

Propuesta para la planeación y control de la producción de productos personalizados en la empresa Ecoempaques Corrugados en Bogotá.

Proposal for the planning and control of the production of personalized products at the Ecoempaques Corrugados Enterprise in Bogotá.

Laura Esperanza Espinosa Acero Estudiante de Ingeniería Industrial, Angie Lorena Ramirez Guaqueta Estudiante de Ingeniería Industrial

Fundación Universidad de América

Bogotá, Colombia

laura.espinosa@estudiantes.uamerica.edu.co angie.ramirez@estudiantes.uamerica.edu.co

Resumen— El objetivo principal del estudio de caso descrito en el siguiente artículo es proponer sistemas de planeación y control de la producción para la empresa Ecoempaques Corrugados. Para su diagnóstico se utilizarán las herramientas de diagrama de flujo de funciones cruzadas, VSM, Ishikawa, que permitan obtener la proyección de datos reales de las problemáticas actuales, dando paso a la elaboración de MPS, capacidades, pronósticos de venta, entre otros, teniendo en cuenta el ¿quién?, ¿cuándo? y ¿cuánto? de los recursos son necesarios para la fabricación de las cajas con diseño personalizado, a raíz de ello se desarrollan los planes de mejora, estrategias y plan de acción con el objetivo de explicarle a las partes interesadas su lógica y funcionamiento, para que así entiendan la importancia de una correcta planeación y control de la producción. De igual manera, se plantean métodos para hacer seguimiento en cada una de las etapas del ciclo productivo de la empresa, de esta forma, se podrán controlar todas las actividades que han sido previamente mapeadas en el proceso de producción. Es así que se encuentran recursos limitados en mano de obra, tiempos de fabricación de los productos, necesidad de ampliar las capacidades, deficiencia en el control general de la materia prima, producto terminado y mal manejo de los inventarios.

Abstract— The main objective of the case study described in the following article is to propose production planning and control systems for the company Ecoempaques Corrugados. For its diagnosis, the cross-function flow diagram tools, VSM, Ishikawa will be used, which allow obtaining the projection of real data of the current problems, giving way to the elaboration of MPS, capacities, sales forecasts, among others, having into account the who ?, when? and how much? of the resources are necessary for the manufacture of the boxes with personalized design, as a result of this the

improvement plans, strategies and action plan are developed in order to explain to the interested parties its logic and operation, so that they understand the importance of correct planning and control of production. In the same way, methods are proposed to monitor each of the stages of the production cycle of the company, in this way, all the activities that have been previously mapped in the production process can be controlled. Thus, there are limited resources in labor, product manufacturing times, the need to expand capacities, deficiency in the general control of raw materials, finished products, and poor inventory management.

I. INTRODUCCIÓN

La planeación y el control de la producción son sistemas que tienen el propósito de generar mayores beneficios económicos para las empresas [1]. Es por ello que, hoy día es de gran importancia y un gran reto para las industrias trabajar en conjunto con las múltiples herramientas para la aplicación de los sistemas anteriormente descritos, de esta manera, la decisión sobre cuál de ellas emplear debe estar basada en las necesidades que tenga cada empresa y el enfoque que se le quiera dar.

La planeación de la producción se puede definir como el orden secuencial de las actividades que se deben llevar a cabo durante un proceso productivo, teniendo en cuenta que, debe destinar de manera correcta y precisa los recursos que han de ser necesarios y adecuados para la producción de un bien o servicio, asegurándolos y llevándolos al cumplimiento de los objetivos generales en la empresa u organización.

En el sistema de planeación se debe tener en cuenta la secuencia de los pasos desde el momento en el que se propone

el horizonte del estudio de caso, sus análisis pertinentes, fundamentación y restricciones, para que la puesta en marcha del mismo, sea ejecutada de manera óptima y así lograr que el producto cuente con las características finales esperadas, para posteriormente llevarse a la fase de control. [2]

El control de la producción está encargado de vigilar de forma correcta, específica y sistemática los procesos que se llevan a cabo dentro de la fabricación de un producto o servicio según sea el caso, pero este sólo podrá realizarse una vez la planeación haya culminado sus etapas, debido a que posteriormente, se dispone a hacerse el seguimiento del plan y así evaluar que su ejecución se haya efectuado completa y satisfactoriamente. [3]

A partir de la definición de los sistemas de planeación y control de la producción se han de verificar las características pertinentes dentro de él, para su oportuno desarrollo, como contar con los materiales necesarios y la calidad requerida en sus productos para así obtener un resultado satisfactorio en todo el sistema productivo, que logré cumplir de forma eficiente la demanda de los clientes e incrementar del mismo modo la eficiencia en la utilización de recursos en todas las áreas involucradas en el sistema productivo y ámbitos de la empresa.

En el siguiente estudio de caso se evalúa la aplicación de las herramientas de frecuente uso o mayor conocimiento de la planificación y control de la producción como, pronósticos, MPS, capacidades, MRP, Pareto entre otros, haciendo claridad que el éxito de dichos sistemas dependerá de la rigurosidad y el orden con el que se llevará a cabo cada actividad. [4]

De acuerdo con la información suministrada se abarcan y se estudian las necesidades en términos de planeación y control de la producción para la empresa Ecoempaques Corrugados, la cual comenzó sus labores productivas aproximadamente en el año 2015 en el sector de papel y cartón; se dedica a la elaboración de empaques de cartón corrugado a partir de láminas de cartón que pueden ser fabricadas de cartón primario o reciclado, en donde todos sus desperdicios o desechos son reutilizados, aportando a los objetivos de desarrollo sostenible.

Por otro lado, es una empresa que surgió como negocio familiar y hoy día está a cargo del gerente Julio Cesar Gómez, quién es también propietario de la empresa; su representante legal Cristian Gómez y el área operativa está conformada por 13 empleados que se distribuyen en las áreas de troquelado, grafado, estampado (Flexografía), pegado, zunchado y el área administrativa.

Actualmente Ecoempaques Corrugados presenta fallas internas, debido a la falta de preparación en las etapas de planeación orientada a su producción, lo cual ha sido detectado al observar el incorrecto orden en el que ejecutan las actividades productivas de la empresa y roles desempeñados por parte de los trabajadores, el desglose de cada actividad del proceso en áreas y subáreas que identifican insumos y productos, repercutiendo en sobre-esfuerzos de la maquinaria afectando la calidad del producto final, debido a que disponen toda la atención en la producción en masa y no en el control y exceso de inventario de producto terminado y materia prima, generando una productividad muy baja, de igual manera, ha tenido deficiencias en el estudio y evaluación de las

capacidades de la empresa, omitiendo la meta objetivo de cuánto quiere llegar a producir de forma eficiente.

En este orden de ideas la ausencia de métodos para realizar pronósticos de ventas también se hace evidente ya que no desarrollan datos históricos que les permita visualizar su ventas reales y proyectar sus ventas futuras ; luego de observar todas las causas descritas con anterioridad se demuestra el impedimento para generar estrategias que fortalezcan las ventas, desaprovechando el potencial que tienen los productos con diseño personalizado en la actualidad, limitando el margen de acción frente a las actualizaciones frecuentes de la demanda, entrando en desventaja por no prever su comportamiento.

Siguiendo con las observaciones internas, se evidencia la carencia del sistema de control, puesto que, al terminar el último ciclo de fabricación, el producto terminado es apilado para su posterior venta, pero no hay un proceso de inspección sobre los mismos antes de su previa entrega, además se observa la falla en el sistema de vigilancia de la producción real y se examina poca trazabilidad en sus acciones, desde la situación real a la planeada, lo que directamente genera insuficiencia para evaluar el seguimiento de la producción en el momento, a mediano o largo plazo, repercutiendo en costos operacionales innecesarios, afectando la inversión en planes reales y del control efectivo de la producción, limitando inversiones futuras o diversas formas de apoyo que impulsen la creatividad del colaborador, es decir, limitan sus recursos para investigación, desarrollo e innovación llevándola a perder valor agregado en su producción.

Dando continuidad a las causas y efectos presentados durante el levantamiento de información, se observa incapacidad de detectar productos no conformes por la ya mencionada falta de inspección y control de calidad en los productos terminados, incrementando el porcentaje de error, generando a su vez, desconocimiento respecto al progreso de cada pedido, al no obtener un dato real sobre las cantidades del producto defectuoso y a nivel general se sesga información referente al material que se usó o que se encuentre en disposición de uso.

Con base en lo anterior, se observa escasez en los sistemas de información acerca de lo que realmente ocurre en la empresa, es decir, ausencia de información verídica sobre el bienestar o problemática a nivel productivo, traducida en la carencia de un sistema de planeación y control, de los cuales, se derivan una serie de eventos infortunios como la devolución de pedidos por defectos en productos y retrasos en la entrega, que conllevan a la toma de decisiones inadecuadas para las operaciones de la empresa.

Las problemáticas descritas, se analizan y plantean para que sea generada la pregunta de investigación ¿De qué forma se pueden crear estrategias para los procesos de planeación y control de la producción de los productos personalizados? De la cual se parte para brindar soluciones estratégicas para su problemática central, la ausencia de sistemas de planeación y control de la producción de los productos personalizados. [5]

Para la creación de estas estrategias, se tuvieron en cuenta algunos documentos en donde se presentan problemáticas similares y se abordan diferentes fallas o falencias desde el análisis de cada parte de los sistemas productivos, en la que la demanda está obligando a las organizaciones a ser lo más

eficientes posibles en diversos aspectos como los tiempos de procesamiento, el manejo y control de inventario, la importancia sobre información verídica y oportuna respecto al progreso de cada proceso y/o pedido en los que entra a tomar un papel importante y decisivo los sistemas de planeación y control de la producción para generar valor agregado a través de las diferentes técnicas que en estos se manejan y así cumplir con los requerimientos de calidad y mejora de la misma. [6]

También se encontró que para construir un sistema basado en la planificación se deben tener en cuenta aspectos esenciales como: pronósticos de ventas, MPS, capacidades y MRP, para contrapesar la relación entre la demanda y los niveles de capacidad e inventarios dentro de cada organización y en el control se deben utilizar herramientas que permitan medir e inspeccionar la calidad de los productos como identificación de productos conformes y no conformes, para mantenerse en posición en el mercado. [7]

Asimismo, dentro de estos documentos se resalta que la personalización de los productos está siendo potencializada en el mercado global dando como resultado la disminución de volumen en los lotes de producción, para manejar variedad en los productos, especificaciones y calidad de los mismos, es por esto que, se manejan herramientas que permiten determinar la capacidad de las empresas, las operaciones y el control en ellas, integrando los procesos a través de la planificación y control. [8]

De igual forma, dentro de los antecedentes afines se destacó la clasificación de las opciones de trabajo, bien sea trabajar bajo pedido o trabajar bajo inventario con el fin de hacer relación a que el proceso de planeación y control es diferente para cada uno, otra parte que genera interés, ya que se asocia al presente trabajo de grado es la ampliación de la definición del anteriormente mencionado trabajo bajo pedido, puesto que este se basa en la relación de los requerimientos del cliente y las especificaciones del producto, contando con variedad en sus productos, pero ninguno empieza su proceso de fabricación sin orden de compra, así se evitan inventarios o están en la cantidad más mínima posible y esto es un punto de focalización en el diseño de la propuesta de planeación y control de la producción para la línea de empaques personalizados debido a que es un factor de ayuda para el crecimiento de la productividad. En el caso particular del artículo, tienen como herramienta fundamental el Make To Order (MTO), exponiendo sus beneficios a través de las fases del proceso y de los datos de la demanda consolidada. [5]

Justificando las observaciones realizadas en el campo de estudio, se verifica que el correcto diseño de sistemas de planeación y control de la producción está complementando los procesos productivos industriales en la actualidad, logrando mayor grado de competitividad para las empresas, influyendo en todas aquellas actividades que permiten coordinar, planificar la demanda y hacer un seguimiento de todos los procesos de fabricación. Es así, que estos sistemas son un puente conector entre la transformación efectiva de la producción y los clientes, persiguiendo objetivos organizacionales, con beneficios económicos y de optimización de recursos en lapsos de tiempos determinados, para de esta forma lograr el cumplimiento de los

pedidos de forma eficiente.

En consecución, se evidencian todas aquellas oportunidades y ventajas de una correcta PPC llevadas a la práctica para lograr aumentar la calidad de las actividades de producción, reducir desperdicios y las incertidumbres que puedan presentarse ante temporadas mensuales de la demanda, sin embargo, su implementación total genera retos industriales, puesto que lograr un orden e impacto positivo en algún punto porcentual sobre la productividad, lleva tiempo, inversión y seguimiento a detalle de todos los procesos productivos para determinar cuáles métodos y herramientas se adaptan mejor a la misma.

En este orden de ideas, se utilizó un estudio de caso efectuado en la empresa Ecoempaques Corrugados destacando las situaciones que han de presentarse en ella, en sus dos enfermos centrales planear y controlar, es así que se hace una búsqueda exhaustiva de información que permita analizar y exponer la importancia de la planeación y control de la producción, dentro de la empresa y cómo repercute negativamente la ausencia de estos sistemas sobre su producción abordada de forma cualitativa.

De esta forma se busca una alineación de todo el negocio de fabricación de las cajas de cartón con diseño personalizado, junto a estrategias que conlleven a la mejora de cada uno de los 5 procesos llevados a cabo (Flexografía, troquelado, zunchado, grafado y pegado) realizados en la empresa. [9]

A raíz de los detalles encontrados respecto al PPC y evidenciando los procesos productivos descritos, se puede observar que se presenta la inexistencia de un sistema de planeación y control de la producción por parte de esta, es decir, que no hacen uso de ninguna de las herramientas ejecutadas en los sistemas descritos, es por ello, que se plantea la propuesta de introducirlos en Ecoempaques, para optimizar sus recursos, aumentar su productividad y generar competitividad con el valor agregado que puede generarse al momento de complementar su producción con la correcta organización e inspección de los recursos productivos.

Es por esto, que el objetivo general del proyecto es diseñar una propuesta para los sistemas de planeación y control de la producción a través de un diagnóstico de la situación actual, para que, acto seguido se puedan establecer las oportunidades de mejora aplicables a la empresa, esto con el fin de elaborar un plan de acción que incluya el análisis de costos de la propuesta de mejora en los sistemas de planeación y control de la producción, logrando el aprovechamiento de los recursos que pueda traducirse en valor agregado de sus productos personalizados.

Por consiguiente, se han de tener en cuenta conceptos base que intervienen en la temática abordada sobre los sistemas de planeación y control de la producción, para ello se caracterizan algunas herramientas, filosofías, técnicas y métodos, que hacen parte del mismo, apoyando el concepto general a detalle.

En primera instancia se tiene como concepto principal: planeación, definida como una etapa inicial en la fabricación de un producto determinado, alineado a estrategias dentro de la organización productiva, persiguiendo metas trazadas para el cumplimiento de objetivos basados en optimización y

aprovechamiento de recursos, de esta forma se propone elaborar la mejora, estrategia y plan de acción que se acople a las actividades de la organización, es así que se permitirá desarrollar de manera correcta la proyección de la planeación, empezando con un análisis de pronósticos e inventarios, MPS, planificación de capacidades y MRP, teniendo claro que las actividades deben ser tenidas en cuenta, según el ciclo de vida del producto que se está trabajando, en este caso las láminas de cartón corrugado, con las cuales se fabrican productos de demanda creciente en el caso de la empresa y llevados a cabo en los 5 procesos de fabricación de las cajas, basándose en las capacidades con las que cuenta, tanto físicas, como productivas, organizacionales, técnicas y temporales de las cuales se evidencian netamente negativas para la empresa, puesto que se hacen insuficientes por la cantidad de clientes y volumen que actualmente se presenta hacia las cajas de cartón con diseño personalizado. En conjunto con las características descritas, durante el proceso planificador se han de tener en cuenta preguntas claves como los son el ¿cómo?, ¿cuánto? y ¿cuándo? producir, generando escenarios para la toma de decisiones adecuadas, que conlleven a una correcta planeación de la producción, dando cumplimiento a los objetivos o metas perseguidas en la organización, en este caso solventar las necesidades de los clientes eficientemente, minimizar los recursos para poder generar mayores ingresos y manejar procesos estandarizados. [10]

En relación con los procesos secuenciales para el desarrollo e inicio de la planeación, los pronósticos son una herramienta de orden cuantitativo, construidos a partir de datos históricos o recientes, suministrados por parte de la organización productiva en lapsos de tiempos a corto, mediano o largo plazo, a través de diferentes técnicas o modelos en los que se debe tener un orden lógico sobre la recolección y manipulación de datos, de esta manera, se obtendrán resultados con proyecciones futuras sobre las ventas, teniendo como fin reducir aquellas decisiones tomadas bajo ambientes de incertidumbre, satisfaciendo las necesidades del proceso productivo de la industria de cartón trabajada, impactando de manera positiva en la planificación, para lo cual durante el proceso de la empresa objeto de estudio se resalta la ausencia de datos históricos, ya que al levantar la respectiva información, se hizo precisión por parte del gerente en que no hay designada una persona específica para ordenar y levantar correctamente este tipo de datos, sin embargo como empresa llevan un planillaje manual posterior a recibir su orden de producción, de lo cual se evidencia que las datas están, pero deben ordenarse y hacer una gestión para ver con qué tipo de información de ventas reales cuenta y así poder llevarlos a visualizar sus datas en proyecciones a futuro con herramientas de mejora. [11]

Acorde al orden jerárquico conceptual, después de los pronósticos se aborda la planificación estratégica, definida a largo plazo como la consecución de objetivos estratégicos, según la demanda creciente para la gama de productos de Ecoempaques, teniendo impacto directo en el área de ventas y por ende en su crecimiento en el sector de pulpa, papel y cartón. Seguidamente se evidencia la táctica, en donde se persigue la planeación agregada de capacidades de producción, eligiendo aquellas estrategias que se adapten positivamente a los procesos

por cada una de las 5 máquinas, con una influencia directa de la mano de obra, inventarios, tiempos y evaluación en la lapsos temporales a corto, mediano y largo plazo para lograr elaborar el plan maestro de la producción (MPS), en este caso se llevó un proceso de estudio dentro de la planta y en compañía del jefe de producción, permitiendo evidenciar que los colaboradores están esforzándose el doble para el cumplimiento de metas diarias en cuanto a la elaboración de los pedidos que llegan diariamente, para la posterior programación de los componentes en cuestión de materiales y alistamiento de todas las máquinas para iniciar sus actividades productivas, en donde se procede a la planificación de requerimientos de materiales. [2]

A partir del concepto expuesto de planificación, se analizan las actividades globales a efectuar de acuerdo al comportamiento de la demanda, recordando la poca capacidad disponible y de instalación actual de la empresa y su inestabilidad para la manutención de inventarios. Dado que este plan está conformado por toda una línea de productos (cajas de pizza grande, mediana, pequeña, de archivo con tapa y sin tapa o estándar), es se debe tener enfáticamente cuidado con los costos involucrados dentro de la producción, demostrándoles como organización las ventajas al satisfacer los requerimientos del cliente minimizando los costos y poco a poco lograr un incremento considerable. [12]

El enfoque central de dicha planeación es elaborarse en un lapso de tiempo corto, debido al corto tiempo estimado para la propuesta presentada, pero que pretende analizar los factores que se han descrito a lo largo de la introducción para la proyección de la herramienta MPS, orientando su enfoque al desarrollo de la herramienta por medio de hojas de cálculo destinadas a impactar en una producción mixta, la mejor opción observada para la compañía, ya que aparte de reaccionar inmediatamente a los requerimientos del cliente, también debe empezar a tener en cuenta sus datas históricas para planear a futuro, y poder complementarse mutuamente como estrategias, para consolidar un impacto sólido y eficiente en la producción de la gama de productos ofertados, buscando métodos de optimización, los cuales según el método elegido conllevan a la toma de decisiones certeras y adaptables al proceso productivo que se está estudiando en la propuesta actual. [2]

Seguido de ello, se predispone el factor principal de las capacidades, dependiendo del contexto actual en la organización objeto de análisis, sin embargo, se debe tener claro, que debe estar estrechamente ligado a la demanda de las cajas de cartón corrugado con diseño personalizado y debe caracterizarse porque dicha capacidad debe ser superior a la demanda descrita anteriormente, con el propósito de que se pueda producir sin contratiempos y los cambios que se realicen sobre estas, pueden estar orientados en lapsos de tiempos cortos, medianos o largos sin afectar su productividad. En lapsos de tiempos largos se crean planes de capacidad y en medianos, los planes agregados que deben ser medidos siempre con la misma unidad de producción, para caso tal, se estandarizó como medida en unidades, para que se pudieran desarrollar la capacidad de operaciones, instalada, efectiva y del sistema total. [3]

Partiendo de características específicas de los términos anteriores, surge el MPS (plan maestro de producción), para que una organización logre ordenar las cantidades y tiempos de entrega de forma precisa, de aquí se destaca que en la organización, no se planifican los procesos productivos de forma eficiente, ni reconoce el uso de este tipo de herramienta, centrándose en pedir al día sin prever si al proveedor se están haciendo requerimientos excesivos, ya que su compra se basa en la visual que han tenido en los lapsos de funcionamiento de la empresa, dejando de lado la estandarización que debe lograrse con las productividades de cada proceso, es decir que la demanda que se genera por la caja de pizza pequeña, mediana, grande, de archivo con tapa y sin tapa o genérica no tiene un registro de Outputs o Inputs, ni se clasifican de forma óptima las cantidades de producto terminado y materia prima, que serán dirigidos al área de inventarios, incumpliendo con el propósito de trabajar y gestionar sus inventarios bajo orden de pedido, es así que la empresa nunca ha tenido claridad en este aspecto, ni de la capacidad actual cómo se ha ido resaltando, vacíos generados por el nulo seguimiento de forma periódica, que han de trazarse, con el fin de verificar la posibilidad de éxito al elaborar un plan maestro. [2]

Durante el proceso de desarrollo del MPS se deben determinar las cantidades a producir de la caja de pizza grande, mediana, y pequeña, dado la naturaleza y entorno de producción estudiada, en este aspecto centrada por pedido, inventario o frecuencia de producción, según corresponda, teniendo en cuenta los tiempos que han de abordarse durante cada etapa de producción, a partir del plan agregado o en su defecto como se mencionó anteriormente, de demandas realizadas hacia algún producto. [13]

Basados en la demanda conocida y el efectivo procesamiento de información durante los pedidos en el MPS, surge el MRP como un apoyo al proceso de planeación y control de la producción con el fin de suplir las necesidades presentadas en la gama de productos o materia prima, en este aspecto Ecoempaques nunca ha tenido una planificación de recursos, por el contrario se rige por una orden de pedido de la cual se toma la decisión de producir, basados en la experiencia de pedir bajo observación, en este aspecto se evidencia que tienen un ciclo de reabastecimiento para las láminas con ciclo de temporal diario, para las tintas 3 galones mensualmente del cuál, normalmente no se rectifica que el tercer galón se haya terminado, sino que se procede a comprarle al proveedor con un diferencia de una semanas antes, cuando debe hacerse de forma mensual, de igual forma un galón cada dos semanas para un sondeo de cajas general, sin tener en cuenta que hay días que están sacando más o menos productos y finalmente el rollo de cinta abrazadora solicitada semanalmente, está siendo excesiva, lo cual se envía con cada pedido extra de los materiales a un almacenamiento, desaprovechando estos espacios y generando costos innecesarios, justificándose en lo que para ellos es “correcto” al momento de sacar los lotes de producción que han sido solicitados .

Teóricamente los productos (cajas de pizza grande, pequeña, mediana, de archivo sin tapa o genérica y con tapa) se basan en la gestión de stocks o inventarios al momento de pedir, es por ello, que la importancia radica en contribuir a la producción el

saber qué debe fabricar, la cantidad necesaria y estipular en qué momento es necesario producirlo, efectuando de manera exitosa la rotación de inventario y las ordenes de demanda.

El sistema MRP maneja una gran cantidad de datos dispuestos a ser manipulados de manera sincrónica para ser llevados a cálculos que arrojen respuestas de forma eficiente, para luego alimentar con información suficiente y adecuada al plan maestro y de esta manera reconocer las cantidades disponibles de cada artículo, para luego suplir aquellas faltantes que permitan desarrollar de forma correcta la producción de bienes y/o servicios demandados. [14]

Como herramienta para mejorar la producción y transversal a los términos descritos anteriormente y los que se disponen a trabajar en el control, de acuerdo con Luis Socconini el Lean Manufacturing radica su importancia en hallar y detectar de manera continua las oportunidades de crecimiento en una organización, debido a que siempre se encontrarán desperdicios que pueden ser mitigados, intentando adoptar esta medida como una forma de vida, en la que se recalque la importancia de dichos desperdicios y lograr un aprovechamiento al máximo de los mismos, pero esto se puede perseguir siempre y cuando sea capaz de adaptarse a las eventualidades que se pudiesen presentar en la cotidianidad. En el Lean se hace énfasis en los tiempos de respuesta de un proceso, puesto que, si se hace en un periodo de tiempo diferente al estándar o al ya determinado durante el proceso productivo, podría estar evadiendo contratiempos o dificultades en la planeación y por esto este proceso es valioso, ya que evita la toma de decisiones sin fundamentos. El Lean proporciona las herramientas para mejorar la producción. [15]

En consecuencia, de lo descrito y como etapa final durante este proceso de planificación se procede a definir el control de la producción, una actividad de ejecución, en donde se evidencia y parte a escoger el control necesario según el plan llevado a cabo en la organización, destacando que pueden existir distintas formas para controlar los procesos, encontrado por tiempo, por procesos, capacidades, producto, estándares y demás que incluyan o abarquen este factor de control, para lograr una satisfacción total en el cliente al entregar el producto final requerido, empleando vigilancias que cumplan eficientemente con los recursos utilizados durante la producción, acompañando la verificación de actividades, las cuales deben cumplirse de manera ordenada según la prioridad que se tenga para las mismas durante el proceso de fabricación, siendo de gran importancia el aporte que pueden dar a nivel informativo aquellos pedidos que son necesarios para procesar la producción y como se logra controlarlos, teniendo en cuenta los datos provenientes del estado de pedidos, ruteos previos al análisis de las capacidades, tiempos de espera luego de aplicar el MPS, cantidad de recursos disponibles, tipo o en su defecto la condición en la que se encuentran y los equipos utilizados, toda esta información alimenta al control de la producción permitiendo tomar acciones correctivas que mejoren el proceso productivo al cual se quiere impactar. [16]

De forma continua, se abordan las actividades, métodos y sistemas, que pueden presentarse en la producción, articulando así la mejora durante el proceso por medio de una inspección de calidad, para lograr el cumplimiento total de los procesos,

entre estos métodos se encuentra el control estadístico, el cual tiene como finalidad detectar antes de tiempo las posibles causas que podrían llevar a la generación de un producto defectuoso, con el propósito de tomar acciones correctivas y evitar sobrecostos en la producción. [10]

Para finalizar, en el sistema de control se encuentra otra herramienta denominada gráficos de control, que sirven para identificar las razones por las cuales se presenta un problema a nivel general o parcial en cualquier área del ciclo productivo, para que acto seguido se habilite un plan de acción que pueda subsanar dichas razones y eliminar las variaciones del mismo, así se logrará tener una línea base de estandarización y moderación, denominado estado de control. [17]

II. METODOLOGIA

Para dar inicio al desarrollo del estudio de caso, se hace el respectivo análisis que involucra el diagnóstico de planeación y control de la producción actual de la empresa, utilizando diagramas como diagrama de flujo de funciones cruzadas, VSM y encuestas que serán bases para la elaboración del Ishikawa (Espina de pescado), permitiendo proceder a la identificación y priorización de causas que afectan los procesos productivos actuales.

A. Diagnóstico

En primera instancia al diseñar el diagrama de flujo de funciones cruzadas, se decide indagar sobre cada uno de los cargos que desempeña su mano de obra en función de los procesos de la empresa, ubicándolos uno a uno e identificando las labores que ejercen dentro de las operaciones, de esta forma se clasifica la información por medio del mapeo de la división en factores a partir de los cuales se llevan a cabo los distintos procesos, así: proveedor (designada como un área debido a que allí llega el requerimiento de MP), área administrativa, de venta y de producción, de lo cual según el criterio del área administrativa, se delegan responsabilidades y funciones correspondientes al área de producción, compra y facturación, de igual forma, se ubicaron los procesos propios de cada área y el único proceso encontrado en el cual se realiza un control es sobre la materia prima.

Se consideró pertinente el uso diagrama de flujo de funciones cruzadas, para entender de manera clara y concisa cuales son las funciones que está ejerciendo cada área, si son propias del área y cuales no son propias de la misma, para así detectar causas de posibles fallas y falencias en el sistema de planeación y control de producción de Ecoempaques.

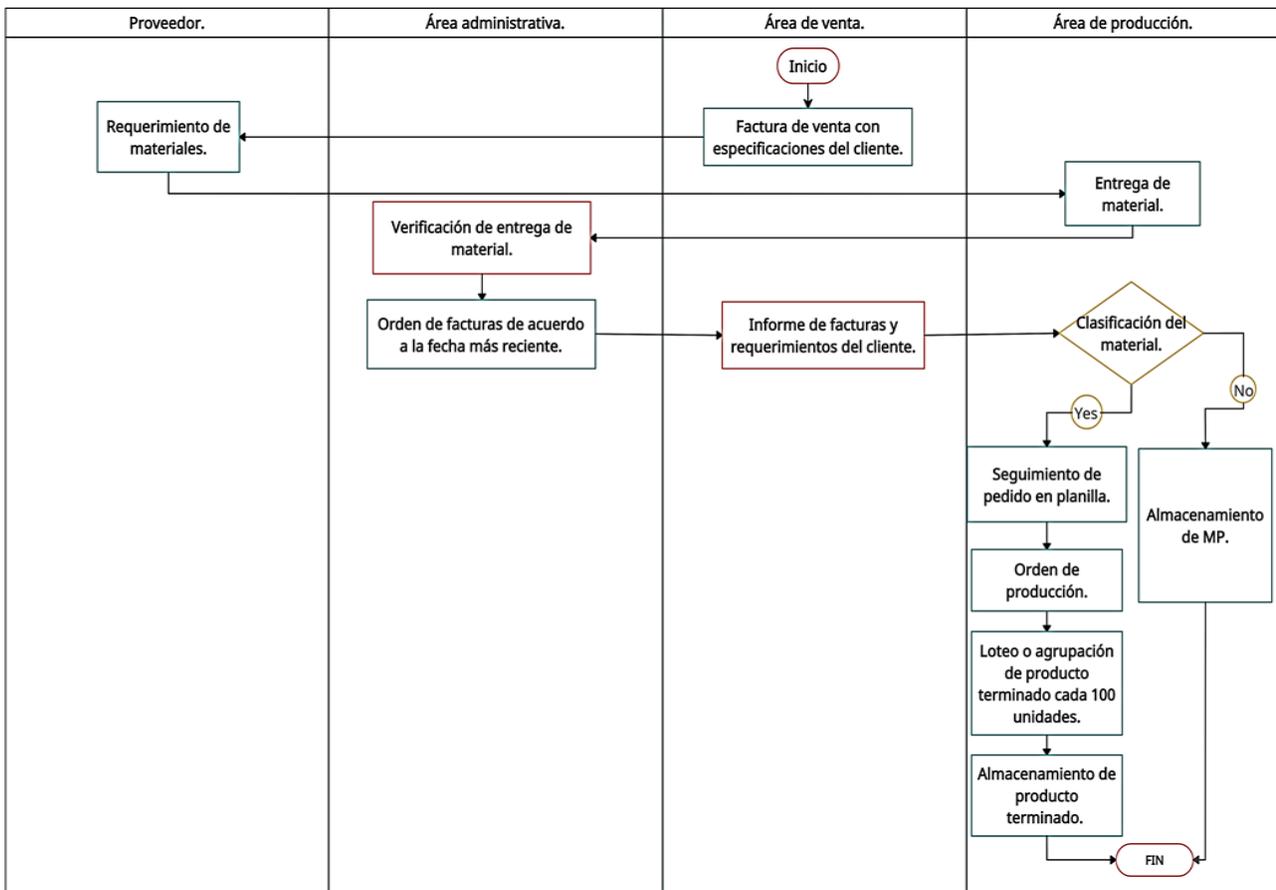


Fig. 1. Diagrama de flujo cruzado sobre empresa Ecoempaques corrugados. Elaboración propia.

Posteriormente, se realizó el VSM partiendo del análisis de acuerdo a las funciones evidenciadas en el diagrama anterior, ya que el uso del VSM permitirá visualizar las posibles fallas en el sistema productivo y se podrá establecer un antes y un después en él. Acto seguido al respectivo levantamiento de información, se podrá diagramar cada uno de los procesos subdivididos en las áreas ya mencionadas; se observó en forma secuencial el recorrido de la materia prima desde el momento en el que llega la factura del cliente, continuando con el requerimiento de materia prima hacia los proveedores diagramado como orden de compra, seguido de su abastecimiento diario hacia la empresa y posterior puesta en producción luego de que el área administrativa lo apruebe, este

proceso fue denominado como un plan de ejecución de forma empírica, puesto que quién recibe pedidos y despacha la MP a la planta productiva, es la secretaria evidenciando que no es una función propia de su cargo y a su vez, el recorrido posterior está a cargo de personas sin ningún tipo de formación profesional. Una vez comienza el ciclo productivo se tomaron los tiempos que no agregan valor y los tiempos de operación en cada una de las máquinas que intervienen en el proceso de elaboración de cajas de cartón con diseño personalizado, finalizando con el despacho final de los mismos y las láminas de cartón que no pasaron por ningún proceso de transformación, al área de almacenamiento.

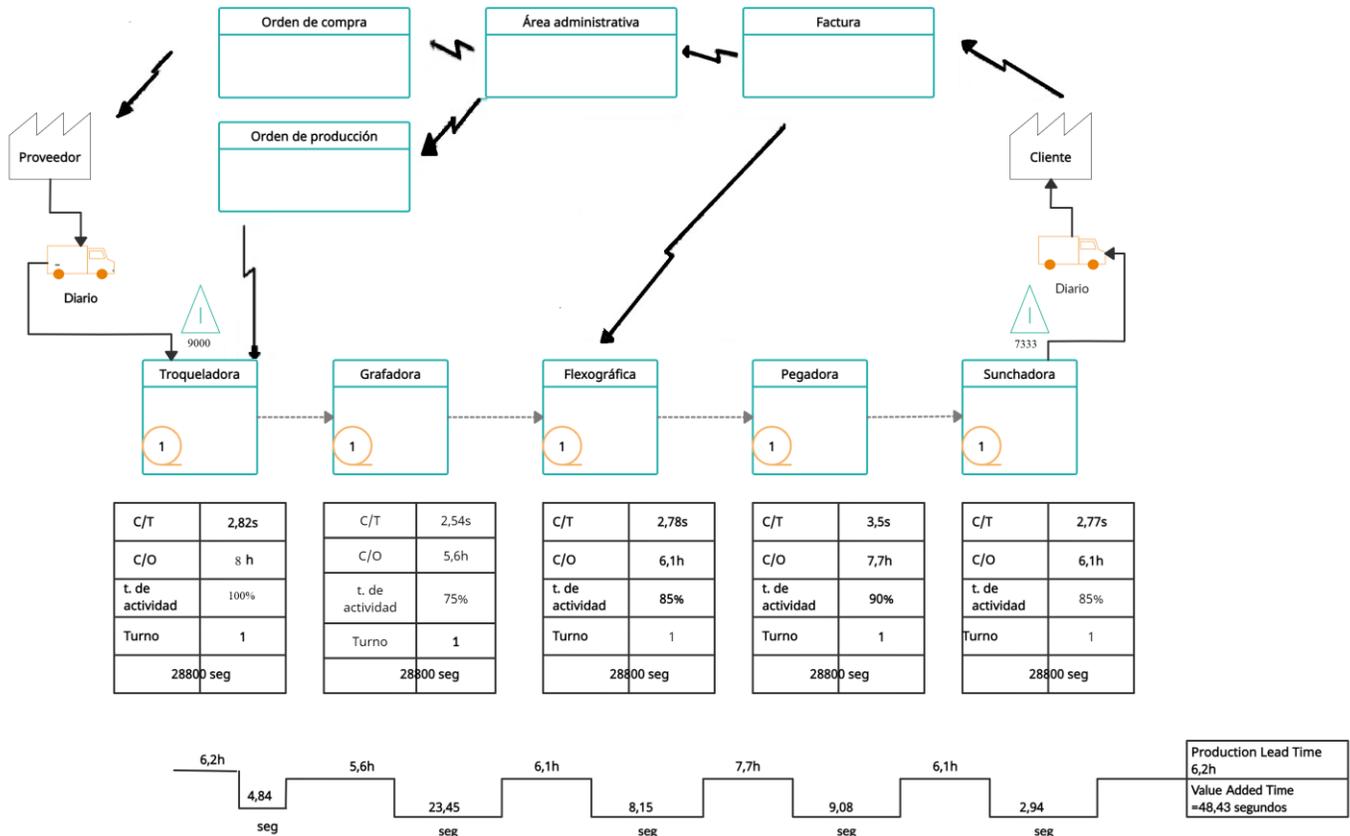


Fig. 2. Diagrama VSM. sobre empresa Ecoempaques corrugados. Elaboración propia

Procediendo con el diagnóstico, para lograr una visión más clara que complemente las problemáticas presentes en la empresa, se desarrolla una encuesta con preguntas claves, que serán respondidas por tres expertos con conocimiento a detalle de lo que ocurre realmente en la organización, estos expertos están representados en el jefe de producción, gerente y secretaria.

El análisis que se hace por cada pregunta, permitirá evidenciar la respuesta más lógica que se plasmará en una causa concreta en el Ishikawa para la situación que afronta la empresa. En este orden de ideas en la encuesta se realizaron 6 preguntas de las cuales 1 es abierta y 5 de selección múltiple con única respuesta.

Empezando en la pregunta expuesta en el gráfico 9 del anexo 7, ¿La empresa hace uso de un plan maestro de producción?

Se desarrolla con el fin de hacer el análisis pertinente, al correcto uso, no uso o desconocimiento del MPS por parte de los expertos, respuesta que recae en una causa que se determinará cómo importante o no con el desarrollo de la propuesta, del mismo modo, en el gráfico 10, del anexo mencionado se encuentra la pregunta ¿En la empresa se manejan pronósticos de venta?, para determinar que métodos utiliza la empresa para planear sus ventas en tiempo futuro; de forma semejante, en la siguiente pregunta planteada cómo se muestra en el gráfico 11, ¿La empresa maneja métodos de requerimiento de materiales para la producción MRP?, con el objetivo de constatar si la empresa es organizada al momento de solicitar su material de trabajo.

Análogamente, en el gráfico 12, identificado con la pregunta ¿Cree que la empresa maneja correctamente los inventarios?,

se plantea, con el propósito de obtener una respuesta cerrada respecto a si se tienen inventarios o no en la empresa y si la respuesta es afirmativa, de qué manera están siendo utilizados; para tal efecto, de esta pregunta cerrada se desprende, una opción de respuesta abierta, en la que se exprese a criterio de cada encuestado el porqué de la situación negativa del manejo de inventarios.

Para concluir con el uso de esta herramienta, en el gráfico 13, basado en la pregunta *¿Realizan un control a sus productos terminados?* se pretende saber si existe un control del producto final antes de su entrega y distribución al cliente, para visualizar a tiempo las correcciones necesarias en el proceso y el producto.

Dando continuidad, con las herramientas de análisis se pretende sintetizar, caracterizar y reunir, aquellas causas encontradas en las herramientas mencionadas, que generan la ausencia de sistemas de planeación y control de la producción,

especificando el impacto directo sobre cada una de las 8m, en este caso material, método, monetario, gestión, medición, medio ambiente, mano de obra y maquinaria, para ello, se analizan cada una de las espinas por medio de métodos de observación durante el acompañamiento del proceso productivo en un día de trabajo común, de esta forma se clasificaron cada una de las causas adyacentes al problema para dar paso a la priorización y así generar una visión más detallada de las causas que deben ser corregidas con la mayor prontitud posible.

El uso de esta herramienta compagina con el uso del VSM, gracias a que se intenta profundizar en las causas que generan efectos negativos en cada parte y/o proceso del sistema productivo de Ecoempaques, que a su vez genera la ausencia del sistema de planeación y control de la producción.

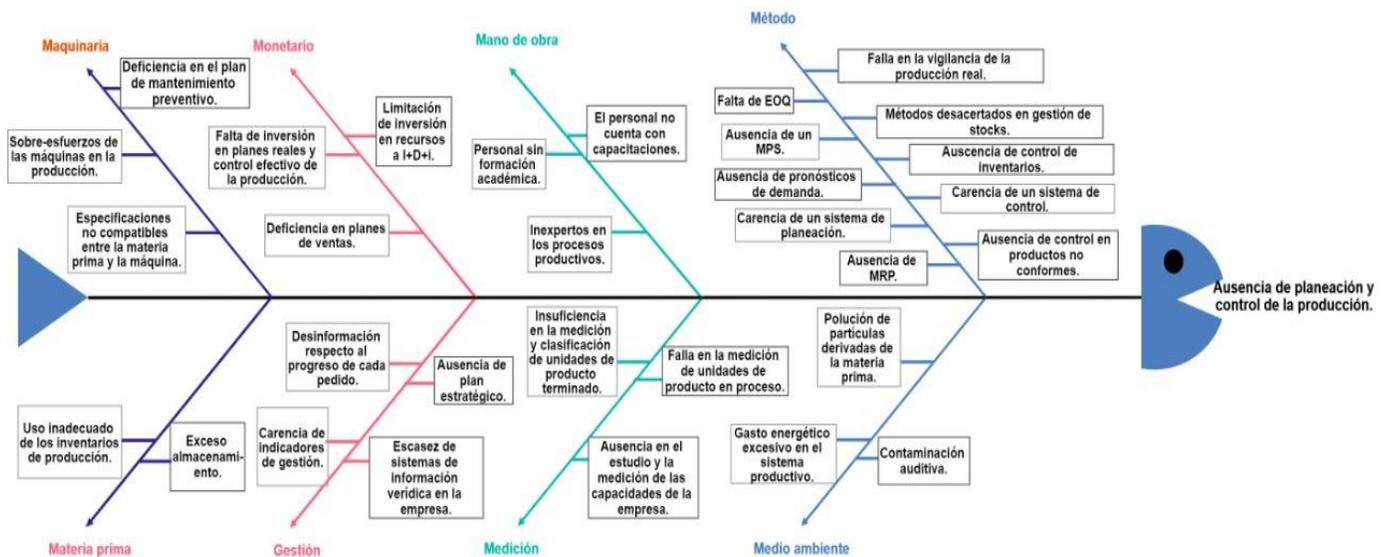


Fig. 3. Diagrama Ishikawa 8M. sobre empresa Ecoempaques corrugados. Elaboración propia

En consecuencia a esto, se desarrolla una herramienta para la caracterización de causas basadas en el diagrama anterior, prosiguiendo a la construcción de la matriz Vester, donde se enumeraron las causas en filas y columnas; acto seguido se analizó de qué manera afectaba la causa enumerada en la fila sobre la causa enumerada en la columna, entregando resultados al final de cada fila conocidos como activos, así como al final de las columnas se encontrará la suma de ellas, conocidas como pasivos.

A continuación, se grafica la información obtenida sobre las causas que afectan a la empresa de acuerdo a la matriz Vester en un plano cartesiano, donde el eje "x" representa los activos y el eje "y" representa los pasivos, que, a su vez, estará dividido en los cuatro cuadrantes. El cuadrante I representará las causas críticas, el cuadrante II pasivas, el cuadrante III indiferentes y el cuadrante IV activas. El resultado de las causas de cada fila respecto a cada columna, determinará la posición que tomará en el plano cartesiano. La priorización de causas se completará cuando las causas más importantes estén representadas en el

cuadrante I: causas críticas, que son los problemas que deben entrar a atenderse con mayor prioridad para resolver la ausencia de planeación y control en la empresa.

Tabla 1. Priorización de causas

CAUSAS	
1	Sobre-esfuerzos de las máquinas en la producción.
2	Especificaciones no compatibles entre la materia prima y la máquina.
3	Deficiencia en el plan de mantenimiento preventivo.
4	Falta de inversión en planes reales y control efectivo de la producción.
5	Deficiencia en planes de ventas.
6	Limitación de inversión en recursos a I+D+i.
7	Personal sin formación académica.
8	Inexpertos en los procesos productivos.

9	El personal no cuenta con capacitaciones.
10	Ausencia de MPS
11	Falta de EOQ.
12	Ausencia de MRP.
13	Carencia de un sistema de planeación.
14	Ausencia de pronósticos de demanda.
15	Falla en la vigilancia de la producción real.
16	Métodos desacertados en gestión de Stock.
17	Carencia de un sistema de control.
18	Ausencia de control en productos no conformes.
19	Ausencia de clasificación de calibres de láminas.
20	Ausencia de control de inventarios.
21	Exceso de almacenamiento.
22	Desinformación respecto al progreso de cada pedido.

23	Carencia de indicadores de gestión.
24	Ausencia de plan estratégico.
25	Escasez de sistemas de información verídica en la empresa.
26	Insuficiencia en la medición y clasificación de unidades del producto terminado.
27	Falta en la medición de unidades de producto en proceso.
28	Ausencia en el estudio y la medición de las capacidades de la empresa.
29	Polución de partículas derivadas de la materia prima (cartón).
30	Gasto energético en el sistema productivo.
31	Contaminación auditiva.

Nota: Priorización de causas. Elaboración propia

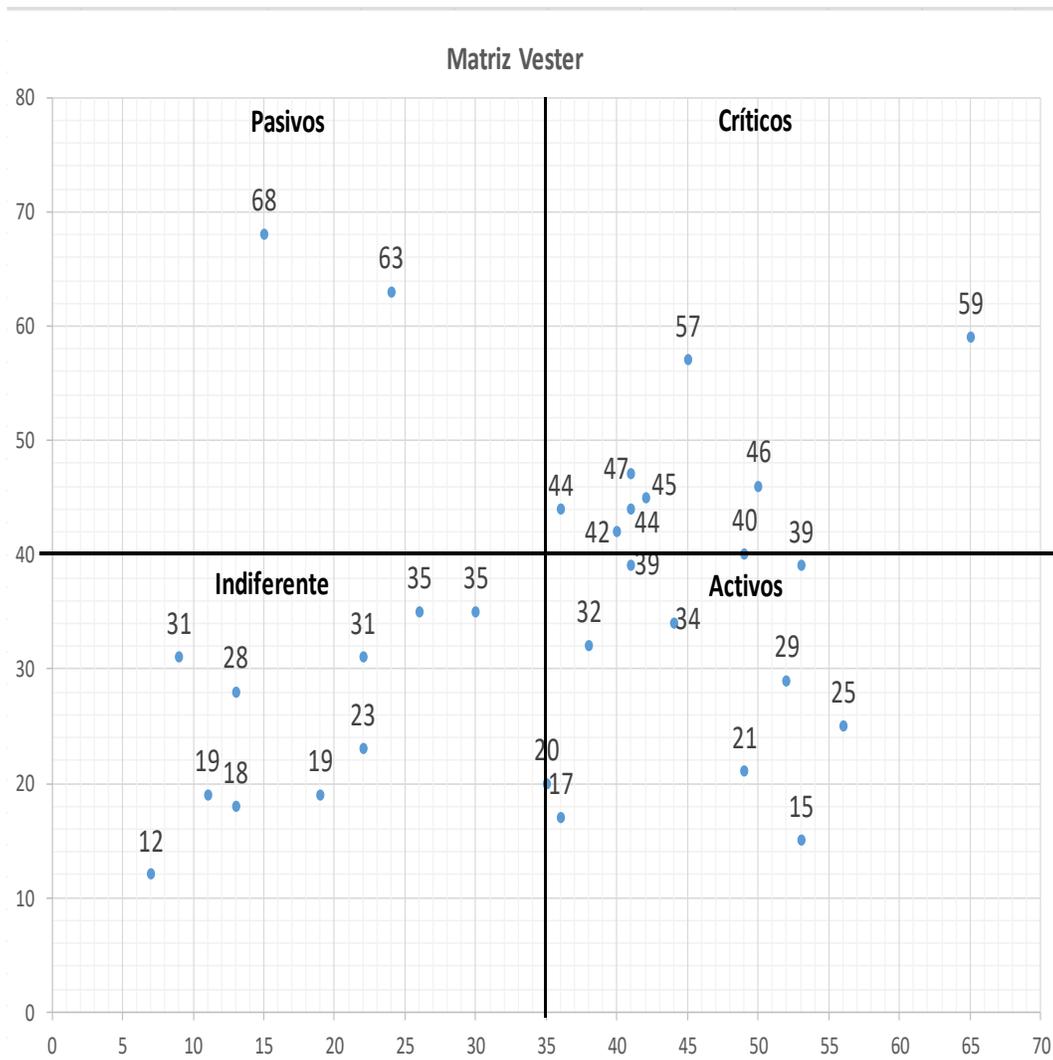
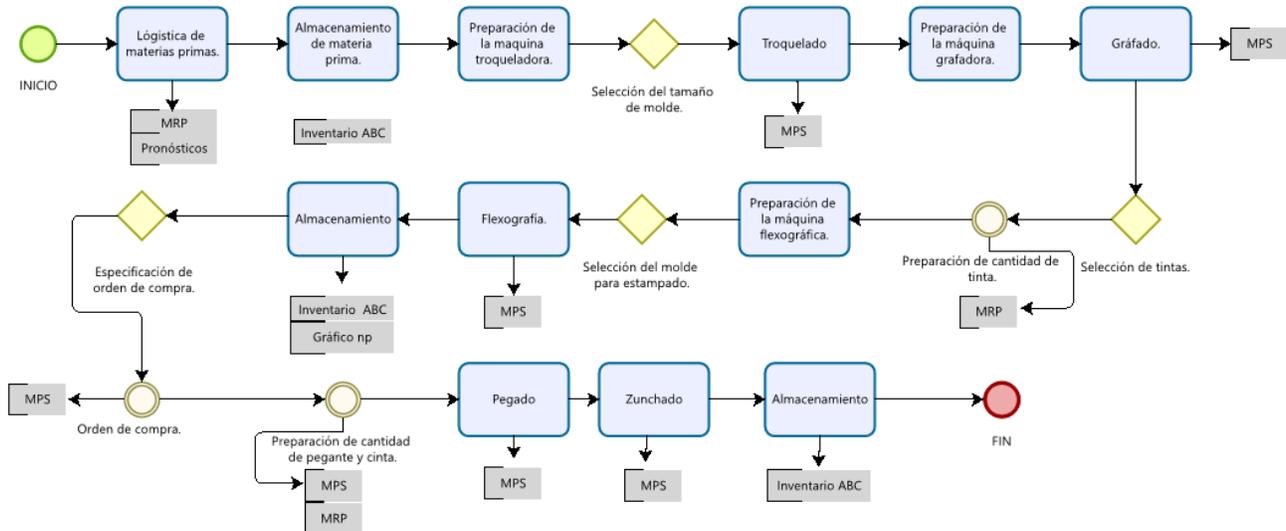


Fig. 4. Grafica de priorización de causas. Elaboración propia

Esta matriz fue evaluada por las proponentes del proyecto, gracias a la experticia de una de las proponentes al trabajar con la empresa por un periodo de tiempo determinado que le permitió conocer de manera detallada y adecuada todos y cada uno de los procesos llevados a cabo en la producción, logrando que el resultado de esta evaluación no se vea sesgado por subjetividades.

Asimismo, se realizó un diagrama de proceso, donde se muestran las posibles mejoras que puede tener cada proceso con el desarrollo de las herramientas propuestas, que serán específicas para cada proceso.



Powered by
bizagi
Modeler

Fig. 6. Matriz de objetivos. Elaboración propia.

La presente propuesta pretende por medio del diagrama.... es dar a conocer los ciclos productivos, los errores que se están presentando y que propuesta de mejora se sugiere para cada proceso específico en cada punto de fabricación, basándose en la determinación de si debe ser parte del control o Planeación, según las necesidades de mejora que serán traducidos en estrategias.

De igual forma se pretende por medio del mapeo evidenciar al momento de la recolección de datos el estado de la problemática, en el cual su desarrollo constó de la indagación con ayuda del jefe de producción, quién brindó el acompañamiento necesario para la información pertinente.

B. Mejoras, Estrategias y Planes de Acción

Matriz de Objetivos										
Perspectiva	Hipótesis Estratégica		Balance Scorecard							Plan de Acción
	Mapa estratégico	Objetivos	Indicadores	Unidad de medida	Fecha de realización	Base	Metas	Responsable	Seguimiento	Iniciativas
Clientes	Planeación a la medida del cliente.	Organizar un sistema de planeación.	$\frac{\text{Producto personalizado}}{\text{Producto terminado}} \times 100$	%	1/01/2022	75%	80%	Jefe de producción.	Trimestral	Pronósticos, MPS y MRP.
	Prospectiva e innovación del mercado.	Determinar los pronósticos.	$\frac{\text{Producto vendido} - \text{Producto pronosticado}}{\text{Producto vendido}} \times 100$	%	1/12/2021	70%	94%	Jefe de producción.	Semestral	Pronósticos.
			$\frac{\text{Cantidad de material utilizado}}{\text{Cantidad de material}} \times 100$	%	1/12/2021	70%	94%	Jefe de producción.	Diario.	MRP.
Producción.	Medición de capacidades.	Establecer las capacidades de la empresa.	$\frac{\text{Capacidad necesaria}}{\text{Capacidad disponible}} \times 100$	%	1/12/2021	85%	90%	Jefe de producción.	Semestral	Capacidades.
	Identificación de productos no conformes.	Definir los productos no conformes.	$\frac{\text{Producto no conforme}}{\text{Producto terminado}} \times 100$	%	1/01/2022	30%	10%	Inspector de calidad.	Semanal.	Muestreo por atributos.
	Control de la producción.	Organizar un sistema de control.	$\frac{\text{Lotes inspeccionados}}{\text{Lotes producidos}} \times 100$	%	1/01/2022	70%	94%	Inspector de calidad.	Mensual.	Pareto
	Especificación de disponibilidad.	Clasificar MP y producto terminado disponible.	$\frac{\text{Láminas de cartón} - \text{Producto terminado}}{\text{Láminas de cartón}} \times 100$	%	1/01/2022	70%	80%	Jefe de inventarios.	Diario.	Pareto
	Gestión de inventarios respecto a la disponibilidad.	Determinar la rotación de inventarios.	$\frac{\text{Unidades vendidas}}{\text{Unidades disponibles}}$	Unidades (veces)	1/01/2021	1	2	Jefe de inventarios.	Diario.	Pareto
Administrativa	Sistemas de información verídica.	Establecer un sistema de gestión de la información.	$\frac{\text{Informes realizados}}{\text{Informes proyectados}} \times 100$	%	1/01/2022	60%	75%	Jefe administrativo.	Semestral	Informes.

Fig. 6. Matriz de objetivos. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta las causas obtenidas en el diagnóstico del capítulo anterior, se identificó que el 40% de estas son críticas; dado el grado de incidencia en esta tipología de causas en la problemática definida, donde se concentrarán los planes de mejora, que posteriormente serán traducidos en estrategias y planes de acción para la propuesta de planeación y control de la producción.

De manera simultánea a estos resultados, se toma la decisión de elaborar una matriz que permita visualizar de manera estratégica estas causas convertidas en objetivos, medidos a través de KPI's, ubicados en tres perspectivas: cliente, producción y administrativa; otorgando tiempos de desarrollo, seguimiento, especificación del responsable y mediante cuál plan de acción serán cumplidos.

Así las cosas, para la ausencia de los pronósticos de demanda, se desarrollan estudios en un intervalo de tiempo que contempla el 2020-2 y 2021-1, de esta forma se desglosarán las estrategias que deben unificarse al proceso productivo de la empresa, recolectando datos históricos desde el mes de marzo del 2020 hasta el mes de marzo del año 2021, con el objetivo de ejemplificar los pronósticos y analizar la situación actual de la empresa. La persona encargada de hacer el seguimiento será el jefe de producción y lo hará semestralmente por medio del indicador nombrado *prospectiva e innovación del mercado*, descrito en la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Diferencia entre pronóstico y ventas} = \frac{\text{Producto vendido} - \text{Producto pronosticado}}{\text{Producto vendido}} \times 100$$

Posterior a ello, se esboza la secuencia de actividades específicas asociadas al método diseñando, permitiendo evaluar en tiempo real cual es el método más acertado según el Tracking Signal o comportamiento de la data, se recomienda que el primer paso a seguir sea la recopilación y organización de los datos históricos disponibles, para ello, se dejará una explicación previa respecto al archivo en el Excel que contiene la plantilla formulada para hallar los pronósticos, la cual consta de una fórmula guía, en la cual se designa un valor de alfa (α) entre 0 y 1, para posteriormente ejecutar la multiplicación con las ventas ($\alpha * \text{ventas reales}$) y sumarlo a un valor de $(1 - \alpha)$ por el pronóstico inmediatamente anterior, de esta forma se obtiene la ecuación consolidada a continuación:

$$\text{Pronóstico} = (\alpha * \text{ventas reales}) + ((1 - \alpha) * (\text{pronóstico inmediatamente anterior}))$$

Luego de ejecutar en los meses a pronosticar, se hallarán los errores: $MA = ABS(\text{Ventas} - \text{Pronóstico})$, Cuadrático = $[(\text{Error } MA)^2]$ y $MAPE = \left(\frac{\text{Ventas}}{\text{Error } MA}\right)$ para determinar la exactitud del pronóstico; posterior a finalizar los cálculos se tiene en cuenta las necesidades y variaciones que se presentan con la demanda de los productos ofertados con diseño personalizado, para que se pueda planear de acuerdo a los datos pronosticados. Adjunto a los pasos anteriores se deja como sugerencia que la persona a cargo de dicho archivo, realice el pronóstico teniendo en cuenta el tiempo estipulado en la estrategia, en este caso, de forma semestral, así permitirá obtener mayor precisión en los datos futuros, finalmente se debe analizar el error obtenido, es decir, error porcentual MAPE, analizando cual es la influencia de

cada punto porcentual del error en las decisiones que deben ser tomadas en la planeación del proceso productivo.

Además, para mejorar la ausencia en el estudio y la *medición de las capacidades* de producción en la empresa traducido en el objetivo de establecer las capacidades de la empresa será medido con el KPI's:

$$\% \text{ Capacidad utilizada} = \frac{\text{Capacidad necesaria}}{\text{Capacidad disponible}} \times 100$$

De aquí se trazan las acciones para el seguimiento semestral a cargo del jefe de producción, el cual no solamente debe analizar y priorizar los resultados, sino que debe adquirir los datos pertinentes para el cálculo de los métodos elegidos de capacidades teórica, instalada, disponible, necesaria y utilizada, como el horizonte de tiempo, unidades a producir, unidades a vender, etc., obteniendo los resultados correctos, a partir de las operaciones matemáticas pertinentes, una vez se tengan los resultados, se analizará de manera detallada como llevar estos resultados en pro de la producción y mitigar futuros problemas, que afecten el sistema de planeación y control de la empresa.

Se enlazará cada etapa de la estrategia a una explicación orientada hacia el empleado a cargo de las operaciones, donde se puntualizará la diferencia entre cada capacidad, cómo se realiza y de qué manera se complementan entre ellas, visualizando mejoras al sistema de planeación.

Las capacidades que se pondrán en marcha en el plan de acción tienen diferentes cualidades, que tendrán explicación a continuación, se dará inicio por la capacidad teórica, que es la máxima capacidad a la que puede operar la maquinaria, buscando ser un referente para el sistema de planeación. Esta capacidad requiere del número total de sitios de trabajo NSt_i multiplicado por los días del año ($d \cdot a$), multiplicado por las horas diarias ($h \cdot d$).

$$Ct_T = \sum_{i=1}^n NSt_i \times (d \cdot a) \times (h \cdot d)$$

Posteriormente el empleado a cargo de esta actividad, se dispondrá a calcular la capacidad instalada, siendo la máxima capacidad de diseño y fabricación de maquinaria e instalaciones menos las pérdidas totales de tiempo, garantizando el funcionamiento de los mismos. Es decir, que este cálculo será la capacidad teórica menos los tiempos totales de mantenimiento.

$$Ci_T = \sum_{i=1}^n NSt_i \times (d \cdot a) \times (h \cdot d) - G_1$$

Donde G_1 es la pérdida total de tiempo por mantenimiento y g_i es la pérdida de tiempo unitario por sitios de trabajo.

$$G_1 = \sum_{i=1}^n g_i$$

En ese mismo contexto, medirá la capacidad disponible con la que cuenta la organización, para la elaboración de las cajas

de cartón corrugado: (número de sitios de trabajo NSt_i multiplicada por los días hábiles ($d \cdot h$), multiplicado por las horas por turno ($h \cdot t$), multiplicado a su vez por el número de turnos ($n \cdot t$)), menos la pérdida de tiempo total por: mantenimiento G_1 , ausentismo G_2 factores organizacionales G_3 y/o externos G_4 .

$$Cd_T = \sum_{i=1}^n NSt_i \times (d \cdot h) \times (h \cdot t) \times (n \cdot t) - (G_1 - G_2 - G_3)$$

En paralelo, estimará la capacidad necesaria para cumplir con la planeación de la producción, donde se puede determinar las cantidades a producir por medio de modelos de regresión lineal, teniendo en cuenta los datos históricos de la producción.

$$Cn = \sum_{i=1}^n \times \sum_{j=1}^p QPL_{ij} \times St_{ij}$$

Es así que $\sum_{i=1}^p$ es la variedad o gama de productos, QPL_{ij} , representa la cantidad planeada de productos j en los sitios de trabajo i . Y St_{ij} representa el tiempo estimado de fabricación del producto j en el sitio de trabajo i .

En última instancia, llevará a cabo la solución de la ecuación predisposta de esta capacidad utilizada.

$$Cn = \sum_{i=1}^n \times \sum_{j=1}^p QR_{ij} \times t_{ij}$$

A partir del proceso productivo y generalmente calculada después de concluir el ejercicio contable. Una vez generados los procesamientos de datos de las capacidades se deben analizar los factores que se encuentran a favor y otros que generen ruido en el proceso de fabricación de los productos personalizados para dar una respuesta oportuna. [18]

Análogamente, se toma como referencia el estudio de caso del artículo "A flexible simulation support for production planning and control in small and medium enterprises", para ser una guía en la construcción de la estrategia y plan de acción para el objetivo de organizar un sistema de planeación, iniciando con la fase denominada como "preparación", en las cuales intervienen la clasificación de datos en: niveles de inventarios (inicial y final), plazos de entrega a proveedores, tamaños de lote, lead time, producción del sistema (MPS), al igual que la recolección de los métodos descritos anteriormente: pronósticos y capacidades, así como los indicadores de gestión (KPI), establecidos a criterio del proyecto en la matriz de objetivos orientados a las propuestas de mejora y estrategias.

Es así, como se da continuidad a la segunda parte de esta fase, la estrategia que interviene en el proceso de eficiencia y efectividad en la producción, en este caso para la fabricación de cajas con diseño personalizado, orientado a los diferentes aspectos de gestión utilizados en la planificación, teniendo en cuenta los elementos de entrada y salida.

Bajo el mismo orden de ideas, se determina el horizonte de tiempo para llevar a cabo el plan, con estándares específicos a cumplir en su diseño. A largo plazo se deben tomar decisiones estratégicas, a mediano plazo decisiones tácticas y operativas;

en el presente caso de estudio el lapso de tiempo es de corto plazo donde se desarrolla el diseño de la propuesta.

Dentro de este marco, se debe hacer un análisis pertinente, según el comportamiento de la demanda, es decir, tomar una decisión referente a la mejor opción entre Pull, Push o Mixta, es por esta razón que se denota la diferencia entre ellas: Pull (hala) se rige bajo orden de pedido respondiendo de manera inmediata a la demanda y Push (empuja) se rige bajo orden de producción en masa y de manera constante. [19]

En consecución, se definen estándares principales estratégicos para el indicador planteado, como el líder a cargo de su seguimiento, en este caso se designa al jefe de producción con una periodicidad trimestral, adjunto se evidencia el KPI's:

$$\% \text{ Productos planeados efectivos} = \frac{\text{Producto personalizado}}{\text{Producto terminado}} \times 100$$

Posteriormente, se definen las actividades que deben desarrollarse en el Excel sugerido, dichas actividades se dividen en:

- 1) Tener en cuenta los plazos de fabricación del producto para analizar si este es < o en su defecto igual al tiempo de planeación que se pretende desarrollar.
- 2) Traer y analizar los pronósticos de demanda para evidenciar el error del mismo, definiendo así los obstáculos que se puedan presentar en el tiempo, para la elaboración asertiva del MPS, teniendo en cuenta la influencia de tres factores claves como: los pedidos del cliente, el inventario y el ya mencionado pronóstico, ajustándose a la estrategia de producción de la empresa.
- 3) Dividir el porcentaje de ventas para cada producto, organizando el producto de mayor venta al de menor venta, equilibrándolos para que den el 100% de su producción (dichos porcentajes son dados directamente por el jefe de producción, ya que reconoce la rotación y cantidades de producción de los mismos).
- 4) Plantear el inventario inicial el cual depende del tamaño de lote de producción de cada producto.
- 5) Tener en cuenta dos factores claves los pronósticos y los pedidos reales, en este caso específico la empresa no cuenta con datas históricas semanales, es por ello que el valor mensual para los ítems mencionados se divide en las semanas del mes, teniendo en cuenta que hay meses de 5 semanas y otros de 4 respectivamente, destacando cual tiene mayor asignación en el mes presente o el siguiente, de esta forma hay mayor exactitud al ejecutar los cálculos.
- 6) Los inventarios finales se hallarán con la fórmula:

$$Inv. \text{ Final} = MPS - Inv. \text{ Inicial} - (Max(\text{Pedidos}; \text{Pronósticos}))$$

- 7) Para hallar el MPS de los años posteriores se debe:

$$MPS = Si (Inv. \text{ Inicial} \geq (Max(\text{Pedidos}; \text{Pronósticos}); 0; \text{Tamaño del lote})$$

- 8) Para los posteriores inventarios iniciales se toma el valor arrojado en la casilla de inventario final inmediatamente anterior.
- 9) Finalizados los cálculos se sacan todos los MPS hallados para realizar el análisis pertinente a si la capacidad es suficiente o no, la mano de obra y el tiempo de trabajo para el proceso productivo, para ellos se hallan las capacidades instalada (es el mismo valor del resultado de horas semana), requerida y horas semana:

C. Requerida

$$= MPS * \text{ tiempo estándar de fabricación del producto}$$

$$\text{Horas semana} = (\text{Trabajadores} * \text{horas al día} * \text{días semana})$$

Del MPS, se desglosa el uso del MRP, el cual se plantea como oportunidad de mejora al plan de producción, en el objetivo de organizar el sistema de planeación, siendo una estrategia complementaria a los métodos descritos y medido a través de un indicador que facilitará el seguimiento y cumplimiento de su desempeño en el proceso de planeación:

$$\% \text{ Materiales Eficientes} = \frac{\text{Cantidad de material utilizado}}{\text{Cantidad de material}} \times 100$$

Es por esto, que se da apertura al método de MRP, con el cuál se pretende un desarrollo organizado jerárquicamente en la plantilla de Excel preparada como herramienta de apoyo para su posterior creación, teniendo en cuenta los valores dados por su elemento más importante el MPS, para así planificar sus necesidades de compra de materia prima de todos aquellos elementos que intervienen en el proceso de elaboración de las cajas de cartón con diseño personalizado, estará a cargo del jefe de producción, realizando su seguimiento de forma semanal.

Con la estrategia planteada se evidencian punto a punto la siguiente secuencia de pasos: en primer lugar, se determinan la lista de materiales necesarios para la fabricación del producto, después se elige cual es el número de unidades que debe producirse en un lapso de tiempo definido, acorde a los resultados obtenidos en el MPS, a continuación, se incluyen los inventarios de materia prima para disponibilidad de uso, especificando cada componente para la fabricación de la caja, para esto se hace un árbol donde se desprenden los componentes, iniciando de arriba hacia abajo. Luego de ello se calculan diferentes variables que se explicaran a continuación:

Las necesidades brutas provienen del MPS.

- 1) El inventario disponible se halla de la suma de inventario del periodo anterior más las recepciones programadas menos las necesidades brutas y así sucesivamente hasta completar el periodo de tiempo requerido, en este caso, semanal. Es de anotar que si el procedimiento descrito anteriormente es menor a las necesidades brutas debe usarse el stock de seguridad, predispuerto para este paso.

$$ID = \sum \text{inventario disponible anterior} \\ + \text{recepciones programadas} \\ - \text{necesidades brutas}$$

- 2) Las necesidades netas son iguales a necesidades brutas más stock de seguridad menos inventario disponible del periodo anterior menos las recepciones programadas. Estas son realizadas únicamente cuando el inventario disponible no logra suplir las necesidades de la demanda.

$$NN = \text{necesidades brutas} + \text{stock de seguridad} \\ - \text{inventario disponible anterior} \\ - \text{recepciones programadas}$$

- 3) Se deben recepcionar las órdenes de producción del pedido en el periodo de lanzamiento de la orden, evidenciando que método está acorde al sistema productivo: en este caso $Lote \times Lote$
- 4) Lanzamiento de orden: Es el tiempo previo en el cual se deben pedir las unidades de materia prima que van a ser utilizadas en la fabricación de las cajas.
- 5) Este proceso se repetirá con cada uno de los componentes para la fabricación de la caja.

Acto seguido, se estipulan punto a punto las actividades para desarrollar en esta mejora y estrategia, haciendo claridad en que primero se deben tener en cuenta dos procesos básicos que han de desarrollarse antes de dar inicio. Estos son divididos en la planificación de la producción, siendo la base clave para el desarrollo del control y finalmente las órdenes de trabajo. Una vez se tiene la respuesta certera de culminación sobre estos procesos, se debe perseguir el objetivo de este ítem, suministrando de manera correcta los materiales requeridos en cada proceso.

Así pues, se da paso a la vigilancia de los productos con diseño personalizado, según las especificaciones demandadas por el cliente, a partir de los cambios que puedan generarse durante la etapa productiva, logrando que la producción sea eficiente y se genere el menor error posible para mantener sus estándares de calidad e identidad de la marca.

Para que este seguimiento sea efectivo se deben dar las instrucciones de trabajo claras y pertinentes, para que una vez en el transcurso o desempeño de las actividades, sus colaboradores desarrollen habilidades y afiancen sus conocimientos hasta generar una rutina basada en la calidad, no solo de su trabajo, sino también de su producto.

Culminando el plan de acción, el sistema productivo debe mantener su nivel de desempeño, traducido en otras palabras, únicamente debe modificarse si es estrictamente necesario, por casos fortuitos como: turnos extra, contratación de empleados, aumento de la jornada de trabajo, incluyendo descansos dados por la empresa, en conjunto con el desarrollo de las mejoras, estrategias y planes de acción ya mencionados, se conforma un sistema de control rígido, respondiendo a las necesidades actuales de la empresa.

Una vez terminada la planeación, se vincula el concepto de control, planteando el objetivo de mejora: *definir los productos no conformes* para corregir la ausencia de control sobre estos, procediendo a analizar los distintos tipos de inspección por

muestreo y gráficos de control, esto permitirá tener una visión crítica para plantear en conjunto, acciones para medir aquellos productos que no están con una calidad aceptable en el 100% según las especificaciones técnicas de diseño requeridas por el cliente, de esta forma se toman métodos de inspección por muestreo (tanteo), en los diferentes lotes de producción, así como el gráfico de control por atributos np; este se toma como referencia, debido a que los procesos de producción son automáticos y pueden producir la misma cantidad de unidades, en periodos de tiempo iguales; para el desarrollo de estos métodos el Inspector de calidad deberá ser el encargado de hacer el seguimiento pertinente en un lapso de tiempo semanal, por medio de un KPI's diseñado para el mismo:

$$\% \text{ Productos no conformes} = \frac{\text{Producto no conforme}}{\text{Producto terminado}} \times 100$$

Es así como, con las estrategias elegidas, se plantean los pasos a seguir, teniendo en cuenta los resultados y el proceso se medirán en unidades; es así, que se comienza la elaboración del método de inspección por muestreo (tanteo), dando prioridad a reglas que permitan la toma de decisiones, para ello se busca y se hace relevancia en el tamaño de lote que se adaptará a los procesos llevados a cabo en la elaboración de las cajas de cartón, para así, aceptar o rechazar la unidad o lote.

Acto seguido, el inspector determina el tamaño de muestra de acuerdo a lo establecido en las generalidades del método, donde se deben reunir al menos treinta datos (np), luego deberá hallar la sumatoria y el promedio de los mismos, después los límites superior LCS, central LC y límite inferior LCI:

$$\bar{np} = \frac{\sum np}{k} \\ \bar{p} = \frac{\bar{np}}{n} \\ LCS = \bar{np} + 3\sqrt{\bar{np} \times (1 - \bar{p})} \\ LCI = \bar{np} - 3\sqrt{\bar{np} \times (1 - \bar{p})}$$

Una vez los resultados sean obtenidos, se graficará, verificará y analizará el estado de control, bajo la restricción de que en caso de que $LCI \leq 0$ (cero), el valor de este deberá igualarse a este valor, asimismo si existe un dato con valor inferior al resultado del LCI y/o superior al LCS este el dato debe eliminarse y graficarse nuevamente para ser implementado en el proceso logrando su control. Aunado a esto se considera que la variación del ítem de probabilidad de decisión (acepta o rechaza), va en función de todos aquellos productos que han sido encontrados defectuosos.

De lo cual da continuidad al objetivo *organizar un sistema de control*, planteado como mejora para la ausencia de un sistema de control de la producción, diseñando estratégicamente un indicador que pueda medirlo:

$$\% \text{ Lotes inspeccionados} = \frac{\text{Lotes inspeccionados}}{\text{Lotes producidos}} \times 100$$

Para ello, se designa al Inspector de calidad, quien estará a cargo de abalizar y priorizar los resultados que encuentre mensualmente.

En ese mismo contexto, se da inicio a la oportunidad de mejora para la gestión de inventarios con los objetivos de *determinar la rotación de inventarios y clasificar MP o producto terminado disponible* según corresponda, a partir del desarrollo de estrategias con métodos base como ABC, PEPS y EOQ.

Posterior a analizar el comportamiento de los productos, la demanda y uso de los inventarios, se presentan dos indicadores diseñados estratégicamente para que se pueda medir la eficiencia y desempeño de este factor en la empresa:

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Unidades vendidas}}{\text{Unidades disponibles}}$$

$$\% \text{ MP y Prd. T} = \frac{\text{Láminas de cartón} - \text{Producto terminado}}{\text{Láminas de cartón}} \times 100$$

Designando como encargado del análisis respectivo al Jefe de inventarios, quién procederá con un seguimiento diario y de esta forma, describir el plan de acción a seguir.

Para dar inicio a las actividades, se tienen en cuenta parámetros principales como: recolección y clasificación de datos respecto al requerimiento de compra exigido por la demanda, tiempo de re-orden o abastecimiento, así como el tamaño de lote (cantidad MP o producto terminado). El segundo paso a seguir, es la elaboración del método de Pareto desglosándose en la definición del problema a tratar, diseño de una tabla de conteo de datos y una tabla posterior que permita analizar las variables de construcción: código, nombre, frecuencia individual, porcentaje individual, frecuencia acumulado, porcentaje acumulado, y zona.

Para diligenciar esta tabla los datos deben ser ordenados de mayor a menor. Dando continuidad a los pasos, debe elaborarse el diagrama con su respectiva fecha de inicio y nombre del responsable; con los resultados del diagrama, se establece una relación entre el método Pareto y el método ABC, donde el resultado idea es: los datos triviales se convierten en datos de tipo A (idealmente simbolizan el 80% del valor del inventario), del mismo modo los datos no triviales idealmente simbolizan los datos tipo B (15%) y tipo C (5%). En el último paso, al obtener los resultados de tipificación de cada producto se distribuyen de tal forma que se tenga fácil acceso a los más requeridos. [20]

Para finalizar se traza un objetivo orientado a establecer un sistema de gestión de la información como oportunidad de mejora a la causa presentada en la escasez de sistemas de información verídica y en paralelo en busca de la estrategia más acorde al mismo se diseña el KPI's:

$$\% \text{ Informes verídicos} = \frac{\text{Informes revisados}}{\text{Informes proyectados}} \times 100$$

Con el fin de que sea realizado semestralmente por el jefe administrativo, de esta forma, se pretende que sean desarrollados, ejecutados y creados informes.

Dichos informes en primera instancia deberán unificar, al igual que resumir cada uno de los resultados obtenidos en los planes de mejora y estrategias desarrolladas con anterioridad, a partir del conjunto de datos obtenidos con base en las

herramientas y métodos utilizados a lo largo de toda la propuesta, dando paso a la reestructuración de los sistemas de información, que permitirán dar a conocer las cantidades de materia prima y/o producto terminado, estado de cada pedido y tiempo en el que se desarrollan los procesos productivos. Esta información deberá recopilarse bajo los periodos de tiempo establecidos en los indicadores, analizándolos en los diferentes informes que deben ser diseñados por cada jefe de los procesos de la planeación y control de la producción y a su vez entregados a las partes interesadas para obtener consolidado un informe mensual y semestral.

C. Costos de la propuesta

Como etapa final a la propuesta se plantean todos los costos generados luego de analizar aquellos factores que son necesarios para ejecutar eficientemente la planeación y control de la producción de productos con diseño personalizado, que actualmente es inexistente en la empresa.

Es por ello, que se realiza el costeo de contratación de un empleado para cada uno de los siguientes cargos: jefe de inventarios, jefe de control de calidad, operario de oficios varios y operario con experiencia en el manejo de troquel.

Actualmente la nómina de la empresa consta de 6 empleados ejerciendo el cargo de operarios, quienes devengan un salario de \$908.526 correspondiente al salario mínimo mensual legal vigente establecido en el decreto 1785 de 2020 y un jefe de producción con un salario de 1,5 salarios mínimos legales vigentes (\$ 1.362.789). Los empleados cuentan con un contrato laboral fijo a un año, en el cual el empleador debe pagar el subsidio de transporte correspondiente a \$106.454, las prestaciones sociales legales divididas en cesantías y prima con un porcentaje de (8,33%), intereses de cesantías (12% sobre el valor de las cesantías) y vacaciones (5,83%). Así mismo se realizan las afiliaciones y pago de la seguridad social (salud paga por el empleado del con el 4%, pensión con el 16% del cual el empleado asume el 4%) y ARL con el 4,350% de acuerdo a la actividad económica de la empresa (Código CIUU 1702 Fabricación de papel y cartón ondulado (corrugado); fabricación de envases, empaques y de embalajes de papel y cartón, incluye la fabricación de papel o cartón ondulado, corrugado o acanalado) y aportes parafiscales de los trabajadores (caja de compensación equivalente al 4%). La información porcentual descrita anteriormente está decretada en el código sustantivo del trabajo. [22]

Además, se desarrolla la propuesta con 8 empleados contratados con un salario mínimo legal vigente y 3 empleados con 1,5 salarios mínimos legales vigentes; todos los empleados tendrán un horario de 8:00 am a 6:00 pm, a los cuales se les reconocerá una hora extra, puesto que se sobrepasa el horario laboral estipulado, según el Decreto 770 de 2020, correspondiente a una jornada de 8 horas diarias, esta hora se propone con el fin de aumentar la producción y suplir la demanda de los clientes, en este sentido lograr eficiencia en las capacidades teórica, instalada y disponible, equilibrando todos los procesos a una correcta planeación de la producción.

El procedimiento necesario para conocer el valor de las horas extras se calcula mediante la división del salario básico del

empleado en 240 horas que equivalen a la totalidad de horas laboradas por un empleado al mes, este valor es multiplicado por el 25%, sumándole el valor de una hora diurna ordinaria equivalente a \$ 3.786 para el caso de los operarios con SMMLV y \$ 5.678 para aquellos que ganan 1,5 SMMLV.

Al contratar este personal extra se busca según las especificaciones del gerente de la empresa y acorde a las necesidades de planeación y control de la producción, se perfilan los cargos del personal a contratar, en el cual se subdivide el jefe de inventarios, Inspector de calidad, un operario de oficios varios para que pueda dar soporte en todos los procesos y así mismo ayude a abastecer rápidamente cada máquina, por último se solicita un operario con experiencia troquelando para que sea el encargado de esta, supliendo la capacidad que ahora se está buscando alcanzar.

Estos cargos fueron divididos en Objetivo del cargo, justificación del cargo, funciones del cargo, a características del cargo, requisitos, competencia generales, específicas y responsabilidades del cargo, respectivamente y según el personal requerido. [23]

III. RESULTADOS

De acuerdo con los resultados encontrados a partir del diagnóstico se identificó personal sin formación académica, lo cual implica que todo lo que aprenden, está basado en la experiencia y muchos efectúan labores que no competen al cargo para el que fueron contratados, resultando en errores sobre las actividades que realizan, tampoco se gestionan capacitaciones para el personal, impidiendo la adaptación sobre planes y controles en la producción, que orienten a los empleados a desempeñar mejor su trabajo y permitan disminuir los errores reconociéndolos y clasificándolos sobre la MP al comenzar y finalizar cada proceso, por ende, dificultan un ciclo productivo con el 100% de eficiencia.

También se encontró el esfuerzo que se produce en una de las máquinas de proceso productivo, de acuerdo a los cálculos pertinentes la trabaja 8h/diarias, que son las horas límite de turno, mientras que las otras máquinas trabajan menor tiempo, como la grafadora, que trabaja 5,6h/ diarias, la flexográfica trabaja, 6,2h/ diarias, la pegadora, siendo la máquina que más trabaja después de la troqueladora con 7,7h/ diarias, aun teniendo capacidad de trabajar más y la zunchadora que trabaja 6,1h/diarias. En lo que es importante aclarar, que, aunque en las máquinas sobren tiempos de productividad, al tener tanto desorden en las áreas de almacenamiento y por los diferentes abastecimientos de material y despachos que se realizan en el transcurso del día, así como cumplir con múltiples funciones los empleados siempre están en movimiento e inclusive muchas veces les hace falta apoyo de más personal.

Para reconocer las causas que generan la problemática central de la propuesta, se realizan encuestas a los expertos para conocer sus perspectivas y conocimientos o desconocimientos en los temas a tratar en el artículo, las cuales fueron priorizadas posteriormente. De esta manera se refleja en un 66,7% que los expertos no reconocen que es un MPS, acto seguido, en la evaluación de pronósticos, con respuesta del 66,7% para la opción de nunca se ha realizado, se demuestra la carencia de

conocimiento al momento de elaborar los pronósticos de demanda, posterior a ello, se acentúa el hecho que hay confusión en el conocimiento del uso del método MRP, puesto que se dieron respuestas dispersas como se denota con los porcentajes descritos de la siguiente manera: el 33,33% para la respuesta de nunca, 33,33% ocasionalmente y 33,33% para no sabe que es un método MRP.

Continuando con los resultados, obtenidos en el gráfico 12, se obtiene un 100% de negatividad que indica el mal manejo de inventarios. En consecuencia, del porcentaje arrojado, se encuentran respuestas como: exceso de material en las áreas de almacenamiento sin especificaciones de uso, control sobre ellos y comprobación del desconocimiento del manejo o existencia de inventarios. Para finalizar con los resultados de la encuesta diseñada, se asume la inexistencia de un sistema de control de producción, puesto que no hay claridad de cómo llevar a cabo métodos de inspección, control y seguimiento en el producto terminado.

Asimismo, la carencia del sistema de planeación en la empresa repercute en la nula obtención de datos históricos, que puedan ser observables para proyectar y contrastar el comportamiento de la demanda en espacios temporales específicos, generando ámbitos de incertidumbre referente a lo que hay que producir afectando todo el sistema productivo desde el inicio, colapsando el orden de los procesos, impidiendo responder inmediatamente a la demanda, de igual forma se evidencian tiempos muertos durante la fabricación de cajas con diseños personalizados y seguido de esto, el nulo control de inventarios y métodos de gestión de stocks desacertados, repercuten en excesos de almacenamiento y costos innecesarios por la incorrecta administración de la MP.

Siguiendo en este orden de ideas la ausencia de un sistema de control, origina errores constantes durante el proceso productivo, ya que no pueden ser detectados a tiempo, puesto que se presenta ausencia de control respecto a los productos no conformes, de lo cual resultan retrasos en entregas de los pedidos y costos extra al dañar la materia prima, evitando un monitoreo de la producción para ir en la búsqueda de soluciones alternas tanto correctivas como preventivas. Además, se encontró que la empresa carece de un plan estratégico que le permitan tener información verídica sobre lo que realmente ocurre en la empresa y sobre el respectivo progreso de cada pedido, sin darse cuenta de cuáles son las posibles fallas y/o imprevistos que se pueden generar en la producción, ya que la empresa no ha estudiado ni ha hecho un análisis sobre las capacidades que tiene su sistema productivo, es decir, que no tiene certeza de si está produciendo las cantidades pertinentes e ideales para que su sistema productivo sea eficaz y eficiente.

Para la fase de mejoras, estrategias y planes de acción de la propuesta se indicarán los resultados obtenidos, con el desarrollo de los métodos y herramientas ya mencionados, basados en la situación real y actual de la empresa.

Para dar inicio a los pronósticos, se denota que en el desarrollo del pronóstico debe obtenerse el menor error posible, por esta razón el método que mejor se ajusta según la tendencia de los datos de la empresa es el Suavizamiento Exponencial Simple (SES).

De acuerdo con la tabla 1 del anexo 1. Pronósticos. Inicialmente, se ejecuta el cálculo de los pronósticos, los cuales fueron realizados para cada uno de los productos ofertados por la empresa, ordenados por frecuencia de venta: caja de pizza pequeña, grande y mediana, caja de archivo con tapa y caja de archivo estándar, respectivamente.

En este mismo orden, la caja de pizza pequeña, tiene la mayor demanda, es por esto, que su pronóstico, dio como resultado un promedio de unidades de 66376, con $\alpha = 0,9178397$, donde el error MAPE dio como resultado el 7% que son alrededor de 4443 unidades anuales.

Asimismo, la tabla 2, mostró que el pronóstico para las cajas de pizza grande fueron 65643 cajas en promedio, con $\alpha = 0,8624217$ y MAPE del 8% que significan 5323 unidades aproximadamente.

También, se obtuvo que el pronóstico de cajas de pizza mediana, expuesto en la tabla 3, dio como resultado de 62798 unidades en promedio, con $\alpha = 1$ y MAPE del 7%, es decir, cerca de 4165 unidades.

Del mismo modo, el pronóstico de las cajas de archivo con tapa, indicado en la tabla 4, se obtuvieron 7135 unidades, con $\alpha = 0,9318154$, MAPE del 10%, que indica alrededor de 736 unidades. Y para el pronóstico respectivo de las cajas de archivo estándar, ubicado en la tabla 5 del anexo, se evidenciaron 6298 unidades, con $\alpha = 0,87255$, MAPE del 12%, es decir, cerca de 758 unidades.

Acto seguido, del cálculo de las capacidades, se espera una respuesta adecuada en las necesidades de la planificación productiva, es por ello, que de acuerdo a la tabla 6 que se encuentra en el anexo 2, se inició por hallar la capacidad teórica de cada sitio de trabajo, dónde se obtiene como resultado que lo ideal, es que cada sitio de trabajo labore 8760 h/año; al ser 5 sitios de trabajo, la *capacidad teórica total* de la empresa es de 43800 h/a.

Después, se realizó el cálculo de la capacidad instalada, por cada sitio de trabajo, en el que se mostraron los siguientes resultados: el troquel tiene capacidad de 8742,67 h/año, donde pierde 17,33 h/año en tiempos de mantenimiento.

De allí, se llevó a cabo la capacidad instalada de la grafadora, que dio como producto 8738,33 h/año, con pérdidas de tiempo por mantenimiento de 21,67 h/a.

Además, la capacidad instalada de la flexográfica arrojó 8721 h/a, la cual tiene pérdidas por mantenimiento de 39 h/a. Para la capacidad instalada de la pegadora y zunchadora, los tiempos de mantenimiento fueron los mismos, las máquinas pierden 17,33 h/año respectivamente debido a este factor, por ende, su capacidad instalada fue de 8762,67 h/año para cada una.

Para comprobar que estos resultados fueran correctos, así como, para tener un resultado general se ejecutó la capacidad instalada total, la cual obtuvo 43687 h/año, que es concordante, con la suma de las capacidades por sitio de trabajo y sus respectivos tiempos de mantenimiento.

En consecuencia, de esto, se llevó a cabo la capacidad disponible para cada sitio de trabajo nuevamente, considerando que, los tiempos por los demás factores son los mismos para las diferentes áreas o máquinas y se desglosan de la siguiente manera: tiempo de mantenimiento $G1 = 4639$ h/a, es decir, el 10% de la capacidad instalada, factores organizacionales $G2 =$

2184 h/a y factores externos $G3 = 1311$ h/a, que significa más o menos el 3% de la capacidad instalada.

El resultado evidenciado para la máquina de troquel, así como para la máquina de pegado y zunchado fue de 809,92 h/año, para cada una, debido a que comparten el tiempo perdido por mantenimiento.

Mientras que, la capacidad disponible para la grafadora fue de 805,59 h/año y la capacidad disponible de la máquina flexográfica dio 788,26 h/año, siendo estas diferentes por los tiempos de mantenimiento, anteriormente descritos.

A causa de estos resultados, la *capacidad disponible total* es de 4024 h/año. Este resultado es bajo en comparación con el resultado de las otras capacidades totales, porque el tiempo de ausentismo $G2$, tiene un gran porcentaje de participación, debido a las diferentes situaciones por las que atraviesa la economía actual.

De igual manera, se efectuó la *capacidad necesaria* y la *capacidad utilizada* a partir de la demanda diaria, en los meses de baja demanda, con la demanda diaria en los meses de alta demanda, dando 2.364.574 h/a. Estas dos obtienen el mismo resultado, ya que, la empresa produce bajo orden de pedido.

En relación a lo anterior, se decidió desarrollar el MPS, dispuesto en el anexo 3, tabla 12; con los datos obtenidos se determinó que, al tomar los datos reales de las ventas para obtener el valor del inventario final y hacer un cotejo entre los pronósticos, la empresa no tenía nada planeado, de este modo no se toman datos a futuro, sino reales, definiendo que lo planteado es una propuesta no una ejecución inmediata, pero debe demostrarse su desarrollo para que sean entendibles estas herramientas.

Posterior al análisis de los datos y resolución de los cálculos, en la comprobación del método dispuesto en la tabla 15 del anexo 3, se evidencia un déficit negativo en la capacidad instalada y en la capacidad requerida o necesaria, debido a que no son suficientes para producir los volúmenes actuales de la empresa y poder cumplir adecuadamente con la demanda, generando sobreesfuerzos de las máquinas y una necesidad de ampliar la mano de obra, puesto que se está también se hace insuficiente para cumplir con los requerimientos actuales de la productividad, al igual que el intervalo de tiempo de fabricación de las cajas está siendo mucho mayor a lo que realmente debe planificarse, es por eso, que se hace pertinente sugerir ampliar la jornada laboral diaria, una hora extra, teniendo en cuenta los factores ambientales de la empresa y su ubicación industrial, la cual se hace apta para aplicar el uso de esta hora extra, acorde al límite que puede trabajar el operario y debidamente remunerada, con el fin de ser una alternativa para suplir la demanda mientras se logra nivelar la planeación de forma eficiente.

De igual forma se pretende ampliar la capacidad disponible por medio de la compra de otra máquina troqueladora, para no sobre-esforzar la máquina actual, ya que trabaja al límite de tiempo y no alcanza a suplir con la demanda de acuerdo con el resultado del MPS y se tenga un mayor rendimiento de las mismas, nivelando la producción, con el adecuado manejo del tamaño de sus lotes.

En ese mismo contexto, se desarrolla el MRP de cada producto, dispuesto desde la tabla 17 hasta la tabla 25, del

anexo 3 y basados en los resultados del MPS con datos en tiempo real, se evidencia que al no tener una planeación correcta, los requerimientos de materiales se hace de manera inadecuada, se está pidiendo materia prima en rangos temporales no necesarios y es por ello que en ocasiones se evidencia una carencia para abastecerse sobre la demanda y en otras semanas, se hace innecesario lo que están comprando al proveedor como empresa para la elaboración de los 5 productos de diseño personalizado.

De esto desprende que las tintas pedidas para personalizar las cajas estén siendo de más y no se haga uso correcto de esta materia prima, incurriendo en costos innecesarios.

Traducido actualmente con la proyección del MPS los materiales cómo láminas están generando un inventario muy grande y desaprovechamiento en los stocks, que no son aprovechados, lo cual, según el jefe de producción, el resultado del MPS y MRP están generando que los plazos de entrega para el cliente sean aún más extensos de lo normal.

Para la fase de control, encontrada en la tabla 26 del anexo 4, donde primero, se tienen en cuenta cuales son los defectos más recurrentes dentro de producción de las cajas, para que así mismo, se tomen acciones correctivas en el momento de fabricarlas y estos puedan ser reducidos.

En el mismo sentido, para el gráfico np, dispuesto en la tabla 27-28, se tomó una muestra acorde al volumen de producción diaria, en el que se calculan los límites de control: superior LCS, medio LC e inferior LCI, que permiten restringir la cantidad de defectos o imperfecciones que pudiese llegar a tener un producto y bajo esa misma restricción tomar decisiones de forma asertiva, según el plan que ha sido estimado en un principio de aceptar que ese producto siga en marcha hacia disposición final del cliente o rechazarlo y darle otro tipo de uso que pudiese ser para su posible corrección o ser tomado como un desperdicio, acorde a la negociación que tiene con su proveedor, respecto a los desperdicios. Esto permite que, el producto defectuoso no sea llevado al cliente y se cumplan las expectativas del mismo. Este proceso deberá ser adaptado dentro de la jornada laboral, incluyendo los tiempos de inspección, dentro de las actividades diseñadas para el empleado a cargo, quien tiene conocimientos específicos en el área en mención y hace parte de la propuesta de contratación de personal.

De la misma forma, para realizar un ejemplo del control de inventarios con los datos actuales con los que se cuenta respecto al inventario, una vez caracterizados cada uno de los métodos descritos, se elige ABC, el cual estará dirigido por el inspector de calidad, compartiendo la función anteriormente descrita conjunto a esta. En este orden de ideas, en el proceso evidenciado en la tabla 29 del anexo, se encontró que el 75% de sus inventarios, en la clasificación A pertenecen a la caja de pizza pequeña, grande y mediana, que a su vez tienen porcentaje de participación individual 26%, 25%, y 24,9% respectivamente, es decir, que este producto está dentro de un rango acorde al método, luego se evidenció que en la clasificación B se encuentran las materias primas con el 20% de participación, lo cual demuestra el exceso de inventario que tienen al no pedir y planear de manera correcta el requerimiento de materiales MRP, concordando con el resultado del mismo,

esto es desfavorable, ya que, en sí, el inventario de materias primas no añade valor al producto personalizado y en general a ningún producto. En la clasificación C, se encuentran las cajas de archivo con tapa y estándar, teniendo en conjunto participación del 5% de los inventarios, ya que, son productos que no rotan con la misma frecuencia, además de necesitar mayor tiempo de fabricación. Es por esto, que lo ideal para este inventario sería reducir significativamente los excesos de inventario que puedan presentarse en la fabricación de las cajas o por el contrario, suplir cualquier escasez de material en los tiempos previstos en la planeación, brindando conocimiento asertivo referente a aquellos productos que tienen alta o baja rotación, además influye en la determinación de estrategias promocionales para dicha rotación, también es útil para identificar la cantidad de unidades que son materia prima, producto en proceso o producto terminado, evitando costos innecesarios de almacenamiento.

Para finalizar, de acuerdo con los costos de la propuesta, expuestos en la tabla 30-31 del anexo 5: El costo fijo mensual de la nómina de todos los empleados de la empresa equivale a \$10.453.194 y el anual a \$125.438.331.

Para desarrollar la proyección de los costos de personal de la compañía, se realizan los cálculos basados en un aumento de capital humano, aumentando la nómina a 11 empleados; e este esquema 8 empleados devengarán un SMMLV (\$908.526) y 3 empleados devengarán 1,5 SMMLV (\$ 1.362.789).

Los costos proyectados mensuales equivalen a \$ 19.410.150 y anualmente deberá costear \$ 232.921.805.

Además, al proponer una hora extra semanal de lunes a sábado, se evidencian resultados monetarios de \$ 19.410.150 mensualmente y anualmente con un valor de \$ 232.921.805.

Así mismo, se realizaron los costos de inventario de cada producto ofertado por la empresa. De acuerdo con la tabla 32, del mismo anexo, el costo de inventario total para la fabricación de cajas de pizza con diseño personalizado de acuerdo al perdido realizado, incluyendo los otros materiales requeridos para la fabricación, es de \$16.700.250, en el que también se calcula el costo del inventario sobre las unidades requeridas con material requerido demás, dio como resultado \$11.930.250, es decir, que tienen una diferencia de \$4.770.000.

Del mismo modo, los costos de la caja de pizza grande con diseño personalizado, que se encuentran en la tabla 33, determinan que el costo total por lote pedido es de \$43.170.250, incluyendo los materiales adicionales de fabricación, mientras que el costo total requerido, con materiales extra es de \$41.050.250, teniendo una diferencia de \$2.120.000.

También, en la tabla 34, se evidencia el costo de inventarios de la caja de pizza mediana con diseño personalizado, mostrando que el costo total del lote pedido y los materiales adicionales para fabricarlo es de \$17.708.250 en el que, el costo del requerimiento con implementos adicionales es de \$15.058.250, divergiendo en \$2.650.000.

Además, el costo de inventario total del lote pedido para la caja de archivo con tapa, contado con los materiales adicionales de fabricación, es de \$8.108.250, el costo del lote necesario es de \$6.518.250, obteniendo discrepancia de \$1.590.000, dispuestos en la tabla 35 del anexo.

Por último, el costo total del lote pedido de la caja de archivo estándar con los complementos de fabricación, es de \$7.408.250, mientras que el costo del lote necesario, con implementos extra, es de \$4.22.250, difiriendo en \$4.228.550.

Cada una de las diferencias, hace énfasis en la pérdida de dinero que genera, no planear de manera correcta el requerimiento de materiales, así como, el uso excesivo de almacenamiento para materia prima.

IV. CONCLUSIONES

El resultado de los pronósticos arroja una base de las unidades que probablemente van a ser vendidas, para así empezar la planeación del proceso productivo de la empresa y la misma debe ajustarse a dichos pronósticos con el fin de estandarizar los procesos, es por esto, que los resultados anteriores son un ejemplo o resultados de prueba de lo que daría la futura demanda, para que la empresa entienda el propósito de los mismos y su función en la propuesta. Es necesario destacar, que el análisis de este ejemplo radica en entender la diferencia entre lo que vendieron y lo que estaba previsto vender, como las altas o bajas de la demanda que pueden afectar el requerimiento de material y el volumen de su inventario.

En cuanto a las capacidades, es fundamental que exista una relación entre ellas, con el propósito de generar flexibilidad en el proceso productivo de la empresa, evitando que la capacidad sea excesiva, es decir, que los diferentes tipos de capacidades no sean superiores a la instalada, así como tratar de nivelar las cargas en las capacidades productivas de las máquinas, para que trabajen al mismo nivel, sin perder espacios de productividad, para que se logre suplir la demanda o que por el contrario, la capacidad no sea suficiente para cumplir con los requerimientos de la demanda y evitar que se generen cuellos de botella, tiempos de demora, inconformidad en las ventas, previniendo costos innecesarios, en simultaneo con la pérdida de clientes.

Adicionalmente y de acuerdo con las actividades propuestas en el plan de acción, se pretende que los resultados contribuyan al hallazgo de la cantidad de unidades en la producción de forma efectiva durante los procesos de transformación de la materia prima, estipulando fechas límites para su realización. De igual forma, se evidencia que los recursos necesarios para producir son los suficientes, pero por el contrario se necesita aumentar la capacidad la mano de obra, del mismo modo, el MPS permite que las decisiones que se tomen a corto plazo logren planear las operaciones adecuadamente para contribuir con el control de inventarios y disminuir los costos innecesarios.

De manera análoga, se encuentran los resultados esperados en relación al MRP, con el que se amplía una visión de los requerimientos de la empresa en cuanto a las cantidades necesarias de la producción real, cumpliendo con los puntos pactados con el cliente, en las fechas acordadas dentro del plan de producción, también aporta al reabastecimiento y tiempo de compra previo de la materia prima, evitando lead time que afecte los procesos productivos.

Para poder plantear la propuesta se hace necesario conocer la diferencia entre los datos pronosticados y los reales, dichos

pronósticos se realizaron con el fin de demostrar la inexistencia de planeación, es por ello que sus datos se basan en un todo según la demanda, abordando la proyección de los pronósticos datos planeados analizados temporalmente con datos anteriores (planeado) y lo real (data histórica), para que la empresa asimile la importancia y lógica de realizar las proyecciones a futuro haciendo la planeación basados en un período inmediatamente anterior dejando las herramientas planteadas de pronósticos, MPS y MRP, explicadas y basadas en cómo se mencionó anteriormente en datas pasadas y pronósticos pasados para demostrarles que pasaría si con el paso del tiempo y un plan futuro, seguían haciendo su MPS, llegando al aprovechamiento de todos sus recursos en la productividad de la empresa.

La empresa debe tener en cuenta que el estar sin sistema de planeación la está debilitando organizacionalmente, debido a que no se evidencia con claridad en su MRP aquellos materiales que realmente están siendo faltantes en el proceso productivo, al igual que no se estipula realmente lo necesario para producir, con el tiempo de entender y probar el inicio del MRP en un Excel base como se está proponiendo, se sugiere que con el tiempo haga compra de un sistema informático que permita la planeación de recursos de una forma más sistemática.

En virtud de los resultados de los gráficos np, al controlar o medir la cantidad de productos no conformes o piezas defectuosas durante el proceso, permite que la inspección previa a la distribución del producto con diseño personalizado, mitigue el rechazo del pedido por parte del cliente. A su vez este resultado brinda un sistema de control garantizando un seguimiento de manera constante por parte del inspector de calidad, quien también deberá asegurar el uso adecuado de los materiales para suplir las necesidades de dicho proceso, evitando que se genere desabastecimiento.

En semejanza con los resultados anteriores, el control de inventarios por el método elegido, permite determinar de manera monetaria el costo de pedir, producir y mantener las unidades en inventario, igual que permite saber cuántas unidades se encuentran fabricadas, cuantas se encuentran en disposición y a que gama de producto pertenecen y que porcentaje de inventarios ocupa en los espacios de almacenamiento de la planta de producción.

Estos resultados de la fase de control permiten que el tiempo perdido en el proceso productivo de la empresa sea reducido, ya que se tiene orden de cuanto hay, donde está ubicado, así como permite determinar cuál es el progreso de cada pedido y en qué momento se distribuye.

Análogamente, en la interpretación de los costos se puede concluir la importancia de tener organizado y controlado, cuando se gasta y en que se gasta. En este caso particular de la propuesta, se tiene en cuenta que las oportunidades, estrategia y planes de acción para la mejora de la empresa, en caso de ser implementadas van a incurrir en un costo, que es tomado como costo de inversión, puesto que todo dará un valor agregado a sus productos, en especial a los productos con diseño personalizado.

Iniciando por la nómina de empleados, se hace una comparación entre la nómina actual y la nómina propuesta, donde se incrementan los costos gracias a la contratación de un operario de troquel y un operario de funciones varias, que

permitirán hacer los procesos más óptimos, apoyando a sus compañeros y evitándole sobreesfuerzos a la máquina de troquel, ya que se propone la adquisición de una nueva, para cuidar de la anterior como de esta. También se plantea ampliar un espacio diario determinado de horas extra para que en conjunto con la contratación de empleados de inspector de calidad y jefe de inventarios permitirá que los procesos que no son controlados, lleguen a la etapa de control, todo esto hará una producción más eficiente, en cuanto a tiempo, dinero y satisfacción al cliente en los requerimientos de sus productos.

Dentro de esta sugerencia, se dejan los perfiles de cargo dispuestos en el anexo 6, para que en caso tal de llegar a contratar cualquier empleado de los propuestos o todos, se tenga claridad sobre que funciones va a desempeñar, responsabilidades a cumplir, salario, tipo de contrato, etc. Aunque también es una sugerencia de organización para el perfil de cada empleado, así tendrán un orden de funciones y responsabilidades designadas.

Dando continuidad a los costos, se determinan los costos de inventario actuales, en los que se incluye el costo de fabricación de la caja, la lámina y los materiales adicionales para la fabricación y disposición de producto o materia prima, en el que se encuentran unas diferencias significativas, las cuales determinan el costo del exceso de inventario y la importancia en relación al MRP.

Para concluir, se deja como recomendación para la empresa, realizar una gestión en la capacitación del personal, de esta forma su rendimiento será mucho mayor, organizado y lograrán una estandarización del trabajo para que en un futuro la planeación sea precisa en todos los procesos de fabricación de las cajas de diseño personalizado.

También se recomienda realizar los perfiles de cargo de cada empleado, bien sea por el gerente general o por un experto contratado para esto, con el fin de que los empleados ejerzan las funciones y asuman las responsabilidades que realmente le competen, para después de ello realizar una reunión especificando las nuevas condiciones o especificaciones de los cargos, esto permitirá que el empleado sea más productivo en cada una de sus distintas áreas y en general en el proceso productivo de la empresa.

Adicionalmente, se deja como sugerencia para futuros proyectos la importancia de cumplir con los protocolos y/o normas de seguridad y salud en el trabajo, haciendo énfasis en lo importante que es cuidar y proteger la vida y la salud del trabajador.

Paralelamente, se sugiere ampliar la planta de producción, bien sea por compra de un establecimiento como lo han manejado hasta el momento o por contrato de arrendamiento, para tener una mejor disposición del diseño y distribución de planta, para que los espacios de trabajo puedan ser más ergonómicos y que estos espacios también vayan acorde al crecimiento de la empresa.

REFERENCES

- [1] J Anamaria de Oliveira Cardoso Wu Hong Kwong, (2016). "Williams-Otto Plant Control Based on Production Planning Associated to Coordinated Decentralized Optimization and Plantwide Control Techniques." *Journal of Chemistry and Chemical Engineering*. Available: <http://lib.cqvip.com/qk/89596X/201602/669332822.html>. DOI: 10.17265/1934-7375/2016.02.004.
- [2] D. Sipper y R. Bulfin. (1998). "Planeación y control de la producción". (1a. ed). [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/10997351/Daniel_Sipper_Planeaci%C3%B3n_y_Control_de_La_Producci%C3%B3n. [Accedido: 2 - Nov - 2020].
- [3] S. N. Chapman. (2006). "Planificación y control de la producción". (1a. ed). [En línea]. Disponible en: https://a9ce25af-a-62cb3a1a-sites.googlegroups.com/site/documentosoperativa/libros-de-operativa/-Planificacion-Y-Control-de-La-Produccion-CHAPMAN.pdf?attachauth=ANoY7crlu4N4oZvp0rtBe-Pcu7gSwXRegtqAUDTgsiDgBpJhlb-xea_8iwzY2MYP2GMzUMebY_zlIrcYyTHsNNv0ikTS_-X5P59wqEQHKJMh81xvHLc4SH2jglDRdA400rmZQ0L3YJAHXV_UBiONQcjsKJrHYsQqB9-GwBf0XBByYKEUfD4fQLsDKQ6s7uuf_NWvTBiWkgGIpFMFHfrLJ50_41oZrjxIhKZo--Z6_SQ3j0Raqq5nvFmAvov_0D55bTGEIT1q0IkNBOG110k33LW5Zc4Lu8Uxd8F20hOedr8NhyemgozayQaQ%3D&attredirects=1. [Accedido: 2 - Nov - 2020]
- [4] T. García et al, "Concepción de un procedimiento para la planificación y control de la producción haciendo uso de herramientas matemáticas Urquiola García, Idalianys,".
- [5] Arredondo Ortega, G. et al, (2017). "Modelo de planeación y control de la producción a mediano plazo para una industria textil en un ambiente make to order." *Revista Ingenierías (Medellín, Colombia)*. Available: <https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId==doajarticles::28116974d8b51c767b13a70ebb994508>. DOI: 10.22395/rium.v16n30a9.USA: Abbrev. Of Publisher, year, Ch. x, sec. x, pp. xxx-xxx.
- [6] Zipfel, A., S. Braunreuther and G. Reinhart, (2019). "Approach for a Production Planning and Control System in Value-Adding Networks." *Procedia*.
- [7] Anonymous "Modelo de planeación para una empresa Agroindustrial,".
- [8] Denkena, B. et al, (2019). "Knowledge-based process planning for economical re-scheduling in production control." *Procedia CIRP*. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.238>. DOI: 10.1016/j.procir.2019.03.238.
- [9] Satyro, W. C. et al, (Jan 25, 2021). "Sustainable industries: Production planning and control as an ally to implement strategy." *Journal of Cleaner Production*. Available: <http://dx.doi.org.ezproxy.uamerica.edu.co/10.1016/j.jclepro.2020.124781>. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124781.
- [10] Richard B. Chase, F. Robert Jacobs y Nicholas J. Alquilano. (2009). "Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros". (12a. ed). [En línea]. Disponible en: https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi_blog/tr/Administracion_de_Operaciones_-_Completo.pdf. [Accedido: 2 - Nov - 2020]
- [11] Gisela. P. Monsalve. F, (2018)., "Planificación de operaciones de manufactura y servicios". (ed.21). Instituto Tecnológico Metropolitano. [En línea]. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=43yIDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Pron%C3%B3sticos+en+ingenier%C3%ADa&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwioi6He0JvAhUogK0KHb5JAR84KBD0ATAAegQIBRAC#v=onepage&q=Pron%C3%B3sticos%20en%20ingenier%C3%ADa&f=false> [Accedido: 16- Mar-2021]
- [12] O.D. Boieux, A. Corominas y A. Lusa., "Estado del arte sobre planificación agregada de la producción", Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España, 2007. [En línea]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/747/IOC-DT-P-2007-04.pdf>
- [13] J. Heizer y B. Render. (2009). "Administración de operaciones". (7a. ed). [En línea]. Disponible en: <http://139.62.234.29/rid=1TSVV2PLH-XL3D42-1Q0/Principios-De-Administracion-De-Operacio.pdf>
- [14] R. Companys Pascual, Joan B. Fonollosa y Guardiet., (1999). "Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT". (1a. ed). [En línea]. Disponible en: https://books.google.com.co/books?id=aGBUfUYHVYsC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. [Accedido: 2 - Nov - 2020]
- [15] J.A. López. P., "Formulación del proyecto de preinversión de impresión digital en Print color internacional", Tesis post. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia, 2014. [En línea]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/12486/Traba>

- jo%20de%20Grado%20-%20Alexander%20Lopez.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [16] Los autores., "Diseño de sistemas productivos: Introducción a la Organización de la producción", Ediciones UPC. 1998. [En línea]. Disponible en: http://www.prothius.com/docencia/L_CN-LC-13-2010-web.pdf
- [17] H. Gutiérrez. P. (2001). "Control estadístico de la calidad y seis sigma". (2a. ed). [En línea]. Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>. [Accedido: 28-Abr-2021]
- [18] Yang,S., T. Arndt and G. Lanza, (2016)."A Flexible Simulation Support for Production Planning and Control in Small and Medium Enterprises." Procedia CIRP.Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2016.10.062>. DOI: 10.1016/j.procir.2016.10.062. [Accedido: 24- Abr- 2021]
- [19] Anonymous "Dialnet-ModeloDeMedicionAnalisisPlaneacionYProgramacionDeC-4797310,"
- [20] Mc Graw-Hill., 3era. ed- México D.F. "Control estadístico de la calidad y seis sigma". Interamericana Editores, SA DE CV. 2013
- [21] Anonymous "Decreto 1785 de 2020 Salario Mínimo,".
- [22] Derechos de autor reservados. Última actualización 2021- mayo- 04. Senado de la República de Colombia. [En línea]. Disponible en: <http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/arb/1000.html>. Accedido [21- May- 2021]
- [23] M. Alles., 2008., "Dirección estratégica de recursos humanos. Gestión de competencias". 4a ed. Editorial Garmica. [Accedido: 25-may-2021]



Laura. E. Espinosa. A Nació en Bogotá, Colombia, el 16 de marzo del año 1999, actualmente es estudiante de la Universidad de América, en la facultad de Ingeniería Industrial, ingreso en el año 2016, periodo académico 2016-1 y hoy día, se encuentra cursando decimo semestre.

Se graduó del Colegio Madre Matilde ubicado en la ciudad de Bogotá, en general tenía buenas calificaciones, pero se destacaba en las áreas de ciencias básicas, gracias a estos logros académicos y con el consejo de un profesor a quien consideraba muy cercano, tomó la decisión de estudiar Ingeniería Industrial.

En este momento se encuentra estudiando un segundo idioma, que es el inglés, para ampliar sus conocimientos y

oportunidades laborales cuando se enfrente al mercado laboral de Colombia. A lo largo de su carrera ha tenido formación en distintas áreas como producción, distribución, logística, calidad, seguridad y salud en el trabajo, ingeniería de métodos, áreas financieras, entre otras, en las cuales se destaca su interés por el área de calidad y seguridad y salud en el trabajo. Además de ellos, ha empezado la elaboración del trabajo de grado, donde pretenden realizar una propuesta para la planeación y control de la producción en la empresa Eco Empaques Corrugados.



Angie. L. Ramirez. G Nació en la ciudad de Bogotá en Colombia, el 08 de abril del año 1998, es estudiante actual en la Universidad de América, en la facultad de Ingeniería Industrial, ingreso en el año 2016 y actualmente se encuentra en decimo semestre.

Se graduó en el año 2015 del Colegio Inmaculado Corazón de María ubicado en la ciudad de Bogotá, allí perteneció al énfasis de matemáticas y obtuvo excelentes resultados académicos, por lo cual obtuvo una excelencia académica y logros para la institución en olimpiadas matemáticas y en el área de español en redacción y ortografía, de igual forma representó a la comunidad Claretiana en el servicio a la comunidad, prestando su servicio académico desde el año 2013, como misionera Claretiana.

Actualmente se encuentra estudiando una segunda lengua, inglés, a lo largo de su carrera ha tenido formación en áreas como producción, seguridad y salud en el trabajo, control de calidad, logística, Ingeniería de métodos, distribución en planta, Ingeniería financiera, formulación y evaluación de proyectos, entre otras áreas de interés.

Se encuentra realizando un estudio en la planeación y control de la producción en la empresa Eco Empaques Corrugados y ha suministrado a la empresa muchas mejoras a lo largo de la carrera, impactando poco a poco y positivamente para el desarrollo de esta Pyme en el sector de papel y cartón.

ANEXOS

ANEXO 1. PRONÓSTICOS

TABLA 1. CAJA PIZZA PEQUEÑA.

Suavización exponencial simple Caja pizza pequeña								
	MES	Ventas	Pronóstico	Error	Error MA	Error Cuadrático	MAPE	
2020	MARZO	57333	66248	-8915	8915	79477225	0,1555	
	ABRIL	56230	58065	-1835	1835	3368909	0,0326	
	MAYO	52357	56381	-4024	4024	16190981	0,0769	
	JUNIO	57529	52688	4841	4841	23439187	0,0842	
	JULIO	58425	57131	1294	1294	1673843	0,0221	
	AGOSTO	69397	58319	11078	11078	122728655	0,1596	
	SEPTIEMBRE	79515	68487	11028	11028	121621101	0,1387	
	OCTUBRE	79041	78609	432	432	186693	0,0055	
	NOVIEMBRE	77115	79006	-1891	1891	3573991	0,0245	
	DICIEMBRE	72570	77270	-4700	4700	22093046	0,0648	
	2021	ENERO	68259	72956	-4697	4697	22063499	0,0688
		FEBRERO	67158	68645	-1487	1487	2210936	0,0221
MARZO		66295	67280	-985	985	970552	0,0149	
ABRIL			66376					
MAYO			66376					
JUNIO			66376					
JULIO			66376					
AGOSTO			66376					
SEPTIEMBRE			66376					
OCTUBRE			66376					
NOVIEMBRE			66376					
DICIEMBRE			66376					
MAPE							7%	
							4443	

α 0,9178397

GRÁFICO 1. CAJA DE PIZZA PEQUEÑA

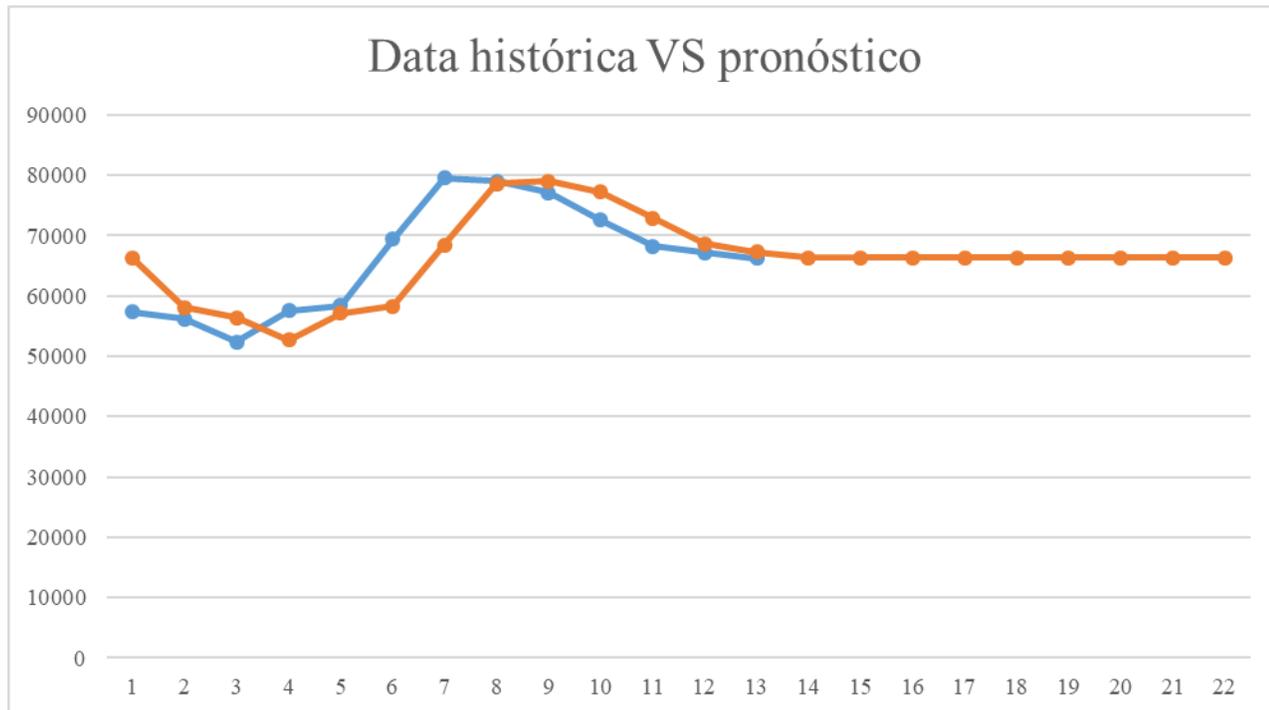


TABLA 2. CAJA DE PIZZA GRANDE

Suavización exponencial simple caja pizza grande								
	MES	Ventas	Pronóstico	Error	Error MA	Error Cuadrático	MAPE	
2020	MARZO	50994	64217	-13223	13223	174835523	0,2593	
	ABRIL	53585	52813	772	772	595777	0,0144	
	MAYO	54145	53479	666	666	443812	0,0123	
	JUNIO	56349	54053	2296	2296	5270025	0,0407	
	JULIO	65150	56033	9117	9117	83116626	0,1399	
	AGOSTO	67530	63896	3634	3634	13207976	0,0538	
	SEPTIEMBRE	72159	67030	5129	5129	26306617	0,0711	
	OCTUBRE	75179	71453	3726	3726	13880383	0,0496	
	NOVIEMBRE	68734	74666	-5932	5932	35193763	0,0863	
	DICIEMBRE	76250	69550	6700	6700	44887670	0,0879	
	2021	ENERO	62751	75328	-12577	12577	158187206	0,2004
		FEBRERO	66428	64481	1947	1947	3789422	0,0293
MARZO		65561	66160	-599	599	359022	0,0091	
ABRIL			65643					
MAYO			65643					
JUNIO			65643					
JULIO			65643					
AGOSTO			65643					
SEPTIEMBRE			65643					
OCTUBRE			65643					
NOVIEMBRE			65643					
DICIEMBRE			65643					
MAPE							8%	
							5323	

α	0,8624217
----------	-----------

GRÁFICO 2. CAJA DE PIZZA GRANDE

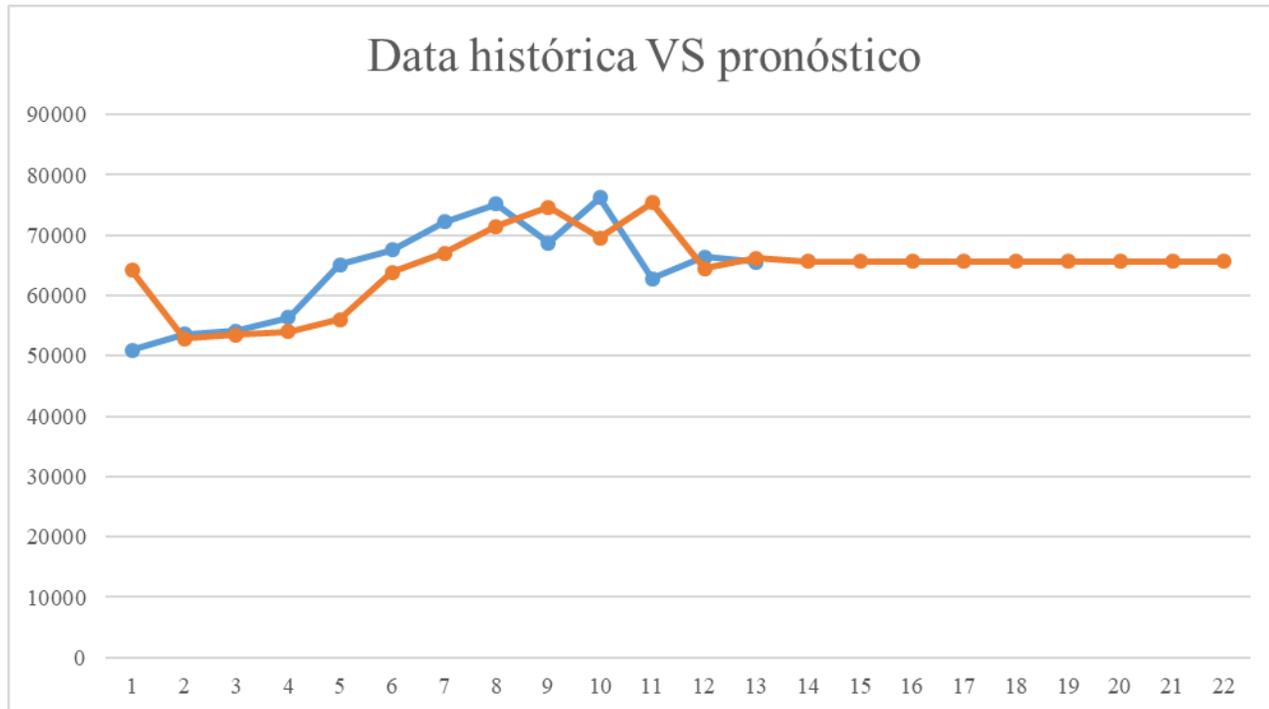


TABLA 3. CAJA DE PIZZA MEDIANA

Suavización exponencial simple caja pizza mediana									
MES	Ventas	Pronóstico	Error	Error MA	Error Cuadrático	MAPE	α		
2020	MARZO	58053	63739	-5686	5686	32334095	0,0980	1	
	ABRIL	57037	58053	-1016	1016	1032256	0,0178		
	MAYO	53031	57037	-4006	4006	16048036	0,0755		
	JUNIO	58429	53031	5398	5398	29138404	0,0924		
	JULIO	53011	58429	-5418	5418	29354724	0,1022		
	AGOSTO	65635	53011	12624	12624	159365376	0,1923		
	SEPTIEMBRE	71547	65635	5912	5912	34951744	0,0826		
	OCTUBRE	72519	71547	972	972	944784	0,0134		
	NOVIEMBRE	71154	72519	-1365	1365	1863225	0,0192		
	DICIEMBRE	72551	71154	1397	1397	1951609	0,0193		
	2021	ENERO	66619	72551	-5932	5932	35188624		0,0890
		FEBRERO	66227	66619	-392	392	153664		0,0059
MARZO		62798	66227	-3429	3429	11758041	0,0546		
ABRIL			62798						
MAYO			62798						
JUNIO			62798						
JULIO			62798						
AGOSTO			62798						
SEPTIEMBRE			62798						
OCTUBRE			62798						
NOVIEMBRE		62798							
DICIEMBRE		62798							
MAPE							7%		
							4165		

GRÁFICA 3. CAJA DE PIZZA MEDIANA

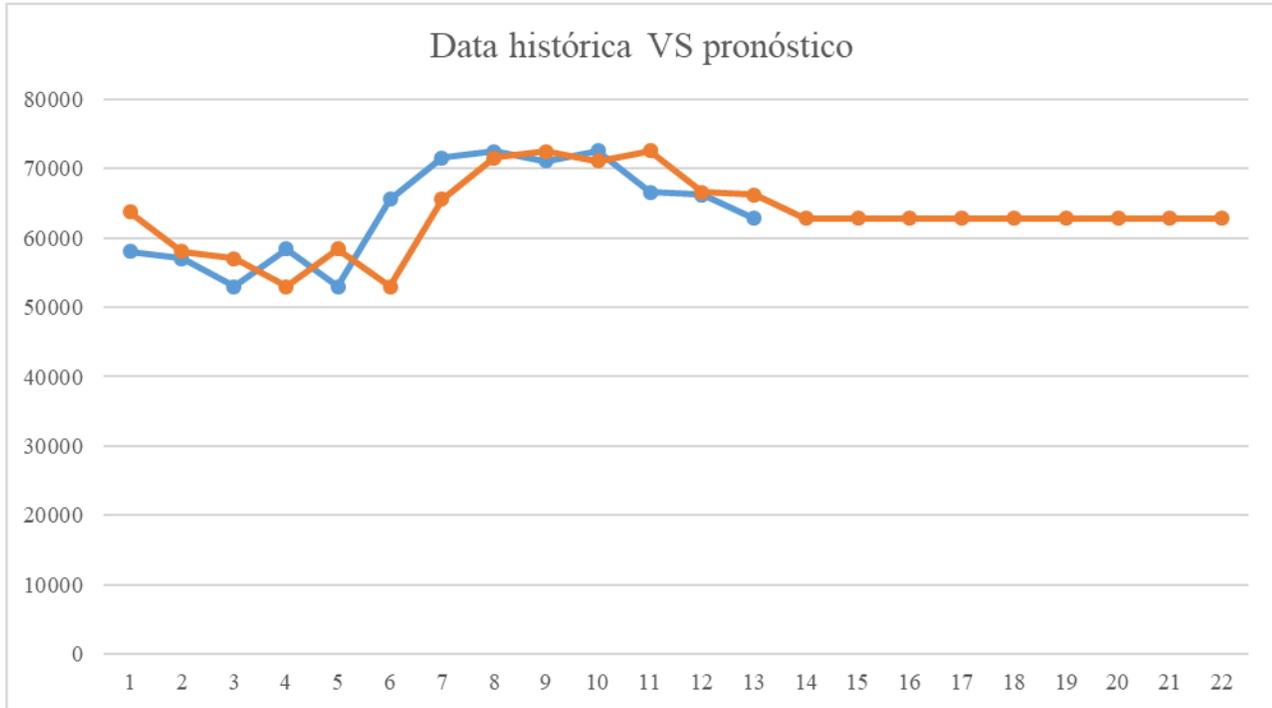


TABLA 4. CAJA DE ARCHIVO CON TAPA

Suavización exponencial simple caja de archivo con tapa								
	MES	Ventas	Pronóstico	Error	Error MA	Error Cuadrático	MAPE	
2020	MARZO	4595	6738	-2143	2143	4590801	0,4663	
	ABRIL	4739	4741	-2	2	4	0,0004	
	MAYO	5413	4739	674	674	454084	0,1245	
	JUNIO	5930	5367	563	563	316909	0,0949	
	JULIO	5982	5892	90	90	8169	0,0151	
	AGOSTO	6621	5976	645	645	416235	0,0974	
	SEPTIEMBRE	7493	6577	916	916	839038	0,1222	
	OCTUBRE	7582	7431	151	151	22939	0,0200	
	NOVIEMBRE	7869	7572	297	297	88403	0,0378	
	DICIEMBRE	8717	7849	868	868	753898	0,0996	
	2021	ENERO	7670	8658	-988	988	975743	0,1288
		FEBRERO	7898	7737	161	161	25808	0,0203
MARZO		7080	7887	-807	807	651324	0,1140	
ABRIL			7135					
MAYO			7135					
JUNIO			7135					
JULIO			7135					
AGOSTO			7135					
SEPTIEMBRE			7135					
OCTUBRE			7135					
NOVIEMBRE			7135					
DICIEMBRE			7135					
MAPE							10%	
							736	

α	0,9318154
----------	-----------

GRÁFICO 4. CAJA DE ARCHIVO CON TAPA

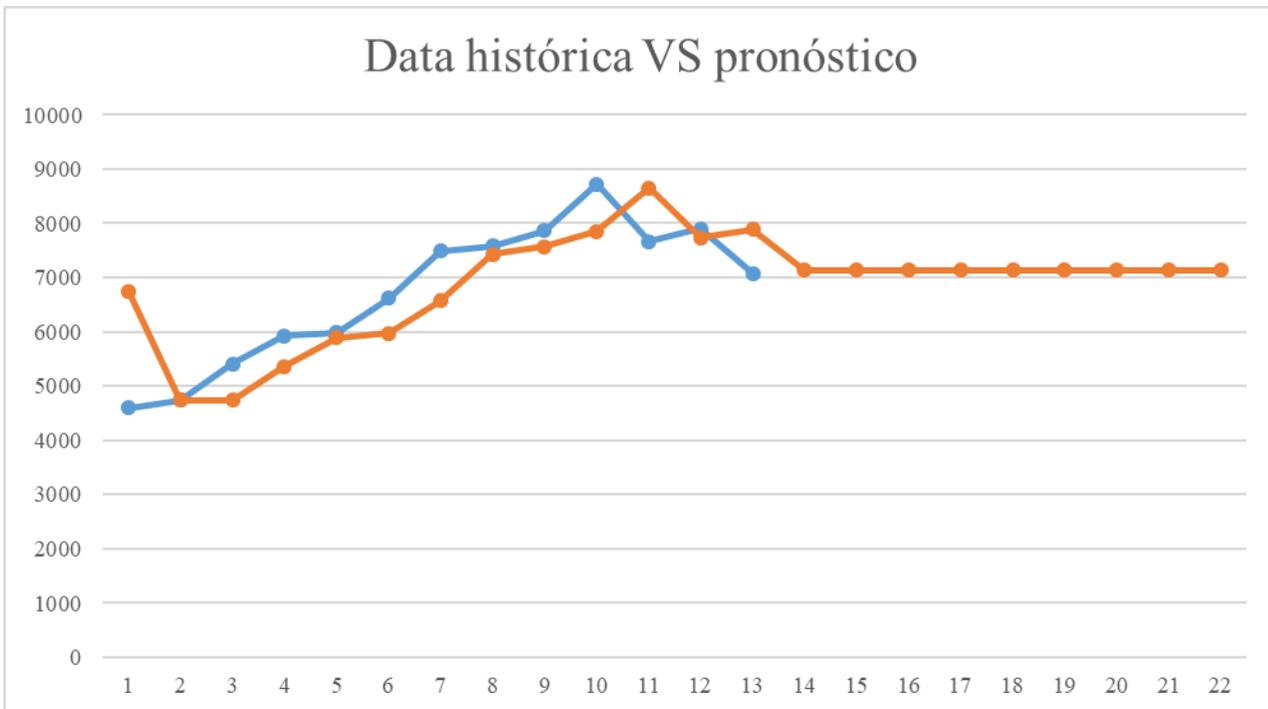
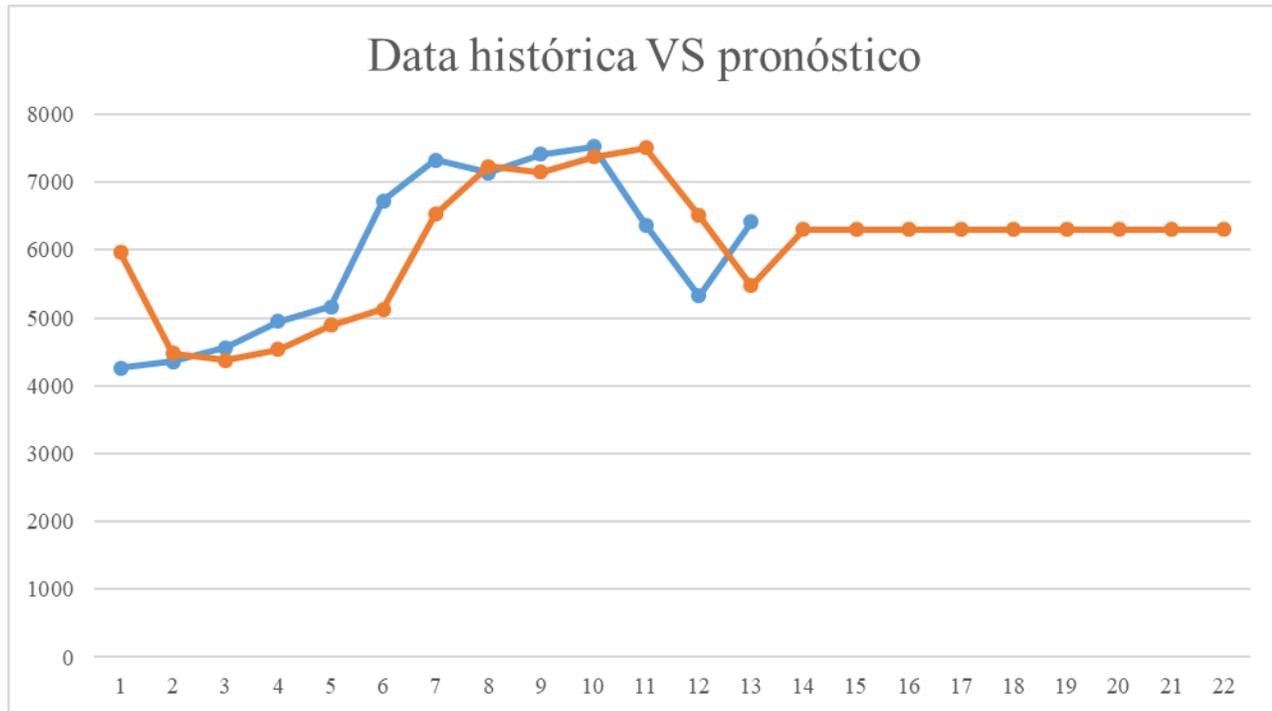


TABLA 5. CAJA DE ARCHIVO ESTÁNDAR

Suavización exponencial simple caja de archivo sin tapa o estándar								
	MES	Ventas	Pronóstico	Error	Error MA	Error Cuadrático	MAPE	
2020	MARZO	4265	5963	-1698	1698	2882049	0,3980	
	ABRIL	4358	4477	-119	119	14240	0,0274	
	MAYO	4560	4372	188	188	35166	0,0411	
	JUNIO	4945	4537	408	408	166507	0,0825	
	JULIO	5165	4894	271	271	73451	0,0525	
	AGOSTO	6722	5131	1591	1591	2532336	0,2367	
	SEPTIEMBRE	7329	6524	805	805	648468	0,1099	
	OCTUBRE	7134	7229	-94	94	8892	0,0132	
	NOVIEMBRE	7407	7146	261	261	68243	0,0353	
	DICIEMBRE	7522	7375	147	147	21637	0,0196	
	2021	ENERO	6370	7503	-1133	1133	1283790	0,1779
		FEBRERO	5323	6512	-1188	1188	1412087	0,2232
MARZO		6416	5472	944	944	891068	0,1471	
ABRIL			6298					
MAYO			6298					
JUNIO			6298					
JULIO			6298					
AGOSTO			6298					
SEPTIEMBRE			6298					
OCTUBRE			6298					
NOVIEMBRE			6298					
DICIEMBRE			6298					
MAPE							12%	
							758	

α	0,875255
----------	----------

GRÁFICO 5. CAJA DE ARCHIVO ESTÁNDAR



ANEXO 2. CAPACIDADES

TABLA 6. TIPOS DE CAPACIDADES

Capacidades	Valor (h/año)
Capacidad Teórica CtT	43800
Capacidad por cada $NSti$	8760
Capacidad instalada $Ci r$	43687
Capacidad instalada troquel	8742,67
Capacidad instalada grafadora	8738,33
Capacidad instalada flexográfica	8721,00
Capacidad instalada pegadora	8742,67
Capacidad instalada zunchadora	8742,67
Capacidad disponible $Cd r$	4024
Capacidad disponible troquel	809,92
Capacidad disponible grafadora	805,59
Capacidad disponible flexográfica	788,26
Capacidad disponible pegadora	809,92
Capacidad disponible zunchadora	809,92
Capacidad necesaria Cn	2.346.574
Capacidad utilizada Cu	2.346.574

TABLA 7. ÍTEMS PARA CÁLCULOS DE CAPACIDADES

Ítems	Valor
Sítios de trabajo $NSti$	5
Días del año ($d \cdot a$)	365
Días hábiles de trabajo ($d \cdot h$)	300
Horas diarias ($h \cdot d$)	24
Horas por turno ($h \cdot t$)	8
Número de turnos de trabajo ($n \cdot t$)	1
Gama de productos	3
Cantidad planeada de productos $QPLij$	7.333
Tiempo estimado de fabricación de producto $Stij$	278
Cantidad realizada de productos $Qrij$	7.333
Tiempo de fabricación real $Trij$	278

TABLA 8. PÉRDIDAS DE TIEMPO

Perdidas de tiempo	Valor (h/año)
Tiempo de mantenimiento <i>G1</i>	112,67
Máquina de Troquel <i>g1</i>	17,33
Máquina Grafadora <i>g2</i>	21,67
Máquina Flexográfica <i>g3</i>	39,00
Máquina Pegadora <i>g4</i>	17,33
Máquina Zunchadora <i>g5</i>	17,33
Tiempo de Ausentimo <i>G2</i> (10% de capacidad instalada)	4369
Tiempo de Factores organizacionales <i>G3</i> (5% de capacidad instalada)	2184
Tiempo por factores externos <i>G4</i> (3% de capacidad instalada)	1311
Tiempos perdidos totales por <i>NSti</i>	1573

TABLA 9. TIEMPO PARA CÁLCULO DE CAPACIDADES

Tiempo	Medida
Semanas año	52
1 hora (minutos)	60

ANEXO 3. MPS Y MRP

TABLA 10.

UNIDADES FAMILIA DE PRODUCTO (PLAN AGREGADO)	PORCENTAJE DE VENTAS CAJA DE PIZZA PEQUEÑA	26%	PORCENTAJE DE VENTAS CAJA DE PIZZA GRANDE	25%	PORCENTAJE DE VENTAS CAJA DE PIZZA MEDIANA	25%	PORCENTAJE DE VENTAS CAJA DE ARCHIVO CON TAPA	20%	PORCENTAJE DE VENTAS CAJA DE ARCHIVO SIN TAPA O ESTÁNDAR	5%
MARZO	206.904	66.248	64.217	63.739	6.738	5.963				
ABRIL	178.150	58.065	52.813	58.053	4.741	4.477				
MAYO	176.008	56.381	53.479	57.037	4.739	4.372				
JUNIO	169.676	52.688	54.053	53.031	5.367	4.537				
JULIO	182.379	57.131	56.033	58.429	5.892	4.894				
AGOSTO	186.332	58.319	63.896	53.011	5.976	5.131				
SEPTIEMBRE	214.253	68.487	67.030	65.635	6.577	6.524				
OCTUBRE	236.268	78.609	71.453	71.547	7.431	7.229				
NOVIEMBRE	240.909	79.006	74.666	72.519	7.572	7.146				
DICIEMBRE	233.198	77.270	69.550	71.154	7.849	7.375				
ENERO	236.997	72.956	75.328	72.551	8.658	7.503				
FEBRERO	213.994	68.645	64.481	66.619	7.737	6.512				
MARZO	213.026	67.280	66.160	66.227	7.887	5.472				
TOTAL	208.250	66.376	65.643	62.798	7.135	6.298				

TABLA 11. DATOS PARA EL MPS

Tamaño lote cajas para pizza Pequeña	14.000
Tamaño lote cajas para pizza Grande	14.000
Tamaño lote cajas para pizza Mediana	14.000
Tamaño lote cajas de archivo con tapa	1.000
Tamaño lote cajas de archivo sin tapa o estándar	1.000

TABLA 12. MPS

SEMANAS		10	11	12	13	14	15	16
CAJA DE PIZZA PEQUEÑA	Inventario Inicial	14.000	2.562	5.124	7.686	10.248	7.861	5.474
	Pronósticos	16.562	16.562	16.562	16.562	11.613	11.613	11.613
	Pedidos de clientes	14.333	14.333	14.333	14.333	11.246	11.246	11.246
	Inventario final	2.562	5.124	7.686	10.248	7.861	5.474	3.087
	MPS	0	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
CAJA DE PIZZA GRANDE	Inventario Inicial	14.000	11.946	11.946	11.946	11.946	3.283	17.283
	Pronósticos	16.054	16.054	16.054	16.054	10.563	10.563	10.563
	Pedidos de clientes	12.749	12.749	12.749	12.749	10.717	10.717	10.717
	Inventario final	11.946	11.946	11.946	11.946	3.283	17.283	3.283
	MPS	14000	14000	14000	14000	0	14000	0
CAJA DE PIZZA MEDIANA	Inventario Inicial	14.000	12.065	12.065	12.065	12.065	2.389	16.389
	Pronósticos	15.935	15.935	15.935	15.935	11.611	11.611	11.611
	Pedidos de clientes	14.513	14.513	14.513	14.513	11.407	11.407	11.407
	Inventario final	12.065	12.065	12.065	12.065	2.389	16.389	2.389
	MPS	14000	14000	14000	14000	0	14.000	0
CAJA DE ARCHIVO CON TAPA	Inventario Inicial	1.000	316	316	316	316	1.052	52
	Pronósticos	1.684	1.684	1.684	1.684	948	948	948
	Pedidos de clientes	1.149	1.149	1.149	1.149	948	948	948
	Inventario final	316	316	316	316	1.052	52	1.052
	MPS	1000	1.000	1.000	1.000	1000	0	1000
CAJA DE ARCHIVO SIN TAPA O ESTÁNDAR	Inventario Inicial	1.000	509	509	509	509	1.105	105
	Pronósticos	1.491	1.491	1.491	1.491	895	895	895
	Pedidos de clientes	1.066	1.066	1.066	1.066	872	872	872
	Inventario final	509	509	509	509	1.105	105	1.105
	MPS	1000	1.000	1.000	1.000	1000	0	1000

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
- 3.087	- 700	1.687	1.591	1.496	1.401	1.306	923	541	159
11.613	11.613	14.095	14.095	14.095	14.095	13.172	13.172	13.172	13.172
11.246	11.246	13.089	13.089	13.089	13.089	14.382	14.382	14.382	14.382
- 700	1.687	1.591	1.496	1.401	1.306	923	541	159	- 223
14.000	14000	14.000	14.000	14.000	14.000	14000	14.000	14.000	14.000
3.283	17.283	3.283	14.464	464	14.464	464	13.913	13.913	13.913
10.563	10.563	13.370	13.370	13.370	13.370	13.513	13.513	13.513	13.513
10.717	10.717	13.536	13.536	13.536	13.536	14.087	14.087	14.087	14.087
17.283	3.283	14.464	464	14.464	464	13.913	13.913	13.913	13.913
14000	0	14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000
2.389	16.389	2.389	13.741	13.741	13.741	13.741	13.393	13.393	13.393
11.611	11.611	14.259	14.259	14.259	14.259	13.258	13.258	13.258	13.258
11.407	11.407	13.258	13.258	13.258	13.258	14.607	14.607	14.607	14.607
16.389	2.389	13.741	13.741	13.741	13.741	13.393	13.393	13.393	13.393
14.000	0	14.000	14000	14.000	14000	14.000	14000	14.000	14000
1.052	52	1.052	647	647	647	647	518	518	518
948	948	1.185	1.185	1.185	1.185	1.342	1.342	1.342	1.342
948	948	1.353	1.353	1.353	1.353	1.483	1.483	1.483	1.483
52	1.052	647	647	647	647	518	518	518	518
0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1.105	105	1.105	860	860	860	860	764	764	764
895	895	1.093	1.093	1.093	1.093	1.134	1.134	1.134	1.134
872	872	1.140	1.140	1.140	1.140	1.236	1.236	1.236	1.236
105	1.105	860	860	860	860	764	764	764	764
0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
- 223	2.092	4.407	6.722	9.037	11.352	8.002	4.653	1.304	- 2.045
11.426	11.426	11.426	11.426	11.426	14.580	14.580	14.580	14.580	17.122
11.685	11.685	11.685	11.685	11.685	17.349	17.349	17.349	17.349	19.879
2.092	4.407	6.722	9.037	11.352	8.002	4.653	1.304	- 2.045	- 7.924
14.000	14000	14.000	14000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
13.913	970	14.970	970	14.970	970	11.118	11.118	11.118	11.118
11.207	11.207	11.207	11.207	11.207	15.974	15.974	15.974	15.974	16.758
13.030	13.030	13.030	13.030	13.030	16.883	16.883	16.883	16.883	18.040
970	14.970	970	14.970	970	11.118	11.118	11.118	11.118	9.960
0	14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	14000
13.393	2.314	16.314	2.314	16.314	2.314	11.118	11.118	11.118	11.118
11.686	11.686	11.686	11.686	11.686	13.253	13.253	13.253	13.253	16.409
10.602	10.602	10.602	10.602	10.602	16.883	16.883	16.883	16.883	18.040
2.314	16.314	2.314	16.314	2.314	11.118	11.118	11.118	11.118	9.960
-	14000	-	14000	-	14000	14.000	14000	14.000	14000
518	804	804	804	804	804	345	345	345	345
1.178	1.178	1.178	1.178	1.178	1.494	1.494	1.494	1.494	1.644
1.196	1.196	1.196	1.196	1.196	1.655	1.655	1.655	1.655	1.873
804	804	804	804	804	345	345	345	345	127
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
764	967	967	967	967	967	319	319	319	319
979	979	979	979	979	1.283	1.283	1.283	1.283	1.631
1.033	1.033	1.033	1.033	1.033	1.681	1.681	1.681	1.681	1.832
967	967	967	967	967	319	319	319	319	168
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
- 7.924	- 13.803	- 19.682	- 25.560	- 31.212	- 36.865	- 42.517	- 48.169	- 53.821	- 59.573
17.122	17.122	17.122	19.652	19.652	19.652	19.652	19.652	19.751	19.751
19.879	19.879	19.879	15.808	15.808	15.808	15.808	15.808	19.279	19.279
- 13.803	- 19.682	- 25.560	- 31.212	- 36.865	- 42.517	- 48.169	- 53.821	- 59.573	- 65.324
14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
9.960	9.960	9.960	9.960	10.137	10.137	10.137	10.137	10.137	9.333
16.758	16.758	16.758	17.863	17.863	17.863	17.863	17.863	18.667	18.667
18.040	18.040	18.040	15.036	15.036	15.036	15.036	15.036	17.184	17.184
9.960	9.960	9.960	10.137	10.137	10.137	10.137	10.137	9.333	9.333
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
9.960	9.960	9.960	9.960	10.113	10.113	10.113	10.113	10.113	9.870
16.409	16.409	16.409	17.887	17.887	17.887	17.887	17.887	18.130	18.130
18.040	18.040	18.040	14.504	14.504	14.504	14.504	14.504	17.789	17.789
9.960	9.960	9.960	10.113	10.113	10.113	10.113	10.113	9.870	9.870
14.000	14000	14.000	14000	14.000	14000	14.000	14000	14.000	14000
127	127	127	127	142	142	142	142	142	33
1.644	1.644	1.644	1.858	1.858	1.858	1.858	1.858	1.893	1.893
1.873	1.873	1.873	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.967	1.967
127	127	127	142	142	142	142	142	33	33
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
168	168	168	168	193	193	193	193	193	148
1.631	1.631	1.631	1.807	1.807	1.807	1.807	1.807	1.787	1.787
1.832	1.832	1.832	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.852	1.852
168	168	168	193	193	193	193	193	148	148
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

47	48	49	50	51	52	53	1	2	3
- 65.324	- 71.076	- 76.827	- 78.281	- 79.735	- 81.189	- 82.643	- 84.097	- 88.336	- 92.575
19.751	19.751	15.454	15.454	15.454	15.454	15.454	18.239	18.239	18.239
19.279	19.279	14.514	14.514	14.514	14.514	14.514	17.065	17.065	17.065
- 71.076	- 76.827	- 78.281	- 79.735	- 81.189	- 82.643	- 84.097	- 88.336	- 92.575	- 96.814
14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
9.333	9.333	9.333	12.750	12.750	12.750	12.750	12.750	9.168	9.168
18.667	18.667	13.910	13.910	13.910	13.910	13.910	18.832	18.832	18.832
17.184	17.184	15.250	15.250	15.250	15.250	15.250	15.688	15.688	15.688
9.333	9.333	12.750	12.750	12.750	12.750	12.750	9.168	9.168	9.168
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
9.870	9.870	9.870	13.490	13.490	13.490	13.490	13.490	9.862	9.862
18.130	18.130	14.231	14.231	14.231	14.231	14.231	18.138	18.138	18.138
17.789	17.789	14.510	14.510	14.510	14.510	14.510	16.655	16.655	16.655
9.870	9.870	13.490	13.490	13.490	13.490	13.490	9.862	9.862	9.862
14.000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
33	33	33	257	257	257	257	257	- 164	- 164
1.893	1.893	1.570	1.570	1.570	1.570	1.570	2.164	2.164	2.164
1.967	1.967	1.743	1.743	1.743	1.743	1.743	1.918	1.918	1.918
33	33	257	257	257	257	257	- 164	- 164	- 164
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
148	148	148	496	496	496	496	496	124	124
1.787	1.787	1.475	1.475	1.475	1.475	1.475	1.876	1.876	1.876
1.852	1.852	1.504	1.504	1.504	1.504	1.504	1.593	1.593	1.593
148	148	496	496	496	496	496	124	124	124
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

4	5	6	7	8	9	10	11	12
- 96.814	- 101.053	- 104.215	- 107.376	- 110.537	- 113.698	- 116.518	- 119.338	- 122.158
18.239	17.161	17.161	17.161	17.161	16.820	16.820	16.820	16.820
17.065	16.790	16.790	16.790	16.790	16.574	16.574	16.574	16.574
- 101.053	- 104.215	- 107.376	- 110.537	- 113.698	- 116.518	- 119.338	- 122.158	- 124.979
14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
9.168	9.168	11.393	11.393	11.393	11.393	11.460	11.460	11.460
18.832	16.120	16.120	16.120	16.120	16.540	16.540	16.540	16.540
15.688	16.607	16.607	16.607	16.607	16.390	16.390	16.390	16.390
9.168	11.393	11.393	11.393	11.393	11.460	11.460	11.460	11.460
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
9.862	9.862	11.345	11.345	11.345	11.443	11.443	11.443	11.443
18.138	16.655	16.655	16.655	16.120	16.557	16.557	16.557	16.540
16.655	16.557	16.557	16.557	16.557	15.700	15.700	15.700	15.700
9.862	11.345	11.345	11.345	11.443	11.443	11.443	11.443	11.460
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
- 164	- 164	26	26	26	26	28	28	28
2.164	1.934	1.934	1.934	1.934	1.972	1.972	1.972	1.972
1.918	1.975	1.975	1.975	1.975	1.770	1.770	1.770	1.770
- 164	26	26	26	26	28	28	28	28
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
124	124	372	372	372	372	396	396	396
1.876	1.628	1.628	1.628	1.628	1.368	1.368	1.368	1.368
1.593	1.331	1.331	1.331	1.331	1.604	1.604	1.604	1.604
124	372	372	372	372	396	396	396	396
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

TABLA 13. RESUMEN MPS

SEMANAS		10	11	12	13	14	15	16
CAJA DE PIZZA PEQUEÑA	Inventario Inicial	14.000	2.562	5.124	7.686	10.248	7.861	5.474
	Pronósticos	16.562	16.562	16.562	16.562	11.613	11.613	11.613
	Pedidos de clientes	14.333	14.333	14.333	14.333	11.246	11.246	11.246
	Inventario final	2.562	5.124	7.686	10.248	7.861	5.474	3.087
	MPS	0	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
CAJA DE PIZZA GRANDE	Inventario Inicial	14.000	11.946	11.946	11.946	11.946	3.283	17.283
	Pronósticos	16.054	16.054	16.054	16.054	10.563	10.563	10.563
	Pedidos de clientes	12.749	12.749	12.749	12.749	10.717	10.717	10.717
	Inventario final	11.946	11.946	11.946	11.946	3.283	17.283	3.283
	MPS	14.000	14.000	14.000	14.000	0	14.000	0
CAJA DE PIZZA MEDIANA	Inventario Inicial	14.000	12.065	12.065	12.065	12.065	2.389	16.389
	Pronósticos	15.935	15.935	15.935	15.935	11.611	11.611	11.611
	Pedidos de clientes	14.513	14.513	14.513	14.513	11.407	11.407	11.407
	Inventario final	12.065	12.065	12.065	12.065	2.389	16.389	2.389
	MPS	14.000	14.000	14.000	14.000	0	14.000	0
CAJA DE ARCHIVO CON TAPA	Inventario Inicial	1.000	316	316	316	316	1.052	52
	Pronósticos	1.684	1.684	1.684	1.684	948	948	948
	Pedidos de clientes	1.149	1.149	1.149	1.149	948	948	948
	Inventario final	316	316	316	316	1.052	52	1.052
	MPS	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0	1.000
CAJA DE ARCHIVO SIN TAPA O ESTÁNDAR	Inventario Inicial	1.000	509	509	509	509	1.105	105
	Pronósticos	1.491	1.491	1.491	1.491	895	895	895
	Pedidos de clientes	1.066	1.066	1.066	1.066	872	872	872
	Inventario final	509	509	509	509	1.105	105	1.105
	MPS	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0	1.000

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
- 3.087	- 700	1.687	1.591	1.496	1.401	1.306	923	541	159
11.613	11.613	14.095	14.095	14.095	14.095	13.172	13.172	13.172	13.172
11.246	11.246	13.089	13.089	13.089	13.089	14.382	14.382	14.382	14.382
- 700	1.687	1.591	1.496	1.401	1.306	923	541	159	- 223
14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
3.283	17.283	3.283	14.464	464	14.464	464	13.913	13.913	13.913
10.563	10.563	13.370	13.370	13.370	13.370	13.513	13.513	13.513	13.513
10.717	10.717	13.536	13.536	13.536	13.536	14.087	14.087	14.087	14.087
17.283	3.283	14.464	464	14.464	464	13.913	13.913	13.913	13.913
14.000	0	14.000	0	14.000	0	14.000	14.000	14.000	14.000
2.389	16.389	2.389	13.741	13.741	13.741	13.741	13.393	13.393	13.393
11.611	11.611	14.259	14.259	14.259	14.259	14.259	13.258	13.258	13.258
11.407	11.407	13.258	13.258	13.258	13.258	14.607	14.607	14.607	14.607
16.389	2.389	13.741	13.741	13.741	13.741	13.393	13.393	13.393	13.393
14.000	0	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
1.052	52	1.052	647	647	647	647	518	518	518
948	948	1.185	1.185	1.185	1.185	1.342	1.342	1.342	1.342
948	948	1.353	1.353	1.353	1.353	1.483	1.483	1.483	1.483
52	1.052	647	647	647	647	518	518	518	518
0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1.105	105	1.105	860	860	860	860	764	764	764
895	895	1.093	1.093	1.093	1.093	1.134	1.134	1.134	1.134
872	872	1.140	1.140	1.140	1.140	1.236	1.236	1.236	1.236
105	1.105	860	860	860	860	764	764	764	764
0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
- 223	2.092	4.407	6.722	9.037	11.352	8.002	4.653	1.304	- 2.045
11.426	11.426	11.426	11.426	11.426	14.580	14.580	14.580	14.580	17.122
11.685	11.685	11.685	11.685	11.685	17.349	17.349	17.349	17.349	19.879
2.092	4.407	6.722	9.037	11.352	8.002	4.653	1.304	- 2.045	- 7.924
14.000	14000	14.000	14000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
13.913	970	14.970	970	14.970	970	11.118	11.118	11.118	11.118
11.207	11.207	11.207	11.207	11.207	15.974	15.974	15.974	15.974	16.758
13.030	13.030	13.030	13.030	13.030	16.883	16.883	16.883	16.883	18.040
970	14.970	970	14.970	970	11.118	11.118	11.118	11.118	9.960
0	14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	14000
13.393	2.314	16.314	2.314	16.314	2.314	11.118	11.118	11.118	11.118
11.686	11.686	11.686	11.686	11.686	13.253	13.253	13.253	13.253	16.409
10.602	10.602	10.602	10.602	10.602	16.883	16.883	16.883	16.883	18.040
2.314	16.314	2.314	16.314	2.314	11.118	11.118	11.118	11.118	9.960
-	14000	-	14000	-	14000	14.000	14000	14.000	14000
518	804	804	804	804	804	345	345	345	345
1.178	1.178	1.178	1.178	1.178	1.494	1.494	1.494	1.494	1.644
1.196	1.196	1.196	1.196	1.196	1.655	1.655	1.655	1.655	1.873
804	804	804	804	804	345	345	345	345	127
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
764	967	967	967	967	967	319	319	319	319
979	979	979	979	979	1.283	1.283	1.283	1.283	1.631
1.033	1.033	1.033	1.033	1.033	1.681	1.681	1.681	1.681	1.832
967	967	967	967	967	319	319	319	319	168
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

38	39	40	41	42	43	44	45	46		
- 13.803	- 19.682	- 25.560	- 31.212	- 36.865	- 42.517	- 48.169	- 53.821	- 59.573		
17.122	17.122	19.652	19.652	19.652	19.652	19.652	19.751	19.751		
19.879	19.879	15.808	15.808	15.808	15.808	15.808	19.279	19.279		
- 19.682	- 25.560	- 31.212	- 36.865	- 42.517	- 48.169	- 53.821	- 59.573	- 65.324		
14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000		
9.960	9.960	9.960	10.137	10.137	10.137	10.137	10.137	10.137		9.333
16.758	16.758	17.863	17.863	17.863	17.863	17.863	17.863	18.667		18.667
18.040	18.040	15.036	15.036	15.036	15.036	15.036	15.036	17.184		17.184
9.960	9.960	10.137	10.137	10.137	10.137	10.137	10.137	9.333		9.333
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000		14000
9.960	9.960	9.960	10.113	10.113	10.113	10.113	10.113	10.113		9.870
16.409	16.409	17.887	17.887	17.887	17.887	17.887	17.887	18.130		18.130
18.040	18.040	14.504	14.504	14.504	14.504	14.504	14.504	17.789		17.789
9.960	9.960	10.113	10.113	10.113	10.113	10.113	10.113	9.870		9.870
14000	14.000	14000	14.000	14000	14.000	14000	14.000	14.000		14000
127	127	127	142	142	142	142	142	142		33
1.644	1.644	1.858	1.858	1.858	1.858	1.858	1.858	1.893		1.893
1.873	1.873	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.967		1.967
127	127	142	142	142	142	142	142	33		33
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000		1000
168	168	168	193	193	193	193	193	193		148
1.631	1.631	1.807	1.807	1.807	1.807	1.807	1.807	1.787		1.787
1.832	1.832	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.852		1.852
168	168	193	193	193	193	193	193	148		148
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000		1000
47	48	49	50	51	52	53	1	2	3	
- 65.324	- 71.076	- 76.827	- 78.281	- 79.735	- 81.189	- 82.643	- 84.097	- 88.336	- 92.575	- 96.814
19.751	19.751	15.454	15.454	15.454	15.454	15.454	18.239	18.239	18.239	18.239
19.279	19.279	14.514	14.514	14.514	14.514	14.514	17.065	17.065	17.065	17.065
- 71.076	- 76.827	- 78.281	- 79.735	- 81.189	- 82.643	- 84.097	- 88.336	- 92.575	- 96.814	- 96.814
14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
9.333	9.333	9.333	12.750	12.750	12.750	12.750	12.750	12.750	9.168	9.168
18.667	18.667	13.910	13.910	13.910	13.910	13.910	13.910	18.832	18.832	18.832
17.184	17.184	15.250	15.250	15.250	15.250	15.250	15.250	15.688	15.688	15.688
9.333	9.333	12.750	12.750	12.750	12.750	12.750	12.750	9.168	9.168	9.168
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
9.870	9.870	9.870	13.490	13.490	13.490	13.490	13.490	13.490	9.862	9.862
18.130	18.130	14.231	14.231	14.231	14.231	14.231	14.231	18.138	18.138	18.138
17.789	17.789	14.510	14.510	14.510	14.510	14.510	14.510	16.655	16.655	16.655
9.870	9.870	13.490	13.490	13.490	13.490	13.490	13.490	9.862	9.862	9.862
14.000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
33	33	33	257	257	257	257	257	257	164	164
1.893	1.893	1.570	1.570	1.570	1.570	1.570	1.570	2.164	2.164	2.164
1.967	1.967	1.743	1.743	1.743	1.743	1.743	1.743	1.918	1.918	1.918
33	33	257	257	257	257	257	257	164	164	164
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
148	148	148	496	496	496	496	496	496	124	124
1.787	1.787	1.475	1.475	1.475	1.475	1.475	1.475	1.876	1.876	1.876
1.852	1.852	1.504	1.504	1.504	1.504	1.504	1.504	1.593	1.593	1.593
148	148	496	496	496	496	496	496	124	124	124
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

4	5	6	7	8	9	10	11	12
- 96.814	- 101.053	- 104.215	- 107.376	- 110.537	- 113.698	- 116.518	- 119.338	- 122.158
18.239	17.161	17.161	17.161	17.161	16.820	16.820	16.820	16.820
17.065	16.790	16.790	16.790	16.790	16.574	16.574	16.574	16.574
- 101.053	- 104.215	- 107.376	- 110.537	- 113.698	- 116.518	- 119.338	- 122.158	- 124.979
14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
9.168	9.168	11.393	11.393	11.393	11.393	11.460	11.460	11.460
18.832	16.120	16.120	16.120	16.120	16.540	16.540	16.540	16.540
15.688	16.607	16.607	16.607	16.607	16.390	16.390	16.390	16.390
9.168	11.393	11.393	11.393	11.393	11.460	11.460	11.460	11.460
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
9.862	9.862	11.345	11.345	11.345	11.443	11.443	11.443	11.443
18.138	16.655	16.655	16.655	16.120	16.557	16.557	16.557	16.540
16.655	16.557	16.557	16.557	16.557	15.700	15.700	15.700	15.700
9.862	11.345	11.345	11.345	11.443	11.443	11.443	11.443	11.460
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
- 164	- 164	26	26	26	26	28	28	28
2.164	1.934	1.934	1.934	1.934	1.972	1.972	1.972	1.972
1.918	1.975	1.975	1.975	1.975	1.770	1.770	1.770	1.770
- 164	26	26	26	26	28	28	28	28
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
124	124	372	372	372	372	396	396	396
1.876	1.628	1.628	1.628	1.628	1.368	1.368	1.368	1.368
1.593	1.331	1.331	1.331	1.331	1.604	1.604	1.604	1.604
124	372	372	372	372	396	396	396	396
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

TABLA 14. COMPROBACIÓN MPS

SEMANAS	10	11	12	13	14	15	16
CAJA DE PIZAPEQUEÑA	0	14000	14000	14000	14000	14000	14000
CAJA DE PIZZA GRANDE	14000	14000	14000	14000	0	14000	0
CAJA DE PIZZAMEDIANA	14000	14000	14000	14000	0	14000	0
CAJA DE ARCHIVO CON TAPA	1000	1000	0	0	0	0	0
CAJA DE ARCHIVO SIN TAPA O ESTÁNDAR	1000	1000	0	0	0	0	0

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	0	14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000
14000	0	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	14000
0	14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

47	48	49	50	51	52	53	1	2	3
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
0	0	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

4	5	6	7	8	9	10	11	12	ESTÁNDAR (MIN)	TOTAL
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0,046	770.000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0,046	672.000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0,046	700.000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0,048	18.000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0,046	18.000
										2.178.000

TABLA 15. COMPROBACIÓN

CAPACIDAD INSTALADA			10	11	12	13	14	15	16
CAPACIDAD INSTALADA			336	336	336	336	336	336	336
CAPACIDAD REQUERIDA			0	1288	1288	1288	644	1288	644
DEFICIT			336	-952	-952	-952	-308	-952	-308

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
336	336	336	336	336	336	336	336	336	336
1288	644	1288	644	1288	644	1288	1288	1288	1288
-952	-308	-952	-308	-952	-308	-952	-952	-952	-952

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
336	336	336	336	336	336	336	336	336	336
644	1288	644	1288	644	1288	1288	1288	1288	1288
-308	-952	-308	-952	-308	-952	-952	-952	-952	-952

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
336	336	336	336	336	336	336	336	336	336
1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288
-952	-952	-952	-952	-952	-952	-952	-952	-952	-952

47	48	49	50	51	52	1	2	3
336	336	336	336	336	336	336	336	336
1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288
-952	-952	-952	-952	-952	-952	-952	-952	-952

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
336	336	336	336	336	336	336	336	336	336
1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288
-952	-952	-952	-952	-952	-952	-952	-952	-952	-952

Trabajadores	
Horas/días	
Días semana	
Horas semana	

	7
	8
	6
	336

	1	8
	30	240

TABLA 16. TABLA DE DATOS MRP CAJA DE PIZZA PEQUEÑA

REGISTRO DE INVENTARIOS CAJAS PARA PIZZA PEQUEÑA										
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	NIVEL	INVENTARIO DISPONIBLE	STOCK DE SEGURIDAD	ELEMENTO PADRE	CANTIDAD PARA ELABORAR EL ELEMENTO PADRE	LEAD TIME (SEMANAS)	RECEPCIONES PROGRAMADAS		
								SEMANA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
A	CAJAS DE CARTÓN	0	14.000	0		14.000	1	0	0	Caja
B	LÁMINAS DE CARTÓN (m)	1	2.000	923	CAJAS DE CARTÓN	1.077	1	13	1.077	Lámina
C	TINTA (ml)	1	0,066	0	CAJAS DE CARTÓN	0,066	4	16	3	Galón
D	PEGANTE (ml)	1	0,044	0	CAJAS DE CARTÓN	0,044	2	14	1	Galón
E	CINTA ABRAZADERA (rollo en m)	1	1,4	0	CAJAS DE CARTÓN	1,4	1	13	1	Rollo

TABLA 17. MRP CAJA DE PIZZA PEQUEÑA

SEMANAS		13	14	15	16	17	18	19	20
CAJAS	NECESIDADES BRUTAS	0	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
	REC.PROGRAMADO	0	0	0	0	0	0	0	0
	DISPONIBLE	14000	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	0	14000	28000	14001	14000	14000	14000	14000
	RECEPCIÓN DE ORDEN	0	14000	28000	14001	14000	14000	14000	14000
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	14000	28000	14001	14000	14000	14000	14000	14000
LÁMINA DE CARTÓN	NECESIDADES BRUTAS	14000	28000	14001	14000	14000	14000	14000	14000
	REC.PROGRAMADO	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
	DISPONIBLE	923	923	923	923	923	923	923	923
	NECESIDADES NETAS	12923	26923	12924	12923	12923	12923	12923	12923
	RECEPCIÓN DE ORDEN	12923	26923	12924	12923	12923	12923	12923	12923
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	26923	12924	12923	12923	12923	12923	12923	12923
TINTA	NECESIDADES BRUTAS	925	1849	925	925	925	925	925	925
	REC.PROGRAMADO	0	0	0	3	0	0	0	3
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	925	1849	925	922	925	925	925	922
	RECEPCIÓN DE ORDEN	925	1849	925	922	925	925	925	922
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	1849	925	922	925	925	925	922	925
PEGANTE	NECESIDADES BRUTAS	616	1233	617	616	616	616	616	616
	REC.PROGRAMADO	0	1	0	1	0	1	0	1
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	616	1232	617	615	616	615	616	615
	RECEPCIÓN DE ORDEN	616	1232	617	615	616	615	616	615
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	1232	617	615	616	615	616	615	616
CINTA	NECESIDADES BRUTAS	19600	39200	19601	19600	19600	19600	19600	19600
	REC.PROGRAMADO	1	1	1	1	1	1	1	1
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	19598	39199	19600	19599	19599	19599	19599	19599
	RECEPCIÓN DE ORDEN	19598	39199	19600	19599	19599	19599	19599	19599
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	39199	19600	19599	19599	19599	19599	19599	19599

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923
925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922
925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922	925
616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599

33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923
925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925
925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922
616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616
615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599

44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	0	0	0	0
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	0	0	0	0
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	0	0	0	0	0
925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925
3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
922	925	925	925	922	925	925	925	925	922	925	925
922	925	925	925	922	925	925	925	925	922	925	925
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922
616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616
615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599

4	5	6	7	8	9	10	11	12
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0
1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
923	923	923	923	923	923	923	923	923
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	925	925	925	925	925	925	925	0
3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0
922	925	925	925	922	925	925	925	0
922	925	925	925	922	925	925	925	0
925	925	925	922	925	925	925	0	0
616	616	616	616	616	616	616	616	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
615	616	615	616	615	616	615	616	0
615	616	615	616	615	616	615	616	0
616	615	616	615	616	615	616	0	0
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	0	0

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
923	923	923	923	923	923	923	923	923	923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923
925	925	925	925	925	925	925	925	925	925
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925
925	925	922	925	925	925	922	925	925	925
616	616	616	616	616	616	616	616	616	616
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
615	616	615	616	615	616	615	616	615	616
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
923	923	923	923	923	923	923	923	923	923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923
925	925	925	925	925	925	925	925	925	925
0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	922	925	925	925	922	925	925	925	922
925	922	925	925	925	922	925	925	925	922
922	925	925	925	922	925	925	925	922	925
616	616	616	616	616	616	616	616	616	616
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
615	616	615	616	615	616	615	616	615	616
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	0
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	0
12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	12923	0	0
925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922
925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	925	922
616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0
1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	0
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	0
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	0
925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	0	0
616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	0
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	0
615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	0	0
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	0	0

TABLA 18. TABLA DE DATOS MRP CAJA DE PIZZA GRANDE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	NIVEL	INVENTARIO DISPONIBLE	STOCK DE SEGURIDAD	ELEMENTO PADRE	REGISTRO DE INVENTARIOS CAJAS PARA PIZZA GRANDE		RECEPCIONES PROGRAMADAS		
						CANTIDAD CAJA ELABORAR EL ELEMENTO PADRE	LEAD TIME (SEMANAS)	SEMANA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
A	CAJAS DE CARTÓN	0	14.000	0		14.000	1	0	0	Caja
B	LÁMINAS DE CARTÓN (m)	1	5.000	333	CAJAS DE CARTÓN	4.667	1	13	4.667	Lámina
C	TINTA (ml)	1	0,066	0	CAJAS DE CARTÓN	0,066	4	16	3	Galón
D	PEGANTE (ml)	1	0,044	0	CAJAS DE CARTÓN	0,044	2	14	1	Galón
E	CINTA ABRAZADERA (rollo en m)	1	1,4	0	CAJAS DE CARTÓN	1,4	1	13	1	Rollo

TABLA 19. MRP CAJA DE PIZZA GRANDE

SEMANAS		13	14	15	16	17	18	19	20
CAJAS	NECESIDADES BRUTAS	14000	14000	14000	14000	0	14000	0	14000
	REC.PROGRAMADO	0	0	0	0	0	0	0	0
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	0	14000	14000	14000	0	14000	0	14000
	RECEPCIÓN DE ORDEN	0	14000	14000	14000	0	14000	0	14000
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	14000	14000	14000	0	14000	0	14000	0
LÁMINA DE CARTÓN	NECESIDADES BRUTAS	14000	14000	14.000	0	14.000	0	14.000	0
	REC.PROGRAMADO	4667	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
	DISPONIBLE	4667	-8256	-21179	-20103	-33026	-31949	-44872	-43795
	NECESIDADES NETAS	8256	8590	21513	20436	33359	32282	45205	44128
	RECEPCIÓN DE ORDEN	8256	8590	21513	20436	33359	32282	45205	44128
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	8590	21513	20436	33359	32282	45205	44128	57051
TINTA	NECESIDADES BRUTAS	925	925	925	0	925	0	925	0
	REC.PROGRAMADO	0	0	0	3	0	0	0	3
	DISPONIBLE	925	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	925	0	925	-3	925	0	925	-3
	RECEPCIÓN DE ORDEN	925	0	925	-3	925	0	925	-3
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	0	925	-3	925	0	925	-3	925
PEGANTE	NECESIDADES BRUTAS	616	616	616	0	616	0	616	0
	REC.PROGRAMADO	0	1	0	1	0	1	0	1
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	616	615	616	-1	616	-1	616	-1
	RECEPCIÓN DE ORDEN	616	615	616	-1	616	-1	616	-1
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	615	616	-1	616	-1	616	-1	616
CINTA	NECESIDADES BRUTAS	19600	19600	19600	0	19600	0	19600	0
	REC.PROGRAMADO	1	1	1	1	1	1	1	1
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	0	19599	19599	-1	19599	-1	19599	-1
	RECEPCIÓN DE ORDEN	0	19599	19599	-1	19599	-1	19599	-1
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	19599	19599	-1	19599	-1	19599	-1	19599

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	0
0	14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	0
14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	0	14000
14.000	0	14.000	0	14.000	14000	14.000	14000	-	14000
1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
-56718	-55641	-68564	-67487	-80410	-93333	-106256	-119179	-118103	-131026
57051	55974	68897	67821	80744	93667	106590	119513	118436	131359
57051	55974	68897	67821	80744	93667	106590	119513	118436	131359
55974	68897	67821	80744	93667	106590	119513	118436	131359	130282
925	0	925	0	925	925	925	925	0	925
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	0	925	-3	925	925	925	922	0	925
925	0	925	-3	925	925	925	922	0	925
0	925	-3	925	925	925	922	0	925	0
616	0	616	0	616	616	616	616	0	616
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
616	-1	616	-1	616	615	616	615	0	615
616	-1	616	-1	616	615	616	615	0	615
-1	616	-1	616	615	616	615	0	615	0
19600	0	19600	0	19600	19600	19600	19600	0	19600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	-1	19599	-1	19599	19599	19599	19599	-1	19599
19599	-1	19599	-1	19599	19599	19599	19599	-1	19599
-1	19599	-1	19599	19599	19599	19599	-1	19599	-1

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	14000	0	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
-	14000	-	14000	14.000	14000	14.000	14000	14.000	14000
1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
-129949	-142872	-141795	-154718	-167641	-180564	-193487	-206410	-219333	-232256
130282	143205	142128	155051	167974	180897	193821	206744	219667	232590
130282	143205	142128	155051	167974	180897	193821	206744	219667	232590
143205	142128	155051	167974	180897	193821	206744	219667	232590	245513
0	925	0	925	925	925	925	925	925	925
0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	922	0	925	925	922	925	925	925	922
0	922	0	925	925	922	925	925	925	922
922	0	925	925	922	925	925	925	922	925
0	616	0	616	616	616	616	616	616	616
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	615	0	615	616	615	616	615	616	615
0	615	0	615	616	615	616	615	616	615
615	0	615	616	615	616	615	616	615	616
0	19600	0	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1	19599	-1	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
-1	19599	-1	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	-1	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14.000	14000	14.000	14000	14.000	14000	14.000	14000	14.000	14000	14.000	14000
1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
-245179	-258103	-271026	-283949	-296872	-309795	-322718	-335641	-348564	-361487	-374410	-387333
245513	258436	271359	284282	297205	310128	323051	335974	348897	361821	374744	387667
245513	258436	271359	284282	297205	310128	323051	335974	348897	361821	374744	387667
258436	271359	284282	297205	310128	323051	335974	348897	361821	374744	387667	400590
925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922
925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922	925
616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0
1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077	1077
-400256	-413179	-426103	-439026	-451949	-464872	-477795	-490718	-503641	-516564	-529487	-528410
400590	413513	426436	439359	452282	465205	478128	491051	503974	516897	529821	528744
400590	413513	426436	439359	452282	465205	478128	491051	503974	516897	529821	528744
413513	426436	439359	452282	465205	478128	491051	503974	516897	529821	528744	0
925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	0
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	-3
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	-3
925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	-3	0
616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	-1
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	-1
615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	-1	0
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	0	0

TABLA 20. TABLA DE DATOS MRP CAJA DE PIZZA MEDIANA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	NIVEL	INVENTARIO DISPONIBLE	STOCK DE SEGURIDAD	ELEMENTO PADRE	REGISTRO DE INVENTARIOS CAJAS PARA PIZZA MEDIANA			RECEPCIONES PROGRAMADAS		
						CANTIDAD CAJA	ELABORAR EL ELEMENTO PADRE	LEAD TIME (SEMANAS)	SEMANA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
						ELABORAR EL ELEMENTO PADRE					
A	CAJAS DE CARTÓN	0	14.000	0		14.000		1	0	0	Caja
B	LÁMINAS DE CARTÓN (m)	1	2.000	600	CAJAS DE CARTÓN	1.400		1	13	1.400	Lámina
C	TINTA (ml)	1	0,066	0	CAJAS DE CARTÓN	0,066		4	16	3	Galón
D	PEGANTE (ml)	1	0,044	0	CAJAS DE CARTÓN	0,044		2	14	1	Galón
E	CINTA ABRAZADERA (rollo en m)	1	1,4	0	CAJAS DE CARTÓN	1,4		1	13	1	Rollo

TABLA 21. MRP PIZZA MEDIANA

SEMANAS		13	14	15	16	17	18	19	20
CAJAS	NECESIDADES BRUTAS	14000	14000	14000	14000	0	14000	0	14000
	REC.PROGRAMADO	0	0	0	0	0	0	0	0
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	0	14000	14000	14000	14000	0	14000	0
	RECEPCIÓN DE ORDEN	0	14000	14000	14000	14000	0	14000	0
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	14000	14000	14000	0	14000	0	14000	0
LÁMINA DE CARTÓN	NECESIDADES BRUTAS	14.000	14.000	14.000	0	14000	0	14000	0
	REC.PROGRAMADO	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
	DISPONIBLE	600	600	600	600	600	600	600	600
	NECESIDADES NETAS	11200	11200	11200	-2800	11200	-2800	11200	-2800
	RECEPCIÓN DE ORDEN	11200	11200	11200	-2800	11200	-2800	11200	-2800
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	11200	11200	-2800	11200	-2800	11200	-2800	11200
TINTA	NECESIDADES BRUTAS	925	925	925	0	925	0	925	0
	REC.PROGRAMADO	0	0	0	3	0	0	0	3
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	925	925	925	-3	925	0	925	-3
	RECEPCIÓN DE ORDEN	925	925	925	-3	925	0	925	-3
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	925	925	-3	925	0	925	-3	925
PEGANTE	NECESIDADES BRUTAS	616	616	616	0	616	0	616	0
	REC.PROGRAMADO	0	1	0	1	0	1	0	1
	DISPONIBLE	13384	12768	12152	12153	11536	11537	10921	10922
	NECESIDADES NETAS	616	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIÓN DE ORDEN	616	0	0	0	0	0	0	0
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	0	0	0	0	0	0	0	0
CINTA	NECESIDADES BRUTAS	19600	19600	19600	0	19600	0	19600	0
	REC.PROGRAMADO	1	1	1	1	1	1	1	1
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	19598	19599	19599	-1	19599	-1	19599	-1
	RECEPCIÓN DE ORDEN	19598	19599	19599	-1	19599	-1	19599	-1
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	19599	19599	-1	19599	-1	19599	-1	19599

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0
0	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0	14000
14000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	0	14000
1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	-2800	11200
11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	-2800	11200
11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	-2800	11200	-2800
925	925	925	925	925	925	925	925	0	925
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	925	925	922	925	925	925	925	922	0
925	925	925	922	925	925	925	925	922	0
925	925	922	925	925	925	922	0	925	0
616	616	616	616	616	616	616	616	616	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
10305	9690	9073	8458	7841	7226	6609	5994	5994	5378
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	0	19600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	-1	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	-1	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	-1	19599	-1

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	0	14000	0	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	14000	0	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	14000	0	14000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
-2800	11200	-2800	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200
-2800	11200	-2800	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200
11200	-2800	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200
0	925	0	925	925	925	925	925	925	925
0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	922	0	925	925	922	925	925	925	922
0	922	0	925	925	922	925	925	925	922
922	0	925	925	922	925	925	925	925	922
0	616	0	616	616	616	616	616	616	616
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
5378	4763	4763	4147	3531	2915	2299	1683	1067	452
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	165
0	19600	0	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1	19599	-1	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
-1	19599	-1	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	-1	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200
11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200
11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200
925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922
925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	922	925
616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
165	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615
615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0
14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	0
1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	0
11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	0
11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	11200	0	0
925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	0
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	0
925	925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	0
925	925	922	925	925	925	922	925	925	925	0	0
616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	0
616	615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	0
615	616	615	616	615	616	615	616	615	616	0	0
19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	19600	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	0
19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	19599	0	0

TABLA 22. TABLA DE DATOS MRP CAJA DE ARCHIVO CON TAPA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	NIVEL	INVENTARIO DISPONIBLE	STOCK DE SEGURIDAD	ELEMENTO PADRE	CANTIDAD PARA ELABORAR EL ELEMENTO PADRE	LEAD TIME (SEMANAS)	RECEPCIONES PROGRAMADAS		
								SEMANA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
A	CAJAS DE CARTÓN	0	1.000	0		1.000	1	0	0	
B	LÁMINAS DE CARTÓN (m)	1	800	133	CAJAS DE CARTÓN	667	1	13	667	Lámina
C	TINTA (ml)	1	0.132		CAJAS DE CARTÓN	0.132	4	16	3	Galón
D	PEGANTE (ml)	1	0.088		CAJAS DE CARTÓN	0.088	2	14	1	Galón
E	CINTA ABRAZADERA (rollo en m)	1	2		CAJAS DE CARTÓN	2	1	13	1	Rollo

TABLA 23. MRP CAJA DE ARCHIVO CON TAPA

SEMANAS		13	14	15	16	17	18	19	20
CAJAS	NECESIDADES BRUTAS	1000	1000	1000	1000	1000	0	1000	0
	REC.PROGRAMADO	0	0	0	0	0	0	0	0
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	0	1000	1000	1000	1000	0	1000	0
	RECEPCIÓN DE ORDEN	0	1000	1000	1000	1000	0	1000	0
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	1000	1000	1000	1000	0	1000	0	1000
LÁMINA DE CARTÓN	NECESIDADES BRUTAS	1.000	1000	1000	1000	0	1000	0	1000
	REC.PROGRAMADO	667	667	667	667	667	667	667	667
	DISPONIBLE	467	133	200	533	133	200	467	133
	NECESIDADES NETAS	333	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIÓN DE ORDEN	467	133	200	533	133	200	467	133
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	133	200	533	133	200	467	133	200
TINTA	NECESIDADES BRUTAS	132	132,102273	132,1022727	132,1022727	0	132,1022727	0	132,102273
	REC.PROGRAMADO	0	0	0	0	3	0	0	3
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	132	132,102273	132,1022727	0	0	132,1022727	0	0
	RECEPCIÓN DE ORDEN	132	132,102273	132,1022727	0	0	132,1022727	0	0
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	132,1022727	132,102273	0	0	132,1022727	0	0	132,102273
PEGANTE	NECESIDADES BRUTAS	44	44,0340909	44,03409091	44,03409091	0	44,03409091	0	44,0340909
	REC.PROGRAMADO	0	1	0	1	0	1	0	1
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	44	0	44,03409091	0	0	0	0	0
	RECEPCIÓN DE ORDEN	44	0	44,03409091	0	0	0	0	0
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	0	44,0340909	0	0	0	0	0	44,0340909
CINTA	NECESIDADES BRUTAS	2000	2000	2000	2000	0	2000	0	2000
	REC.PROGRAMADO	1	1	1	1	1	1	1	1
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	1997	0	0	0	0	0	0	0
	RECEPCIÓN DE ORDEN	1997	0	0	0	0	0	0	0
	LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)	0	0	0	0	0	0	0	0

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
667	667	667	667	667	667	667	667	667	667
- 200	- 533	- 867	- 1.200	- 1.533	- 1.867	- 2.200	- 2.533	- 2.867	- 3.200
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- 200	- 533	- 867	- 1.200	- 1.533	- 1.867	- 2.200	- 2.533	- 2.867	- 3.200
- 533	- 867	- 1.200	- 1.533	- 1.867	- 2.200	- 2.533	- 2.867	- 3.200	- 3.533
132,1022727	132,1022727	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132,1022727	132,1022727	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273
132,1022727	132,1022727	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273
132,1022727	132,1022727	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273
44,03409091	44,03409091	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44,03409091	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0
44,03409091	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0
0	44,03409091	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
667	667	667	667	667	667	667	667	667	667
- 3.533	- 3.867	- 4.200	- 4.533	- 4.867	- 5.200	- 5.533	- 5.867	- 6.200	- 6.533
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- 3.533	- 3.867	- 4.200	- 4.533	- 4.867	- 5.200	- 5.533	- 5.867	- 6.200	- 6.533
- 3.867	- 4.200	- 4.533	- 4.867	- 5.200	- 5.533	- 5.867	- 6.200	- 6.533	- 6.867
132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273
0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0
132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0
0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273
44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0
44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0
0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667
- 6.867	- 7.200	- 7.533	- 7.867	- 8.200	- 8.533	- 8.867	- 9.200	- 9.533	- 9.867	- 10.200	- 10.533
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- 6.867	- 7.200	- 7.533	- 7.867	- 8.200	- 8.533	- 8.867	- 9.200	- 9.533	- 9.867	- 10.200	- 10.533
- 7.200	- 7.533	- 7.867	- 8.200	- 8.533	- 8.867	- 9.200	- 9.533	- 9.867	- 10.200	- 10.533	- 10.867
132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0
132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0
132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273
44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0
44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0
0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0
667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667
- 10.867	- 11.200	- 11.533	- 11.867	- 12.200	- 12.533	- 12.867	- 13.200	- 13.533	- 13.867	- 14.200	- 13.533
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- 10.867	- 11.200	- 11.533	- 11.867	- 12.200	- 12.533	- 12.867	- 13.200	- 13.533	- 13.867	- 14.200	- 13.533
- 11.200	- 11.533	- 11.867	- 12.200	- 12.533	- 12.867	- 13.200	- 13.533	- 13.867	- 14.200	- 13.533	0
132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	132,102273	0
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0
132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0
132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	132,102273	132,102273	132,102273	0	0
44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	44,0340909	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0
44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0
0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	44,0340909	0	0
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA 24. TABLA DE DATOS MRP CAJA DE ARCHIVO ESTÁNDAR

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	NIVEL	REGISTRO DE INVENTARIOS CAJA PARA ARCHIVO ESTÁNDAR							RECEPCIONES PROGRAMADAS		
			INVENTARIO DISPONIBLE	STOCK DE SEGURIDAD	ELEMENTO PADRE	ELABORAR EL ELEMENTO PADRE	LEAD TIME (SEMANAS)	SEMANA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA		
											CANTIDAD FACT	
A	CAJAS DE CARTÓN	0	1.000	0			1.000	1	0	0		
B	LÁMINAS DE CARTÓN (m)	1	800	467	CAJAS DE CARTÓN	333	333	1	13	333	Lámina	
C	TINTA (ml)	1	0,132	0	CAJAS DE CARTÓN	0,132	0,132	4	16	3	Galón	
D	PEGANTE (ml)	1	0,088	0	CAJAS DE CARTÓN	0,088	0,088	2	14	1	Galón	
E	CINTA ABRAZADERA (rollo en m)	1	2	0	CAJAS DE CARTÓN	2	2	1	13	1	Rollo	

TABLA 25. MRP CAJA DE ARCHIVO ESTÁNDAR

SEMANAS		13	14	15	16	17	18	19	20
CAJAS	NECESIDADES BRUTAS	1000	1000	1000	1000	1000	0	1000	0
	REC.PROGRAMADO	0	0	0	0	0	0	0	0
	DISPONIBLE	-	-1000	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	0	1000	2000	1000	1000	0	1000	0
	RECEPCIÓN DE ORDEN	0	1000	2000	1000	1000	0	1000	0
LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)		1000	2000	1000	1000	0	1000	0	1000
LÁMINA DE CARTÓN	NECESIDADES BRUTAS	1.000	2000	1000	1000	0	1000	0	1000
	REC.PROGRAMADO	333	333	333	333	333	333	333	333
	DISPONIBLE	133	- 1.533	- 2.200	- 2.867	- 2.533	- 3.200	- 2.867	- 3.533
	NECESIDADES NETAS	333	2.133	1.133	1.133	133	1.133	133	1.133
	RECEPCIÓN DE ORDEN	- 333	1.133	- 2.200	- 2.867	- 2.533	- 3.200	- 2.867	- 3.533
LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)		1.133	- 2.200	- 2.867	- 2.533	- 3.200	- 2.867	- 3.533	- 4.200
TINTA	NECESIDADES BRUTAS	132	264,205	132,102	132,102	-	132,102	-	132,102
	REC.PROGRAMADO	0	0	0	0	3	0	0	0
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	132	264,205	132,102	129,102	-	132,102	-	129,102
	RECEPCIÓN DE ORDEN	132	264,204545	132,1022727	129,1022727	0	132,1022727	0	129,1022727
LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)		264,204545	132,102273	129,1022727	0	132,1022727	0	129,1022727	132,102273
PEGANTE	NECESIDADES BRUTAS	88	176	88	88	-	88	-	88
	REC.PROGRAMADO	0	1	0	1	0	1	0	1
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	88	0	88	87	-	87	-	87
	RECEPCIÓN DE ORDEN	88	0	88,06818182	87,06818182	0	87,06818182	0	87,06818182
LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)		0	88,0681818	87,06818182	0	87,06818182	0	87,06818182	88,0681818
CINTA	NECESIDADES BRUTAS	2000	4000	2000	2000	0	2000	0	2000
	REC.PROGRAMADO	1	1	1	1	1	1	1	1
	DISPONIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0
	NECESIDADES NETAS	1997	3997	1997	1997	-3	1997	-3	1997
	RECEPCIÓN DE ORDEN	1997	3997	1997	1997	-3	1997	-3	1997
LANZAMIENTO DE ORDEN (SE INICIA LA PRODUCCIÓN)		3997	1997	1997	-3	1997	-3	1997	1997

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
333	333	333	333	333	333	333	333	333	333
- 4.200	- 4.867	- 5.533	- 6.200	- 6.867	- 7.533	- 8.200	- 8.867	- 9.533	- 10.200
1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133
- 4.200	- 4.867	- 5.533	- 6.200	- 6.867	- 7.533	- 8.200	- 8.867	- 9.533	- 10.200
- 4.867	- 5.533	- 6.200	- 6.867	- 7.533	- 8.200	- 8.867	- 9.533	- 10.200	- 10.867
132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132,102	132,102	132,102	129,102	132,102	132,102	132,102	129,102	132,102	132,102
132,1022727	132,1022727	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273
132,1022727	132,1022727	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273
88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	87	88	87	88	87	88	87	88	87
88,06818182	87,06818182	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818
87,06818182	88,06818182	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
333	333	333	333	333	333	333	333	333	333
- 10.867	- 11.533	- 12.200	- 12.867	- 13.533	- 14.200	- 14.867	- 15.533	- 16.200	- 16.867
1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133
- 10.867	- 11.533	- 12.200	- 12.867	- 13.533	- 14.200	- 14.867	- 15.533	- 16.200	- 16.867
- 11.533	- 12.200	- 12.867	- 13.533	- 14.200	- 14.867	- 15.533	- 16.200	- 16.867	- 17.533
132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102
0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132,102	129,102	132,102	132,102	132,102	129,102	132,102	132,102	132,102	129,102
132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	129,102273
129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	129,102273	132,102273
88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	87	88	87	88	87	88	87	88	87
88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818
87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333
- 17.533	- 18.200	- 18.867	- 19.533	- 20.200	- 20.867	- 21.533	- 22.200	- 22.867	- 23.533	- 24.200	- 24.867
1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133
- 17.533	- 18.200	- 18.867	- 19.533	- 20.200	- 20.867	- 21.533	- 22.200	- 22.867	- 23.533	- 24.200	- 24.867
- 18.200	- 18.867	- 19.533	- 20.200	- 20.867	- 21.533	- 22.200	- 22.867	- 23.533	- 24.200	- 24.867	- 25.533
132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132,102	132,102	132,102	129,102	132,102	132,102	132,102	129,102	132,102	132,102	132,102	129,102
132,102273	132,102273	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	129,102273
132,102273	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	129,102273	132,102273
88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	87	88	87	88	87	88	87	88	87	88	87
88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818
87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0
333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333
- 25.533	- 26.200	- 26.867	- 27.533	- 28.200	- 28.867	- 29.533	- 30.200	- 30.867	- 31.533	- 32.200	- 31.867
1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	1.133	133
- 25.533	- 26.200	- 26.867	- 27.533	- 28.200	- 28.867	- 29.533	- 30.200	- 30.867	- 31.533	- 32.200	- 31.867
- 26.200	- 26.867	- 27.533	- 28.200	- 28.867	- 29.533	- 30.200	- 30.867	- 31.533	- 32.200	- 31.867	0
132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	132,102	-
0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132,102	132,102	132,102	129,102	132,102	132,102	132,102	129,102	132,102	132,102	132,102	- 3,000
132,102273	132,102273	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	-3
132,102273	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	129,102273	132,102273	132,102273	132,102273	-3	0
88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	87	88	87	88	87	88	87	88	87	88	- 1
88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	-1
87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	87,0681818	88,0681818	-1	0
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	-3
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	-3
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	-3

ANEXO 4. INSPECCIÓN E INVENTARIOS

TABLA. 26

Tipo de defecto	PNC Diario	% individual	Frecuencia acumulada	% acumulado
Pegado	91	30,3	91	30,3
Corte	81	27,0	172	57,3
Dureza	53	17,7	225	75,0
Resistencia	47	15,7	272	90,7
Estampado	17	5,7	289	96,3
Enzunchado	11	3,7	300	100,0
Total		300	100,0	

VITALES (Pegado, Corte, Dureza, Resistencia)
TRIVIALES (Estampado, Enzunchado)

GRÁFICO 6.

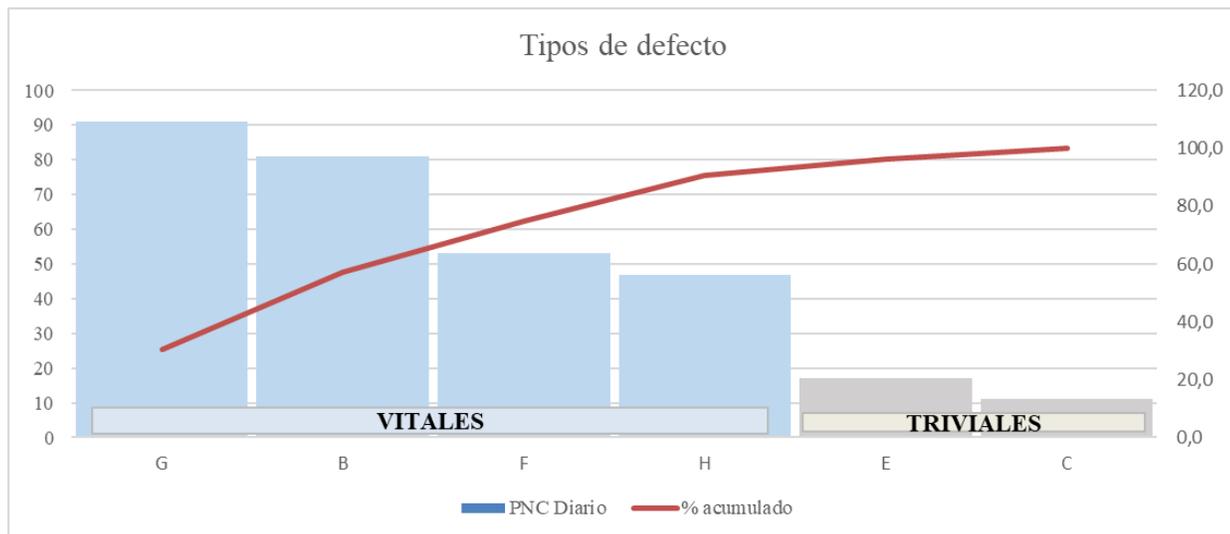


TABLA 27. CALCULO PARA EL CONTROL DE DATOS

$\bar{np} = \frac{\sum np}{k}$	\bar{np}	0,3000
$\bar{p} = \frac{\bar{np}}{n}$	\bar{p}	0,003
$LCS = \bar{np} + 3 \sqrt{\bar{np} \times (1 - \bar{p})}$	LCS	2
$LC = \bar{np}$	LC	0,3000
$LCI = \bar{np} - 3 \sqrt{\bar{np} \times (1 - \bar{p})}$	LCI	-1,345630578

TABLA 28. DATOS NP.

Muestra	np	51	0	101	0	151	2
1	0	52	0	102	0	152	2
2	0	53	0	103	0	153	1
3	1	54	1	104	0	154	0
4	2	55	6	105	0	155	0
5	0	56	0	106	0	156	1
6	1	57	2	107	1	157	0
7	1	58	0	108	0	158	0
8	0	59	0	109	0	159	0
9	0	60	0	110	0	160	0
10	0	61	0	111	0	161	0
11	0	62	0	112	0	162	0
12	1	63	0	113	2	163	5
13	1	64	0	114	0	164	0
14	1	65	0	115	0	165	0
15	0	66	1	116	0	166	0
16	0	67	0	117	0	167	0
17	1	68	3	118	0	168	0
18	0	69	0	119	0	169	0
19	0	70	0	120	0	170	0
20	1	71	0	121	0	171	0
21	0	72	0	122	0	172	0
22	0	73	0	123	0	173	0
23	0	74	1	124	0	174	1
24	0	75	1	125	0	175	1
25	1	76	1	126	0	176	3
26	1	77	3	127	0	177	0
27	0	78	0	128	0	178	0
28	0	79	0	129	0	179	0
29	0	80	0	130	0	180	0
30	0	81	0	131	0	181	0
31	0	82	0	132	2	182	0
32	0	83	0	133	0	183	0
33	0	84	0	134	0	184	0
34	0	85	3	135	0	185	0
35	0	86	0	136	0	186	0
36	1	87	0	137	0	187	0
37	0	88	0	138	0	188	0
38	0	89	0	139	0	189	0
39	1	90	0	140	0	190	0
40	1	91	0	141	0	191	0
41	0	92	0	142	1	192	0
42	0	93	0	143	0	193	0
43	0	94	0	144	0	194	0
44	0	95	5	145	0	195	3
45	0	96	0	146	0	196	0
46	5	97	0	147	0	197	2
47	6	98	0	148	4	198	0
48	1	99	0	149	0	199	0
49	0	100	1	150	0	200	2

201	0	251	0	301	0	351	0
202	0	252	0	302	0	352	0
203	0	253	0	303	0	353	0
204	0	254	0	304	0	354	0
205	0	255	0	305	0	355	1
206	0	256	0	306	0	356	0
207	0	257	0	307	0	357	1
208	0	258	3	308	0	358	0
209	0	259	0	309	0	359	0
210	0	260	0	310	0	360	2
211	0	261	0	311	0	361	0
212	0	262	0	312	0	362	0
213	0	263	1	313	0	363	0
214	0	264	0	314	1	364	0
215	0	265	0	315	1	365	0
216	0	266	0	316	0	366	0
217	0	267	0	317	0	367	0
218	0	268	0	318	0	368	0
219	0	269	0	319	3	369	0
220	0	270	0	320	0	370	0
221	0	271	2	321	1	371	0
222	0	272	0	322	0	372	0
223	0	273	0	323	0	373	1
224	2	274	1	324	0	374	0
225	0	275	0	325	0	375	0
226	0	276	1	326	0	376	0
227	0	277	3	327	1	377	0
228	0	278	0	328	0	378	0
229	0	279	0	329	0	379	0
230	1	280	0	330	0	380	0
231	1	281	0	331	0	381	0
232	0	282	0	332	0	382	3
233	0	283	0	333	0	383	0
234	2	284	0	334	2	384	0
235	0	285	0	335	0	385	0
236	0	286	0	336	0	386	0
237	0	287	0	337	0	387	0
238	0	288	0	338	0	388	0
239	0	289	0	339	0	389	1
240	0	290	0	340	0	390	0
241	0	291	0	341	0	391	0
242	0	292	0	342	1	392	1
243	0	293	0	343	1	393	0
244	0	294	0	344	3	394	0
245	0	295	0	345	0	395	0
246	0	296	1	346	0	396	0
247	0	297	0	347	0	397	1
248	0	298	0	348	0	398	0
249	0	299	0	349	0	399	0
250	0	300	0	350	0	400	1

401	0	451	0	501	5	551	0
402	0	452	0	502	0	552	0
403	0	453	0	503	0	553	0
404	0	454	0	504	0	554	0
405	0	455	0	505	0	555	0
406	0	456	0	506	0	556	0
407	0	457	0	507	0	557	2
408	3	458	0	508	0	558	0
409	0	459	0	509	0	559	4
410	0	460	0	510	0	560	1
411	0	461	1	511	0	561	0
412	0	462	0	512	4	562	0
413	1	463	0	513	0	563	0
414	0	464	0	514	0	564	0
415	4	465	1	515	0	565	1
416	1	466	1	516	0	566	0
417	0	467	0	517	0	567	0
418	3	468	2	518	0	568	0
419	0	469	0	519	4	569	0
420	0	470	0	520	0	570	0
421	0	471	0	521	0	571	0
422	0	472	0	522	0	572	1
423	0	473	0	523	0	573	0
424	0	474	0	524	0	574	0
425	0	475	0	525	2	575	0
426	1	476	0	526	0	576	1
427	0	477	0	527	0	577	2
428	0	478	0	528	0	578	2
429	0	479	0	529	0	579	0
430	0	480	0	530	0	580	0
431	0	481	1	531	0	581	0
432	1	482	0	532	0	582	0
433	0	483	0	533	0	583	0
434	0	484	0	534	0	584	0
435	0	485	1	535	0	585	0
436	0	486	1	536	0	586	0
437	0	487	0	537	0	587	0
438	0	488	2	538	0	588	0
439	0	489	0	539	0	589	0
440	0	490	0	540	0	590	0
441	0	491	0	541	0	591	0
442	0	492	0	542	0	592	2
443	0	493	0	543	0	593	0
444	0	494	0	544	0	594	0
445	0	495	0	545	0	595	0
446	0	496	0	546	0	596	0
447	0	497	0	547	3	597	0
448	0	498	0	548	0	598	0
449	0	499	0	549	0	599	0
450	3	500	0	550	2	600	0

601	0
602	0
603	0
604	1
605	0
606	0
607	0
608	0
609	1
610	0
611	0
612	0
613	1
614	0
615	0
616	0
617	0
618	2
619	0
620	0
621	0
622	0
623	0
624	0
625	0
626	0
627	0
628	0
629	0
630	0
631	0
632	0
633	0
634	0
635	0
636	3
637	0
638	0
639	0
640	0
641	0
642	0
643	0
644	0
645	0
646	0
647	0
648	0
649	0
650	0

651	0
652	0
653	0
654	0
655	0
656	0
657	0
658	0
659	0
660	0
661	1
662	1
663	3
664	1
665	3
666	3
667	0
668	0
669	0
670	0
671	0
672	0
673	1
674	0
675	0
676	0
677	0
678	0
679	0
680	0
681	0
682	0
683	0
684	0
685	0
686	0
687	0
688	0
689	0
690	0
691	0
692	0
693	0
694	0
695	0
696	2
697	0
698	0
699	2
700	0

701	3
702	0
703	2
704	0
705	0
706	0
707	0
708	0
709	3
710	0
711	0
712	0
713	0
714	0
715	0
716	0
717	0
718	0
719	0
720	3
721	0
722	0
723	0
724	0
725	0
726	0
727	0
728	0
729	0
730	0
731	1
732	1
733	1
734	0
735	1
736	0
737	0
738	0
739	0
740	4
741	0
742	0
743	0
744	0
745	0
746	0
747	0
748	1
749	0
750	0

751	0
752	0
753	0
754	1
755	0
756	0
757	0
758	0
759	0
760	0
761	0
762	0
763	0
764	0
765	0
766	0
767	0
768	0
769	0
770	0
771	0
772	0
773	0
774	0
775	0
776	0
777	0
778	0
779	1
780	0
781	0
782	0
783	0
784	0
785	0
786	1
787	0
788	0
789	0
790	0
791	0
792	0
793	0
794	0
795	0
796	0
797	0
798	0
799	1
800	0

801	0	851	0	901	0	951	0
802	0	852	0	902	0	952	0
803	0	853	0	903	0	953	0
804	0	854	0	904	0	954	0
805	0	855	0	905	0	955	0
806	0	856	0	906	0	956	0
807	0	857	0	907	0	957	0
808	0	858	0	908	0	958	0
809	0	859	0	909	0	959	0
810	0	860	0	910	0	960	0
811	0	861	0	911	0	961	0
812	0	862	0	912	0	962	0
813	0	863	0	913	0	963	0
814	0	864	0	914	0	964	0
815	0	865	0	915	0	965	0
816	0	866	0	916	3	966	0
817	0	867	0	917	0	967	0
818	0	868	0	918	2	968	0
819	0	869	0	919	0	969	1
820	3	870	0	920	0	970	4
821	0	871	0	921	4	971	0
822	0	872	1	922	0	972	0
823	0	873	2	923	0	973	0
824	0	874	2	924	0	974	0
825	2	875	0	925	0	975	0
826	2	876	0	926	0	976	0
827	0	877	0	927	0	977	0
828	0	878	0	928	0	978	0
829	0	879	0	929	0	979	0
830	0	880	0	930	0	980	3
831	0	881	0	931	0	981	0
832	0	882	0	932	0	982	0
833	0	883	0	933	1	983	0
834	0	884	0	934	0	984	1
835	0	885	0	935	0	985	0
836	0	886	0	936	0	986	0
837	0	887	0	937	0	987	4
838	0	888	0	938	0	988	0
839	0	889	0	939	1	989	0
840	0	890	4	940	3	990	0
841	0	891	0	941	0	991	1
842	0	892	0	942	0	992	0
843	0	893	0	943	0	993	0
844	0	894	0	944	0	994	0
845	0	895	0	945	0	995	0
846	0	896	0	946	0	996	5
847	3	897	0	947	2	997	0
848	0	898	0	948	1	998	1
849	0	899	0	949	0	999	0
850	0	900	0	950	0	1000	0
							300

GRÁFICO 7. INSPECCIÓN DE CALIDAD NO CONTROLADA.

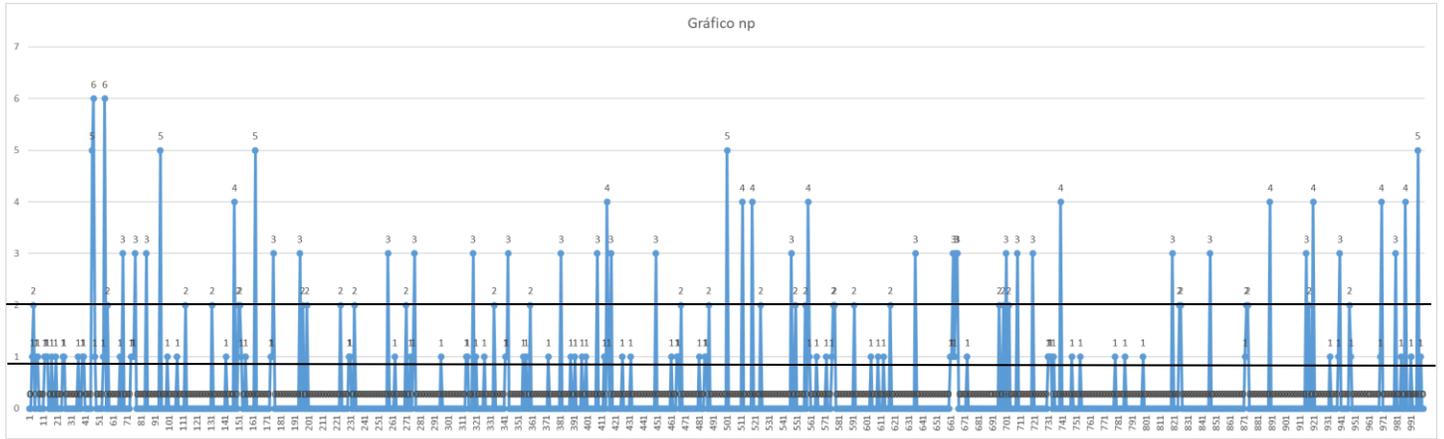
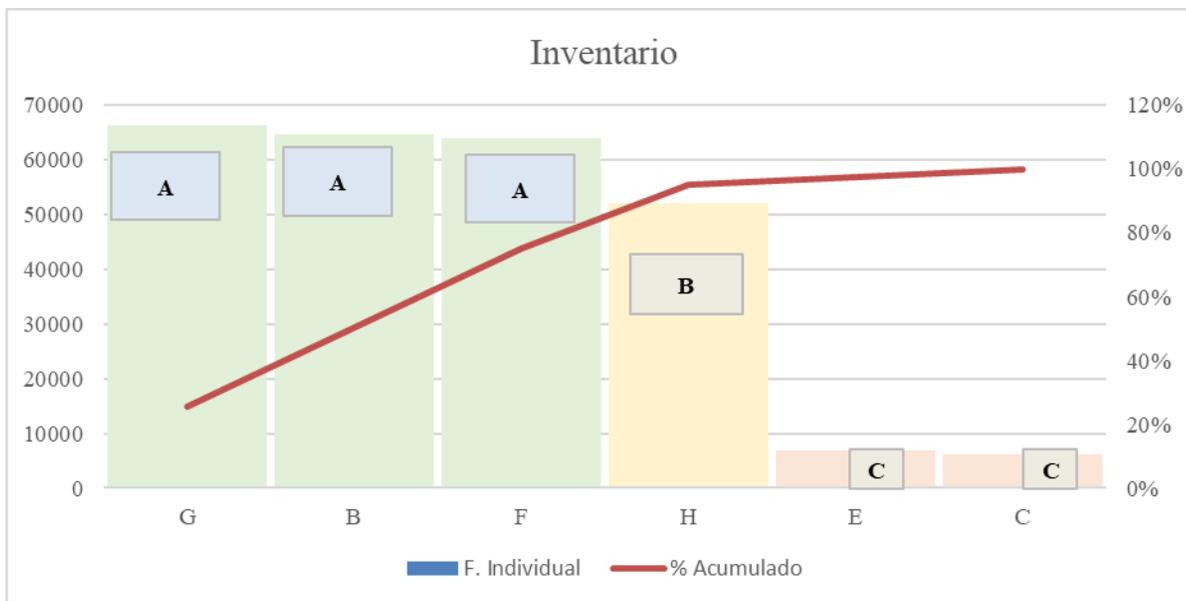


TABLA 29. INVENTARIO MÉTODO ABC.

Cod	Nombre	F. Individual	% individual	F. Acumulada	% Acumulado	Zona
0-1	C. pizza pequeña	66300	26%	66300	26%	A
0-2	C. pizza grande	64800	25%	131100	50%	A
0-3	C. pizza mediana	63900	25%	195000	75%	A
0-4	Materias primas	52000	20%	247000	95%	B
0-5	C. archivo con tapa	6900	3%	253900	98%	C
0-6	C. archivo sin tapa o estándar	6100	2%	260000	100%	C
TOTAL		260000	100%			

GRÁFICO 8. INVENTARIO



ANEXO 5. COSTOS DE LA PROPUESTA

TABLA 30. NÓMINA DE EMPLEADOS ACTUAL

SALARIO EMPLEADOS		
	SALARIO BASE 1	SALARIO BASE 2
Salario	\$ 908.526,00	\$ 1.362.789,00
Subsidio de transporte	\$ 106.454,00	\$ 106.454,00
Prima	\$ 84.582,00	\$ 122.437,00
Censatias	\$ 84.582,00	\$ 122.437,00
Intereses de cesantias	\$ 10.149,84	\$ 14.692,44
vacaciones	\$ 52.967,07	\$ 79.450,60
Pension	\$ 109.023,12	\$ 163.534,68
ARL	\$ 9.485,01	\$ 14.227,52
Caja de Compensacion	\$ 36.341,04	\$ 54.511,56
GASTO TOTAL MENSUAL	\$ 1.402.110,08	\$ 2.040.533,80

NÚMERO DE EMPLEADOS	SALARIO BASE 1	6
	SALARIO BASE 2	1

COSTOS ANUALES												
ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	GASTO TOTAL
\$ 6.813.945	\$ 6.813.945	\$ 6.813.945	\$ 6.813.945	\$ 6.813.945	\$ 6.813.945	\$ 6.813.945	\$ 6.813.945	\$ 6.813.945	\$ 6.813.945	\$ 6.813.945	\$ 6.813.945	\$ 81.767.340
\$ 745.178	\$ 745.178	\$ 745.178	\$ 745.178	\$ 745.178	\$ 745.178	\$ 745.178	\$ 745.178	\$ 745.178	\$ 745.178	\$ 745.178	\$ 745.178	\$ 8.942.136
\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 7.559.148
\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 629.929	\$ 7.559.148
\$ 75.591	\$ 75.591	\$ 75.591	\$ 75.591	\$ 75.591	\$ 75.591	\$ 75.591	\$ 75.591	\$ 75.591	\$ 75.591	\$ 75.591	\$ 75.591	\$ 907.098
\$ 397.253	\$ 397.253	\$ 397.253	\$ 397.253	\$ 397.253	\$ 397.253	\$ 397.253	\$ 397.253	\$ 397.253	\$ 397.253	\$ 397.253	\$ 397.253	\$ 4.767.036
\$ 817.673	\$ 817.673	\$ 817.673	\$ 817.673	\$ 817.673	\$ 817.673	\$ 817.673	\$ 817.673	\$ 817.673	\$ 817.673	\$ 817.673	\$ 817.673	\$ 9.812.081
\$ 71.138	\$ 71.138	\$ 71.138	\$ 71.138	\$ 71.138	\$ 71.138	\$ 71.138	\$ 71.138	\$ 71.138	\$ 71.138	\$ 71.138	\$ 71.138	\$ 853.651
\$ 272.558	\$ 272.558	\$ 272.558	\$ 272.558	\$ 272.558	\$ 272.558	\$ 272.558	\$ 272.558	\$ 272.558	\$ 272.558	\$ 272.558	\$ 272.558	\$ 3.270.694
\$ 10.453.194	\$ 10.453.194	\$ 10.453.194	\$ 10.453.194	\$ 10.453.194	\$ 10.453.194	\$ 10.453.194	\$ 10.453.194	\$ 10.453.194	\$ 10.453.194	\$ 10.453.194	\$ 10.453.194	\$ 125.438.331

TABLA 31. NÓMINA DE EMPLEADOS PROPUESTA

SALARIO EMPLEADOS		
	SALARIO BASE 1	SALARIO BASE 2
Salario	\$ 908.526,00	\$ 1.362.789,00
Horas extras	\$ 123.030	\$ 184.544,34
Subsidio de transporte	\$ 106.454,00	\$ 106.454,00
Prima	\$ 94.834,00	\$ 137.816,00
Censatías	\$ 94.834,00	\$ 137.816,00
Intereses de cesantías	\$ 11.380,08	\$ 16.537,92
vacaciones	\$ 52.967,07	\$ 79.450,60
Pension	\$ 123.786,67	\$ 185.680,00
ARL	\$ 10.769,44	\$ 16.154,16
Caja de Compensacion	\$ 41.262,22	\$ 61.893,33
GASTO TOTAL MENSUAL	\$ 1.567.843,04	\$ 2.289.135,36

NÚMERO DE EMPLEADOS	SALARIO BASE 1	8
	SALARIO BASE 2	3

Valor hora	\$ 3.786	\$ 5.678
Hora extra diurna	\$ 4.732	\$ 7.098
Horas semanales	26	26
Costo total anual por horas extras	\$ 16.239.902,25	\$ 24.359.853,38

COSTOS ANUALES												
ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICEMBRE	GASTO TOTAL
\$ 11.356.575	\$ 11.356.575	\$ 11.356.575	\$ 11.356.575	\$ 11.356.575	\$ 11.356.575	\$ 11.356.575	\$ 11.356.575	\$ 11.356.575	\$ 11.356.575	\$ 11.356.575	\$ 11.356.575	\$ 136.278.900
\$ 1.537.870	\$ 1.537.870	\$ 1.537.870	\$ 1.537.870	\$ 1.537.870	\$ 1.537.870	\$ 1.537.870	\$ 1.537.870	\$ 1.537.870	\$ 1.537.870	\$ 1.537.870	\$ 1.537.870	\$ 18.454.434
\$ 1.170.994	\$ 1.170.994	\$ 1.170.994	\$ 1.170.994	\$ 1.170.994	\$ 1.170.994	\$ 1.170.994	\$ 1.170.994	\$ 1.170.994	\$ 1.170.994	\$ 1.170.994	\$ 1.170.994	\$ 14.051.928
\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 14.065.440
\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 1.172.120	\$ 14.065.440
\$ 140.654	\$ 140.654	\$ 140.654	\$ 140.654	\$ 140.654	\$ 140.654	\$ 140.654	\$ 140.654	\$ 140.654	\$ 140.654	\$ 140.654	\$ 140.654	\$ 1.687.853
\$ 662.088	\$ 662.088	\$ 662.088	\$ 662.088	\$ 662.088	\$ 662.088	\$ 662.088	\$ 662.088	\$ 662.088	\$ 662.088	\$ 662.088	\$ 662.088	\$ 7.945.060
\$ 1.547.333	\$ 1.547.333	\$ 1.547.333	\$ 1.547.333	\$ 1.547.333	\$ 1.547.333	\$ 1.547.333	\$ 1.547.333	\$ 1.547.333	\$ 1.547.333	\$ 1.547.333	\$ 1.547.333	\$ 18.568.000
\$ 134.618	\$ 134.618	\$ 134.618	\$ 134.618	\$ 134.618	\$ 134.618	\$ 134.618	\$ 134.618	\$ 134.618	\$ 134.618	\$ 134.618	\$ 134.618	\$ 1.615.416
\$ 515.778	\$ 515.778	\$ 515.778	\$ 515.778	\$ 515.778	\$ 515.778	\$ 515.778	\$ 515.778	\$ 515.778	\$ 515.778	\$ 515.778	\$ 515.778	\$ 6.189.333
\$ 19.410.150	\$ 232.921.805											

TABLA 32. COSTOS DE INVENTARIOS PARA CAJA DE PIZZA PEQUEÑA

Valor por lote caja pizza pequeña								
Código	Descripción	Unid/Med	Cantidad Pedida/Lote	Costo Lote pedido	Costo Unitario	Cantidad necesaria/ Lote	Costo Lote necesario	Diferencia
A	Cajas de cartón	cm	14000	\$ 5.292.000	\$ 378	14000	\$ 5.292.000	
B	Láminas de cartón	m	2000	\$ 10.600.000	\$ 5.300	1100	\$ 5.830.000	\$ 4.770.000
C	Tinta	ml	11625	\$ 500.000	\$ 500.000	11625	\$ 500.000	
D	Pegante	ml	3875	\$ 279.550	\$ 279.550	3875	\$ 279.550	
E	Cinta abrazadera Zuncho Eco Zp3 1/2 500m	m	196	\$ 28.700	\$ 28.700	196	\$ 28.700	
TOTAL				\$ 16.700.250	\$ 813.928		\$ 11.930.250	\$ 4.770.000

TABLA 33. COSTOS DE INVENTARIOS PARA CAJA DE PIZZA GRANDE

Valor por lote base caja pizza grande								
Código	Descripción	Unid/Med	Cantidad pedida/Lote	Costo Lote	Costo Unitario	Cantidad necesaria/ Lote	Costo Lote necesario	Diferencia
A	Cajas de cartón	cm	14000	\$ 15.862.000	\$ 1.133	14000	\$ 15.862.000	
B	Láminas de cartón	m	5000	\$ 26.500.000	\$ 5.300	4600	\$ 24.380.000	\$ 2.120.000
C	Tinta	ml	11625	\$ 500.000	\$ 500.000	11625	\$ 500.000	
D	Pegante	ml	3875	\$ 279.550	\$ 279.550	3875	\$ 279.550	
E	Cinta abrazadera Zuncho Eco Zp3 1/2 500m	m	196	\$ 28.700	\$ 28.700	196	\$ 28.700	
TOTAL				\$ 43.170.250	\$ 814.683		\$ 41.050.250	\$ 2.120.000

TABLA 34. COSTOS DE INVENTARIOS PARA CAJA DE PIZZA MEDIANA

Valor por lote base caja pizza mediana								
Código	Descripción	Unid/Med	Cantidad pedida/Lote	Costo Lote	Costo Unitario	Cantidad necesaria/ Lote	Costo Lote necesario	Diferencia
A	Cajas de cartón	cm	14000	\$ 6.300.000	\$ 450	14000	\$ 6.300.000	
B	Láminas de cartón	m	2000	\$ 10.600.000	\$ 5.300	1500	\$ 7.950.000	\$ 2.650.000
C	Tinta	ml	11625	\$ 500.000	\$ 500.000	11625	\$ 500.000	
D	Pegante	ml	3875	\$ 279.550	\$ 279.550	3875	\$ 279.550	
E	Cinta abrazadera Zuncho Eco Zp3 1/2 500m	m	196	\$ 28.700	\$ 28.700	196	\$ 28.700	
TOTAL				\$ 17.708.250	\$ 814.000		\$ 15.058.250	\$ 2.650.000

TABLA 35. COSTOS DE INVENTARIOS PARA CAJA DE ARCHIVO CON TAPA

Valor por lote base caja archivo con tapa								
Código	Descripción	Unid/Med	Cantidad pedida/Lote	Costo Lote	Costo Unitario	Cantidad necesaria/ Lote	Costo Lote necesario	Diferencia
A	Cajas de cartón	cm	1000	\$ 2.000.000	\$ 2.000	1000	\$ 2.000.000	
B	Láminas de cartón	m	1000	\$ 5.300.000	\$ 5.300	700	\$ 3.710.000	\$ 1.590.000
C	Tinta	ml	11625	\$ 500.000	\$ 500.000	11625	\$ 500.000	
D	Pegante	ml	3875	\$ 279.550	\$ 279.550	3875	\$ 279.550	
E	Cinta abrazadera Zuncho Eco Zp3 1/2 500m	m	392	\$ 28.700	\$ 28.700	392	\$ 28.700	
TOTAL				\$ 8.108.250	\$ 815.550		\$ 6.518.250	\$ 1.590.000

TABLA 36. COSTOS DE INVENTARIOS PARA CAJA DE ARCHIVO ESTÁNDAR

Valor por lote base caja archivo estándar								
Código	Descripción	Unid/Med	Cantidad pedida/Lote	Costo Lote	Costo Unitario	Cantidad necesaria/ Lote	Costo Lote necesario	Diferencia
A	Cajas de cartón	cm	1000	\$ 1.300.000	\$ 1.300	1000	\$ 1.300.000	
B	Láminas de cartón	m	1000	\$ 5.300.000	\$ 5.300	400	\$ 2.120.000	\$ 3.180.000
C	Tinta	ml	11625	\$ 500.000	\$ 500.000	11625	\$ 500.000	
D	Pegante	ml	3875	\$ 279.550	\$ 279.550	3875	\$ 279.550	
E	Cinta abrazadera Zuncho Eco Zp3 1/2 500m	m	196	\$ 28.700	\$ 28.700	196	\$ 28.700	
TOTAL				\$ 7.408.250	\$ 814.850		\$ 4.228.250	\$ 3.180.000

TABLA 37. COSTO DE INVENTARIOS DE LÁMINAS DE CARTÓN EN STOCK

	Pedida	Necesaria	Diferencia
Unidades	11000	8300	2700
Costos	\$ 58.300.000	\$ 43.990.000	\$ 14.310.000

TABLA 38. COSTO DE TROQUELADORA

Depreciación por línea recta			
Año	Cuota de depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros contables
1	\$ 6.000.000,00	\$ 6.000.000,00	\$ 54.000.000,00
2	\$ 6.000.000,00	\$ 12.000.000,00	\$ 48.000.000,00
3	\$ 6.000.000,00	\$ 18.000.000,00	\$ 42.000.000,00
4	\$ 6.000.000,00	\$ 24.000.000,00	\$ 36.000.000,00
5	\$ 6.000.000,00	\$ 30.000.000,00	\$ 30.000.000,00
6	\$ 6.000.000,00	\$ 36.000.000,00	\$ 24.000.000,00
7	\$ 6.000.000,00	\$ 42.000.000,00	\$ 18.000.000,00
8	\$ 6.000.000,00	\$ 48.000.000,00	\$ 12.000.000,00
9	\$ 6.000.000,00	\$ 54.000.000,00	\$ 6.000.000,00
10	\$ 6.000.000,00	\$ 60.000.000,00	-

Valor del activo	\$ 60.000.000,00
Vida útil (años)	10,00

ANEXO 6. PERFILES DE CARGO

TABLA 39. PERFIL DE CARGO INSPECTOR DE CALIDAD

EMPRESA:	Ecoempaques Corrugados	Mes	Año	
PUESTO:	Inspector de calidad	5	2021	
UBICACIÓN:	Bogotá D.C			
Área:	Producción			
Jefe Inmediato:	Jefe de producción			
OBJETIVO DEL CARGO				
Identificar, promover e implementar de acuerdo con las políticas establecidas por la empresa, actividades de identificación y control de productos no conformes en los procesos productivos de las cajas de cartón de diseño personalizado, así como amplio conocimiento en métodos de control estadístico para resolución de los problemas encontrados.				
JUSTIFICACIÓN DEL CARGO				
Este cargo fue diseñado para establecer el funcionamiento adecuado y el cuidado de los recursos producidos en la empresa, a través de estrategias de control, garantizando la calidad y cumplimiento de las especificaciones técnicas del cliente.				
FUNCIONES DEL CARGO				
Reportar al: Jefe inmediato		Empleados a cargo : 0		
Elaborar el plan de inspección y control de calidad acorde a los parámetros sugeridos y al proceso productivo de la empresa Ecoempaques Corrugados.				
Analizar la muestra de los productos no conformes.				
Examinar la materia prima adquirida para su posterior transformación.				
Evaluar el nivel de respuesta ante las quejas o reclamos presentados por parte de la empresa hacia los proveedores referente a los productos no conformes.				
Evaluar junto con el jefe de producción los posibles errores presentados en los productos para encontrar soluciones viables.				
Detallar todos los controles realizados en cada proceso productivo.				
Elaborar los informes necesarios para explicar los resultados obtenidos en las inspecciones y controles realizados.				
Aportar a I+D+i en la empresa para desarrollar alternativas que mitiguen los errores cometidos al momento de producir y que impactan directamente en el producto final.				
Cumplir con las normativas legales aplicables, así como la normativa interna en asuntos de competencia que incluyen: control interno, transparencia en la información, riesgo operacional, continuidad del negocio y comunicación a través de los sistemas de gestión.				
CARACTERÍSTICAS DEL CARGO				
Horario: Lunes - Sábado (8:00 a.m-5:00p.m.).				
Tipo de contrato: Termino indefinido.				
Salario: 1,5 SMLV.				
REQUISITOS DEL CARGO				
Formación académica: Ingeniero industrial o Técnico superior en análisis de control estadístico de la calidad.				
Otros conocimientos deseables: N/A				
Manejo de programa: Excel,Word,Power Point, etc.				
Años de experiencia en cargos de control de calidad : 2 años en el sector.				
COMPETENCIAS GENERALES				
	GRADO			
	A	B	C	D
Toma decisiones.	X			
Comunicación asertiva.	X			
Pensamiento estratégico.	X			
Orientación y adaptación al cambio.	X			
Orientación a resultados.	X			
Relaciones interpersonales.	X			
A= Alto B= Bueno C=Mínimo D= No desarrollada				
COMPETENCIAS ESPECIFICAS				
	GRADOS			
	A	B	C	D
Hábilidades para la estadística y los números.	X			
Manejo de conflictos .	X			
Destreza tecnológica.				
Negociación efectiva.	X			
A= Alto B= Bueno C=Mínimo D= No desarrollada				
RESPONSABILIDADES DEL CARGO				
Informar y reportar a sus superiores.				
Informar y colaborar con sus pares.				
Supervisar los productos en los procesos finales .				
Controlar los procesos inestables ante el producto .				

TABLA 40. PERFIL DE CARGO JEFE DE INVENTARIOS

EMPRESA:	Ecoempaques Corrugados	Mes	Año	
PUESTO:	Jefe de Inventarios	5	2021	
UBICACIÓN:	Bogotá D.C			
Área:	Producción			
Jefe Inmediato:	Jefe de producción			
OBJETIVO DEL CARGO				
Supervisar e implementar de acuerdo con las políticas establecidas por la empresa, la clasificación de los productos y la respectiva materia prima en las diferentes áreas designadas para almacenamiento, catalogandolos jerárquicamente según la demanda, así como los niveles de producción.				
JUSTIFICACIÓN DEL CARGO				
Este cargo fue diseñado para establecer el funcionamiento adecuado y el cuidado de los recursos prestados de la empresa, a través de la estrategia comercial, garantizando la confidencialidad y cumplimiento con las normativas legales.				
FUNCIONES DEL CARGO				
Reportar al : Jefe inmediato		Empleados a cargo : 0		
Monitorear en tiempo real el correcto seguimiento de unidades disponibles para transformación o venta en el almacén.				
Estipular los tiempos adecuados para supervisar los inventarios actuales de la empresa y tomar decisiones.				
Vigilar el uso adecuado de los recursos a través de los diferentes métodos y técnicas que se adecuen a la rotación o almacenamiento de los inventarios.				
Distribuir los espacios acorde al comportamiento de los inventarios, logrando su máxima optimización.				
Reducir los costos de almacenamiento y mantenimiento de la materia prima y producto terminado.				
Cumplir con las normativas legales aplicables, así como la normativa interna en asuntos de competencia que incluyen: control interno, transparencia en la información, riesgo operacional, continuidad del negocio y comunicación a través de los sistemas de gestión.				
CARACTERÍSTICAS DEL CARGO				
Horario: Lunes - Sábado (8:00 a.m-5:00p.m.)				
Tipo de contrato: Terminó indefinido.				
Salario: 1,5 SMLV.				
REQUISITOS DEL CARGO				
Formación académica: Técnico o tecnólogo en carreras industriales o afines.				
Otros conocimientos deseables: Énfasis en Logística y recepción de inventarios.				
Manejo de programa: Excel, Word, Power Point, SAP etc.				
Años de experiencia en cargos de jefatura en inventarios: 2 años en el sector.				
COMPETENCIAS GENERALES				
	GRADO			
	A	B	C	D
Toma decisiones.	X			
Liderazgo.		X		
Pensamiento estratégico.	X			
Orientación y adaptación.	X			
Orientación a resultados.	X			
Inteligencia Emocional.	X			
A= Alto B= Bueno C=Minimo D= No desarrollada				
COMPETENCIAS ESPECIFICAS				
	GRADOS			
	A	B	C	D
Solvencia moral y ética.	X			
Habilidades tecnológicas.	X			
Capacidad de análisis.	X			
A= Alto B= Bueno C=Minimo D= No desarrollada				
RESPONSABILIDADES DEL CARGO				
Informar a sus superiores.				
Colaborar con sus pares.				
Informar con precisión el comportamiento de los inventarios.				

TABLA 41. PERFIL DE CARGO OPERARIO

EMPRESA:	Ecoempaques Corrugados	Mes	Año	
PUESTO:	Operario	5	2021	
UBICACIÓN:	Bogotá D.C			
Área:	Producción			
Jefe Inmediato:	Jefe de producción			
OBJETIVO DEL CARGO				
Colaborar con los distintos procesos productivos de la empresa, suministrando los materiales adecuados en cada proceso, cumpliendo con los requerimientos de cada jefe y nivelando su mano de obra en el puesto de trabajo en el que sea solicitado.				
JUSTIFICACIÓN DEL CARGO				
Este cargo fue diseñado para dar solución ante los posibles embotellamientos y ser un apoyo ante la escasez de mano de obra y tiempos de fabricación, de esta forma se minimiza el riesgo al incumplimiento de los pedidos en las fechas ó cantidades estipuladas por los clientes.				
FUNCIONES DEL CARGO				
Reportar al : Jefe de producción		Empleados a cargo : 0		
Apoyar todos los procesos de producción.				
Minimizar los tiempos de los pedidos.				
Surtir a tiempo la materia prima requerida en las máquinas de producción.				
Recibir y trasladar la materia prima y/o producto terminado al sitio de almacenamiento adecuado.				
Realizar labores de limpieza dentro de la planta.				
Tener flexibilidad y disposición para el cumplimiento o aprendizaje de diferentes tareas en los procesos de producción.				
Cumplir con las normativas legales aplicables, así como la normativa interna en asuntos de competencia que incluyen: transparencia en la información, riesgo operacional y comunicación a través de los sistemas de gestión.				
CARACTERISTICAS DEL CARGO				
Horario: Lunes - Sábado (8:00 a.m-5:00p.m.)				
Tipo de contrato: Terminó indefinido.				
Salario: 1 SMLV.				
REQUISITOS DEL CARGO				
Formación académica: Bachiller académico.				
Otros conocimientos deseables: N/A.				
Años de experiencia en el cargos: Sin experiencia.				
COMPETENCIAS GENERALES				
	GRADO			
	A	B	C	D
Capacidad de trabajo en equipo.	X			
Liderazgo.				X
Puntualidad.	X			
Adaptación al cambio.	X			
Utilización de equipos.	X			
Capacidad de seguir órdenes e instrucciones.	X			
A= Alto B= Bueno C=Minimo D= No desarrollada				
COMPETENCIAS ESPECIFICAS				
	GRADOS			
	A	B	C	D
Solvencia moral y ética.	X			
Condición física.	X			
Agilidad en trabajos varios.	X			
A= Alto B= Bueno C=Minimo D= No desarrollada				
RESPONSABILIDADES DEL CARGO				
Reportar a sus superiores.				
Colaborar con sus pares.				
Cumplimiento de horarios.				
Apoyar todos los procesos y actividades.				

TABLA 42. PERFIL DE CARGO OPERARIO DE TROQUEL

EMPRESA:	Ecoempaques Corrugados	Mes	Año	
PUESTO:	Operario	5	2021	
UBICACIÓN:	Bogotá D.C			
Área:	Producción			
Jefe Inmediato:	Jefe de producción			
OBJETIVO DEL CARGO				
Colaborar con los distintos procesos productivos de la empresa, suministrando los materiales adecuados en cada proceso, cumpliendo con los requerimientos de cada jefe y nivelando su mano de obra en el puesto de trabajo en el que sea solicitado.				
JUSTIFICACIÓN DEL CARGO				
Este cargo fue diseñado para dar solución ante los posibles embotellamientos y ser un apoyo ante la escasez de mano de obra y tiempos de fabricación, de esta forma se minimiza el riesgo al incumplimiento de los pedidos en las fechas ó cantidades estipuladas por los clientes.				
FUNCIONES DEL CARGO				
Reportar al : Jefe de producción		Empleados a cargo : 0		
Apoyar todos los procesos de producción.				
Minimizar los tiempos de troquelación.				
Recibir a tiempo la materia prima requerida en la troqueladora.				
Realizar el montajes de las láminas de cartón en la máquina troqueladora.				
Efectuar la preparación y acondicionamiento de la máquina a su cargo.				
Mantener despejada el área de trabajo.				
Cumplir con las normativas legales aplicables, así como la normativa interna en asuntos de competencia que incluyen: transparencia en la información, riesgo operacional y comunicación a través de los sistemas de gestión.				
CARACTERISTICAS DEL CARGO				
Horario: Lunes - Sábado (8:00 a.m-5:00p.m.)				
Tipo de contrato: Termino indefinido.				
Salario: 1 SMLV.				
REQUISITOS DEL CARGO				
Formación académica: Bachiller académico.				
Otros conocimientos deseables: N/A.				
Años de experiencia en el cargo: 1 año en el manejo de troquel.				
COMPETENCIAS GENERALES				
	GRADO			
	A	B	C	D
Capacidad de trabajo en equipo.	X			
Integridad.				X
Comunicación efectiva.	X			
Polivalencia	X			
Capacidad de seguir órdenes e instrucciones.	X			
A= Alto B= Bueno C=Minimo D= No desarrollada				
COMPETENCIAS ESPECIFICAS				
	GRADOS			
	A	B	C	D
Conocimiento en procesos industriales.	X			
Condición física.	X			
Agilidad en trabajos varios.	X			
A= Alto B= Bueno C=Minimo D= No desarrollada				
RESPONSABILIDADES DEL CARGO				
Reportar a sus superiores.				
Colaborar con sus pares.				
Cumplimiento de horarios.				
Aumentar la productividad en la máquina a su cargo.				

ANEXO 7. ENCUESTAS

GRÁFICO 9. ¿LA EMPRESA HACE USO DE UN PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN?

3 respuestas

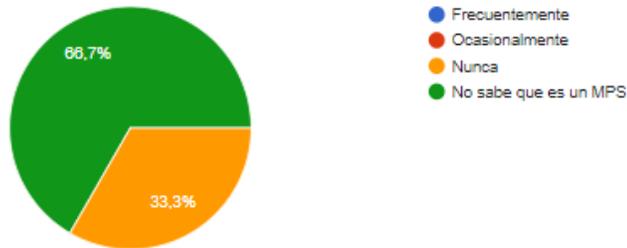


GRÁFICO 10. ¿EN LA EMPRESA SE MANEJAN PRONÓSTICOS DE VENTA?

3 respuestas

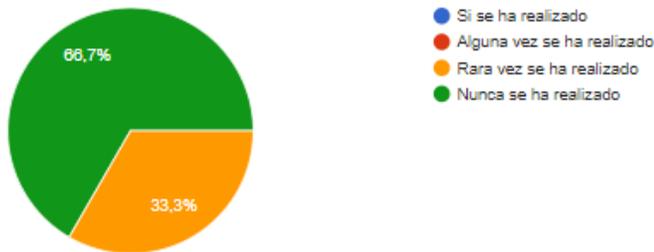


GRÁFICO 11. ¿LA EMPRESA MANEJA MÉTODOS DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES PARA LA PRODUCCIÓN (MRP)?

3 respuestas

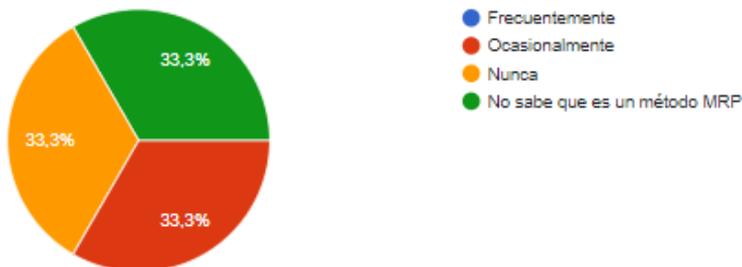
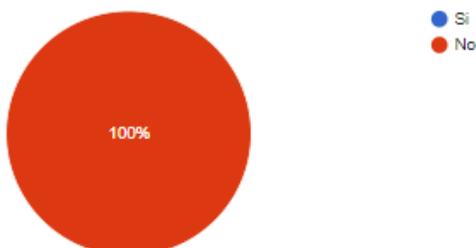


GRÁFICO 12. ¿CREE QUE LA EMPRESA MANEJA CORRECTAMENTE LOS INVENTARIOS?

3 respuestas



7.1 Si su respuesta en la pregunta 7 fue no, indique el porque

3 respuestas

- Hay demasiado material por diferentes partes de la bodega, sin tener señalado o especificado que es que
- No se lleva el control adecuado
- No hay inventarios en le empresa, por lo cual se pide de más o lo justo según los pedidos.

GRÁFICO 13. ¿REALIZAN UN CONTROL A SUS PRODUCTOS TERMINADOS?

3 respuestas

