



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MRP EN LA
EMPRESA LIZANO TORRES.



AUTOR

Josè David Torres Guzmàn

AÑO

2017



FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MRP EN LA EMPRESA
LIZANO TORRES.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial.

Profesor guía

MBA. Daniel Augusto Burbano Flores

Autor

José David Torres Guzmán

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Daniel Augusto Burbano Flores

Master of Business Administration

CC: 1713696472

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Roque Alejandro Morán Gortaire

Master of Science

CC: 1704903317

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

José David Torres Guzmán

CC: 1721106639

AGRADECIMIENTOS

A mi Madre Lola Guzmán, aunque ya no está en estos momentos junto a mí, pero siempre la llevaré en mi corazón, también quiero agradecer a mi tía Jenny Guzmán, quién es mi apoyo, y ha sido como mi madre, gracias por sus consejos tanto profesionales y personales, también a mi Padre Rogelio Torres, por su esfuerzo diario y lucha.

DEDICATORIA

Dedico este logro, a mi madre Lola Guzmán, aunque ya no estás conmigo, eres lo mejor de mi vida y te amo como a nadie en este mundo.

RESUMEN

El siguiente trabajo de titulación, está enfocado en proponer la implementación de un MRP en la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres, para la línea de producción de ropa civil, específicamente para la chaqueta tipo sastre, mediante la utilización de distintas herramientas.

Se realizó el estudio preliminar de la situación actual de la empresa, conociendo su razón de ser , inicios , mercados en el cual está ubicada , así mismo se explicó la estructura administrativa y productiva de la empresa , esto nos sirvió para conformar los puntos clave para la toma de decisiones.

También analizan los históricos de ventas, las demandas del producto de manera mensual y anual para conformar los plazos de espera, tiempos de entrega de las adjudicaciones, conocidos estos datos, generamos una serie de cifras para estructurar los pronósticos matemáticos, aplicando el análisis numérico y gráfico de los distintos métodos, ya sea promedio simple, ponderado y suavizado exponencial.

Posteriormente con los datos arrojados por los pronósticos, seleccionamos los resultados tanto gráficos como numéricos, que estén acorde a las necesidades a evaluarse, la siguiente instancia fue realizar el diseño del Plan Maestro de Producción para esta línea, y también la lista de materiales que conforman la elaboración de la chaqueta tipo sastre , generándonos los respectivos valores para los inventarios iniciales y la demanda pronosticada que va a tener la organización en el siguiente año y mantener existencias de seguridad para cumplir la entrega de los lotes de producción justo a tiempo.

Con todos estos datos numéricos que constituyen las entradas para el MRP, precedimos con la estructura y el diseño del MRP, para conocer de manera clara los recursos necesarios de cada elemento para la confección del producto estrella que fue objeto de nuestro análisis.

Finalmente se realizó un análisis financiero el mismo que iniciando con el costo de producción de una chaqueta, y comparando con las existencias necesarias que debe tener la empresa para cumplir con los requerimientos que exige cada uno de los contratos adjudicados, se concluye que es indispensable el manejo de un MRP en la línea de producción de ropa civil.

ABSTRACT

The present work of the titration, was carried out in the city of Quito, in the company Institutional Fabrications Lizano Torres, the company is possessed in the textile industry, the study for the realization of the implementation of an MRP was carried out in the clothing line Civil, for the product jacket type tailor.

The main objective was to improve inventory control for the tailor-made jacket, stars by developing and designing an Material Requirements Planning (MRP), firstly developed a production master plan, was design the forecast system to evaluate the demand for the product.

The Bill of Materials (BOM), was designed, and generated an explosion of materials to control inventories of the materials needed for this production line such as fabrics, threads and buttons, was finally developed an economic analysis to evaluate the benefit of this proposal in the organization.

INDICE

1. Capítulo I. Introducción.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Alcance.....	3
1.3 Límites.....	5
1.3.1 Límites Geográficos	5
1.4 Fases	6
1.5 Áreas.....	6
1.5.1 Diseño de la chaqueta de vestir tipo sastre.	6
1.5.2 Corte de la chaqueta de vestir tipo sastre.....	6
1.5.3 Fusionado de la chaqueta de vestir tipo sastre.....	6
1.5.4 Confección	6
1.5.5 Planchado y pulido.....	6
1.6 Justificación.....	7
1.7 Objetivos	7
1.7.1 Objetivo General	7
1.7.2 Objetivos Específico.....	7
2. Capítulo II. Marco Teórico.....	8
2.1 MRP	8
2.1.1 Definición	8
2.1.2 Objetivos del MRP	11
2.1.3 Características del MRP	11
2.1.4 Ventajas del MRP	13
2.2 Elementos necesarios para el MRP.....	13
2.3 Salidas del MRP	14
2.3.1 Sálidas primarias.....	14
2.3.2 Sálidas secundarias	15

2.4 Cadena de Suministro	15
2.4.1 La cadena de suministro y sus objetivos.....	15
2.5 Pronósticos.....	16
2.5.1 Requerimientos irregulares frente a los requerimientos regulares..	17
2.5.2 Requerimientos derivados frente a los requerimientos independie..	18
2.5.3 Métodos utilizados para calcular los pronósticos de ventas.....	19
2.5.3.1 Promedio móvil simple.....	19
2.5.3.2 Promedio móvil ponderado	20
2.5.3.3 Suavizado Exponencial (SES).....	20
2.6 Plan Maestro de Producción.....	22
2.6.1 Planificación de la Producción	24
2.6.2 Factores a decidir en la planificación de la producción.	24
2.7 Lista de Materiales	24
2.8 Inventario de seguridad	27
2.9 Lote de Pedido	28
2.5 Explosión del Sistema MRP	30
2.5.1 Explicación sobre la explosión de un sistema de MRP	32
3. Capítulo III. Estructura Organizacional.....	38
3.1 Direccionamiento Estratégico	38
3.1.1 Misión.....	38
3.1.2 Visión	38
3.1.3 Mapa de Proceso	38
3.1.4 Organigrama Estructural	38
3.1.5 Organigrama Funcional.....	39
3.2 Levantamiento de Procesos	39
3.3 Procesos productivos	40
3.3.1 Proceso productivo de la chaqueta de vestir tipo sastre.	40

3.3.2	Diseño de la chaqueta de vestir tipo sastre	42
3.3.3	Proceso de corte de la chaqueta de vestir tipo sastre.....	44
3.3.4	Proceso de fusionado de la chaqueta de vestir tipo sastre	46
3.3.5	Proceso de confección de la chaqueta de vestir tipo sastre	48
3.3.6	Proceso de planchado y pulido de la chaqueta de vestir tipo sastre.	49
3.4	Planta de producción.....	53
3.5	Equipos y maquinaria	53
3.6	Planeación de la producción.....	55
4.	Capítulo IV. Diseño del Sistema MRP	61
4.1	Propuesta de diseño del MRP	61
4.2	Planificación Maestra de Producción.....	61
4.3	Pronósticos.....	61
4.4	Diseño del programa maestro de producción	72
4.5	Lista de materiales	76
4.6	Registro de Inventarios.....	79
4.7	Desarrollo y diseño de la explosión del MRP.....	80
5.	Capítulo V. Análisis Financiero	83
5.1	Beneficios.....	83
5.2	Beneficios económicos.....	83
5.2.1	Beneficios económicos al pronosticar la demanda de la chaqueta tipo sastre.	84
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
6.1	Conclusiones.....	88
6.2	Recomendaciones.....	89
	REFERENCIAS.....	90

ANEXOS	90
--------------	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Preguntas esenciales del MRP	8
Figura 2. Vista general de los elementos que componen un programa general de planeación de necesidades y los informes que se generan	12
Figura 3. Entradas de un MRP	13
Figura 4. Sálidas de un MRP.....	14
Figura 5. Etapas de la cadena de suministro	16
Figura 6. Planificación con filosofía Push y Pull	17
Figura 7. Patrones para una demanda regular.....	19
Figura 8. Proceso de elaboración del Plan Maestro de Producción.	22
Figura 9. Lista de Materiales	25
Figura 10. Representación del lote económico de pedido.....	29
Figura 11. Ejemplo práctico de una lista de Materiales	31
Figura 12. Árbol de materiales MRP	35
Figura 13. Organigrama Estructural de la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres.....	39
Figura 14. Organigrama Estructural de la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres.....	39
Figura 15. Proceso de confección Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres.....	40
Figura 16. Diagrama de procesos global para la producción de la chaqueta tipo sastre.	41
Figura 17. Proceso de diseño Chaqueta de vestir tipo sastre	43
Figura 18. Diagrama de flujo proceso de diseño.	44
Figura 19. Proceso de corte chaqueta de vestir tipo sastre	45
Figura 20. Diagrama de flujo proceso de corte.....	46
Figura 21. Proceso de fusionado chaqueta de vestir tipo sastre.....	47
Figura 22. Diagrama de flujo proceso de producción	48
Figura 23. Proceso de confección chaqueta de vestir tipo sastre	49
Figura 24. Proceso de pulido chaqueta de vestir tipo sastre.....	50
Figura 25. Diagrama de flujo para el acabado y pulido.	51
Figura 26. Diagrama de Pre-ensamble tipo sastre.....	58
Figura 27. Diagrama de Ensamble Chaqueta Tipo sastre.....	59

Figura 28. Explosión de elementos chaqueta tipo sastre.....	60
Figura 29. Dispersión ventas chaqueta tipo sastre.....	64
Figura 30. Pronóstico móvil simple.....	65
Figura 31. Promedio móvil ponderado	67
Figura 32. Suavizado exponencial con $\alpha=0,1$	68
Figura 33. Suavizado exponencial con $\alpha =0,5$	69
Figura 34. Suavizado exponencial con $\alpha =0,9$	70
Figura 35. Comparación gráfica método suavizado exponencial	71
Figura 36. Árbol de materiales para la chaqueta tipo sastre	77
Figura 37. Árbol de Materiales por niveles para producir la chaqueta.....	77

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aplicaciones industriales y beneficios del MRP.....	9
Tabla 2. Ejemplo de un MPS.....	23
Tabla 3. Lista de Materiales	26
Tabla 4. Ejemplo práctico para una lista de materiales.....	30
Tabla 5. Explosión de un sistema MRP	32
Tabla 6. Ejemplo práctico explosión de un MRP.....	32
Tabla 7. Desarrollo de un MRP ejemplo práctico.....	33
Tabla 8. Desarrollo de un MRP con dos semanas de espera.....	34
Tabla 9. Explosión de un MRP de tres componentes.....	35
Tabla 10. Explosión de un MRP para el elemento A.....	36
Tabla 11. Explosión de un MRP para los elementos A, B y C.....	36
Tabla 12. Explosión de un MRP, para el elemento D.....	37
Tabla 13. Tiempos de producción de espaldas.....	51
Tabla 14. Tiempos de producción de espaldas.....	52
Tabla 15. Tiempos de producción delanteros.....	52
Tabla 16. Tiempos de producción Mangas, Cuellos y ensamble.....	52
Tabla 17. Tiempos de producción para el planchado y pulido.....	53
Tabla 18. Maquinaria y equipos Empresa Lizano Torres.....	54
Tabla 19. Clientes Representativos del mercado militar.....	55
Tabla 20. Clientes Representativos del mercado civil.....	55
Tabla 21. Productos representativos del mercado civil.....	56
Tabla 22. Documentos y procesos para el Plan Maestro de Producción.....	61
Tabla 23. Ventas 2015 con código de adjudicación	63
Tabla 24. Resultados Promedio Móvil Simple.....	64
Tabla 25. Promedio móvil ponderado.....	66
Tabla 26. Suavizado exponencial con $\alpha = 0,1$	68
Tabla 27. Suavizada exponencial $\alpha = 0,5$	69
Tabla 28. Suavizado exponencial $\alpha = 0,9$	70
Tabla 29. Comparación numérica método suavizado exponencial.	71
Tabla 30. Promedio móvil simple, para el Plan Maestro de Producción.....	72

Tabla 31. Producción mensual de la chaqueta tipo sastre.....	73
Tabla 32. Diseño del MPS para cuatro semanas.	73
Tabla 33. Licitación del producto con mayor demanda.	74
Tabla 34. Lista de materiales para la producción de la chaqueta tipo sastre. ...	76
Tabla 35. Lead times y tamaños de lote de los ítems que estructuran la lista de materiales.....	78

1. Capítulo I. Introducción

1.1 Antecedentes

La industria textil en el Ecuador ha tenido una dinámica muy importante para poder generar cambios en la estructura de las empresas textiles, por la apertura de nuevos mercados y nuevas tendencias, en nuestro país los cambios han sido perjudiciales por los impuestos y costos de la materia prima y por las relaciones comerciales fracturadas con ciertos países.

En el campo textil las empresas necesitan estar actualizadas para cumplir los diseños y requerimientos de los clientes, ya que es necesario poseer maquinarias tanto eléctricas, neumáticas y también máquinas que brindan la posibilidad de realizar un planchado a vapor para conservar la estructura y textura característica de cada tela que se utilizan para confeccionar los distintos modelos.

Las necesidades del cliente y los diferentes mercados existentes, han permitido que se fabrique una gran variedad de productos textiles en el Ecuador, definiendo que los hilados y los tejidos son los que sobresalen en el volumen de producción textil.

Debemos tomar en cuenta que la producción textil está aumentando considerablemente el mercado tanto nacional como internacional, con prendas de vestir, y también de manufacturas para el hogar.

“La industria afrontó un 2015 complicado por el entorno económico del país, lo cual se manifestó en la caída de las exportaciones e importaciones de materia prima y productos textiles. Sin embargo, mantuvo su aporte al PIB y una considerable participación en la generación de plazas de trabajo, 2.400 millones de dólares destinan los hogares ecuatorianos para la compra de productos textiles (hilados y tejidos) y sus confecciones (hogar, vestimenta, calzado y productos elaborados con cuero). (Revista Vistazo, 2016).

Esta industria posee un mercado muy amplio, tomando en cuenta las diferentes ramas que existen, desde las líneas básicas, hasta las líneas de diseñadores

que realizan modelos exclusivos llevando como referencia una marca mundialmente conocida.

El mundo de la industria textil evoluciona constantemente tanto en la calidad de las telas, materiales , procesos productivos que sean sustentables con el medio ambiente, y en el caso específico de las chaquetas de vestir tipo sastre son utilizadas generalmente como uniformes corporativos, en este caso existen telas que facilitan el desempeño cómodo del personal de trabajo, para que puedan realizar sus actividades laborales con normalidad y se adapten a las condiciones climáticas y ergonómicas adecuadas.

La empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres , es una marca situada ya en el mercado público privado con productos y familia de productos identificados por su calidad y precio , debido al incremento en sus ventas se generaron productos tanto para el mercado civil y el mercado militar , por medio de los cuales se ha tecnificado la planta de producción , pero no existe un control adecuado de los recursos y materiales que tienen que ver con el producto final , por lo cual es necesario analizar los volúmenes de ventas de la chaqueta tipo sastre que es el producto a evaluar , y realizar un pronóstico de las ventas para el próximo año , obteniendo como resultado los datos necesarios para programar un plan maestro de producción , generar una lista de materiales , analizar numéricamente los resultados arrojados , generar el stock de seguridad necesario y definir el programa exacto para la explosión de un MRP, el mismo que es propuesto como solución para manejar de forma profesional los contratos adjudicados previa licitación y cumplirlos a tiempo .

Debemos tomar en cuenta que la elaboración de productos textiles, son muy importantes para la economía nacional y sus diferentes líneas productivas, tejidos, telares, hilados, y en otros casos los diferentes tipos de telas importadas.

Después de conocer la situación de la línea productiva de la chaqueta de vestir tipo sastre en la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres , se determinó el problema que existe para este producto , los plazos definidos por

el sistema de contratación pública no se están cumpliendo , razón por la cual es necesario realizar un estudio en la cadena de abastecimiento para esta línea productiva, por tanto es necesario definir un sistema claro para el manejo de materiales para la producción de la chaqueta de vestir tipo sastre .

La Organización Lizano Torres inició operaciones productivas conformadas como una empresa familiar, con la experiencia adquirida en el mercado textil la empresa ha ganado mercado a nivel nacional, razón por la cual las líneas de productos han sido diversificadas y modernizadas, manteniendo un producto competitivo y de calidad.

La empresa fundamenta sus actividades en la fabricación y comercialización de prendas de vestir en general, entre las cuales se destacan uniformes militares, prendas de protección y seguridad industrial, prendas de alta visibilidad, prendas de aislamiento térmico, lencería hospitalaria, accesorios bordados y calzado de seguridad industrial.

Como por ejemplo ternos camuflaje, camisetas de todo tipo, ropa deportiva, overoles. Los plazos que tiene la empresa para entregar los lotes de producción, bordean los 30 y 60 días, para entregar la demanda adjudicada; es importante que por la importancia de este tipo de contratos, la empresa mejore la planificación de la cadena de suministro para mantener inventarios activos, de acuerdo al volumen planificado de producción y no se acumulen inventarios que son poco útiles y que perjudican a la situación financiera de la organización.

A inicios de los ochentas se planifica la nueva línea de producción con los siguientes productos: prendas militares, uniformes a cuarteles, destacamentos y similares, lo cual les permitió adquirir experiencia en la confección y distribución de prendas para el mercado militar.

La empresa posee problemas en el área de producción, por la falta de planificación y control en el manejo de recursos para manufactura, debido a este problema se evidencia una serie de incumplimientos en la entrega de pedidos, lo que genera un alto pago en multas, puesto que cada contrato que

se adjudica es auditado previa licitación , la propuesta de implementación de un MRP para la línea de producción de la chaqueta de vestir tipo sastre es elemento importante para minimizar la inversión de inventario de este producto , también el MRP es un sistema dinámico y sensible al cambio, al ser una línea en constante crecimiento la organización se beneficiará en el futuro para mejorar el control de componentes , al mantener un control detallado de materiales , podremos organizar un inventario enfocado en las acciones , las órdenes de producción ya no se realizarán de manera empírica , por el contrario podremos mantener órdenes que estén en conjunto con los requerimientos.

Debido al cálculo y manejo empírico de los materiales que se requieren en la empresa y al no llevar un inventario real de las existencias para poder cumplir con los plazos acordados mediante licitación en la SERCOP (Secretaría de Regulación y Contratación Pública), de cada uno de los contratos adjudicados tanto en los productos para el mercado civil , como también para el mercado militar se han generado una serie de atrasos en la entrega planificada y acordada bajo cláusulas y normativas legales , generando sobrevalores a causa de estos continuos problemas en los procesos productivos y de proveedores , estos inconvenientes aumentan el costo de producción para la empresa y disminuye el valor de las utilidades , las mismas que se originan por no mantener una programación adecuada de materiales.

La lista de materiales de un producto debe estar manejada de manera que nos permita conocer de forma clara el inventario que tenemos es decir las existencias de los materiales que se requieren para fabricar un producto, definiendo el tiempo de producción y el plazo de entrega que tenemos planificado, este tipo de información debe estar en conjunto con la orden de producción que se genera , para manejar cantidades adecuadas de los materiales requeridos de acuerdo al producto que este en proceso de manufactura, si se mantiene un cronograma con los periodos de producción tenemos listo el proceso productivo completo , desde el inicio hasta obtener lo planificado, que es un producto de calidad , y en el momento preciso.

Existe un proceso logístico poco eficiente, durante el proceso productivo como también para el producto terminado, por lo cual hay incumplimientos en la entrega del producto terminado.

Para lo cual se debe manejar una planificación productiva definida en el desarrollo de planes estratégicos, basándose en establecer un nivel conjunto de manufactura y otras actividades para cumplir con los requerimientos terminados de acuerdo a las órdenes de producción previamente definidas.

Partiendo de estas necesidades es necesario también definir un plan de producción, o plan agregado, en este caso al desarrollar la propuesta para un producto es relevante realizar un pronóstico con los históricos de ventas de la chaqueta, seleccionar el método que nos proporcione el menor error para asumir el siguiente nivel que es el MPS, que de manera escalonada en el tiempo, especifica cuando está planificado realizar cada chaqueta, detallando el modelo y que características posee el diseño para alcanzar el producto terminado con éxito.

1.2 Alcance

El alcance de este trabajo de titulación es proponer la implementación de un MRP, en la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres, para la chaqueta de vestir tipo sastre, en sus distintos procesos productivos: diseño, corte, fusionado, confección, planchado y pulido, tomando como punto específico la línea de producción de ropa civil.

1.3 Límites

1.3.1 Límites Geográficos

La matriz de la empresa está ubicada en el sur de la ciudad de Quito, en el sector de la Villa Flora, parroquia Santa Ana, en la provincia de Pichincha, en la calle Francisco Gómez S9-412.

1.4 Fases

Proponer la implementación de un MRP, en la línea de producción de la chaqueta de vestir tipo sastre, realizando un levantamiento de procesos, analizando inventarios, y también el histórico de compras y ventas de los materiales para la manufactura de este producto y definir los problemas existentes, y las soluciones que se reflejaran con la implementación de un MRP en la cadena de abastecimiento de la chaqueta de vestir tipo sastre.

1.5 Áreas

1.5.1 Diseño de la chaqueta de vestir tipo sastre.

Partimos de una adjudicación contractual, el jefe de compras entrega las especificaciones del cliente a la diseñadora, se realizan los estudios técnicos y los requerimientos de costura, para ser diseñados.

1.5.2 Corte de la chaqueta de vestir tipo sastre.

Ya escalado por tallas el molde base, de acuerdo al pedido procedemos con el corte, se generan los tendidos de tela, en este caso el máximo de tendidos es de 75 pares.

1.5.3 Fusionado de la chaqueta de vestir tipo sastre.

El fusionado empieza a partir de las piezas numeradas del conjunto.

1.5.4 Confección

Las piezas fusionadas del área de corte son transportadas hasta el área de confección y se distribuye de manera personalizada el trabajo para cada operaria.

1.5.5 Planchado y pulido

Se retiran los hilos sobrantes y se procede al empaque del producto terminado, de acuerdo a las necesidades del cliente.

1.6 Justificación

Durante los últimos años la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres ha tenido una serie de inconvenientes con la entrega de los pedidos, generando problemas con los inventarios, y el incumplimiento del contrato adjudicado en la SERCOP, por lo cual es necesario gestionar el recurso de fabricación de materiales, mano de obra, maquinaria ,capital y herramientas, e integrar en un único sistema las diferentes áreas de la empresa , que de alguna forma actúan sobre estos recursos,(producción, compras ,finanzas ,contabilidad, inventarios), aunque pertenezcan a diferentes niveles de decisión(plan maestro de producción, cálculo de necesidades).

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Optimizar el inventario de materiales en la línea de producción de ropa civil; para la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres, mediante la propuesta de implementación de un MRP.

1.7.2 Objetivos Específico

- ❖ Proyectar el volumen de ventas y fabricación de la chaqueta de vestir tipo sastre mediante la metodología de pronósticos.
- ❖ Realizar un Plan Maestro de Producción, en la Línea de Ropa civil, para la chaqueta de vestir tipo sastre.
- ❖ Implementar soluciones en el proceso de compras, para la fabricación de la chaqueta de vestir tipo sastre.
- ❖ Realizar una explosión de materiales para la fabricación de la chaqueta de vestir tipo sastre.

2. Capítulo II. Marco Teórico

2.1 MRP

2.1.1 Definición

El MRP está definido como un sistema de planificación de componentes de fabricación, que mediante un conjunto de procedimientos lógicamente relacionados, traduce un programa maestro de producción en necesidades reales de componentes, con fechas y cantidades.

Con un MRP, tenemos muchas ventajas, desarrolla una disminución en los stocks, que en algunos casos han llegado al 50 %, aunque regularmente es de menor cantidad, también mejora el nivel de servicio al cliente.



Figura 1. Preguntas esenciales del MRP

Los beneficios que nos proporciona el MRP incluyen , una mejor respuesta a las órdenes de los clientes , como resultado de apegarse más a los programas , además nos proporciona una respuesta más rápida a los cambios en el mercado , podemos utilizar de mejor manera las instalaciones de la

organización y la mano de obra , también obtenemos niveles más bajos de inventario. (Heizer, 2014, p. 554).

Dentro de la estructura de un MRP se constituye el sistema integrado de planeación, en el cual están integrados los periodos de tiempo, seleccionando cantidades de cada producto, la demanda de manera directa que tenemos, secuencias de fabricación, necesidades de inventario, lotes recepción.

En el MRP la demanda de artículos es dependiente cuando se puede determinar la demanda entre ellos. Por lo tanto una vez que la gerencia recibe un pedido o pronostica la demanda para el producto final, es posible calcular las cantidades requeridas de todos los componentes, porque todos son artículos con demanda dependiente. (Heizer J. , 2014, p. 554).

Tabla 1.

Aplicaciones industriales y beneficios del MRP.

TIPO DE INDUSTRIA	EJEMPLOS	BENEFICIOS ESPERADOS
Ensamble a existencias	Combina múltiples partes componentes en un producto terminado, que se guarda en inventario para satisfacer la demanda de los clientes. Ejemplos: relojes, herramientas, electrodomésticos.	Grandes
Fabricación a existencias	Los artículos se maquinan, más que armarse. Son existencias generalmente guardadas en anticipación de la demanda de los clientes. Ejemplos: anillos de pistones, alternadores eléctricos.	Escasos
Ensamble a pedidos	Se hace un ensamble final de opciones estándares que escoge el cliente. Ejemplos: camiones, generadores, motores.	Grandes
Fabricación a pedidos	Las piezas se maquinan sobre pedido de los clientes. En general se trata de pedidos industriales. Ejemplos: cojinetes, engranes, cinturones.	Escasos
Manufactura a pedidos	Las piezas se fabrican o arman completamente según las especificaciones del cliente. Ejemplos: generadores de turbinas, máquinas herramientas pesadas.	Grandes
Proceso	Incluye industrias como fundiciones, caucho y plásticos, papel especial, productos químicos, pintura, medicina y procesadoras de alimentos.	Regulares

Durante el procedimiento que corresponde a la instalación pueden suscitarse una serie de problemas en la organización debido a los cambios que esto representa y mucho más si se trata de una organización en crecimiento, dentro

de los cuales pueden crearse problemas con los directivos de las empresas, que toman las decisiones, además el no tener claro el concepto de lo que representa un MRP puede ser un inconveniente para la implementación ya que el mismo, es solamente una herramienta para manejar los materiales dentro de la empresa para evolucionar en el manejo de materiales para el proceso de producción, también es importante que tanto el MRP y la entrega justo a tiempo, funcionen de manera conjunta para cumplir de manera eficiente los objetivos planificados, el tiempo de entrega en una empresa es muy importante ya sea de servicios o de manufactura porque el cumplir a tiempo lo requerido por el cliente nos permite mejorar constantemente y ampliar nuestro mercado, el tiempo de entrega del producto terminado suele ser un problema con la instalación de un MRP, debido a la relación estrecha que este tiene con el lote de fabricación, por otro lado la lista de materiales estructurada para la fabricación de un producto o una familia de productos suele tener ciertos desfases con la secuencia de fabricación.

Los conceptos básicos inherentes al sistema MRP se han conocido desde hace muchos años, incluso antes de que se les utilizara efectivamente. Con anterioridad al surgimiento del MRP, casi todas las empresas empleaban variaciones del sistema de punto de reorden, donde se permitía que el inventario se redujera hasta alcanzar una cantidad específica, considerada el punto mínimo admisible antes de ordenar el reabastecimiento de un número estándar de unidades. (Chapman, 2006,p.126)

Al mencionar el control de materiales que realiza un MRP, el cambio en estos causa diferencias entre los departamentos administrativos y de la planta de producción, el cambio en los tiempos de entrega ocasiona un cambio drástico en las rutas que vamos a utilizar para la entrega del producto terminado, el pensar que vamos a tener una capacidad de producción infinita es un problema porque cada planta tiene una capacidad establecida.

“MRP, también podría definirse así: es un sistema de planificación de la producción y de gestión de stocks, basado en un soporte informático que

responde a las preguntas ¿qué?, ¿cuánto?, ¿cuándo? se debe lanzar el lote a fabricar o pedir el lote a aprovisionar". (Velasco y Campins, 2013, p.124).

2.1.2 Objetivos del MRP

- ❖ Optimizar el servicio al cliente cumpliendo el plazo de entrega en el tiempo planificado.
- ❖ Disminuir inventarios , programando las compras y producción de cada uno de los materiales necesarios .
- ❖ Coordinar los diferentes departamentos organizacionales y los puestos de trabajo por las cuales avanza el producto en elaboración.

Las entradas a la MRP (el programa maestro, la BOM , los tiempos de entrega , las compras y el inventario) cambian con frecuencia , de manera conveniente una de las fortalezas de la MRP es su capacidad para replantear de manera oportuna y precisa .Sin embargo muchas empresas simplemente no desean responder a cambios menores en la programación o la cantidad incluso teniendo conocimientos de ellos . (Heizer , 2014,p.563)

Cuando los sistemas kanban y JIT fueron comprendidos y se implementaron por primera vez fuera de las compañías japonesas en que se habían originado , mucha gente pensó que Kanban era tan diferente de MRP que la elección de uno claramente excluiría al otro.Por supuesto , kanban se basa en la reacción y, por lo tanto"jala" el material con base en la utilización en los procesos de nivel superior .Por otro lado , MRP se anticipa y planea la utilizaciones decir "empuja" el material al proceso en previsión de una necesidad de corto plazo.(Chapman, 2006, p.207)

2.1.3 Características del MRP

- ❖ Mantiene un enfoque en los productos , sabiendo que si partimos de los requerimientos de cada producto o familia de productos, planificamos y pronósticamos los componentes necesarios.
- ❖ Se basa en las necesidades que se tendrán en el futuro.

- ❖ Es un histórico de datos , que sirve como soporte para los demás departamentos de la organización .

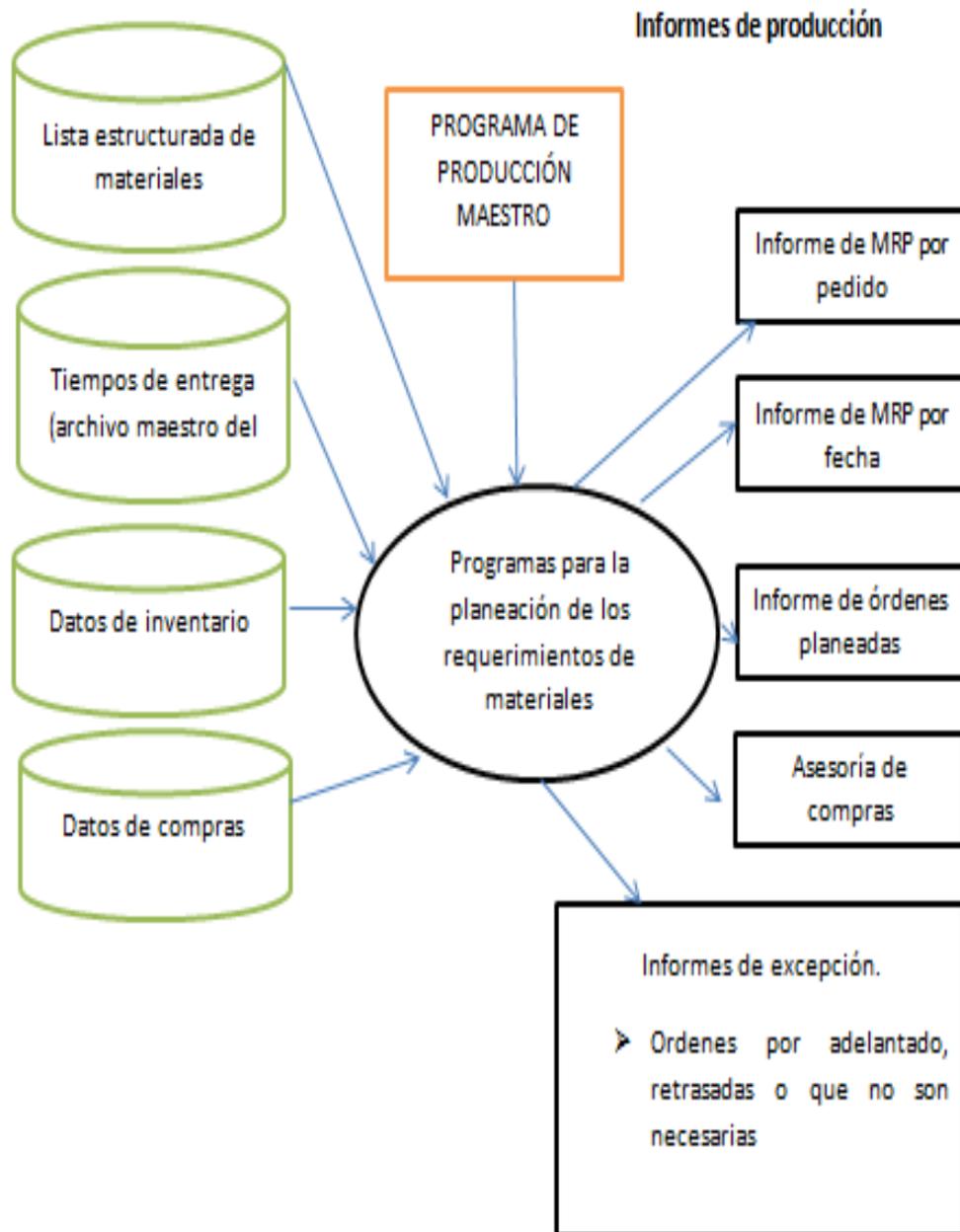


Figura 2. Vista general de los elementos que componen un programa general de planeación de necesidades y los informes que se generan.

Tomado de: (Chase ,Jacobs y Alquilano ,2009,p.594)

2.1.4 Ventajas del MRP

- ❖ Brindar un mejor servicio al cliente
- ❖ Mantener un comportamiento dinámico para cambiar el programa maestro.
- ❖ Agilizar o retardar las fechas de los pedidos .
- ❖ Reducción de inventario.

2.2 Elementos necesarios para el MRP

Un MRP está compuesto por un plan maestro de producción , con el cual definimos que productos finales vamos a tener y en que plazo , también encontramos la lista de materiales , en la cual consta la estructura completa de producción , otro elemento fundamental es el historial de inventarios de ordenes planificadas , cantidad de lote a producir , y en que tiempo deben ser entregados aquellos lotes ya calculados.



Figura 3. Entradas de un MRP.

Tomado de: (Mora García Luís Aníbal, 2013, p.127)

2.3 Salidas del MRP

Las salidas del MRP constituyen los resultados que obtuvimos después de procesar todos los datos de la empresa, para el producto o de las líneas de productos con los que se estén trabajando.

2.3.1 Salidas primarias

Son informes básicos que reportan los pedidos de los artículos que hacen referencia al programa maestro de producción resaltados en el plan de materiales y en los informes de acción.

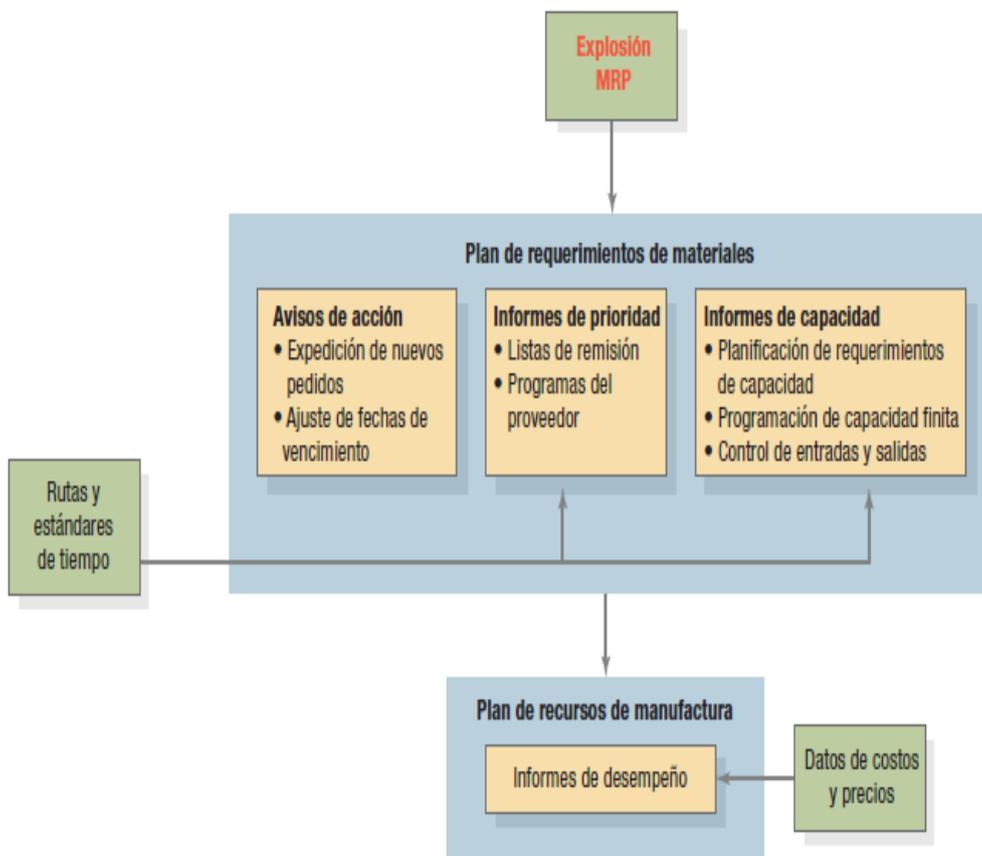


Figura 4. Salidas de un MRP.

Tomado de: (Krajewski, Ritzman, y Malhotra, 2010, p.642)

2.3.2 Sálidas secundarias

Estas dependen del software que se este empleando , generalmente se definen movimientos de inventarios, proveedores potenciales , informes de los artículos, documentación en la cual se detalle si tenemos materiales sobrantes, no aptos para la producción o existencias poco útiles.

2.4 Cadena de Suministro

La cadena de suministro está constituida por todos los elementos que conforman el cumplimiento de los requerimientos que desea un cliente. Al mencionar la cadena de suministro estamos involucrando a los fabricantes, también a quienes proveen de la materia prima para empezar el proceso productivo, además constituyen también los elementos de transporte, quienes almacenan materia prima y producto terminado, los vendedores, inclusive a los propios clientes. (Copra y Mendel, 2008, pp.3-6)

En la cadena de suministro los diferentes bloques que la conforman, tienen una secuencia lógica con el flujo grama década producto elaborado o familia de productos, dependiendo de la organización que sea objeto de análisis.

2.4.1 La cadena de suministro y sus objetivos

El objetivo general en el cual se enfoca la cadena de suministro es el de aumentar el volumen total que se generó, dejando en claro que el valor generado por la cadena de suministro es el resultado de restar el costo final del producto que es entregado al cliente, y los costos de producción que involucran tener un producto de calidad.

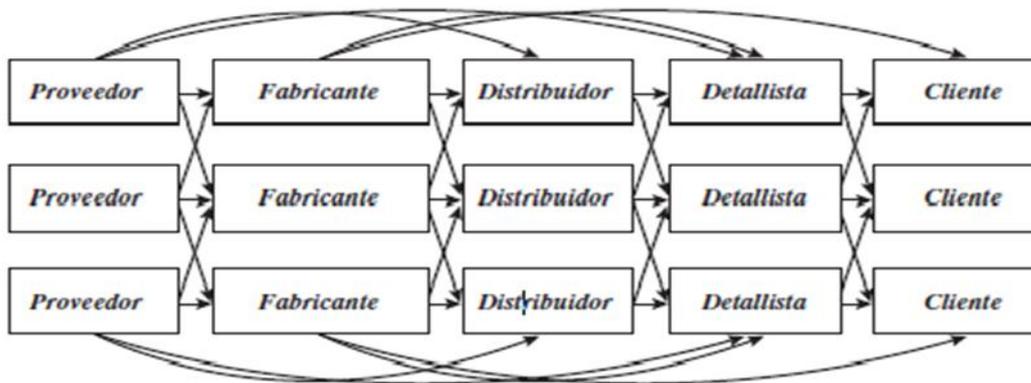


Figura 5. Etapas de la cadena de suministro

Tomado de: (Chopra y Meindl, 2008, p. 5)

Mientras más alta sea la rentabilidad de la cadena de suministro, más exitosa será esta. Dicho éxito debe medirse en términos de rentabilidad y no en función de la ganancia de cada etapa. Habiendo definido el éxito de una cadena de suministro en términos de su rentabilidad el siguiente paso lógico es buscar las fuentes de ingresos y costos. (Chopra y Meindl, 2008, pp.5-6).

Una vez fijados los precios en el producto o familia de productos, es necesario conformar la cadena de suministro para el futuro, es decir para los años siguientes, así como los procesos que van a ser utilizados, cambios, manejo de materiales y recursos. Existen empresas en las cuales esto se maneja internamente o también estos servicios pueden ser subcontratados, rutas y sistemas de transporte, también para estructurar una cadena de suministro de calidad, se deben formar cronogramas de tiempo decidiendo trimestralmente o anualmente, de la misma manera debemos plantear las limitaciones, pronosticando la producción en base a la demanda del producto, la ubicación y métodos de distribución son necesarios para planear la cadena de suministro. (Chopra y Meindl, 2008, pp.7-10).

2.5 Pronósticos

Los pronósticos de la demanda forman la base de toda planeación de la cadena de suministro. Para los procesos de empuje, el gerente debe planear el

nivel de actividad, ya sea en la producción, el transporte o en cualquier otra actividad planeada. Para los procesos de tirón, el gerente debe planear el nivel de capacidad disponible y el inventario, pero no la cantidad real que será ejecutada. En ambos ejemplos, el primer paso que el gerente debe tomar es pronosticar cual será la demanda del cliente. (Chopra y Meindl, 2008, pp. 3-4)

La planeación y el control de las actividades de logística y de cadena de suministro requieren estimados precisos de los volúmenes de producto y de servicio que serán manejados por la cadena de suministro, estos estimados de ordinario se presentan en la forma de pronósticos y predicciones (Ronald, 2004, pp. 286-287)

2.5.1 Requerimientos irregulares frente a los requerimientos regulares

El personal encargado de la logística definen los niveles de los productos en función del servicio que prestan, de acuerdo a la necesidad que tenga el cliente si hablamos de una demanda regular estamos mencionando tendencias, estacionales y aleatorias, para lo cual será necesario utilizar métodos que nos pronostiquen cual será la demanda siguiente para estar preparados y cumplir los lotes de producción.



Figura 6. Planificación con filosofía Push y Pull

Tomado de: (Cuatrecasas, 2012, p. 390)

Si tenemos un volumen pequeño , estamos hablando sobre necesidades poco frecuentes , por lo cual estamos teniendo mucha irregularidad , entonces se generan una serie de incertidumbres en la organización, los tiempos son desiguales en este punto estamos visualizando productos que se están retirando del mercado o introduciendolos en una línea de productos , se genera un aumento desproporcionado del producto .

Si mencionamos un sistema Push , las necesidades son alcanzadas antes de que estas se produzcan, los productos y componentes tienen que estar completamente listos antes de que los mismos sean demandados, de esta manera se produce un desfase entre lo que se tenía como necesidades programadas y la demanda efectiva, teniendo como resultado un aumento en las existencias , tanto de productos terminados como también de productos en proceso de producción .Para dar una solución técnica a este desfase debemos mantener actualizado constantemente el MRP.

2.5.2 Requerimientos derivados frente a los requerimientos independientes.

Cuando la demanda de un producto es independiente y es comprado o adquirido por un número importante de clientes cierto lote del producto tenemos una demanda independiente, pero si tenemos volúmenes de producción ya planificados y programados , tenemos una demanda dependiente.

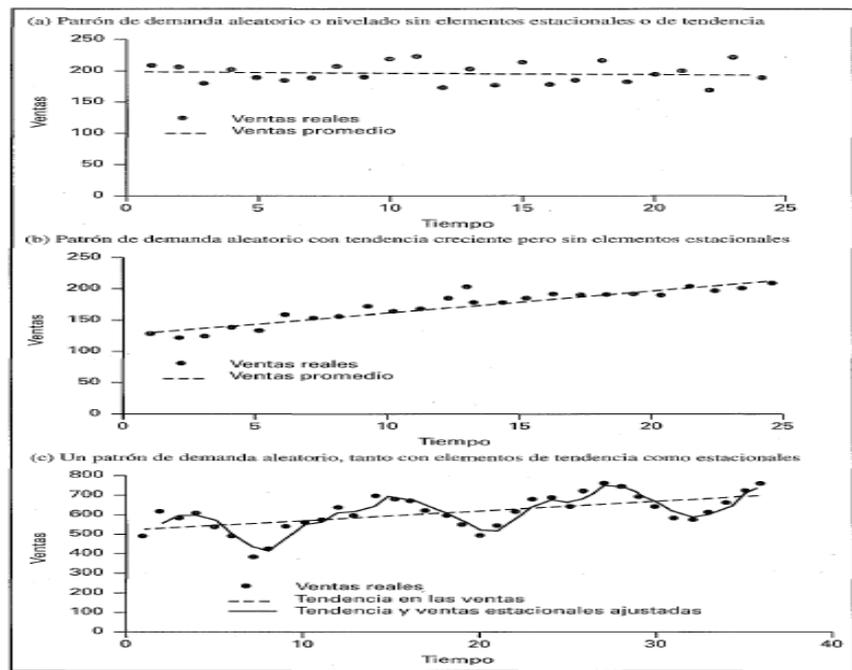


Figura 7. Patrones para una demanda regular.

Tomado de: (Ballou, 2004, p. 289)

2.5.3 Métodos utilizados para calcular los pronósticos de ventas.

2.5.3.1 Promedio móvil simple

Se calcula el promedio de la n datos de los últimos periodos.

$$F_{t+1} = \sum_{i=t-n+1}^t \frac{X_i}{n}$$

(Ecuación 3)

x_i =Demanda

t = Periodo Actual

n = Número de periodos con base en el cual se realiza el pronóstico

2.5.3.2 Promedio móvil ponderado

En este pronóstico cada demanda tiene un mismo valor o ponderación en el promedio, pero cuando hablamos de ponderaciones la suma de las mismas deben sumar 1, debemos analizar que el periodo que sea más actual debe poseer la mayor ponderación, para este caso tomaremos cada tres meses.

$$F_{t+1} = 0,5D_t + 0,3D_{t-1} + 0,2D_{t-2} \quad (\text{Ecuación 4})$$

2.5.3.3 Suavizado Exponencial (SES)

En este caso los valores más recientes reciben una mayor ponderación, el nuevo pronóstico es similar al anterior sumado una porción del error del pronóstico pasado.

$$F_{t+1} = \alpha R_t + (1-\alpha)F_t \quad (\text{Ecuación 5})$$

$$F_{t+1} = \alpha R_t + \alpha (1-\alpha)R_{t-1} + \alpha (1-\alpha)^2 R_{t-2} + \dots \quad (\text{Ecuación 6})$$

t = Periodo de tiempo actual

α = Constante de suavizamiento exponencial

R_t = Demanda real en el periodo t

F_t = Pronóstico para el periodo t

F_{t+1} = Pronóstico para el periodo $t+1$

La constante α tiene valores entre 0 y 1, el rol fundamental de este valor es tratar de minimizar el error del pronóstico.

Luego de aplicar estos métodos de pronósticos, debemos conocer los errores pronósticos para analizar la demanda del producto que ha tenido mensualmente como minimizar sesgos, minimizar errores MAPE, MAD y MSE, además podemos minimizar el error de pronóstico del último periodo.

❖ Para evaluar el sesgo de producción, utilizamos:

$$CFT = \sum E_t \quad \text{Suma acumulada de errores de pronóstico.}$$

(Ecuación 7)

Accumulative Sum of Forecast Errors

❖ Error cuadrático para medir dispersión en los errores utilizamos:

$$MSE = \frac{\sum E_t^2}{n} \quad \text{Error cuadrático medio.}$$

(Ecuación 8)

Mean Squared Error.

❖ Para medir la desviación media absoluta utilizamos:

$$MAD = \frac{\sum |E_t|}{n} \quad \text{Desviación Media Absoluta.}$$

(Ecuación 9)

Mean Absolute Deviation.

❖ Para ubicar el comportamiento del pronóstico utilizamos el error porcentual medio absoluto.

$$MAPE = \frac{(\sum |E_t| / *100)}{n} \quad \text{Error Porcentual Medio Absoluto.}$$

(Ecuación 10)

Los métodos anteriormente explicados y las ecuaciones matemáticas citadas , serán utilizadas en el Capítulos IV para el diseño de la propuesta de implementación de un MRP en la cadena de abastecimiento de la chaqueta tipo sastre , evaluando la demanda del producto y pronosticando las ventas para el siguiente año , identificando las diferencias en los errores que obtengamos con los diferentes métodos y los sesgos existentes , las tendencias gráficas de cada uno , para identificar el método que más se ajuste a las necesidades que tenemos en la empresa Lizano Torres e iniciar la propuesta para optimizar el control de materiales .

2.6 Plan Maestro de Producción

Reúne todos los aspectos técnicos y ordenados que conciernen a la fabricación de productos o servicios.

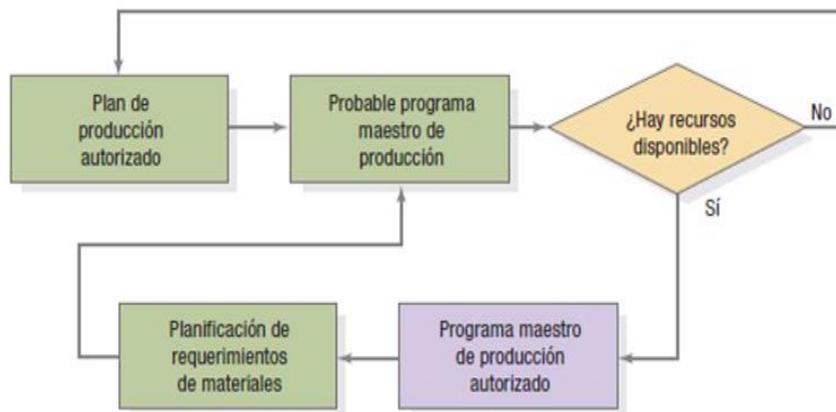


Figura 8. Proceso de elaboración del Plan Maestro de Producción.

Tomado de:(Krajewski, Ritzman, y Malhotra, 2010, p.632)

Para desarrollar un MPS, primero debemos usar la información obtenida en la planificación agregada y tener una idea clara de cuáles son los pronósticos de la demanda, pedidos de los clientes, la cantidad de inventario inicial del producto a evaluar, y si está definido por lotes este establece la cantidad en el MPS. Es necesario definir el inventario final, que es la proyección del volumen

de inventario que tenemos en existencia en un periodo de una semana, y para calcular el inventario final debemos utilizar la siguiente formula.

La planificación de producción a corto plazo pretende transformar las ventas previstas a corto plazo, pero teniendo en cuenta también los pedidos reales de los clientes en un plan maestro de producción (MPS), en cantidades ajustadas de los diversos productos a producir en los diferentes intervalos de tiempo, teniendo en cuenta los recursos, críticos y que resulte lo más económico posible. Y a partir de este MPS y otras informaciones indicadas a continuación, obtener asimismo en los diferentes intervalos de tiempo las cantidades a producir y pedir a proveedores de los materiales (subconjuntos, componentes y materias primas) necesarios. (Velasco, 2013, pp. 124-125).

$$\text{Inventario Final} = \text{Inventario inicial} + \text{MPS} - (\text{Max} (\text{Pronóstico}, \text{Pedido}))$$

(Ecuación 11)

Tabla 2.

Ejemplo de un MPS

Mes				
Semana	1	2	3	4
Inventario inicial				
Pronóstico				
Pedido				
Inventario final				
MPS				

2.6.1 Planificación de la Producción

Los sistemas de planificación de productos y gestión de materiales de los procesos de producción deben ocuparse de que los productos ,componentes y materiales de dichos procesos estén disponibles siempre en la clase , cantidad y momento en que se precisen , lo cual realizan tratando de reducir al máximo el nivel de stock , gestionando los aprovisionamientos para disponer de ellos justo cuando se necesiten.(Cuatrecasas ,2012, p. 389)

El objetivo principal de un MRP es el de operar la planificación de necesidades de materiales ,funcionando a partir de un plan maestro de producción , con el y la lista de materiales , las rutas que poseemos para fabricar el producto, también datos de las islas de trabajo, inventarios , a partir de este punto realizaremos la explosión de necesidades .

Al finalizar la etapa de planificación , debemos definir los planes que sean realistas y que puedan ser alcanzados , es importante realizar un control de input/output, controlar las compras , y mantener un control de retrasos.

2.6.2 Factores a decidir en la planificación de la producción.

Para tomar una decisión en la cual podamos mantener y aumentar la producción en una empresa , es necesario manejar que requisitos maneja el producto, personal , además los requisitos que tiene la maquinaria y el equipo , ya que este recurso en una empresa es importante para evitar los tiempos muertos y paras en la producción , por eso toda empresa debe poseer un plan de mantenimiento para la maquinaria , los componentes son importantes cuando planificamos la producción de una empresa para satisfacer las necesidades del cliente y cubrir la demanda exigida en el mercado .

2.7 Lista de Materiales

Está definida como el árbol de un producto, se detalla numéricamente los componentes necesarios para la elaboración de un producto, también nos indica la secuencia y la relación lógica de los elementos que conforman el producto final. El mantener en una organización una adecuada lista de

materiales, para cada producto que elaboremos es de mucha importancia dentro de un departamento de producción, ya que mediante la lista de materiales tendremos una buena programación de materiales y podremos mantener un control técnico y detallado de la producción.

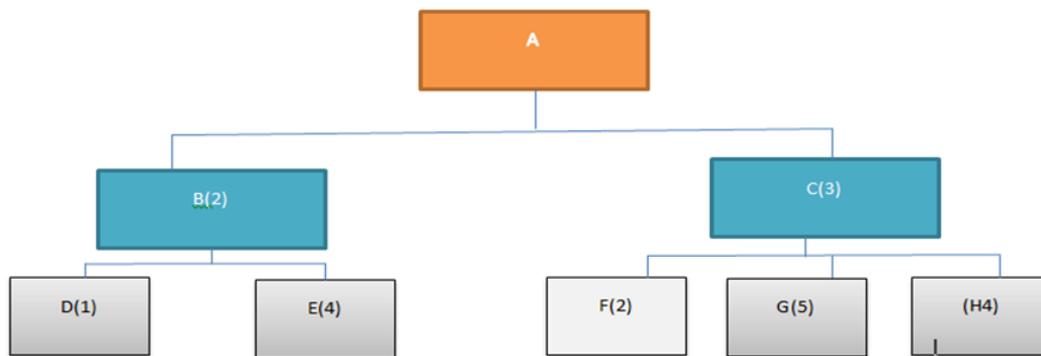


Figura 9. Lista de Materiales

Mediante la Figura 9, podemos observar los niveles de los materiales requeridos para la elaboración del producto final, de la misma manera los números ubicados en los paréntesis nos indican el número de componentes que se necesitan, en este caso posee tres niveles 0,1 y 2, para lo cual se representa por medio de colores.

La lista de materiales de un producto debe estar manejada de manera que nos permita conocer de forma clara el inventario que tenemos es decir las existencias de los materiales que se requieren para fabricar un producto, definiendo el tiempo de producción y el plazo de entrega que tenemos planificado, este tipo de información debe estar en conjunto con la orden de producción que se genera , para manejar cantidades adecuadas de los materiales requeridos de acuerdo al producto que este en proceso de manufactura, si se mantiene un cronograma con los periodos de producción tenemos listo el proceso productivo completo , desde el inicio hasta obtener lo planificado, que es un producto de calidad , y en el momento preciso.

Es importante tener el análisis de stocks, de esta forma podremos cubrir imprevistos que se generen con los clientes que requieran un producto, es decir cuando exista una demanda externa, al mencionar la lista de materiales, estamos describiendo el volumen de producción el mismos que se efectúa por lotes , los tiempos de abastecimiento también son necesarios ya que de estos tiempos dependen el correcto funcionamiento del cronograma, porque se basa en los lapsos de tiempo desde que empieza una orden hasta que los materiales están listos para ser utilizados en los niveles superiores de producción.

La necesidad de generar una lista de ítems para un producto o familia de productos es beneficioso para una empresa, porque de esta forma podemos identificar existencias, inventarios y caducidad o faltantes de materia prima, frente a panoramas futuros.

El mantener bajo niveles de producción, cada material que es requerido para producir cierto producto, es una necesidad obligada en una empresa de manufactura , ya que de estos inventarios depende el éxito o fracaso de la línea de producción para satisfacer la demanda y el requerimiento que tiene el cliente. Para ordenar la lista de materiales partimos de la siguiente tabla:

Tabla 3.

Lista de Materiales

Item	Cantidad	Lead Time
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		

2.8 Inventario de seguridad

Es aquel que se mantiene para satisfacer la demanda que sobrepasa la cantidad pronosticada para un periodo determinado. El inventario de seguridad se mantiene debido a que la demanda es incierta y puede existir un faltante en el producto si la demanda real excede la pronosticada.

La fórmula para determinar el inventario de seguridad es la siguiente:

$$SS = k\sqrt{LT}\sigma D \quad (\text{Ecuación 13})$$

k =distribución normal

LT =Tiempo de entrega

σD =desviación estándar de la demanda histórica

Las fórmulas que van a ser utilizadas para el sistema MRP es la siguiente, y a partir de ésta se derivan las demás ecuaciones que son automatizadas en el software.

$$\text{Requerimiento neto (i)} = \text{Requerimiento Bruto (i)} - \text{Inventario disponible (i)} - \text{Inventario de seguridad (i)} \quad (\text{Ecuación 14})$$

Además el Requerimiento Bruto (periodo i): se relaciona con el MPS y el periodo del tiempo del artículo $i-1$, y de la estructura de materiales se relaciona con la cantidad

Dentro del inventario pueden existir diferentes tipos de existencias, dependiendo del producto a elaborar.

- ❖ **Materia Prima** .- Corresponden a todos los elementos que se requieren para el proceso productivo.
- ❖ **Productos Semiterminados** .- Se definen como aquellos productos que no han sido terminados en su totalidad para la entrega final al cliente, debido a que falta algún proceso productivo.

- ❖ **Productos terminados** .- Son aquellos que están terminados en su totalidad y están listos para ser entregados al cliente de acuerdo a las especificaciones y requerimientos previamente establecidos .
- ❖ **Mercadería** .- Son los materiales que la empresa adquiere para comercializarlos , pero que no son susceptibles a cambios .El mantener actualizado el inventario en una organización , nos permite tener un control en los stocks , para evitar el crecimiento del inventario y tener problemas de logística .

Dentro del grupo de inventarios es importante conocer lo siguiente :

- ❖ **Stock máximo**.- Constituyen el inventario más elevado de productos almacenados .
- ❖ **Stock Mínimo** .-Hace referencia al mínimo número de unidades que puede mantener en bodega una organización , es denominado también stock de seguridad.
- ❖ **Plazo de entrega** .- Representa el tiempo en el cual se debe entregar el producto , el mismo que empieza desde que se realiza un pedido , también es definido como lead time .
- ❖ **Punto de pedido**.- Consiste en la realización de un aprovisionamiento correcto , manejando un tiempo de entrega responsable , para no quedarse por debajo del stock de seguridad.

2.9 Lote de Pedido

La función del lote de pedido , es el mantener un lote adecuado dependiendo de la capacidad de la empresa , el cual reduzca los costos de reabastecimiento.

Las reglas para manejar el tamaño del lote empieza como el ejemplo anterior , generar lote por lote , el cual tiene el fundamento de ordenar o pedir exactamente lo necesario , para obtener los requerimientos netos , en el tiempo examinado , en otros casos podemos tener el término cantidad fija el cual indica ordenar el mismo lote en cada pedido que realizamos , tomando en

cuenta que hablamos del menor costos total de producción o que están en un proceso de empaclado en el cual ya se conoce los datos exactos que debemos empaclar , es decir está bajo un cliente conocido , en muchas organizaciones por medio del análisis financiero se utiliza el costo mínimo unitario el cual realiza la orden a partir del proporcional de las necesidades de algunos periodos y obtener descuentos , otro tema que debemos conocer es el costo mínimo por periodo el cual está relacionado con el mínimo unitario , en este caso hacemos el estudio en base al costo por periodo , no como en el anterior sistema que se realizaba tomando en cuenta el costo por unidad .

- ❖ **Cantidad optima Q** .- Cantidad necesaria para cumplir el requerimiento del cliente .
- ❖ **Inventario medio disponible $Q/2$** .- Define la mitad de la cantidad que se tiene en inventario.
- ❖ **Lead Time** .- Es el tiempo que transcurre a partir que se realiza el pedido , hasta que llegue el pedido a la empresa

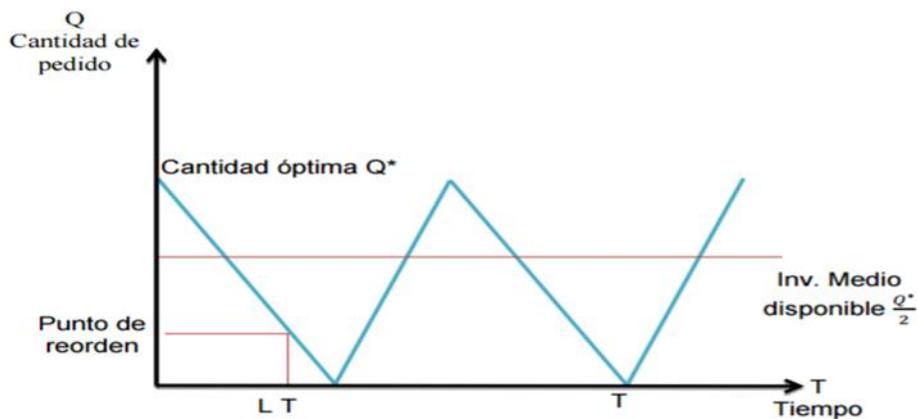


Figura 10. Representación del lote económico de pedido

Tomado de: (Chapman, 2006,p.128)

- ❖ **Punto de Reorden** .- Producto en stock.

La formula que se utiliza para calcular la cantidad optima de pedido es :

$$Q = \frac{\sqrt{2 * S * D}}{g}$$

(Ecuación 15)

S= Costo fijo

D= Demanda

g= Costo de almacenamiento

2.10 Explosión del Sistema MRP

El requerimiento de materiales en una empresa de manufactura es un punto muy importante para alcanzar la producción de los lotes previstos, dependiendo de los cronogramas que cada organización tiene, partiendo de la razón económica a la cual este ligada, el mantener un sistema computarizado para el requerimiento de materiales nos permite aumentar paulatinamente el nivel productivo de la empresa y alcanzar en menor tiempo el objetivo visualizado con anterioridad.

Tabla 4.

Ejemplo práctico para una lista de materiales.

Elemento	disponibilidad	Tiempo de espera (semanas)	Tamaño del lote
X	50	2	Lote por lote
A	75	3	100
B	35	1	50
C	100	2	300
D	20	2	300

Nota: X, Primer nivel de cálculo; B, Segundo elemento a calcular.

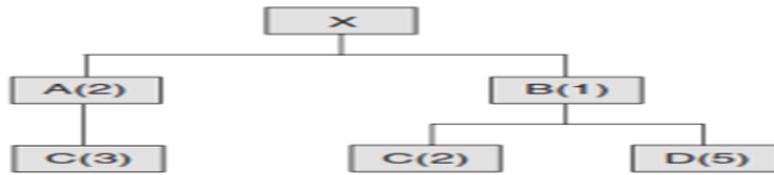


Figura 11. Ejemplo práctico de una lista de Materiales

Tomado de: (Chapman, 2006, p.132)

Cuando se administra un sistema MRP, cada registro debe ser tomado en cuenta para las estimaciones futuras, los registros que tomamos en cuenta son los siguientes:

- ❖ **Requerimientos Brutos:** Partimos de una idea base por semana, y los requerimientos brutos significa la cantidad global que requerimos del producto base, la misma que va a ser utilizada durante el periodo establecido, es muy común que estos requerimientos sean los insumos o materiales principales para fabricar el producto.
- ❖ **Recepciones Programadas:** Corresponde los pedidos que ya han sido acordados, en este caso pueden ser mediante una orden de compra o mediante un documento de producción, son de mucha importancia por que comprende un acuerdo legal de los recursos de la organización, el tiempo y el volumen, corresponden al material a recibir, para lo cual se requiere el control humano para mantener actualizados estos datos.
- ❖ **Proyección de disponibilidad:** Al mantener periodos por semana, está proyección corresponden a los datos que mantenemos disponibles en nuestro inventario.
- ❖ **Requerimientos netos:** Son definidos como la cantidad requerida para la semana, cuando los requerimientos brutos ya están organizados respectivamente para el periodo semanal.
- ❖ **Liberaciones planificaciones de pedidos:** Son el volumen de necesidades netas, las cuales serán pedidas al iniciar el periodo según

el cronograma estudiado, analizando tiempos de espera y los tamaños del lote, en este caso sí sin calculados por un software los pedidos y los tiempos de espera.

Tabla 5.

Explosión de un sistema MRP

Ítem:	Tamaño de lote:	Periodo			
Nivel:	Lead Time:	1	2	3	4
Requerimientos brutos					
Requerimientos programadas					
Inventario disponible					
Inventario de seguridad					
Requerimientos netos					
Recepciones de ordenes planificadas					
Emisión de órdenes planificadas					

2.10.1 Explicación sobre la explosión de un sistema de MRP

Primeramente procedemos a desarrollar el registro del MRP, para esto utilizamos la información anteriormente detallada, debemos empezar por el nivel más alto de la lista. Para este ejemplo empezamos por el nivel X

Tabla 6.

Ejemplo práctico explosión de un MRP.

Elemento: X	Disponibilidad: 50	Tamaño de lote: lote por lote	Tiempo de espera: 2								
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Requerimiento bruto		20	20	20	10	10	20		40		40
Recepciones programadas											
Proyección de disponibilidad	50										
Requerimientos netos											
Liberación planificada del pedido											

Tomado de: (Chapman, 2006, p.134)

Mediante esta tabla la información de la demanda se ha finalizado, así también tenemos listos los datos de las existencias que posee en realidad la organización, no hay recepciones programadas.

Tabla 7.

Desarrollo de un MRP ejemplo práctico.

Elemento: X Disponibilidad: 50 Tamaño de lote: lote por lote Tiempo de espera: 2										
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Requerimiento bruto	20	20	20	10	10	20		40		40
Recepciones programadas										
Proyección de disponibilidad	50	30	10	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	0	0	10	10	10	20	0	40	0	40
Liberación planificada del pedido										

Tomado de: (Chapman, 2006, p.135)

En la primera semana podemos analizar que tenemos un emplazamiento de 20 unidades y además el inventario con el que se empieza es de 50 unidades, al analizar, si utilizamos 20 unidades de las existencias que tenemos, quedarán 30 unidades al finalizar la semana no existen necesidades en ese instante, debido a la existencia en inventario que nos respalda si existe otro requerimiento el mismo criterio nos ayuda para la tercera semana, cuando termina la semana 2 tenemos solo 10 unidades en existencias, lo importante para resaltar es que para la tercera semana tenemos veinte unidades, entonces el inventario que teníamos anteriormente sería insuficiente para cubrir las demandas, porque se terminarían las existencias para la tercera semana, teniendo en ese instante un emplazamiento de 10 unidades adicionales sobre lo que mantenemos disponible, debido a que fabricamos solo lo que necesitamos la proyección que manejamos es de 0.)(Chapman, 2006,pp.134-136)

La demanda de los productos de manufactura se mueven constantemente , razón por la cual es indispensable pensar en el cambio que esto representa en todos los departamentos que conforman una organización , por lo cual siempre debemos pensar en un inventario de respaldo , después de analizar los datos en la tabla anterior , procedemos con las liberaciones planificadas .

Tabla 8.

Desarrollo de un MRP con dos semanas de espera

Elemento: X	Disponibilidad: 50	Tamaño de lote: lote por lote										Tiempo de espera: 2
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Requerimiento bruto		20	20	20	10	10	20		40		40	
Recepciones programadas												
Proyección de disponibilidad	50	30	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
Requerimientos netos		0	0	10	10	10	20	0	40	0	40	
Liberación planificada del pedido		10	10	10	20		40		40			

Tomado de: (Chapman, 2006, p.136)

En este punto el sistema de un MRP utiliza la misma información generada para la liberación planificada en los requerimientos netos, pero numéricamente para dos semanas antes , las dos semanas corresponden al tiempo de espera , por este motivo debemos producir en la semana uno , si deseamos utilizarlo para el requerimiento neto en la semana tres .

Para entender de manera clara este ejemplo a continuación se detalla las especificaciones de cada lote.

Tabla 9.

Explosión de un MRP de tres componentes

Elemento: B		Disponibilidad: 35		Tamaño de lote: 50		Tiempo de espera: 1					
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Requerimiento bruto		10	10	10	20		40		40		
Recepciones programadas											
Proyección de disponibilidad	35	25	15	5	35	35	45	45	5	5	5
Requerimientos netos		0	0	0	15	0	5	0	0	0	0
Liberación planificada del pedido				50		50					

Nota: B, Elemento a calcular.

Tomado de: (Chapman, 2006, p.137)

Para el componente C, tenemos el siguiente árbol de necesidades.

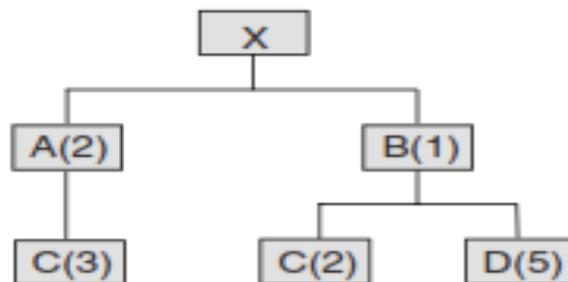


Figura 12. Árbol de materiales MRP

Tomado de : (Chapman, 2006,p.132)

Para tener valores claros y actuales de A y B, los cuales se convierten en las necesidades brutas de C, utilizamos los registros de A y B, de esta manera reproducimos los requerimientos brutos de C

Tabla 10.

Explosión de un MRP para el elemento A

Elemento: A Disponibilidad: 75 Tamaño de lote: 100 Tiempo de espera: 3										
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Requerimiento bruto	20	20	20	40		80		80		
Recepciones programadas										
Proyección de disponibilidad	75	55	35	15	75	75	95	95	15	15
Requerimientos netos	0	0	0	25	0	5	0	0	0	0
Liberación planificada del pedido	100		100							

Nota: A, Elemento a calcular.

Tomado de: (Chapman, 2006, p.137)

Tabla 11.

Explosión de un MRP para los elementos A, B y C

Elemento: B Disponibilidad: 35 Tamaño de lote: 50 Tiempo de espera: 1										
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Requerimiento bruto	10	10	10	20		40		40		
Recepciones programadas										
Proyección de disponibilidad	35	25	15	5	35	35	45	45	5	5
Requerimientos netos	0	0	0	15	0	5	0	0	0	0
Liberación planificada del pedido			50		50					

Elemento: C Disponibilidad: 100 Tamaño de lote: 300 Tiempo de espera: 2										
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Requerimiento bruto	300		400		100					
Recepciones programadas	300									
Proyección de disponibilidad	100	100	100	0	0	200	200	200	200	200
Requerimientos netos	0	0	300	0	100	0	0	0	0	0
Liberación planificada del pedido	300		300							

Tomado de: (Chapman, 2006, p.138)

Como se estableció antes, para obtener los requerimientos brutos necesitamos los registros de A y B .el requerimiento de 300 unidades del componente C en la semana proviene de la necesidad de fabricar 100 componentes A en esa semana. Recuerde que se requiere 3 unidades de C por cada A .El requerimiento de 400 unidades del componente C en la semana 3 proviene de la necesidad de fabricar 100 unidades de A (requiriéndose 300 unidades de C) , y de la necesidad de fabricar 50 unidades de B (para lo que se requiere 100 unidades de C),Lo que se planifica recibir en este ejemplo es 300 unidades de C en la primera semana , las cuales son utilizadas de manera inmediata para satisfacer las necesidades brutas , de tal manera que las existencias iniciales de 100 unidades , tenemos seguro al finalizar la semana uno .(Chapman, 2006,p.138)

Tabla 12.

Explosión de un MRP, para el elemento D

Elemento: D Disponibilidad: 20 Tamaño de lote: 300 Tiempo de espera: 2										
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Requerimiento bruto			250		250					
Recepciones programadas										
Proyección de disponibilidad	20	20	20	70	70	120	120	120	120	120
Requerimientos netos		0	0	230	0	180	0	0	0	0
Liberación planificada del pedido	300		300							

Tomado de: (Chapman, 2006, p.132)

Con los registros que se necesitan de los materiales que se emplean para producir un artículo , es importante definir una cultura organizada en relación a la importancia de estructurar inventarios coherentes con la razón social de una empresa , mediante el acertado criterio en los inventarios , podemos anticiparnos a la demanda que vamos a tener , programar tiempos de trabajo , adquirir el volumen de materia prima adecuado , seleccionar los proveedores idóneos para cumplir con los requerimientos del cliente , inclusive al poseer un programa real de materiales la organización crecerá productivamente .

3. Capítulo III. Estructura Organizacional

3.1 Direccionamiento Estratégico

3.1.1 Misión

Fabricaciones Institucionales Lizano Torres es una Empresa manufacturera, socialmente responsable, enfocada en satisfacer las necesidades de sus clientes; a través de la fabricación de toda clase de prendas de vestir, prendas de trabajo, indumentaria hospitalaria, ofreciendo rentabilidad a sus accionistas mediante la excelencia en el servicio y la calidad de sus operaciones.

3.1.2 Visión

En el 2018 ser una Empresa competitiva del sector manufacturero textil a nivel nacional y regional.

3.1.3 Mapa de Proceso

El mapa de procesos es una manera técnica de representar la relación que tienen los procesos en una organización.

Además muestra una jerarquía de cada proceso productivo, los mismos que están divididos en procesos estratégicos, claves y de soporte.

3.1.4 Organigrama Estructural

La Empresa fabricaciones Institucionales Lizano Torres, posee cuatro departamentos: comercial , finanzas y contable , producción , logística y bodega , cada departamento posee sus actividades funcionales , pero también tienen una interrelación productiva , para cumplir con los clientes de acuerdo al requerimiento que posean .

De manera jerárquica la empresa posee una estructura organizacional vertical, la misma que está definida mediante líneas de autoridad, que va desde arriba hacia abajo.

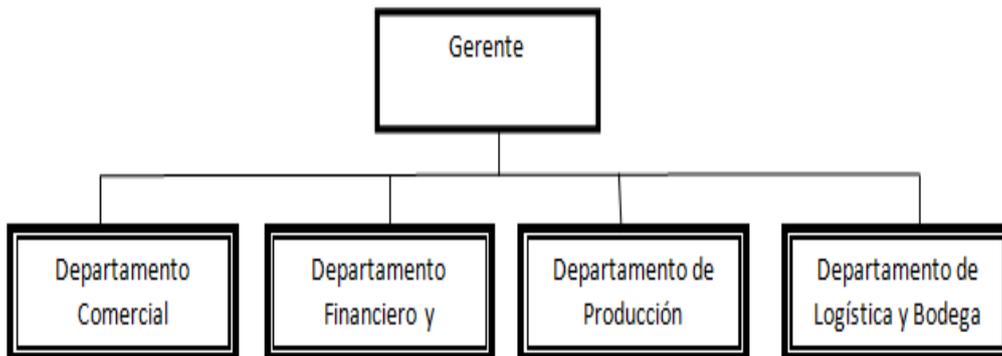


Figura 13. Organigrama Estructural de la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres

3.1.5 Organigrama Funcional

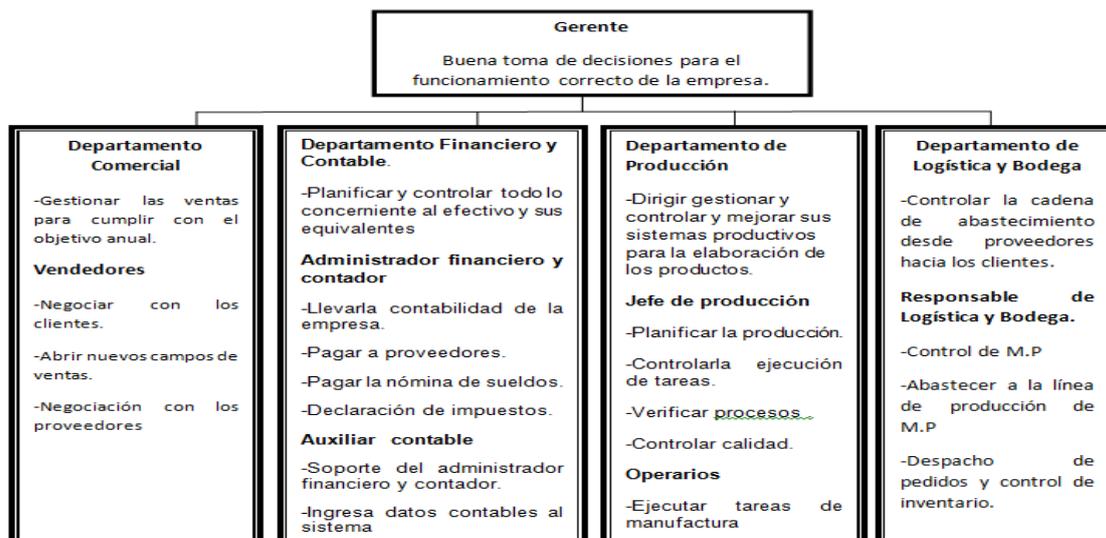


Figura 14. Organigrama Estructural de la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres.

3.2 Levantamiento de Procesos

Para evaluar el proceso productivo dentro de la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres, partimos de los procesos fundamentales dentro de línea de producción: diseño, corte, confección, acabado y pulido; de esta manera, respetamos el alcance anteriormente planteado, el cual se enfoca en

la línea de ropa civil , para la chaqueta de vestir tipo sastre , estableciendo que para producir la chaqueta , los procesos son los siguientes: fusionado, confección de espalda, confección de delanteros , confección de mangas , confección de cuellos, y se elabora el ensamble.

Con el fin de analizar el proceso productivo, se realiza la separación de cada isla de producción para evaluar en cual sección, tenemos problemas.

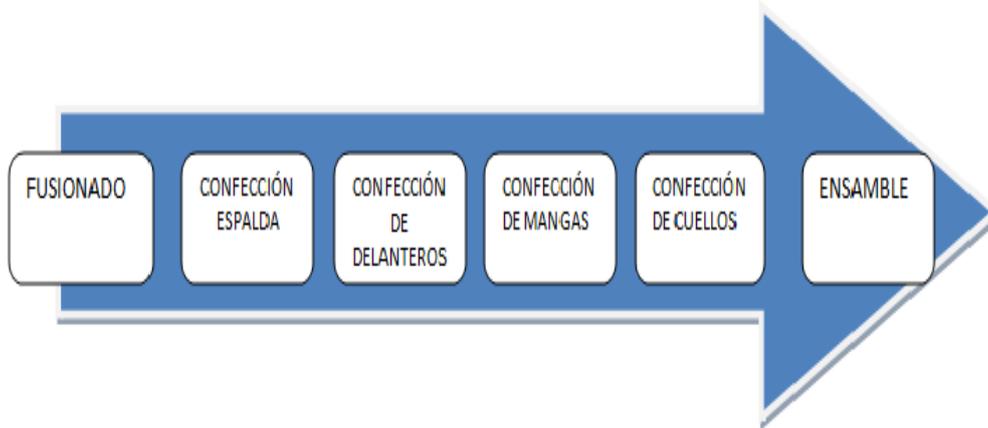


Figura 15. Proceso de confección Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres

3.3 Procesos productivos

Empezamos con el análisis del proceso productivo, para evaluar la secuencia de producción de la chaqueta de vestir tipo sastre, la cual es el producto estrella de la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres.

3.3.1 Proceso productivo de la chaqueta de vestir tipo sastre.

Para la propuesta de implementación de un MRP, en línea de producción de la chaqueta de vestir tipo sastre, es necesario conocer la secuencia lógica que se utiliza para obtener un producto terminado de calidad.

Iniciamos con un diagrama de procesos global, luego podremos mirar de manera gráfica los elementos y controles que forman parte del proceso y también la secuencia de cada uno.

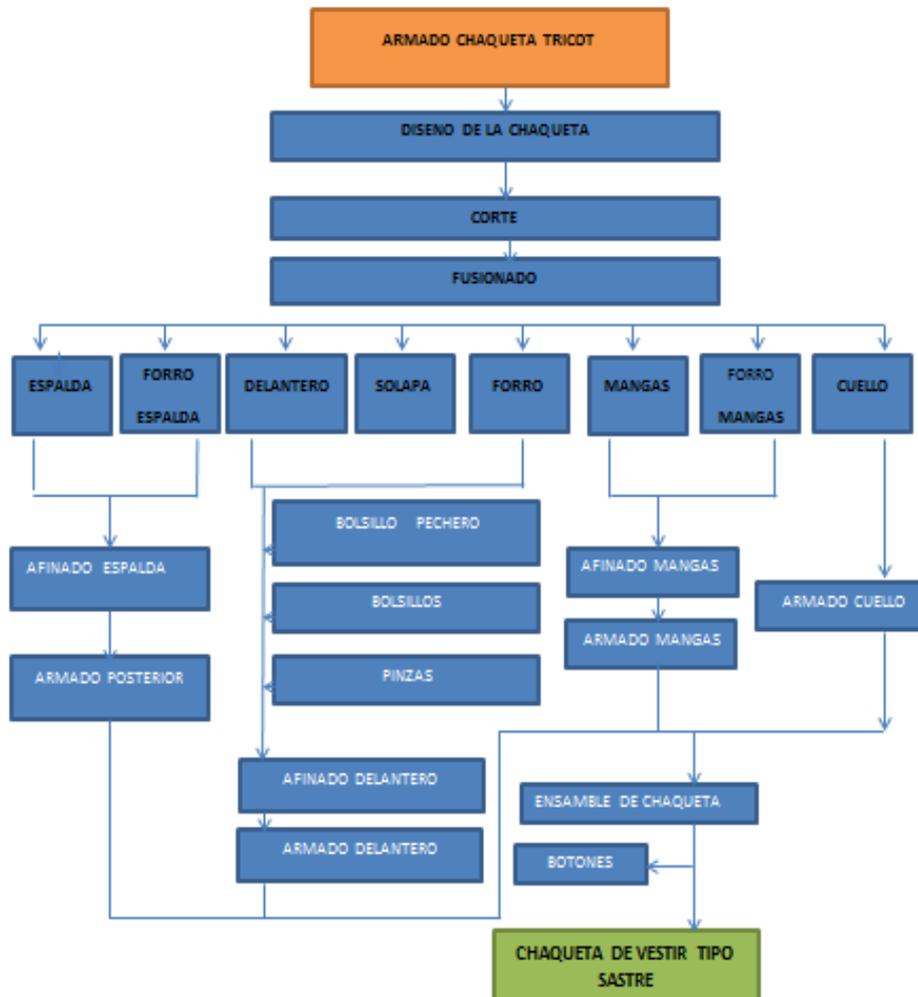


Figura 16. Diagrama de procesos global para la producción de la chaqueta tipo sastre.

El proceso productivo de la chaqueta tipo sastre empieza con la adjudicación del contrato con el cliente; al tener este documento se inicia la planificación del volumen y los plazos a entregar; la empresa no opera con un pronóstico de materiales, tampoco utiliza un inventario de materiales y existencia que son de gran aporte en un caso de emergencia.

De esta manera se empieza el proceso de producción; el tiempo de entrega de materiales por parte de los proveedores es de 15 días, en los cuales la empresa debe tener telas, hilos y botones, que son los elementos que requieren en el bloque de producción para obtener un producto terminado. Los plazos que tiene la empresa para entregar los lotes de producción, bordean los 30 y 60 días, para entregar la demanda adjudicada; es importante que por la importancia de este tipo de contratos, la empresa mejore la planificación de la cadena de suministro para mantener inventarios activos, de acuerdo al volumen planificado de producción y no se acumulen inventarios que son poco útiles y que perjudican a la situación financiera de la organización.

3.3.2 Diseño de la chaqueta de vestir tipo sastre

La Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres a partir de la legalización del contrato adjudicado; planifica un proceso productivo liderado por el jefe del departamento de compras; el mismo que entrega a la diseñadora los pliegos con las especificaciones que solicitó el cliente. Con las características técnicas y de costura del producto, se inicia el diseño de la chaqueta tomando en cuenta el siguiente diagrama.

Los moldes escalados en este punto son de gran utilidad, porque con estos elementos inicia la producción de la chaqueta, manteniendo los tipos de costuras, cortes y diseño de acuerdo al pedido del cliente y de todas las especificaciones técnicas de las telas a utilizar, razón por la cual se desarrollan controles de calidad de las telas a seleccionadas y de las características de la maquinaria disponible.

DISEÑO DE LA CHAQUETA DE VESTIR TIPO SASTRE

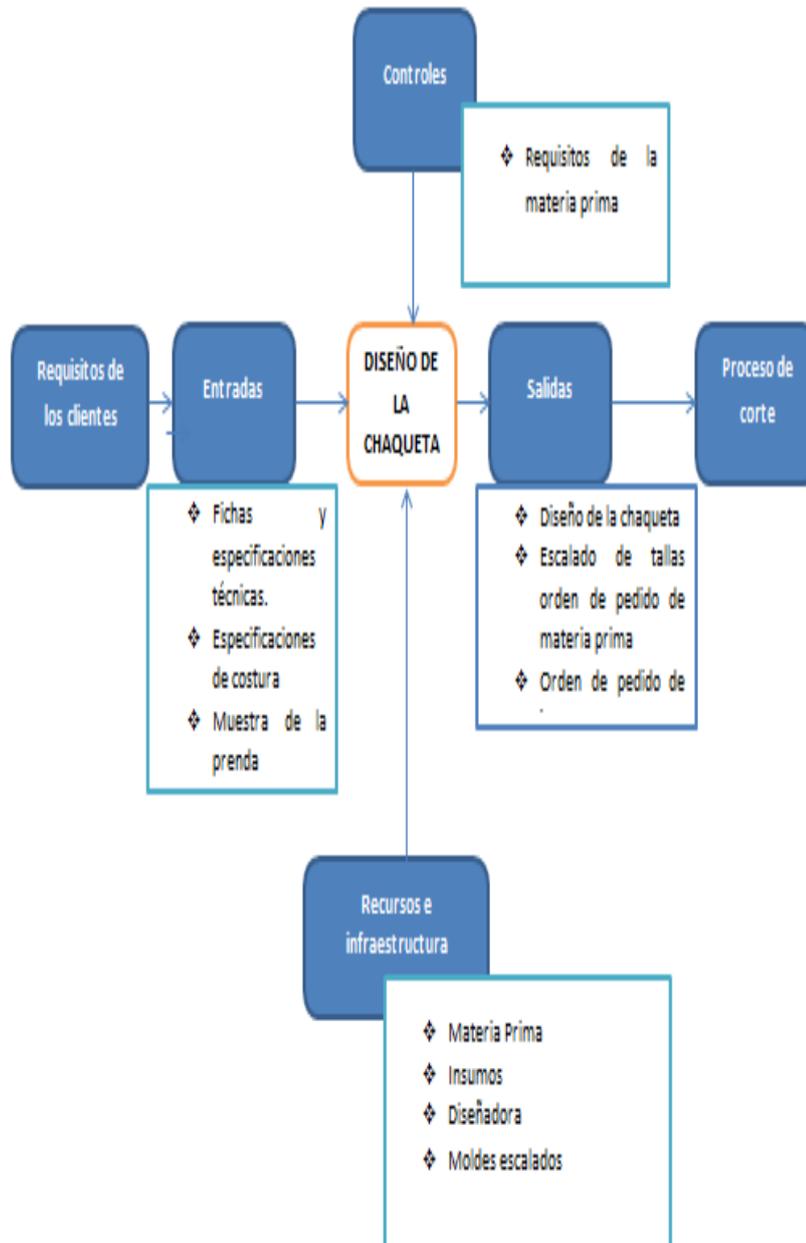


Figura 17. Proceso de diseño Chaqueta de vestir tipo sastre

Verificando y controlando las especificaciones de la tela , se procede de la siguiente manera como se ilustra en la figura 18.

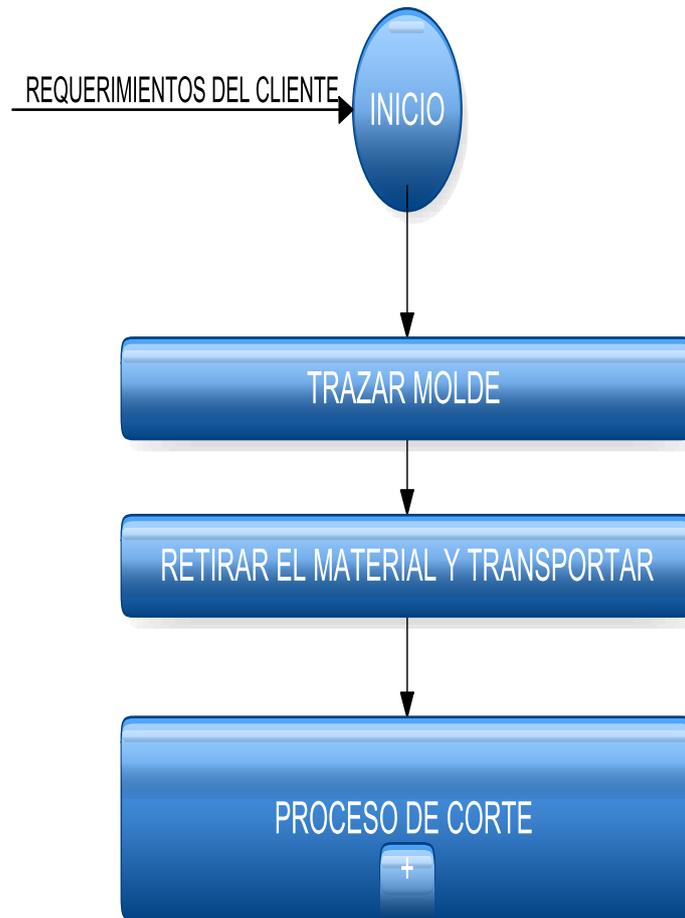


Figura 18. Diagrama de flujo proceso de diseño.

3.3.3 Proceso de corte de la chaqueta de vestir tipo sastre

Para proceder con el proceso de corte es necesario que el molde base que vamos a utilizar se encuentre escalada y conforme a la orden de pedido que se encuentre listo, el número de tendidos de tela, nuestra empresa maneja 75 pares como número de tendidos por mesa, en base a esto tenemos 150 chaquetas por corte de manera industrial.

PROCESO DE CORTE DE LA CHAQUETA DE VESTIR TIPO SASTRE

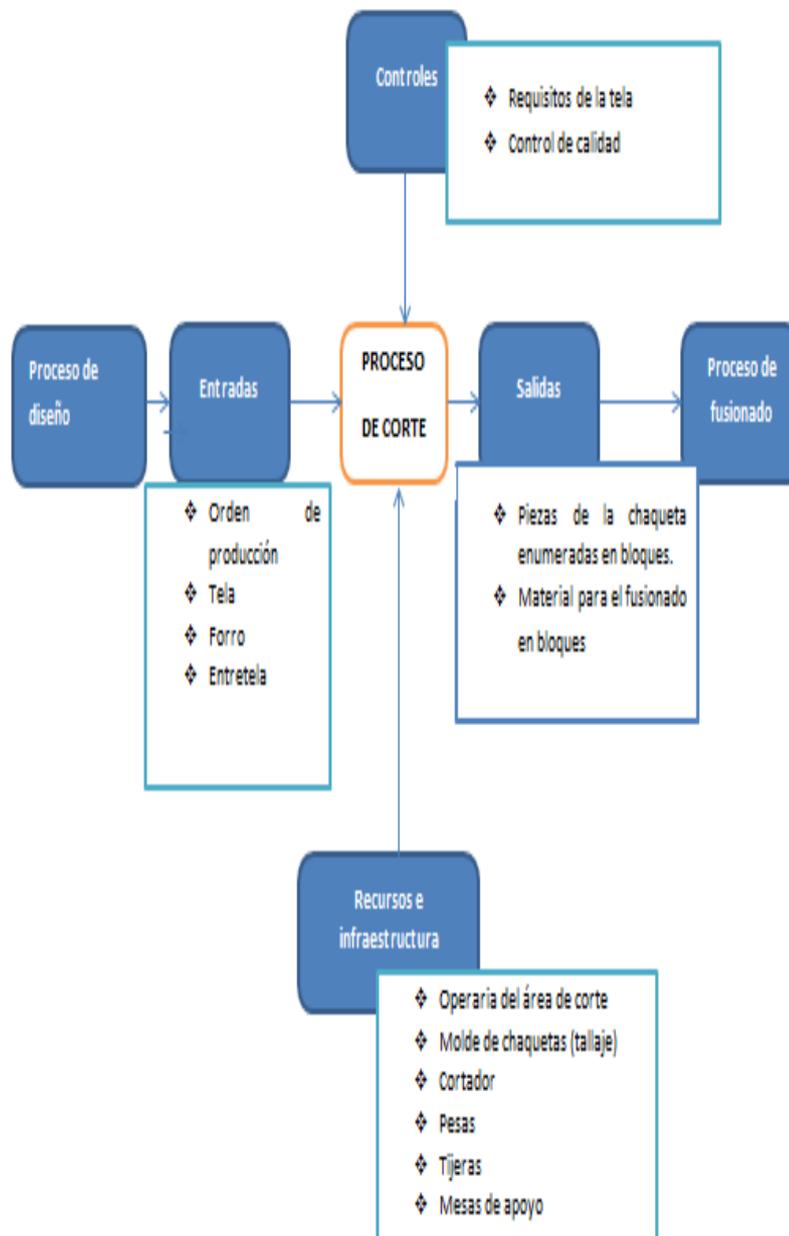


Figura 19. Proceso de corte chaqueta de vestir tipo sastre

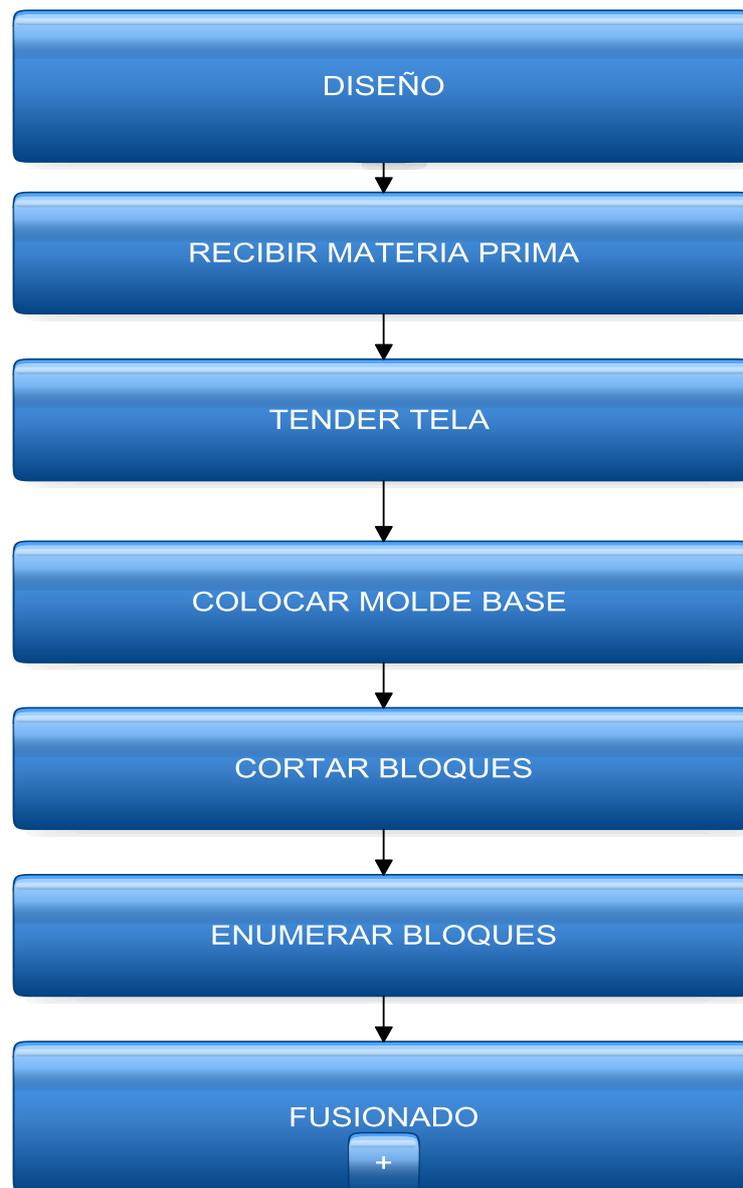


Figura 20. Diagrama de flujo proceso de corte.

3.3.4 Proceso de fusionado de la chaqueta de vestir tipo sastre

Este proceso inicia con el transporte de las piezas, las cuales llevan un número por bloques hasta llegar al área de fusionado, en esta sección se unen delanteros, espaldas, cuellos y mangas.

FUSIONADO DE LA CHAQUETA DE VESTIR TIPO SASTRE

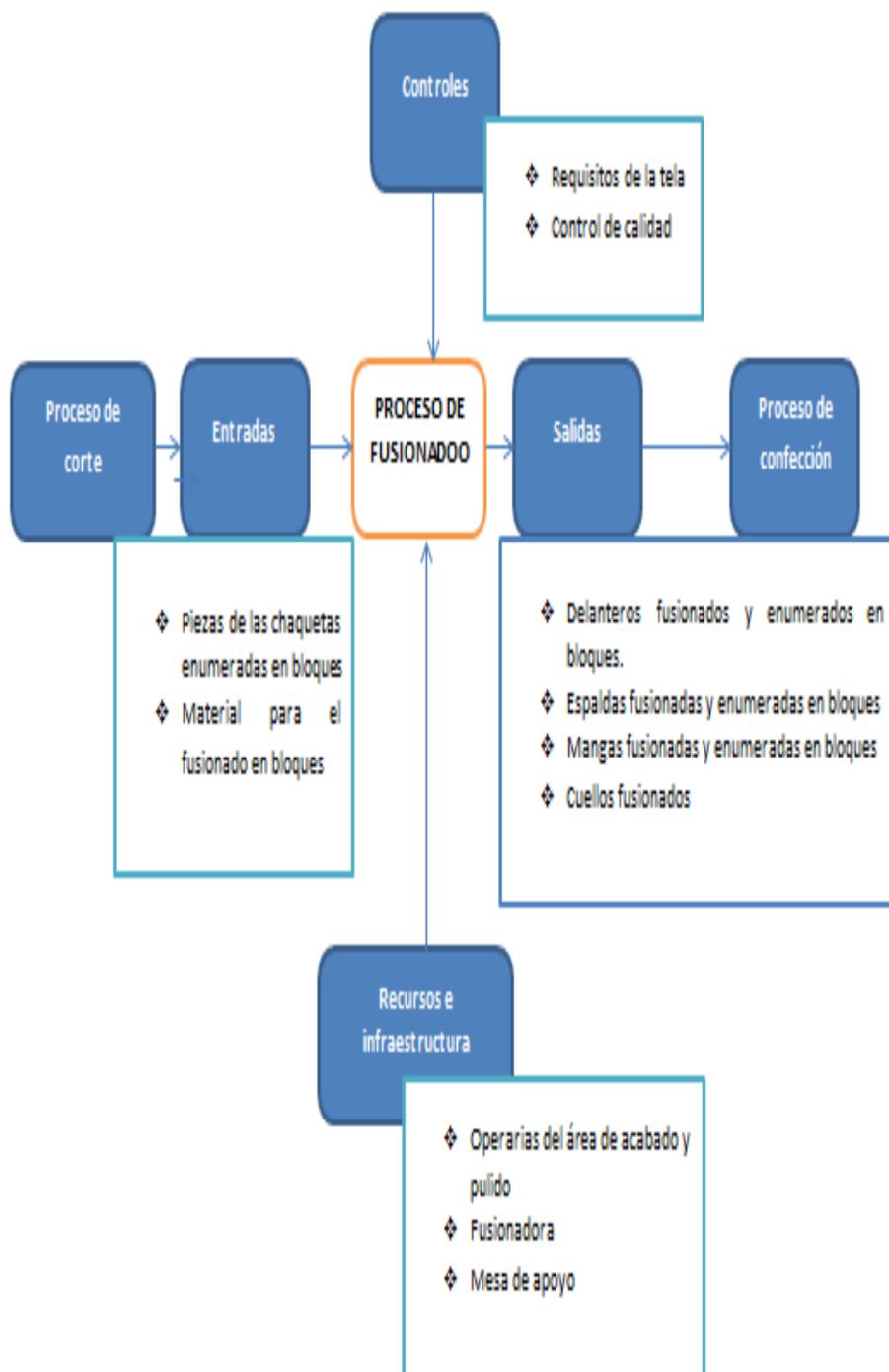


Figura 21. Proceso de fusión de chaqueta de vestir tipo sastre.

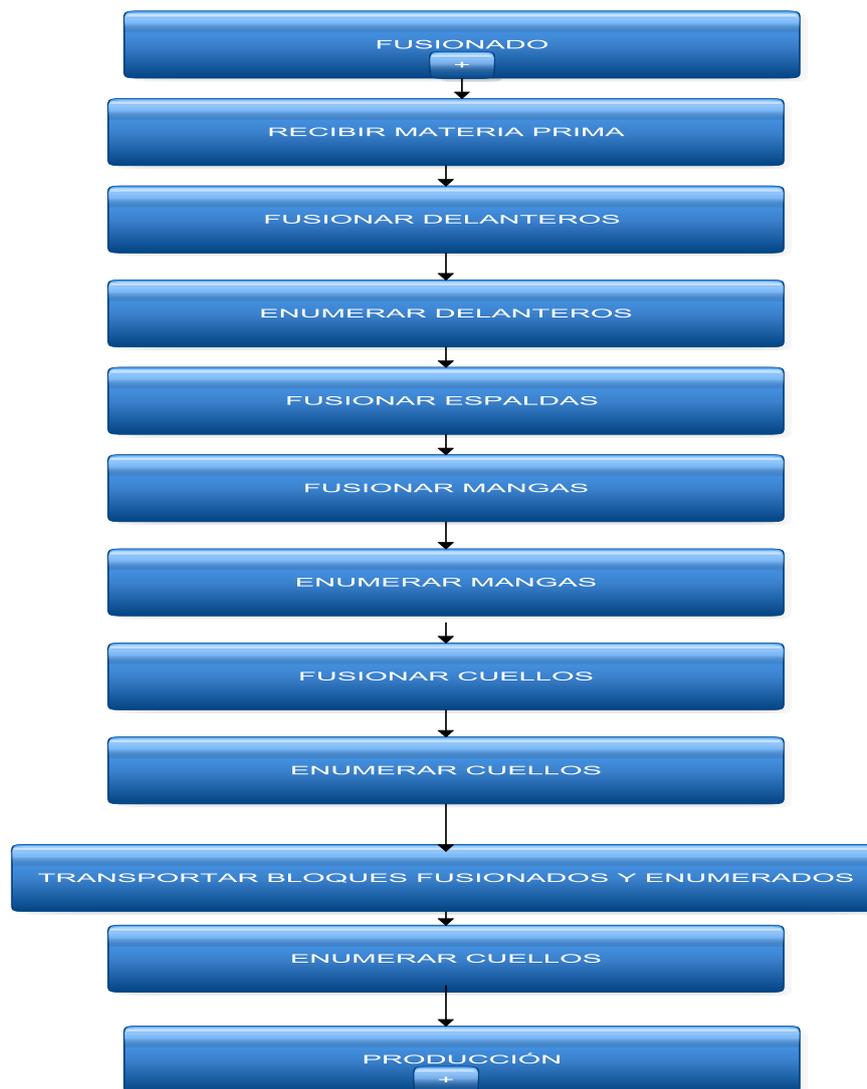


Figura 22. Diagrama de flujo proceso de producción

3.3.5 Proceso de confección de la chaqueta de vestir tipo sastre

Con el proceso de fusionado listo se transportan las mismas del área de corte hacia la confección, luego distribuimos las tareas de manera individual para cada operario. Para las tareas complicadas y que requieren mayor tiempo el trabajo es realizado con 2 ó 4 operarios por operación, para que el movimiento de la materia prima sea continuo, es necesario resaltar que para cada operaria se entrega bloques de 50 o 100 unidades.

CONFECCIÓN DE LA CHAQUETA DE VESTIR TIPO SASTRE

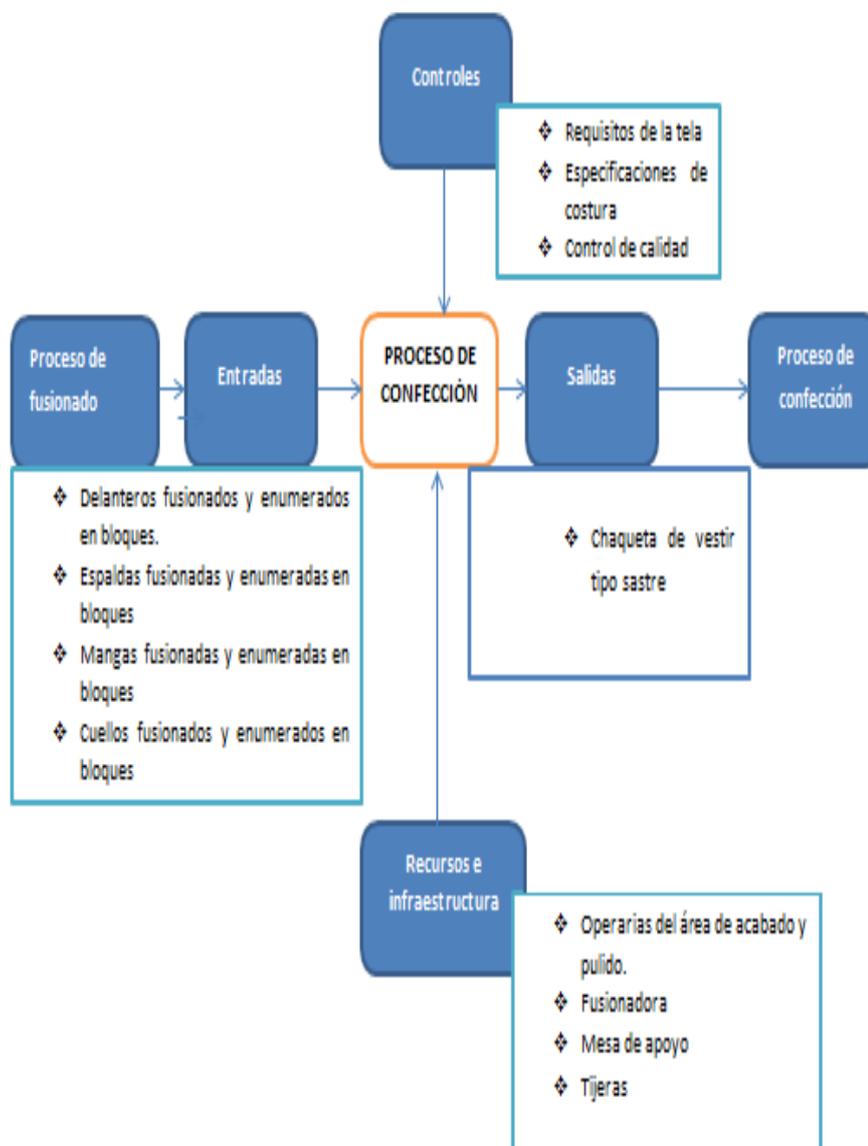


Figura 23. Proceso de confección chaqueta de vestir tipo sastre

3.3.6 Proceso de planchado y pulido de la chaqueta de vestir tipo sastre.

Se finaliza la fabricación de la chaqueta de vestir tipo sastre con el pulido, que consiste en retirar los hilos sobrantes y empacar de acuerdo a las especificaciones que requiere el cliente.

ACABADO Y PULIDO DE LA CHAQUETA DE VESTIR TIPO SASTRE

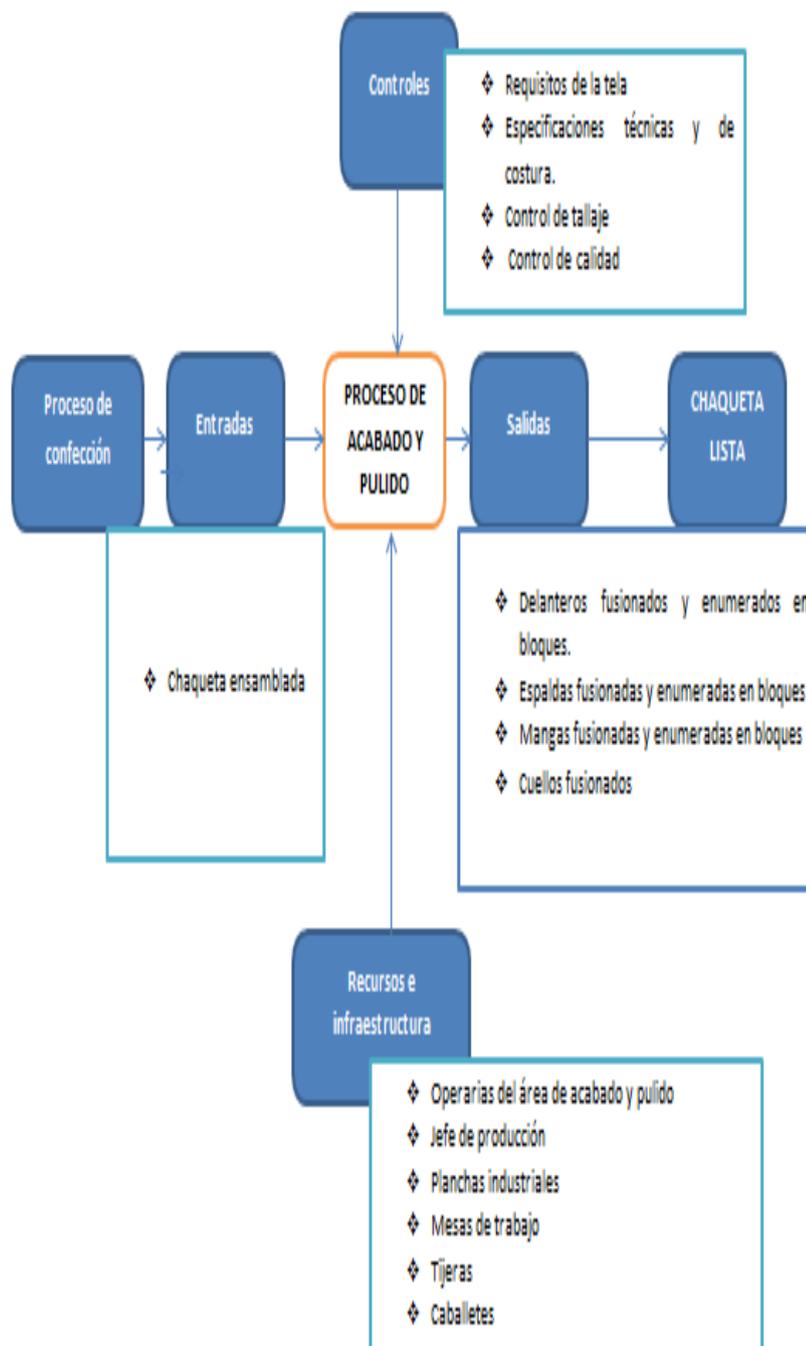


Figura 24. . Proceso de pulido chaqueta de vestir tipo sastre.



Figura 25. Diagrama de flujo para el acabado y pulido.

A continuación, se detallan los tiempos de producción para cada actividad que, en conjunto estructura cada uno de los procesos mencionados para este producto; los tiempos detallados son de mucha relevancia para evaluar cada uno de los puestos de trabajo y establecer los puestos más eficientes para evaluar el proceso productivo de la chaqueta tipo sastre, de tal manera que se estudie el uso de los materiales y generar el menor desperdicio posible.

Los tiempos de producción son una herramienta fundamental para analizar la capacidad real productiva que tiene la empresa, y utilizar estos datos en el diseño del MPS y posteriormente del MRP.

Tabla 13.

Tiempos de producción de espaldas

PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPO ESTÁNDAR EN SEGUNDOS
	Unir bretel a espalda X2	14
	Abrir costuras espalda	130
	Unir espalda y forro	43
	Abrir costuras espalda y forro	98
	Afinar espalda	49
	Afinar forro	138
	Planchar espalda y forro	89
	Acentar espalda y forro	160
	Coser abertura en espalda	327
	Armar espalda y pegar etiqueta de talla	500
ESPALDA	TIEMPO PARA RETIRAR MATERIAL + TRANSPORTE	21

Tabla 14.

Tiempos de producción de espaldas

PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPO ESTÁNDAR EN SEGUNDOS
ESPALDA	Unir bretel a espalda X2	14
	Abrir costuras espalda	130
	Unir espalda y forro	43
	Abrir costuras espalda y forro	98
	Afinar espalda	49
	Afinar forro	138
	Planchar espalda y forro	89
	Acentar espalda y forro	160
	Coser abertura en espalda	327
	Armar espalda y pegar etiqueta de talla	500
	TIEMPO PARA RETIRAR MATERIAL +TRANSPORTE	21

Tabla 15.

Tiempos de producción delanteros

PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPO ESTÁNDAR EN SEGUNDOS
DELANTEROS	Señalar ribete	75
	Ribetear frente x2 3cm	28
	Picar ribetes x2	250
	Unir solapa de forro	98
	Recortar y voltear delantero	131
	Afinar delantero	88
	Abrir costuras delantero	159
	Planchar delantero	55
	Hacer pinzas contrapecho x2	365
	Coser pinzas contrapecho x2	25
	Viviar bolsillos delantero	15
	Planchar bolsillos x2	185
	Acentar bolsillos x2	76
	TIEMPO PARA RETIRAR MATERIAL +TRANSPORTE	28

Tabla 16.

Tiempos de producción Mangas, Cuellos y ensamble

PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPO ESTÁNDAR EN SEGUNDOS
MANGAS	Embolsado de manga derecha	218
	Embolsado de manga izquierda	404
	Afinar mangas x2	700
	Planchar mangas x2	216
	TIEMPO PARA RETIRAR MATERIAL +TRANSPORTE	38
CUELLO	Preparar cuello	483
	Planchar cuello	63
	TIEMPO PARA RETIRAR MATERIAL +TRANSPORTE	12
ENSAMBLE	Unir hombros y costado	316
	Unir hombros y forro	286
	Ensamblar solapa con delanteros	103
	Ensamblar espalda y frentes	109
	Unir cuello con espalda +delanteros	133
	Acentar costados	92
	Embolsado de toda la chaqueta	856
	Ojañar boton delantero x2	22
	Ojalar boton mangas x6	42
	Pegar boton delantero x2	17
	Pegar boton mangas x6	32
TIEMPO PARA RETIRAR MATERIAL +TRANSPORTE	22	

Tabla 17.

Tiempos de producción para el planchado y pulido

PLANCHADO Y PULIDO	Pulido de chaqueta	29
	planchado de cuerpo de chaqueta	238
	Planchado de cuello y hacer quiebre	298
	Empaquetado	34
	Tiempo de ciclo	7910

3.4 Planta de producción

La distribución de la planta en la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres, tiene un diseño lineal: las máquinas están ubicadas una tras otra, con el fin de que el flujo de la planta sea secuencial; la planta cuenta con 35 operarios.

3.5 Equipos y maquinaria

La organización está estructurada con 228 máquinas; entre máquinas para coser, cortadoras rectas, ojaladeras, botoneras, y cuenta con máquinas tanto eléctricas como a vapor para planchar las prendas de vestir previo a la entrega a los clientes. Es necesario puntualizar que en una empresa de manufactura textil, debemos contar con máquinas a vapor y eléctricas por que las telas a tratar no tienen todas las mismas características, también por los colores y el tipo de tejido que se realizan.

Para este producto es necesario tener las máquinas adecuadas por el diseño de la chaqueta y por el uso que va a tener: oficinas ministeriales, bancos, mutualistas, aseguradoras, empresas consultoras, que mantienen una imagen ejecutiva frente a sus clientes; entonces, debemos tener en cuenta que el equipo con el que cuenta la organización es actualmente de los últimos en el mercado, para de esta manera poder cumplir con profesionalismos las necesidades y requerimientos de nuestro mercado.

Las máquinas dentro de toda organización de manufactura son recursos muy importantes al momento de evaluar tiempos de producción y adquisición de

materia prima para fabricar un producto ya que de esto depende el cumplimiento en la entrega del producto terminado , y de acuerdo a las especificaciones para las cuales están diseñadas las máquinas, podemos saber el tipo de tela que vamos a utilizar; los acabados para los cuales son aptas las máquinas; el tipo de hilos que van a ser utilizados; y un punto muy importante, es conocer el tipo de operario que requiere el producto; por lo cual, es necesario que el personal operativo este capacitado para operar las máquinas que posee en su inventario la organización de manufactura

Tabla 18.

Maquinaria y equipos Empresa Lizano Torres

LISTADO DE MAQUINARIA						
FABRICACIONES INSTITUCIONALES LIZANO TORRES						
LINEA	CANTIDAD	MAQUINA	MARCA	MODELO	ESTADO	OBSERVACIONES
CHAQUETA TIPO SASTRE	1	Recta e aguja automática	JUKY	MT-7823	5	Ultimo mantenimiento Junio 2015
	2	Fusionadora	HASHIMA	450MS	5	Nueva
	1	Cortadora	LASTMAN		5	Próximo cambio octubre del 2016
	15	Recta de aguja	JUKY	DOL-5550	5	Ultimo mantenimiento Junio 2015
	1	Vividora electrónica	AMS	AM2095	5	Ultimo mantenimiento Junio 2015
	0	Planchas Industriales	SINGER	ES-300	5	Próximo mantenimiento diciembre 2015
	1	Botonera	JUKY	MJ3372	4	Comprar bajo muestra (código TQX1)
	1	Ojaladora de lágrima	REECE	182	5	Código agujas Agujas DBXK5 (Comprar bajo muestra)

3.6 Planeación de la producción

FILT es una empresa enrolada en el campo textil, la misma que realiza el proceso de manufactura basadas en comercializar y fabricar prendas de vestir en general las mismas que son detalladas en las tablas 19 y 20 respectivamente.

Tabla 19.

Clientes Representativos del mercado militar

Empresa/ Cliente	Productos
Fuerza Área Ecuatoriana	Uniformes Reglamentarios.
Infantería de Marina	Uniformes Reglamentarios.
Escuela de la Armada Nacional	Uniformes Reglamentarios.
Escuela Superior del Ejercito	Uniformes Reglamentarios.
Cuerpo de Ingenieros	Uniformes Reglamentarios.
Comando Conjunto	Uniformes Reglamentarios.
Dirección de Movilización	Uniformes Reglamentarios.
Esforse	Uniformes Reglamentarios.

Tabla 20.

Clientes Representativos del mercado civil

Empresa/ Cliente	Productos
Flopec	Ropa de trabajo
Municipio de Guayaquil	Ropa de trabajo
Corporación Nacional de Telecomunicaciones	Ropa de trabajo
Coca codo Sinclair	Ropa de trabajo
Municipio de Sucumbíos	Ropa de trabajo
Aeropuerto de Quito	Ropa de Vestir tipo sastre.
Consejo Nacional Electoral	Ropa deportiva y Ropa de trabajo.
Ministerio de Cultura	Ropa de Vestir tipo sastre.
Municipio de Quito	Ropa de Vestir tipo sastre.
Policía Metropolitana	Ropa de trabajo
Ministerio de Educación	Ropa de trabajo

Tabla 21.

Productos representativos del mercado civil

PRENDAS	ACCESORIOS Y MALETAS	CALZADO	INSIGNIAS Y BORDADOS
<ul style="list-style-type: none"> • Ternos Empresariales (Chaqueta y pantalón) • Overoles • Chompas Térmicas • Chompas Impermeables • Calentadores Deportivos • Camisetas • Camisas • Blusas • Chalecos • Ternos para Hospitales • Jean de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Maletas • Mochilas simples • Bolsos • Carteras 	<ul style="list-style-type: none"> • Bota caña baja • Bota de trabajo • Bota punta de acero • Botines dieléctricos • Zapatos deportivos • Zapatos de mujer 	<ul style="list-style-type: none"> • Bordados de nombres • Bordados Parches y distintivos institucionales • Banderas y banderines • Placas • Gorras bordadas

A continuación, se detallan los diagramas de producción de la chaqueta de vestir tipo sastre, definiendo el pre-ensamble y el ensamble propiamente dicho del producto final, para lo cual también se definen tiempos de producción por puesto de trabajo para analizar antes, durante y después que finaliza la línea de producción.

El establecimiento de los estándares de tiempo pueden determinarse mediante el uso de estimaciones, registros históricos y procedimientos de medición del trabajo; en el pasado, los analistas confiaban más en las estimaciones como un medio de establecer estándares. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que ningún individuo puede establecer estándares consistentes y justos sólo con ver un trabajo y juzgar el tiempo requerido para terminarlo. Con el método de registro histórico, los estándares de producción se basan en los registros de trabajos similares, realizados anteriormente. (Niebel y Freivalds, 2009,p.327)

Las operaciones del pre ensamble, definidas en la figura 26 , son secuencialmente relacionadas con el ensamble de la figura 27 , debido a la numeración en bloques que tienen los diferentes elementos, como son las mangas , espalda , bolsillos, elementos fisionados y las tallas específicas para cada chaqueta.

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PRE-TIPO SASTRE

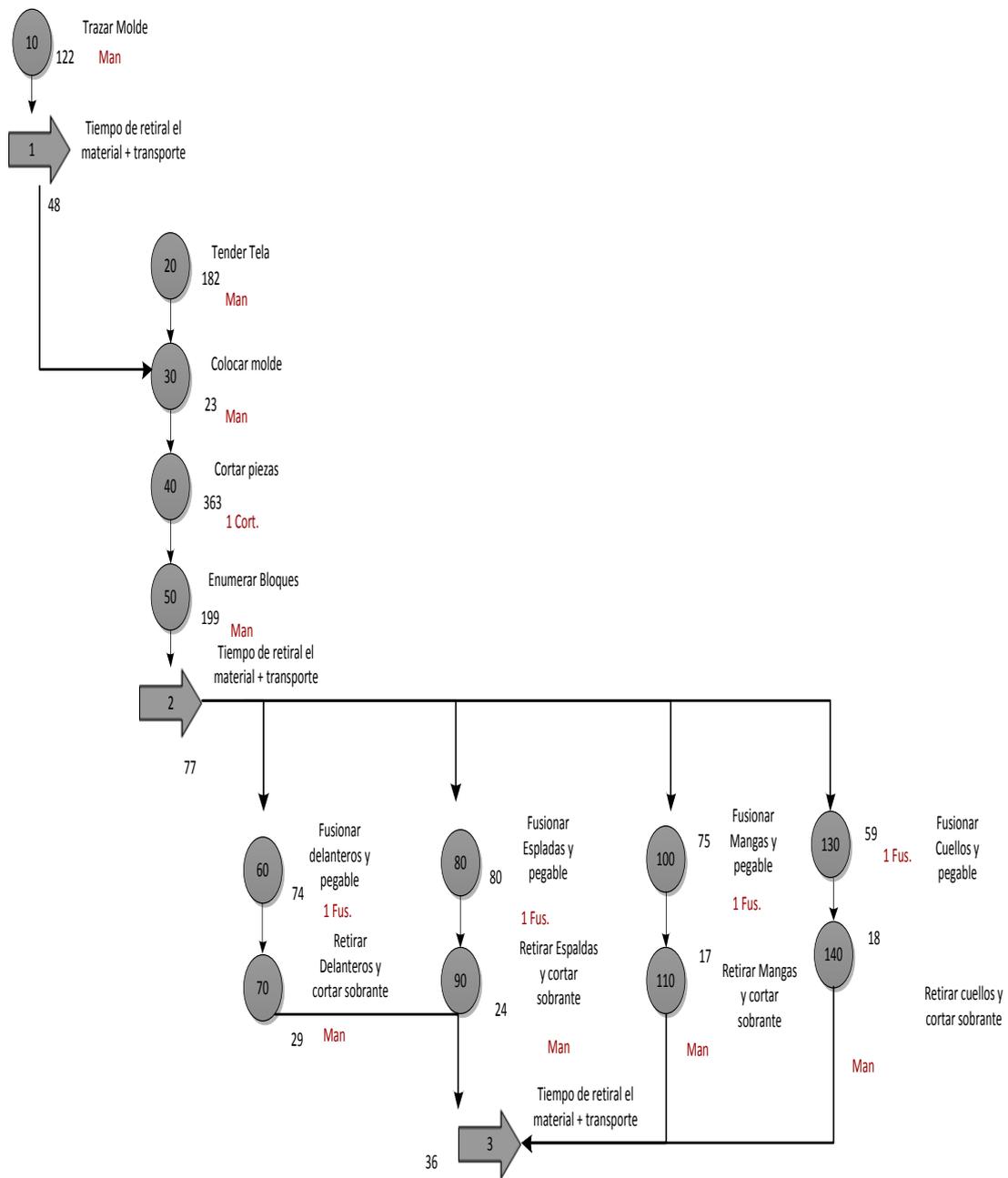


Figura 26. Diagrama de Pre-ensamble tipo sastre.

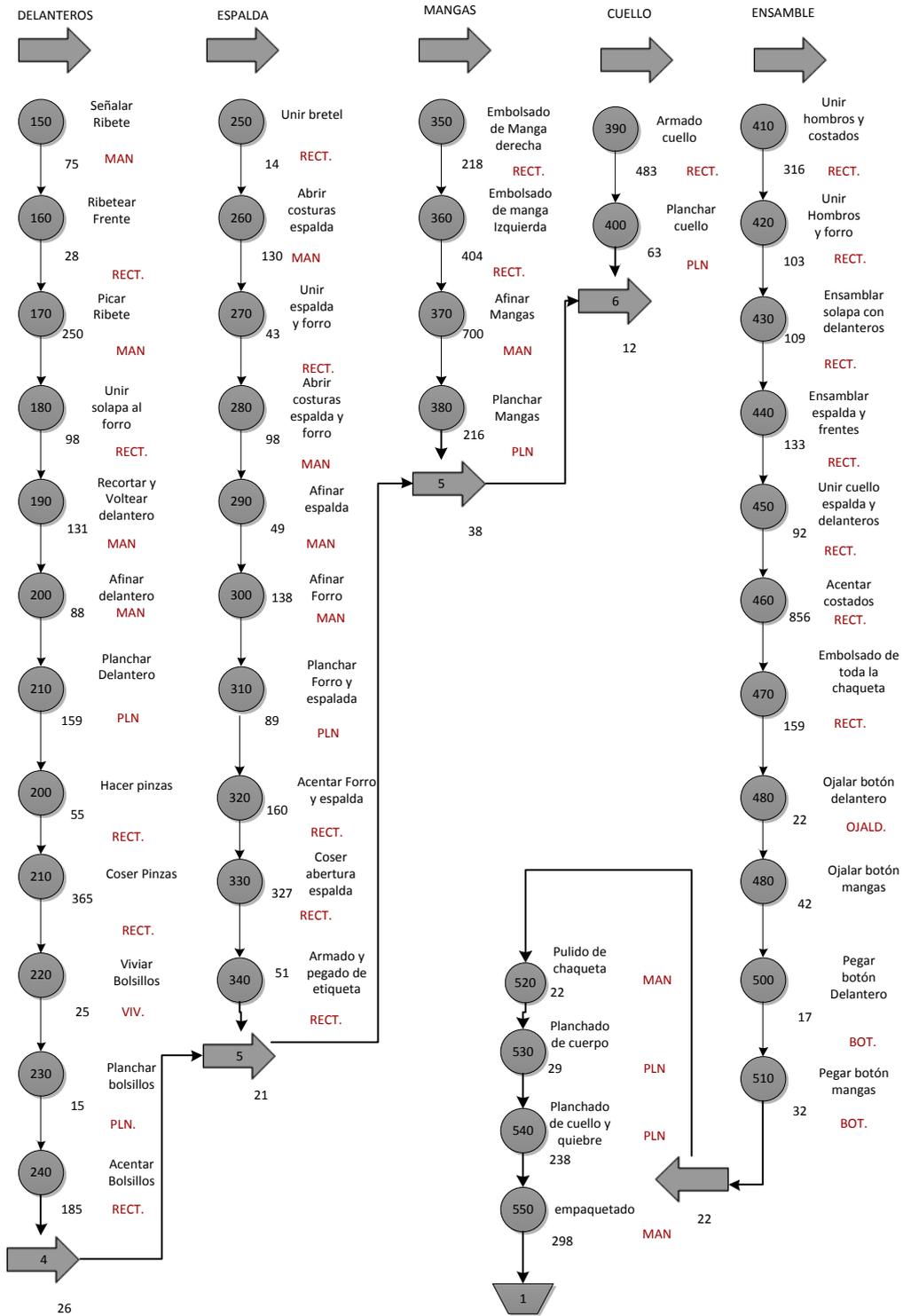


Figura 27. Diagrama de Ensamble Chaqueta Tipo sastre



Figura 28. Explosión de elementos chaqueta tipo sastre.

4. Capítulo IV. Diseño del Sistema MRP

4.1 Propuesta de diseño del MRP

Debemos partir analizando los problemas que tiene la organización y realizar un esquema gráfico de las soluciones a estos inconvenientes, que tiene la empresa, los mismos que fueron mencionados en la justificación de la propuesta.

4.2 Planificación Maestra de Producción

En la organización FILT hablar de un plan maestro de producción es un tema nuevo dentro de la planificación de la producción. Los procesos involucrados en esta propuesta, para la implementación de un MRP, son los procesos de fusionado, confección y el ensamble de la chaqueta tipo sastre.

Para lo cual se utilizan códigos para abreviar los procesos productivos.

Tabla 22.

Documentos y procesos para el Plan Maestro de Producción

PROCESOS DE PLANIFICACIÓN MAESTRA DE PRODUCCIÓN	
Chaqueta tipo sastre	
PROCESO	CÓDIGO
Planificación de requerimientos de materiales	PMPT-01
Planificación de recursos de manufactura	PMPT-02
DOCUMENTOS DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN MAESTRA	
Chaqueta tipo sastre	
DOCUMENTO	CÓDIGO
Orden de compra planificada	F-CM-01

4.3 Pronósticos

En la planificación de requerimientos de materiales empieza con la elaboración de pronósticos, con los datos de los históricos de ventas del producto a evaluar; como siguiente paso debemos analizar con cual método tenemos un menor error el mismo que lo utilizaremos para el MPS.

Mediante el pronóstico de demanda podremos tener una ayuda significativa en la adquisición de materiales, para no tener inventarios acumulados y existencias poco útiles; servirá para satisfacer los volúmenes de producción, que solicita el cliente justo a tiempo y evitar las penalizaciones económicas de las licitaciones.

En logística empleamos pronósticos a corto plazo, que ayudan al control de inventarios, transporte, programación y planeación de la carga de almacenes, entre otras cosas ya que los pronósticos de mediano y largo plazo usualmente se enfocan en actividades de mercadeo, planeación o análisis económico.

Frecuentemente un pronóstico se emplea en el área de operaciones, para estructurar las actividades de planificación y programación del lote a producir, así como del inventario y de las líneas de distribución del espacio productivo, es decir de los lineamientos técnicos de la planta de producción.

Encontrar la manera de pronosticar el volumen de producción en una empresa, es un objetivo muy importante, porque en muchos casos la necesidad de un producto o servicio puede cambiar debido a elementos externos a la empresa, razón por la cual la organización debe estar preparada para planificar los lineamientos necesarios de la demanda, a partir de un histórico de datos para descubrir la dinámica que tiene en el mercado.

4.3.1 Diseño del pronóstico

En el caso específico de la empresa Lizano Torres, vamos a tomar los datos de producción de la chaqueta de vestir tipo sastre, los mismos que detallamos en la siguiente tabla.

Los pronósticos permiten mantener un control adecuado y matemático de los materiales que vamos a necesitar; también controla numéricamente la tendencia en ventas que la organización va a tener en un siguiente periodo, en este caso específico está desarrollado en años.

En este punto se requiere utilizar los métodos de promedio simple, promedio ponderado y suavizado exponencial, tomando en cuenta que este último

necesita que los valores de alfa varíen de acuerdo a los requerimientos del diseño.

Con estos datos obtenemos las respectivas gráficas, los errores y sesgos para cada pronóstico; se evalúa cual posee el menor error y seleccionamos el mismo para trabajar el MPS, y además analizamos el sesgo y la gráfica en función de la demanda para apreciar que tendencia se asemeja a la demanda del producto.

A continuación, se detallan los contratos adjudicados previa licitación, para la chaqueta tipo sastre.

Tabla 23.

Ventas 2015 con código de adjudicación

PROCESO	MES	UNIDADES
SIE-EFS-022-2015	ENERO	359
SIE-EFS-022-2015	FEBRERO	359
SIE-EFS-022-2015	MARZO	359
SIE-MDMQ-AG-74-2015	ABRIL	300
SIE-MDMQ-AG-74-2015	MAYO	300
SIE-CZEZ3-048-2015	JUNIO	354
SIE-CZEZ3-048-2015	JULIO	354
SIE-CZEZ3-048-2015	AGOSTO	354
SIE-CZEZ3-048-2015	SEPTIEMBRE	354
SIE-ESMA-2015	OCTUBRE	164
SIE-MIESS-075	NOVIEMBRE	465
SIE-UCE--1614	DICIEMBRE	387
TOTAL		4109

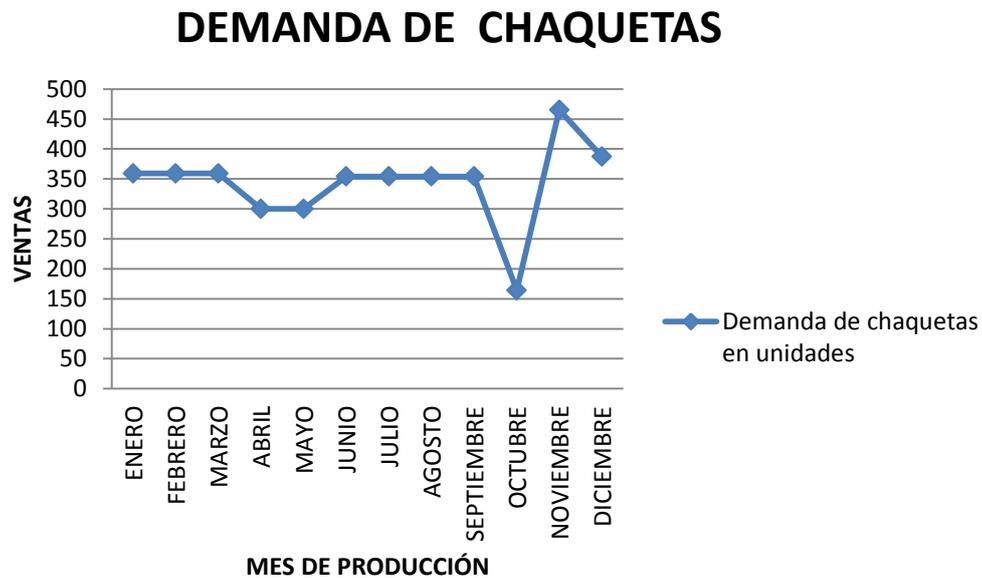


Figura29. Dispersión ventas chaqueta tipo sastre.

Con el pronóstico realizado con los datos de la demanda por mes del producto a evaluar y aplicando las ecuaciones y conceptos matemáticos explicados en el literal número 2.5.3; que hace referencia a los métodos aplicables para pronosticar las ventas en un periodo futuro, obtuvimos los siguientes resultados.

En la Tabla 24, podemos apreciar los resultados obtenidos mediante el método de promedio móvil simple, la demanda de la chaqueta para el mes de diciembre será de 328 chaquetas, de la misma manera el error pronosticado para el productos es de 59.33, también podemos apreciar los siguientes errores: $MSE=9729.93$, $MAD=76.29$, $MAPE=28.30$

Tabla 24.

Resultados Promedio Móvil Simple, seleccionada para el diseño del MPS

PROMEDIO MÓVIL SIMPLE							
PERIODO	DEMANDA	PROMÓSTICO 3 MESES	ERROR et 3 meses	CFE 3 meses	ERROR et 3 meses	ERROR et ² 3 meses	et / Yt 3 meses
1	359						
2	359						
3	359						
4	300	359,00	-59,00	-59,00	59,00	3481,00	19,67
5	300	339,33	-39,33	-98,33	39,33	1547,11	13,11
6	354	319,67	34,33	-64,00	34,33	1178,78	9,70
7	354	318,00	36,00	-28,00	36,00	1296,00	10,17
8	354	336,00	18,00	49,00	18,00	324,00	5,08
9	354	354,00	0,00	-10,00	0,00	0,00	0,00
10	164	354,00	-190,00	-10,00	190,00	36100,00	115,85
11	465	290,67	174,33	-25,67	174,33	30392,11	37,49
12	387	327,67	59,33	33,67	59,33	3520,44	15,33
	4109				610,33	77839,44	226,41
	MSE		9729,93				
	MAD		76,29				
	MAPE		28,30				
			9834,52				
							ERROR

PRONÓSTICO MÓVIL SIMPLE PARA LA CHAQUETA TIPO SASTRE

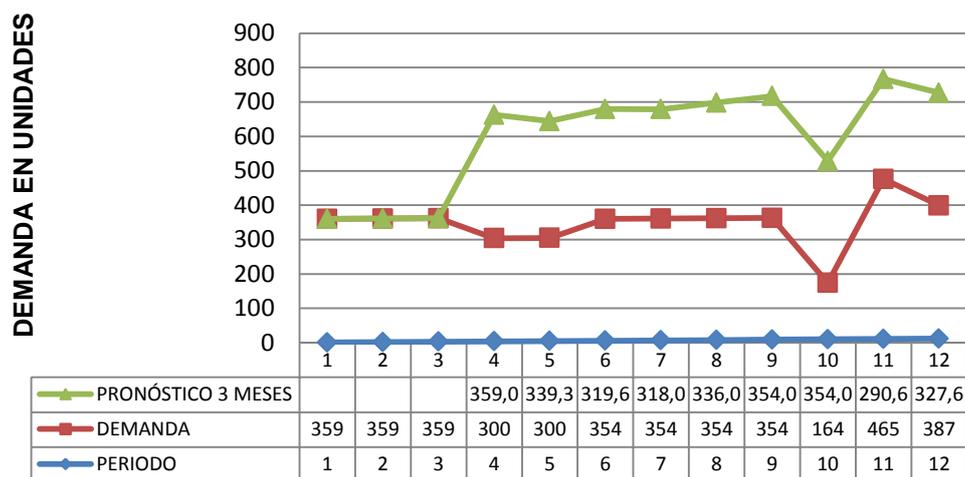


Figura 30. Pronóstico móvil simple.

La Tabla 25, representa la gráfica del método promedio móvil ponderado para la chaqueta tipo sastre en el mismo que la dinámica de la demanda del producto disminuyen en relación a la demanda del histórico de ventas, teniendo un pronóstico para diciembre de 400 chaquetas, con un sesgo de 61.50 los errores en este método son los siguientes: MAD=77.31, MSE=11102.6 MAPE=28.28 respectivamente.

Tabla 25.

Promedio móvil ponderado

PONDERADO							
PEDIDO	DEMANDA	PRONÓSTICO 3 MESES	ERROR et 3 meses	CFE 3 meses	error et tres meses	Error et' 3 meses	et /Yt 3 meses
1	359						
2	359						
3	359						
4	300	359	-59,00	-59,00	59,00	3481,00	19,67
5	300	329,5	-29,50	-88,50	29,50	870,25	9,83
6	354	305,9	48,10	-40,40	48,1	2313,61	13,59
7	354	327	27,00	-13,40	27	729,00	7,63
8	354	348,6	5,40	51,00	5,4	29,16	1,53
9	354	354	0,00	-8,00	0	0,00	0,00
10	164	354	-190,00	-8,00	190	36100,00	115,85
11	465	259	206,00	8,00	206	42436,00	44,30
12	387	333,5	53,50	61,50	53,5	2862,25	13,82
					618,50	88821,27	226,22
		MSE	11102,66				
		MAD	77,3125				
		MAPE	28,28				
			11208,25				

En la Figura 32, se analiza la tendencia gráfica utilizando promedio móvil ponderado, en está gráfica se observa la relación del pronóstico en función de la demanda para el producto estudiado, que para nuestro caso de estudio es la chaqueta tipo sastre.

PRONÓSTICO MÓVIL PONDERADO PARA LA CHAQUETA TIPO SASTRE

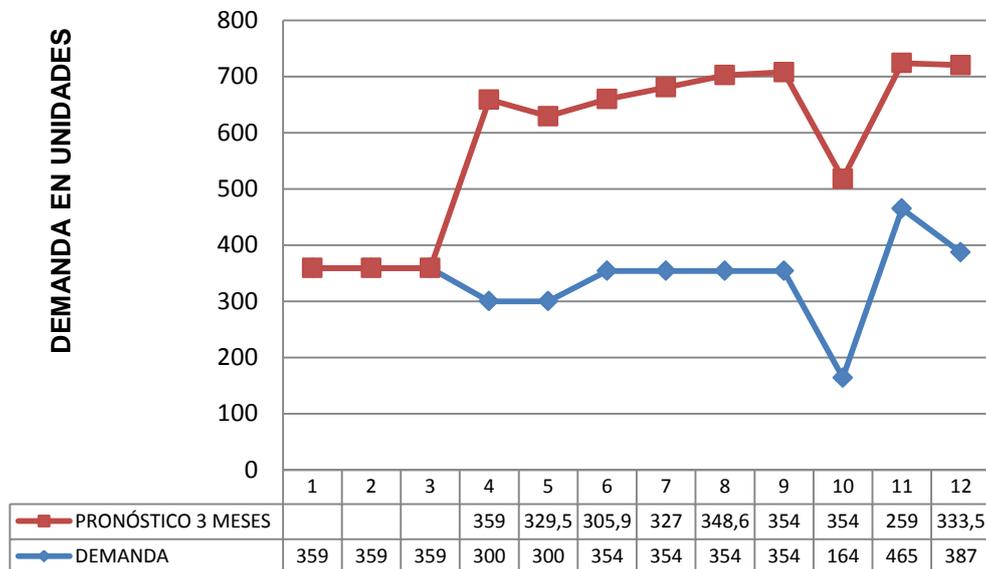


Figura 29. Promedio móvil ponderado

Como podemos observar en la tabla 26 para el suavizado exponencial con $\alpha=0.1$, el pronóstico de demanda para diciembre es de 400 chaquetas, teniendo como resultado un error de -2.95 y un sesgo de -744.66, los errores para este método son los siguientes: MAD=105.27, MSE=14849, MAPE=37.77 respectivamente.

El análisis numérico nos permite definir cuál método tiene el menor error y los valores del sesgo, también son importantes para analizar, ya que de estos valores depende el pronóstico de la demanda que va a tener el producto en el siguiente año, y estos datos numéricos, constituyen las entradas para el Plan Maestro de Producción, el mismo que nos genera la realidad pronosticada para la demanda del producto analizado, distribuido en 4 semanas que constituye un mes calendario.

Tabla 26.

Suavizado exponencial con $\alpha = 0,1$

SUAVIZADO EXPONENCIAL			Alafa=0,1				
PEDIDO	DEMANDA	PRONÓSTICO	ERROR et 3 meses=0,1	CFE 3 meses=0,1	error et tres meses	Error et ² 3 meses	et /Yt 3 meses
1	359	503,20					
2	359	488,78	-129,78	-129,78	129,78	16842,85	36,15
3	359	475,80	-116,80	-246,58	116,80	13642,71	32,54
4	300	464,12	-164,12	-410,70	164,1218	26935,97	54,71
5	300	447,71	-147,71	-558,41	147,70962	21818,13	49,24
6	354	432,94	-78,94	-507,57	78,938658	6231,31	22,30
7	354	425,04	-71,04	-637,35	71,0447922	5047,36	20,07
8	354	417,94	-63,94	-708,40	63,94031298	4088,36	18,06
9	354	411,55	-57,55	-829,88	57,54628168	3311,57	16,26
10	164	405,79	-241,79	-1071,68	241,7916535	58463,20	147,43
11	465	381,61	83,39	-858,51	83,38751184	6953,48	17,93
12	387	389,95	-2,95	-744,66	2,951239346	8,71	0,76
	MSE		14849,42		1158,01	163343,66	415,45
	MAD		105,27				
	MPE		37,77				
			14992,46				

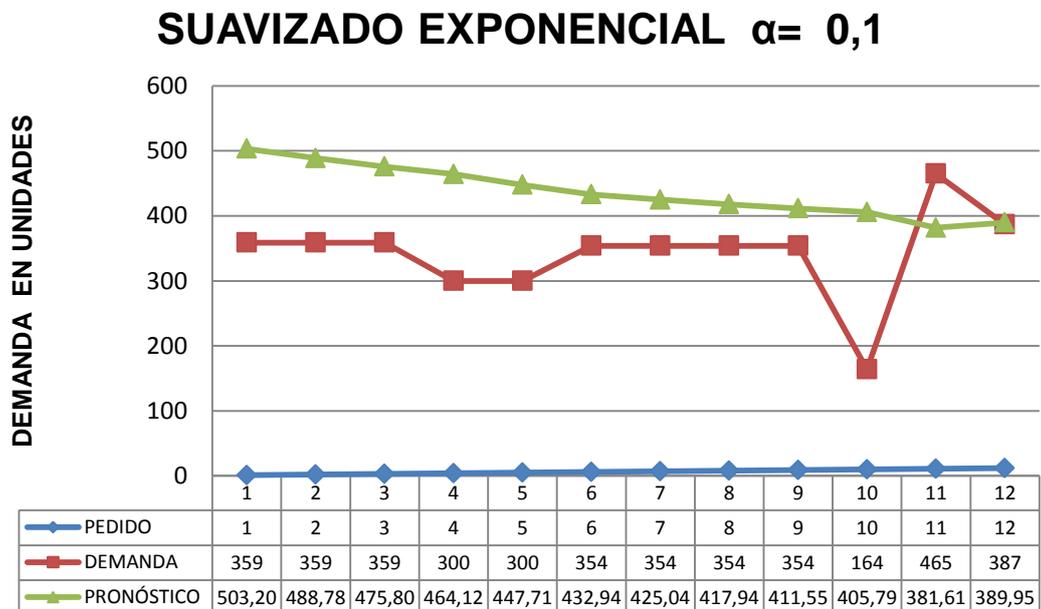
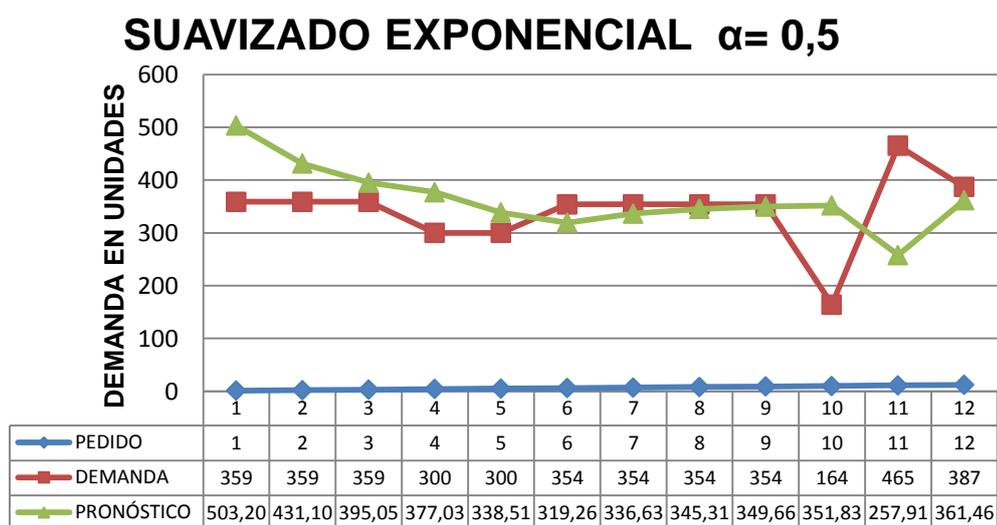
Figura 30. Suavizado exponencial con $\alpha = 0,1$

Tabla 27.

Suavizada exponencial $\alpha = 0,5$

SUAVIZADO EXPONENCIAL								
PEDIDO	DEMANDA	PRONÓSTICO	ERROR et 3 meses=0,5	CFE 3 meses=0,5	error et tres meses	Error et ² 3 meses	et /Yt 3 meses	
1	359	503,20						
2	359	431,10	-72,10	-72,10	72,10	5198,41	20,08	
3	359	395,05	-36,05	-108,15	36,05	1299,60	10,04	
4	300	377,03	-77,03	-185,18	77,03	5932,85	25,68	
5	300	338,51	-38,51	-223,69	38,51	1483,21	12,84	
6	354	319,26	34,74	-116,84	34,74	1207,13	9,81	
7	354	336,63	17,37	-188,94	17,37	301,78	4,91	
8	354	345,31	8,69	-171,57	8,69	75,45	2,45	
9	354	349,66	4,34	-158,54	4,34	18,86	1,23	
10	164	351,83	-187,83	-346,37	187,83	35279,55	114,53	
11	465	257,91	207,09	-67,19	207,09	42884,50	44,53	
12	387	361,46	25,54	-5,59	25,54	652,44	6,60	
		MSE		8575,80		709,29	94333,79	252,70
		MAD		64,48				
		MPE		22,97				
				8663,25	utilizamos este error			

Para el suavizado exponencial con $\alpha = 0,5$, que se puede observar en la tabla 27, se pronostica para el mes de diciembre 436 chaquetas, estimando un error de -49.8 y un sesgo de 36, cuyos errores son los siguientes: MSE=8575.80 MAD=64.48, MAPE=22.97.

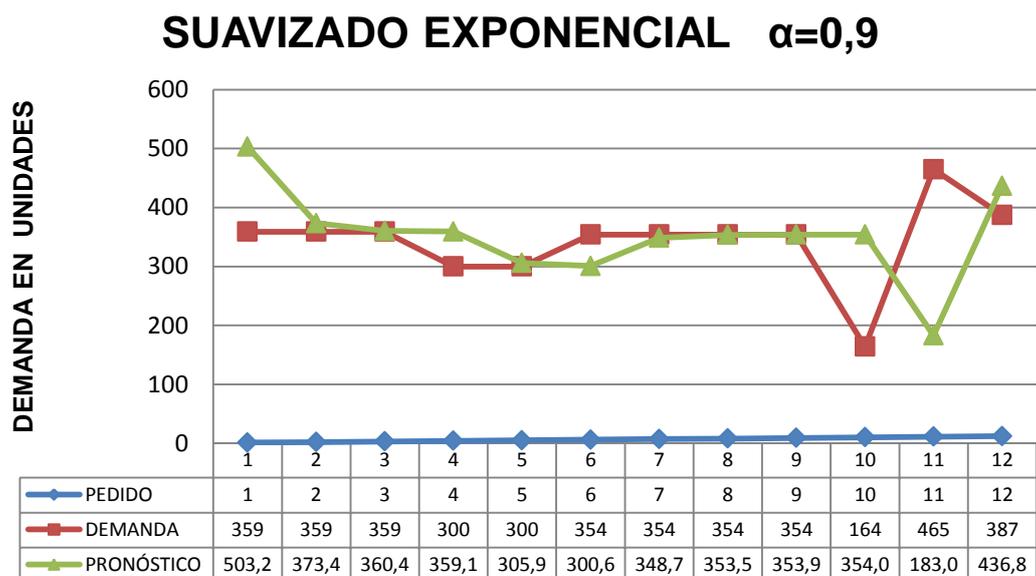
Figura 31. Suavizado exponencial con $\alpha = 0,5$

El pronóstico de la demanda para la chaqueta tipo sastre mediante el suavizado exponencial de con $\alpha=0.9$, que se puede observar en la tabla 27, arrojó los siguientes resultados pronosticando 437 chaquetas, con un sesgo de 36 y se estimó los siguientes errores: MSE=11338, MAD=60.2, MAPE=21.1 respectivamente para todos los datos obtenidos.

Tabla 28.

Suavizado exponencial $\alpha =0,9$

SUAVIZADO EXPONENCIAL								
PEDIDO	DEMANDA	PRONÓSTICO	ERROR et 3 meses=0,9	CFE 3 meses=0,9	error et tres meses	Alfa=0,9	Error et ² 3 meses	et /Yt 3 meses
1	359	503,2						
2	359	373,4	-14,4	-14	14,4		207,9	4,0
3	359	360,4	-1,4	-16	1,4		2,1	0,4
4	300	359,1	-59,1	-75	59,1		3498,0	19,7
5	300	305,9	-5,9	-81	5,9		35,0	2,0
6	354	300,6	53,4	-13	53,4		2852,5	15,1
7	354	348,7	5,3	-28	5,3		28,5	1,5
8	354	353,5	0,5	-22	0,5		0,3	0,2
9	354	353,9	0,1	-22	0,1		0,0	0,0
10	164	354,0	-190,0	-212	190,0		36098,0	115,9
11	465	183,0	282,0	85	282,0		79524,3	60,6
12	387	436,8	-49,8	36	49,8		2480,0	12,9
		MSE		11338,8		662,1	124726,6	232,2
		MAD		60,2				
		MPE		21,1				
				11420,1				

Figura 32. Suavizado exponencial con $\alpha =0,9$

Mediante el método del suavizado exponencial; podemos apreciar la variabilidad que existe entre los resultados obtenidos con $\alpha=0,1$ $\alpha=0,5$ y $\alpha=0,9$ de la misma manera analizamos las gráficas con los diferentes valores y se puede concluir que los resultados con alfa =0.9, son óptimos; los mismos que serán utilizados para el diseño del MPS, y posteriormente para el diseño y automatización del MRP para la chaqueta tipo sastre.

Tabla 29.

Comparación numérica método suavizado exponencial

PEDIDO	DEMANDA	PRONÓSTICO $\alpha=0,1$	PRONÓSTICO $\alpha=0,5$	PRONÓSTICO $\alpha=0,9$
1	359	503	503	503
2	359	489	503	503
3	359	476	496	503
4	300	464	486	497
5	300	448	475	487
6	354	433	461	476
7	354	425	447	463
8	354	418	436	449
9	354	412	427	437
10	164	406	419	428
11	465	382	413	420
12	387	390	397	413

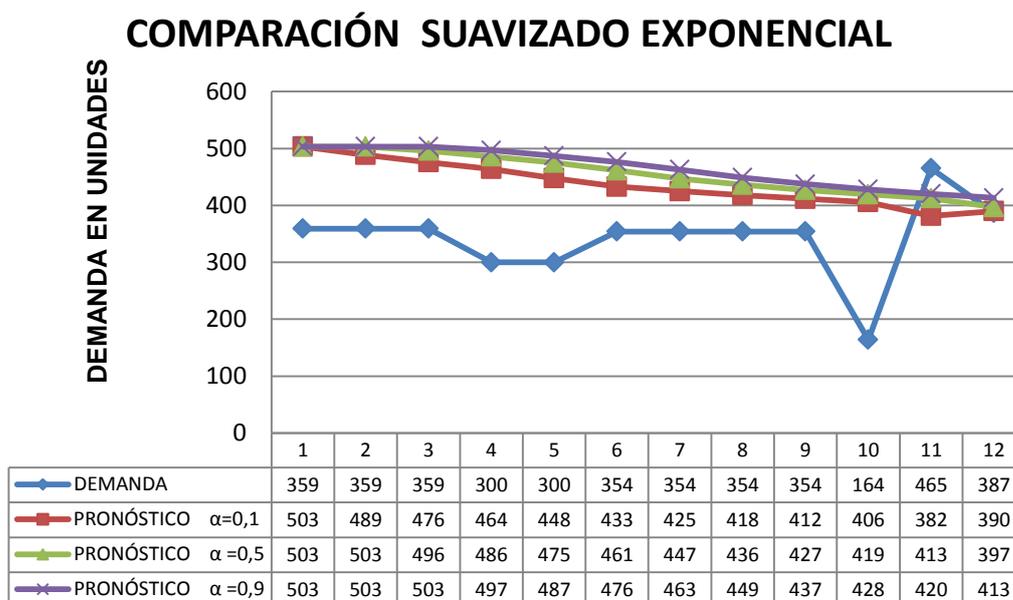


Figura 33. Comparación gráfica método suavizado exponencial

4.4 Diseño del programa maestro de producción

El desarrollo del MPS en este trabajo de titulación será diseñado para un solo producto de FILT (Fabricaciones Institucionales Lizano Torres), el cual fue explicado en capítulos anteriores y es la chaqueta sastre, la cual es el producto más vendido de la empresa y lidera la lista de los productos de ropa civil. Mediante los pronósticos realizados a partir del punto 4.3.1, y obteniendo los datos más idóneos para el sistema MRP, seleccionamos el pronóstico de suavizado exponencial con $\alpha = 0.9$, y también por su tendencia gráfica que mantiene cierta similitud con la gráfica de la demanda de la chaqueta tipo sastre.

Tabla 30.

Suavizado exponencial $\alpha = 0.9$, para el Plan Maestro de Producción

SUAVIZADO EXPONENCIAL							
PEDIDO	DEMANDA	PRONÓSTICO	ERROR et 3 meses=0,9	CFE 3 meses=0,9	error et tres meses	Alfa=0,9 Error et ² 3 meses	et /Yt 3 meses
1	359	503,2					
2	359	373,4	-14,4	-14	14,4	207,9	4,0
3	359	360,4	-1,4	-16	1,4	2,1	0,4
4	300	359,1	-59,1	-75	59,1	3498,0	19,7
5	300	305,9	-5,9	-81	5,9	35,0	2,0
6	354	300,6	53,4	-13	53,4	2852,5	15,1
7	354	348,7	5,3	-28	5,3	28,5	1,5
8	354	353,5	0,5	-22	0,5	0,3	0,2
9	354	353,9	0,1	-22	0,1	0,0	0,0
10	164	354,0	-190,0	-212	190,0	36098,0	115,9
11	465	183,0	282,0	85	282,0	79524,3	60,6
12	387	436,8	-49,8	36	49,8	2480,0	12,9
		MSE	11338,8		662,1	124726,6	232,2
		MAD	60,2				
		MPE	21,1				
			11420,1				

En la tabla 30, se observa que el pronóstico que el producto analizado para el mes de diciembre tendrá una demanda de 436.8 chaquetas para diciembre del siguiente año, definimos este dato como la base para el diseño del MPS, debido a que los datos de error y sesgo respectivamente son menores a los otros métodos aplicados.

En este caso tomamos el dato pronosticado de 436.8 unidades y planificamos que debe ser dividido para cuatro semanas que compone un mes, en tal virtud el valor es de 109.2 chaquetas; de tal manera que tendremos nuestras entradas para el MPS; los mismos que pueden apreciarse en la tabla 28.

Tabla 31.

Producción mensual de la chaqueta tipo sastre

PRODUCCIÓN MENSUAL		
	Valor	unidades
Tiempo de ciclo (min)	121,08	min
Jornada laboral	480	min
N° operarias	24	personas
Producción Día	40	unidades
Producción Hora	5	unidades
Producción Mensual	800	unidades

La empresa durante el levantamiento de datos posee un inventario inicial de 150 chaquetas; cuyo lote es el inventario inicial utilizado en el diseño del plan maestro de producción, además el dato asignado para el pedido de la chaqueta tipo sastre en el MPS, corresponde al pedido que se tenía en documentación en el proceso de levantamiento de datos y de información referente al producto analizado.

El resultado de la capacidad productiva de la empresa para esta línea de producción, nos permitirá realizar el análisis financiero para evaluar los beneficios de la propuesta de implementación del MRP para este producto.

Para el cálculo del inventario final utilizamos la Ecuación 1, la misma que está explicada en el capítulo II.

Para realizar el plan maestro de producción utilizamos los datos obtenidos del pronóstico realizado; los mismos que serán el fundamento para estructurar los cálculos para el inventario de seguridad y también para la explosión del MRP.

Manteniendo los conceptos claros de que tomamos 4 semanas para evaluar el pronóstico obtenido para el mes de diciembre.

Los valores utilizados para el dato de los pedidos; son obtenidos del mes con mayor demanda como están indicados en la tabla 33. En el caso puntual de la semana 1, la cantidad más grande es la del pedido, estos valores los utilizamos para tener el dato exacto del inventario final de la semana 1, es necesario explicar que tanto para la semana 2 como también para la semana 4, el dato de los pedidos son realmente asignados con los resultados del pronóstico, al hablar de los inventarios también es necesario aclarar que el inventario final del periodo anterior es el inventario inicial del siguiente periodo; como los valores arrojados por el MPS fueron negativos, se realizó una estimación de 200 chaquetas para

Tabla 32.

Diseño del MPS para cuatro semanas

MPS PARA LA CHAQUETA TIPO SASTRE				
Mes	DICIEMBRE			
Semana	1	2	3	4
Inventario inicial	150	34	124,8	15,6
Pronóstico	109,2	109,2	109,2	109,2
Pedido	116	0	0	0
Inventario final	34	124,8	15,6	106,4
MPS	0	200	0	200

Mediante la tabla 32, se mantiene una idea clara que la producción de la chaqueta tipo sastre para la semana 2 correspondiente al mes de diciembre del 2017; debe ser de 200 chaquetas, y para la semana 4 una producción de 200 chaquetas más.

El plan maestro de producción es la base fundamental para la elaboración del requerimiento de materiales, ya que a partir del mismo se generan las unidades requeridas de cada material que se debe utilizar para la obtención del producto terminado.

Tabla 33.

Licitación del producto con mayor demanda

PROCESO	MES	UNIDADES
SIE-EFS-022-2016	ENERO	359
SIE-EFS-022-2016	FEBRERO	359
SIE-EFS-022-2016	MARZO	359
SIE-MDMQ-AG-74-2016	ABRIL	300
SIE-MDMQ-AG-74-2016	MAYO	300
SIE-CZEZ3-048-2016	JUNIO	354
SIE-CZEZ3-048-2016	JULIO	354
SIE-CZEZ3-048-2016	AGOSTO	354
SIE-CZEZ3-048-2016	SEPTIEMBRE	354
SIE-ESMA-2015	OCTUBRE	164
SIE-MIESS-075	NOVIEMBRE	465
SIE-UCE--1614	DICIEMBRE	387
TOTAL		4109

Los valores de lead time son de 15 días, partiendo de la aprobación en la licitación, es este tiempo que los proveedores se demoran en entregar las telas para empezar el proceso productivo, dependiendo de la tela que se requiera, llega a la empresa y en ese instante se generan las actividades y se empieza con el proceso de corte.

Una vez obtenidos los resultados de los pronósticos y los resultados obtenidos en el MPS, ya tenemos las entradas para la explosión del MRP; es importante que se estructure de manera eficiente la lista de materiales para este producto, porque de este depende el funcionamiento óptimo del sistema MRP para el producto evaluado.

Para el caso de la chaqueta de vestir tipo sastre las unidades de medida para las telas es en metros, tanto para las telas principales, como también para las telas de forros y bolsillos respectivamente, en el tema de los botones son clasificados como unidades.

En este caso se establecen los niveles de acuerdo a los materiales que se van a ocupar, para este producto se definen los niveles 0 y 1, tomando en cuenta que ingresan las telas a área de producción y de ahí ya parte el proceso productivo.

4.5 Lista de materiales

La lista de materiales en una empresa de manufactura textil como es el caso de la empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres está diseñada de manera que se tengan claros todos los requerimientos que debe tener el departamento de producción según la orden que se esté operando. Para el diseño de la lista de materiales de este caso de estudio se establece que el producto final que obtenemos es LA CHAQUETA DE VESTIR TIPO SASTRE, la misma que es el producto con mayor rentabilidad y el cual genera un mayor número de licitaciones.

Tabla 34.

Lista de materiales para la producción de la chaqueta tipo sastre

LISTA DE MATERIALES PARA FABRICAR LA CHAQUETA TIPO SASTRE							
CÓDIGO	ITEM	CANTIDAD (METROS)	COSTO		LEAD TIME (DIAS)	TAMANO DEL LOTE	
			PRECIO UNITARIO	TOTAL			
9706GR082	CASIMIR 3001	1,75	13,37	23,40	15	1	
8T10823	FORRO	1,5	1,45	2,18			1
BRAN240	TELA DE BOLSILLOS	0,3	3,25	0,98			1
0823HQE	ENTRETELA FUSIONABLE	0,75	4,12	3,09			1
BT36	BOTONES GRANDES #36	6	0,12	0,72			1
BT28	BOTONES PEQUEÑOS #28	2	0,06	0,12			1
58G9W	HILOS	350	0,0011	0,385			1
				30,86			

La lista de materiales para la chaqueta tipo sastre, fue estructurada identificando tres grupos de elementos, TELAS, HILOS Y BOTONES.

Respetando un orden lógico para cada elemento, así como las unidades que representa a cada material, las telas en (metros), y los botones en unidades.

A continuación se detalla el árbol de materiales para el producto analizado.



Figura 34. Árbol de materiales para la chaqueta tipo sastre

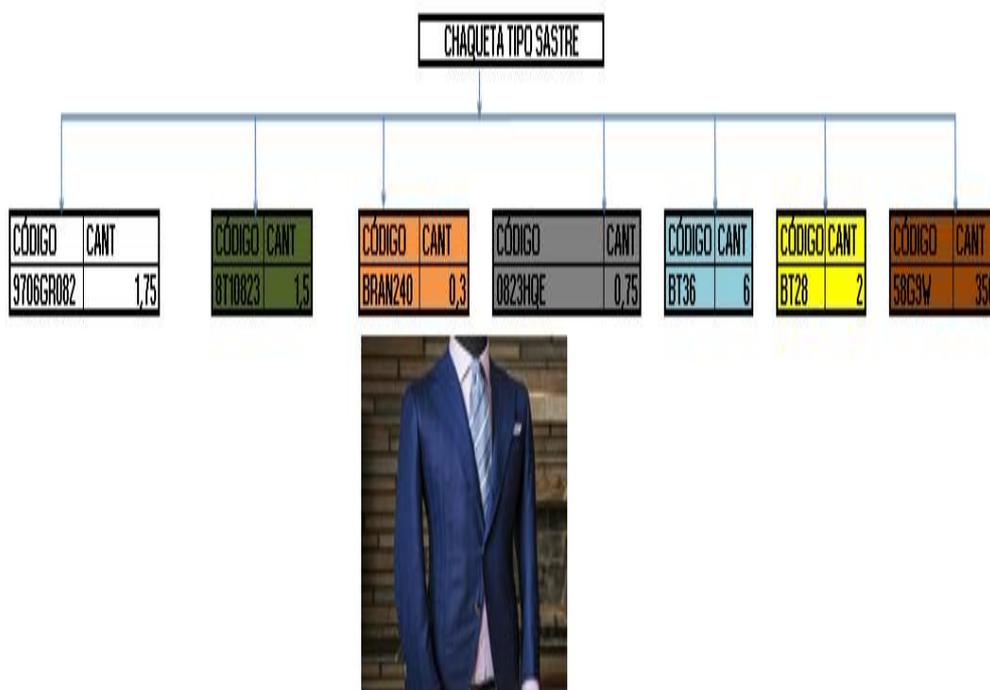


Figura 35. Árbol de Materiales por niveles para producir la chaqueta

La organización tiene políticas propias para la compra de la materia prima, cuando legalmente se encuentra constituido el contrato con el cliente, se realiza el respectivo procedimiento con los proveedores, los mismos que proveen de la materia prima a la empresa, con un tiempo de entrega del materiales de 15 días, para empezar a producir; está materia prima ingresa directo al área productiva, al proceso de corte para iniciar la producción.

Los tiempos de espera, fueron explicados y definidos por el departamento de producción, los mismos que corresponden al tiempo de espera de los suministros para iniciar la los procesos de elaboración.

Necesariamente el árbol de materiales para el producto analizado fue diseñado para el nivel 0 y 1, debido a la naturaleza de la manufactura textil del producto.

Tabla 35.

Lead times y tamaños de lote de los ítems que estructuran la lista de materiales

LEAD TIME			
CÓDIGO	ITEM	LEAD TIME (DIAS)	TAMAÑO DEL LOTE
9706GR082	CASIMIR 3001		1
8T10823	FORRO		1
BRAN240	TELA DE BOLSILLOS		1
0823HQE	ENTRETELA FUSIONABLE		1
BT36	BOTONES GRANDES #36		1
BT28	BOTONES PEQUEÑOS #28		1
58G9W	HILOS		15

En la empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres es muy importante la propuesta para la implementación de un MRP para el producto anteriormente explicado, porque mediante este sistema se podrá manejar de una manera técnica los inventarios de materiales que constan en la lista de producción, y afirmar o negar las existencias necesarias dependiendo del lote a producir; al realizar el MPS con los datos del pronóstico se demostró que la empresa no posee información detallada de las necesidades que debe afrontar la producción de la chaqueta tipo sastre porque no se maneja un proceso adecuado de recepción de la MP y de los elementos necesarios para cumplir los volúmenes de producción de una manera responsable.

4.6 Registro de Inventarios

Mediante los datos obtenidos en el MPS y las listas de materiales detalladas en la tabla 34 y 35, se demuestra que la empresa debería mantener un inventario de los requerimientos brutos, cuyos resultados resultaron de la programación del MPS, lo cual es un tema nuevo para todos los departamentos de la organización, y de la misma manera los requerimientos netos que son obtenidos por la ecuación : $\text{Requerimiento neto} = \text{Requerimiento bruto (i)} - \text{Inventario disponible (i)} - \text{Inventario de seguridad (i)}$.

Las recepciones programadas corresponden a los datos obtenidos en los pronósticos elaborados, las órdenes programadas son resultado de la aplicación de las fórmulas

Las políticas de inventarios deben incluir :1)el establecimiento de normas para el inventario, como niveles máximo y mínimo, o tasas meta de rotación , y 2) la aplicación de técnicas y métodos que aseguren el cumplimiento de las normas planificadas para el inventario .La presupuestación exige que se establezcan políticas de inventarios y permite informar sobre las variaciones , de un mes a otro , de los niveles reales de los inventarios con respecto a los niveles fijados por las normas.(Glenn, 2005,p.155).

Al proponer la implementación de un MRP para la cadena de suministro de la chaqueta de vestir tipo sastre , es importante mencionar que es necesario llevar un registro actualizado de inventarios.

Los datos importantes para conocer el nivel productivo de esta línea son los tiempos y unidades de producción por operario , mediante estudios realizados en la empresa se estima que en un tiempo de ciclo de 121,08 minutos , cumpliendo una jornada de 480 minutos , con 24 operarias se llega a producir 40 unidades diarias y 800 unidades mensuales , llevándonos a sacar conclusiones totalmente acertadas para los datos diseñados en el pronóstico y en el MPS , debido a la coherencia de los resultados anteriormente explicados , en los cuales obtuvimos un pronóstico de 436,8 chaquetas para el mes de diciembre del siguiente año; así también en el MPS obtuvimos un resultado de

200 unidades para la segunda y cuarta semana , lo cual está acertado ya que con estos resultados cumplimos los objetivos planificados que fueron diseñar un método para pronosticar demanda de unidades , también el diseño de un plan maestro de producción y crear visualmente y numéricamente una lista de materiales para este producto, y estos datos los utilizaremos como entradas para el respectivo diseño del MRP.

Para la propuesta de implementación de un MRP en la línea de ropa civil; se dividieron en grupos , las telas de casimir 300, forro, entretela fusionable, tela de bolsillos; de la misma manera se divide en otro grupo los hilos y en unidades los botones que son utilizados para la producción de la chaqueta tipo sastre .

4.7 Desarrollo y diseño de la explosión del MRP

Procedemos a calcular el inventario de seguridad , el mismo que será nuestro respaldo para solucionar faltantes en las entregas planificadas , este factor es indispensable para la solución en el manejo de inventarios .Existían entregas planificadas que no se podían cumplir por la falta de existencias en bodega , por esta razón la utilidad del MRP va a tener un valor egregado en los montos de producción , generaremos una solución para eliminar sobrecargos y aumento en los costos de producción.

El diseño del MRP se realizó , manteniendo un lote de 1, un nivel de servicio del 95%; el diseño está estructurado para 4 semanas, usando los valores previamente obtenidos en el método de suavizado exponencial con $\alpha = 0.9$ analizado en la tabla 28 , también se utilizó los datos obtenidos en la tabla 32 correspondientes al diseño del MPS, y de manera cuantitativa la tabla 33 y 34, que representa las cantidades en metros de las telas necesarias, también los metros de hilos para producir una chaqueta , y las unidades de botones , para complementarla.

Los resultados se calcularon con los datos de las licitaciones de demanda del producto estudiado; cuyos valores y códigos de licitación son indicados en la tabla 33.

Cada dato representan los requerimientos necesarios por mes que la empresa debe tener durante el 2017 para cumplir con la demanda del producto analizado; de esta manera los valores calculados aportarán el desarrollo del MRP para cada material; manteniendo un inventario actualizado, el mismo que permitirá cumplir con los acuerdos de entrega del producto terminado y eliminar paulatinamente las multas que la empresa debe asumir.

Los resultados finales obtenidos para el cálculo del inventario de seguridad correspondiente a cada material requerido para la fabricación de la chaqueta tipo sastre, en base al diseño del pronóstico, plan maestro de producción y los tiempos de entrega de los proveedores al departamento de producción de la Empresa Lizano Torres, también es importante mencionar que el plan maestro de producción está diseñado para 4 semanas; además la organización de producción para el mes analizado, cumpliendo con la demanda pronosticada y manteniendo un inventario de seguridad acorde con el diseño de planta estructurado por la empresa.

La explosión del MRP para el Casimir 300; que corresponde a uno de los materiales necesarios para la fabricación de la chaqueta tipo sastre, la misma que nos genera numericamente la cantidad de metros que se deben tener en inventario para optimizar la producción del artículo analizado; iniciando con un inventario de 85 metros de tela.

De igual forma se genera la identificación de 450 metros de tela para el día 15 de cada mes, el mismo que previo acuerdo con la empresa es entregado en este periodo de tiempo; el material entregado con estas especificaciones fue utilizado para todos los materiales analizados; clasificado en la matriz del MRP como recepciones programadas.

El departamento financiero y el departamento de producción, estructuran órdenes de compra para las telas; cuya compra mínima son 450 metros respectivamente para las telas utilizadas, de igual manera en el diseño del MRP se generan órdenes programadas por 450 unidades en botones y

también para hilos, desarrollando un control de inventarios periódico y dinámico.

La explosión del MRP para la tela tipo Forro; manteniendo las mismas especificaciones de tiempo para las recepciones programadas, distribución de producción durante las 4 semanas que conforman un mes; al mencionar que es una tela para producir la chaqueta tipo sastre, se generan las órdenes para 164 metros de tela, al mantener pronosticado el abastecimiento oportuno de los requerimientos tanto de materia prima como también de los elementos de apoyo se tecnifica la línea productiva.

Al mantener existencias claras de los requerimientos , debemos mantener tiempos de producción adecuados y optimizados, mediante la automatización del MRP; con respecto al producto a elaborar.

Para el desarrollo de la explosión del MRP para la entretela fusionable; se estructuró para 36 metros de este material para la elaboración de la chaqueta tipo sastre, según la demanda mostrada en la tabla 33.

Estas características para la línea de ropa civil y para la línea de ropa militar , son muy útiles para mantener un control adecuado de los diferentes requerimientos que mantiene el cliente; con respecto a las especificaciones técnicas de cada producto terminado, anteriormente definido en el diseño respectivo.

La explosión de la tela para bolsillos fue estructurada; manteniendo un inventario de seguridad de 15 metros de tela; y con las mismas especificaciones de recepciones programadas, y tiempo de entrega de la materia prima por parte del proveedor.

El último material programado en el MRP es el hilo de costura; detallando su inventario de seguridad ; requerido para unir todas las partes de la chaqueta , y también dar los acabados técnicos del producto analizado; este material también se ordena en metros, y se debe mantener un inventario de seguridad de 18302 metros .

5. Capítulo V. Análisis Financiero

5.1 Beneficios

El beneficio que la empresa va a tener con la presentación de la propuesta de implementación de un MRP, es netamente organizacional, es decir con un MRP no solo la evolución es económica, también existe un mejoramiento continuo en cada uno de los departamentos porque se incrementa el nivel de comunicación entre los niveles organizacionales; al mejorar la empresa en estos aspectos, los cambios serán reflejados en cada puesto de trabajo y en cada orden y pedido de producción, atendiendo las demandas del cliente y entregando cada lote de producción en el tiempo acordado.

5.2 Beneficios económicos

Para realizar el análisis financiero referente a esta propuesta de implementación del MRP para la cadena de abastecimiento de la chaqueta tipo sastre, partimos de los costos de producción; además los costos de cada elemento que se requiere para fabricar una chaqueta.

Los resultados del costo de producción son de \$ 76,73 por chaqueta, tomando en cuenta los valores referenciales de cada elemento utilizado para la fabricación del producto, los cuales fueron explicados en la Tabla 30 y también la mano de obra, de acuerdo al análisis presentado, a partir de este costo de producción se debe iniciar el estudio del beneficio económico que genera esta nueva propuesta.

El mantener un inventario de seguridad para cada elemento que forma parte del ensamble de la chaqueta tipo sastre, genera un beneficio económico representativo para la empresa; primeramente, mantenemos un stock de seguridad, el mismo que va a generar la eliminación paulatina de las multas que tenía la empresa por no entregar a tiempo el lote producido para cada contrato adjudicado.

En segundo lugar, se reducen los gastos innecesarios al no mantener un control adecuado de los materiales necesario para cubrir la demanda mensual

del producto analizado, manteniendo un balance en la línea de producción, y eliminar el sobredimensionamiento de la planta de producción, lo cual genera pérdidas en la empresa y ocasiona mayores gastos, los mismos que no ofrecen un beneficio representativo para la empresa.

5.2.1 Beneficios económicos al pronosticar la demanda de la chaqueta tipo sastre.

El análisis financiero se realiza, además, calculando los costos que representan el mantener un inventario de materia prima para la producción de la chaqueta tipo sastre ya que en la empresa nunca se tomó esta iniciativa, razón por la cual este es un gasto más que debe incurrir la empresa, pero en comparación con el pago de multas y con el incumplimiento de los contratos acordados, representaría una mejora considerable.

Tomando en cuenta que las multas adquiridas por la empresa, las cuales bordean los 37000 dólares el beneficio es positivo ya que Tabla 49. Multas asumidas por la empresa, por atrasos en las entregas del producto terminado.

La empresa cuando incumplía con la entrega de los lotes de producción acordados con el cliente; debía asumir estos gastos extras, pagando adicionalmente 1000 dólares por cada día de atraso.

El sistema financiero de la Empresa Lizano Torres con la implementación de un MRP, genera un crecimiento en el nivel productivo de la empresa, existiendo la oportunidad de adjudicarse nuevos contratos, con mayor volumen de producción, lo cual proporciona un aumento en las utilidades de la empresa.

El análisis financiero se estructuró tomando en cuenta el volumen anual de producción que tiene la empresa con la chaqueta de vestir tipo sastre, evaluada monetariamente; con el costo de 76,73 dólares por chaqueta.

El beneficio económico para la empresa es de 37000 dólares, analizando únicamente las adjudicaciones para este producto, porque de acuerdo al plan maestro de producción, explosión MRP para cada material requerido para producir la chaqueta; se puede optimizar los inventarios semanales y

mensuales, sin producir un desfase de tiempo con las entregas acordadas, demostrado en la tabla 32, correspondiente al plan maestro de producción para el producto analizado, teniendo una capacidad de producción de chaquetas tipo sastre de 400 chaquetas; 200 chaquetas en la semana 2, y 200 chaquetas en la semana 4, con estos resultados el departamento de producción puede mantener el inventario de seguridad acorde a los puntos establecidos en los pronósticos, de esta manera se generan ordenes de adquisición de materia prima y ordenes de producción diarias .

La línea de producción para la chaqueta tipo sastre; está sobredimensionada, razón por la cual se debería implementar el MRP, para optimizar el control de materiales; de esta manera se eliminaran gastos no productivos y que perjudican a la empresa.

El continuo monitoreo de los inventarios de materiales y de producto terminado de la empresa aumentan el beneficio productivo de la organización, definiendo parámetros numéricos en unidades, para cada material, debido a este control se reducen los desperdicios en un 50%, generando mayor rentabilidad en la organización, es necesario mencionar que los materiales requeridos en la línea de producción de ropa civil se diferencian considerablemente en el proceso productivo.

La optimización en esta línea de producción con la implementación de un MRP; disminuirá en un 50% los gastos innecesarios, también permitirá balancear la línea manteniendo gastos acorde a la demanda pronosticada que bordea las 400 chaquetas mensuales; generando un ahorro de 30692,17 dólares; en lugar de mantener una planificación para 800 chaquetas.

Al tecnificar el control de materiales, evoluciona el control de inventarios y mediante la explosión de materiales, la empresa controla numéricamente el uso adecuado de sus recursos; cuidando el flujo mensual de efectivo, generando mayores ganancias para la organización.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Al proponer la implementación de un MRP en la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres y analizando la situación inicial de la empresa, se concluye que el problema de fondo en la línea de producción de la chaqueta tipo sastre, está en el manejo deficiente de los materiales que se utilizan para obtener el producto terminado, causado por no planificar un stock de seguridad.

El pronosticar la demanda futura que la empresa va a tener, nos permite estructurar las futuras demandas del producto en estudio, también estos datos corresponden a las entradas que se requieren para la planificación productiva de la organización.

Al implementar una lista de materiales para la chaqueta tipo sastre, se obtendrá un valor cuantitativo de los materiales que se requieren para la producción del producto analizado.

Con la implementación de un MRP en la Empresa Fabricaciones Institucionales Lizano Torres, se generará un mejoramiento comunicacional entre los diferentes departamentos, y el servicio al cliente será más eficiente .

El MRP va a permitir incrementar el nivel productivo de la empresa , manteniendo un control exacto de inventarios, disminuyendo paulatinamente los atrasos en la entrega del producto terminado.

El mantener un inventario de seguridad justo, actualizado y automatizado, permitirá que la empresa tenga un reabastecimiento propio de materia prima, en casos críticos internos o externos y también afrontar de manera tecnicada contratos futuros que requieran los clientes y aumentar su capacidad productiva, sin tener problemas de cumplimiento con las ordenes de producción.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda implementar el MRP, no solo para la chaqueta tipo sastre, también es importante implementarlo en las diferentes líneas y familias de productos que ofrece la organización.

La información en el MRP debe ser actualizada periódicamente y mantener un programa maestro de producción parametrizado, de acuerdo a los requerimientos actuales de producción.

Es importante contratar un programador para implementar el MRP , en las líneas productivas de la empresa para mantener actualizados los requerimientos de materiales, inventarios y ordenes futuras , debido al crecimiento acelerado de la organización .

Es necesario analizar los beneficios de la implementación de un MRP , tomando en cuenta que el costo aproximado del MRP es de 25000 dólares , y las multas que se generan por el incumplimiento de las entregas del producto para los clientes es del 1 *1000, por lo cual es indispensable tomar esta decisión .

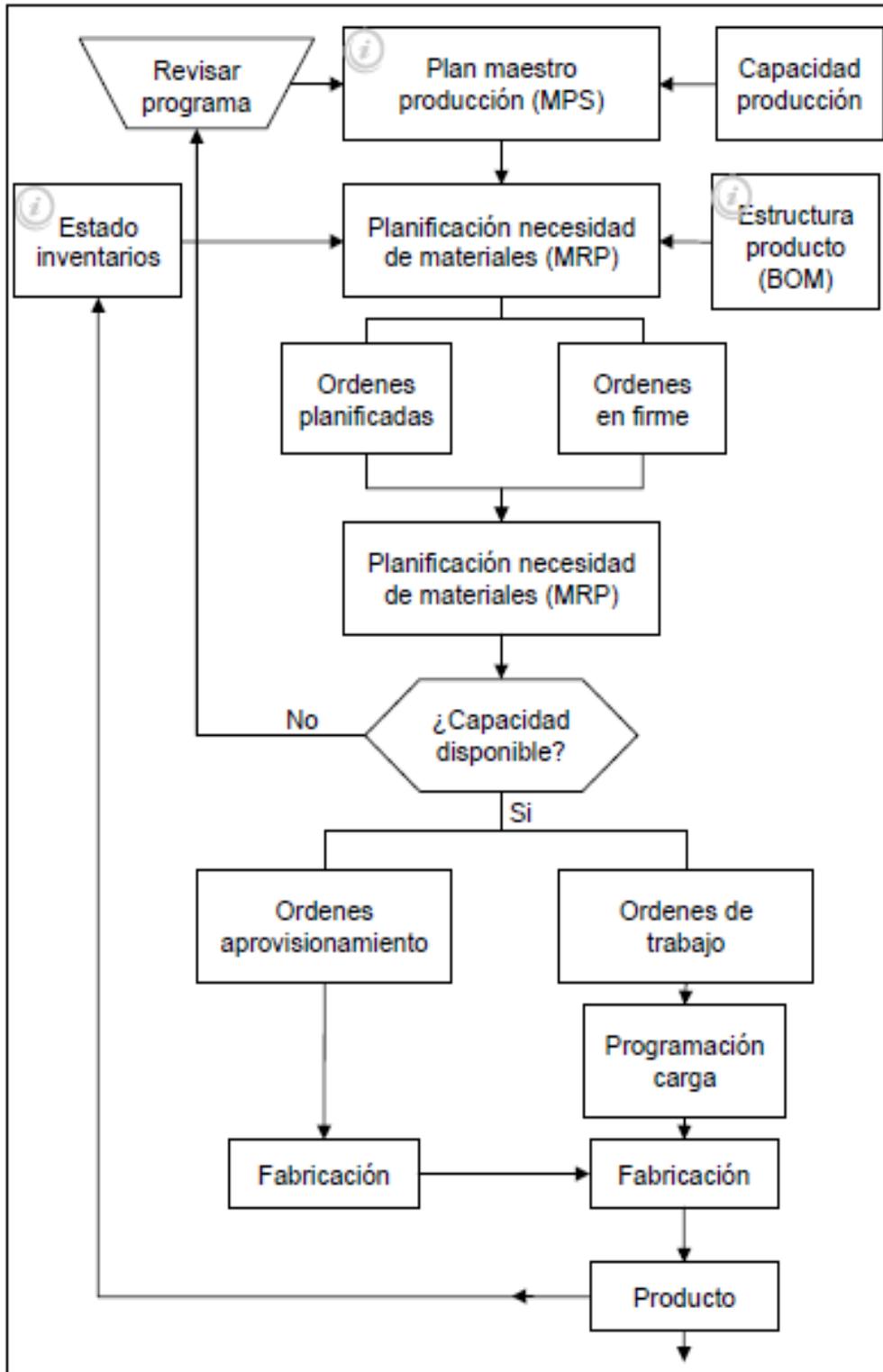
REFERENCIAS

- Anaya, J. (2007). *Logística Integral: La Gestión Operativa de la Empresa*. Esic Editoriales. (3ra Ed.). <http://www.casadellibro.com/libro-logistica-integral-la-gestion-operativa-de-la-empresa-3-ed/9788473564892/1133370>.
- Ballau, R. (2004). *Logística Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson Education .
- Chapman, S. (2006). *Planificación y control de la producción* .(1era Ed.) México: Pearson Educación.
- Chase, R., Jacobs, R. y Alquilano, N. (2009). *Administración de Operaciones :Producción y Cadena de Suministros* (12va Ed.) México DF, McGraw-Hill.
- Chopra, S. y Meindl , P.(2008).*Administración de la cadena de suministro .Estrategia, planeación y operación* .(3eraEd.).México: Person Education.
- Gaither, N. y Frazier ,G. (2000).*Administracion de producción y operaciones*. (8va Ed.) México:Thomson Editores.
- Glenn, A., Ronald, W., y Paul, N. (2005). *Presupuestos , Planificación y Control*.(6ta Ed.) México: Pearson Education.
- Gutiérrez, H (2005). *Calidad total y productividad*. (2da.Ed.) Santa Fé, México: Mc Graw-Hill.
- Hanke, J. y Whichern, D. (2010). *Pronósticos en los negocios*.(9na Ed). México: Pearson Education. Recuperado el 16 de Noviembre del 2016 de :<https://rarlib.wordpress.com/2015/03/27/pronosticos-en-los-negocios-9a-edicion/>.
- Heizer, J. y Render, B. (2014). *Principio de Administración de Operaciones* .(7ma Ed.) México : Pearson Education .

- Heizer , J. y Render , B. (2008). *Dirección de la Producción y de operaciones. Decisiones Estratégicas y Tácticas*.(8va Ed.).Mexico:Pearson .Recuperado el 14 de Noviembre del 2016 de:<https://rarlib.wordpress.com/2015/09/24/direccion-de-la-produccion-y-de-operaciones-8a-edicion/>.
- Krajewski, L. Ritzman, L. y Malhotra, M.(2010).*Administración de Operaciones: Procesos y cadena de valor*. (8va Ed.).México DF., México: Pearson Prentice Hall.
- Niebel, B. y Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos ,estándares y diseño del trabajo* . México: McGraw-Hill.
- Richar, C., y Robert, J. (2009). *Administración de operaciones , Producción y cadena de suministros* (12va Ed.) México: McGraw-Hill.
- Rojas, M., Guisao E. y Cano, J. (2011). *Logística Integral*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U. Recuperado el 16 de Noviembre del 2016 de: <http://mx.casadellibro.com/ebook-logistica-integral-ebook/9789588675435/2195501>.

ANEXOS

Anexo 1: Diagrama de funcionamiento del MRP I



Anexo 2: Especificaciones software INFOR LN, para administrar recursos y materiales

 "Infor ERP LN"	
Lista de materiales.	Permite elaborar la lista de materiales en forma de árbol. Da la posibilidad de introducir materiales alternativos a algún artículo.
Control de inventario.	Posee información actualizada sobre el stock de la empresa. Posee un apartado específico donde se indica: Última transacción, elementos en stock, elementos bloqueados para futuros montajes previstos en el plan de producción, unidades demandadas al cliente, tipología de producto...
Plan maestro de producción.	En el plan maestro de producción es posible hacer una previsión de demanda, una demanda extra, un plan maestro de producción diferente a la demanda prevista, y un plan de inventario. Este plan de producción se muestra por niveles definidos en la lista de materiales.
Órdenes de producción	El software genera las órdenes de producción necesarias para cumplir con el plan maestro de producción definido. Existiendo un apartado específico donde se muestran todas las órdenes generadas, e indicando su estado (Activa, retrasada, realizada,...)
Calculo Led Time.	No, se debe introducir como dato.
Personalizable	Bajo grado de personalización de las funciones.
Facilidad de uso.	Pantalla general configurable según necesidades mas corrientes con elevado numero de links. "Navegación Fácil" Posee apartado personal compatible con Outlook, donde planificar actividades, recibir e-mails, ...
Módulos especializados	Dispone de herramientas para todos los departamentos típicos de empresas que producen en función de pedidos personalizados, como por ejemplo: finanzas, gestión de almacenes, transportes o servicio postventa.
Coste software	55.000 €
Disponibilidad de recursos.	No solo dispone de gráficas de Plan de Necesidades de Capacidad, sino que también elabora un gráfico Gantt a través del cual puedes modificar el inicio de las órdenes de producción. Mediante una escala de colores se indica: que ordenes de producción ya han sido elaboradas, cuales están en proceso, y cuales están por inicializar, obteniendo de forma rápida información sobre el estado de las ordenes de producción.
Sitio Web:	infor.es
Demo:	http://media.infor.com/ProductDemos/ERP_LNWeb/Infor_ERP_LN.htm

Anexo 3: Especificaciones software INFOR SITE, para administrar recursos y materiales

 Infor SiteLine	
Lista de materiales.	Lista de materiales interactiva (construcción por accesorios) y con elevada información.
Control de inventario.	Sí
Plan maestro de producción.	Los pedidos se realizan directamente a traves de la lista de materiales interactiva, donde se configura el producto final. El Plan Maestro de Producción se genera automáticamente en función de los pedidos realizados.
Ordenes de producción	Las crea automáticamente al finalizar la lista de materiales.
Calculo Led Time.	No, se debe introducir como dato.
Personalizable	Es posible personalizar los campos de las pantallas. Grado medio de personalización de funciones.
Facilidad de uso.	La construcción de la lista de materiales es sencilla e intuitiva, pero para acceder al resto del programa hay un elevado número de secciones y puede resultar difícil adecuarse, en un inicio, al sistema.
Módulos especializados	<p>El software incluye módulos especializados para fabricantes de productos personalizados. Estos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Servicio de atención al cliente y gestión de pedidos. - Previsión y planificación avanzadas. - Control de la producción. - Gestión de materiales e inventario. - Gestión financiera. - Gestión y automatización de los procesos empresariales. - Marco de personalización y kit de herramientas. - Mensajes sobre el flujo de trabajo.
Coste software	35.000 €
Disponibilidad de recursos.	El programa muestra las gráficas de Plan de Necesidades de Capacidad, pero también ofrece la posibilidad de consultar el gráfico Gantt para conocer todas las operaciones que se deben realizare en cada momento y el estado de estas.
Sitio Web	infor.es
Demo:	http://media.infor.com/ProductDemos/ERP_SyteLine/Web/Info_r_ERP_SyteLine.htm

Anexo 4: Especificaciones software ORACLE, para administrar recursos y materiales

 E-Business Suite Machinery Solution	
Lista de materiales.	Tratamiento individualizado de cada máquina.
Control de inventario.	Sí
Plan maestro de producción.	Sí, mediante el programa se puede elaborar y modificar directamente el plan maestro de producción.
Ordenes de producción	Sí
Calculo Led Time.	No, se debe introducir como dato.
Personalizable	Software altamente personalizable, pudiendo modificar el funcionamiento de las herramientas.
Facilidad de uso	No es una de las cualidades destacadas del producto.
Módulos especializados	<p>El software incluye funcionalidades especializadas para fabricantes de maquinaria industrial. Éstas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento individualizado de cada una de las unidades de un producto (número de serie). - Trazabilidad de las máquinas. - Tratamiento de las garantías, reparaciones e incidencias de las máquinas. - Gestión detallada de las máquinas para un adecuado servicio posventa. - Planificador gráfico para conocer el estado de la fábrica (máquinas, operarios, fases, operaciones, rutas, etc.).
Coste software	73.000 euros
Disponibilidad de recursos.	Dispone de un planificador gráfico para conocer la distribución de los recursos. Se pueden conocer las tareas que debería estar realizando cada operario.
Web	http://oracle.abast.es/

Anexo 5: Especificaciones software DYNAMIX, para administrar recursos y materiales

 Microsoft Dynamics AX.	
Lista de materiales.	Lista de materiales genérica, donde puede indicarse la procedencia de cada artículo. Posibilidad de copiar listas de materiales y modificarlas.
Control de inventario.	Sí, es tratado como un recurso más de la empresa.
Plan maestro de producción.	Se puede elaborar el plan maestro de producción directamente o a través de un pedido.
Ordenes de producción	Posibilidad de planificación hacia adelante o hacia atrás. Posibilitando determinar la fecha de entrega y el precio de productos personalizados.
Calculo Led Time.	No, se debe introducir como dato.
Personalizable	Es posible cierta personalización de las herramientas.
Facilidad de uso.	Al ser un programa de Microsoft, la interfaz es muy semejante a otros programas de la compañía. Además de ofrecer una interfaz personalizada para cada empleado en función de lo que requiera del programa.
Módulos especializados	Existe un modulo para implantar en Dynamics AX específico para el sector "Equipamiento Industrial" al que pertenece la organización en estudio.
Coste software	70.000 euros
Disponibilidad de recursos.	Muestra las capacidades de carga de los recursos. Posibilita la gestión simultánea tanto de los recursos de la empresa, como de los materiales limitados.
Web	http://www.microsoft.com/spain/dynamics/ax/product/overview.aspx

Anexo 6: Especificaciones software DYNAMIX NAVISION, para administrar recursos y materiales

 Microsoft Dynamics Navision.	
Lista de materiales.	Dispone de varios tipos de listas de materiales y define automáticamente las órdenes de producción necesarias para realizar dicho producto.
Control de inventario.	Mantiene actualizada la información de los inventarios de material, y dispone de una herramienta para optimizar el espacio de almacén.
Plan maestro de producción.	Se puede elaborar el plan de producción en función de las ventas, de las órdenes de producción creadas, o mediante el MPS tradicional.
Órdenes de producción	Sí, se crean automáticamente en función del Plan Maestro de producción diseñado.
Calculo Led Time.	No dispone de ningún modulo que calcule el "Led Time" de las operaciones.
Personalizable	Es posible cierta personalización de las herramientas.
Facilidad de uso.	Al ser un programa de Microsoft, la interfaz es muy semejante a otros programas de la compañía. Además de ofrecer una interfaz personalizada para cada empleado en función de lo que requiera del programa.
Módulos especializados	Además del modulo de producción, existe un módulo especializado para empresas que trabajan por proyectos.
Coste software	50.000 euros
Disponibilidad de recursos.	La replanificación de calendarios ayuda a crear planes realistas en función de los recursos disponibles, redefiniendo las órdenes de producción.
Web	http://www.microsoft.com/spain/dynamics/nav/product/overview.aspx http://www.microsoft.com/dynamics/NAV/product/manufacturing.aspx

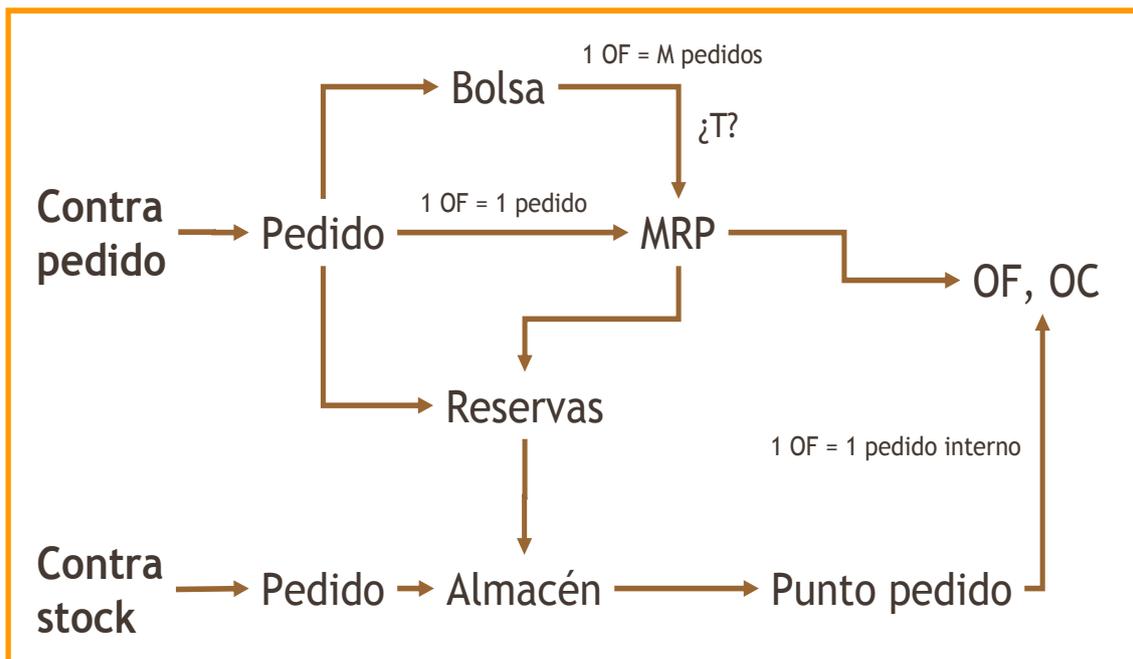
Anexo 7: Especificaciones software SAP MAC, para administrar recursos y materiales.

 SAP para Maquinaria Industrial y Componentes (SAP IM&C)	
Lista de materiales.	Mediante el "Project Planning" se pueden introducir lista de materiales aproximadas, y una vez definido completamente el producto, definir definitivamente el producto. Dispone de la posibilidad de añadir planos a la lista de materiales.
Control de inventario.	Posee información actualizada de todo el material utilizado y adquirido, pudiendo actualizar constantemente el estado de los almacenes.
Plan maestro de producción.	Mediante el "Sales Order Processing" se puede conocer el coste de la máquina en función del tiempo de montaje, el material necesario,... según la configuración concreta de la máquina. El "Project Planning" permite planificar el proyecto hacia adelante o hacia atrás, teniendo en cuenta la saturación de los recursos o no...Una vez aceptado el proyecto se genera el plan maestro automáticamente en función de lo programado.
Ordenes de producción	No solo genera las órdenes de producción, sino que también posibilita su seguimiento a través del software. Mediante la herramienta "Supervision and Control"
Calculo Led Time.	No dispone de ningún modulo, ni ninguna herramienta específica para el calculo del Led Time. Seria necesario programarla.
Personalizable	Sap permite a sus clientes adecuar el software a las necesidades específicas, creando su propio software de dos formas: - Elaborando su propio mapa de soluciones, instalando un entramado de herramientas específicas propuestas por SAP. - Programando aquellas funciones no disponibles mediante el entorno ABAP/4. Permitiendo crear funciones nuevas o incluso rediseñar las existentes.
Facilidad de uso.	La interfaz de usuario se basa principalmente por menús desplegados, dificultando así la utilización intuitiva en un inicio.
Módulos especializados	SAP a desarrollado un software específico para el sector Maquinaria Industrial y Componentes (SAP IM&C).
Coste software	75.000 euros
Disponibilidad de recursos.	Como todo software ERP, en su módulo de fabricación dispone de estadísticas de disponibilidad de recursos y realiza el "plan de producción" en función de estas.
Web	http://www.sap.com/spain/industries/machinery/midsized/solutions/business_tools/index.epx

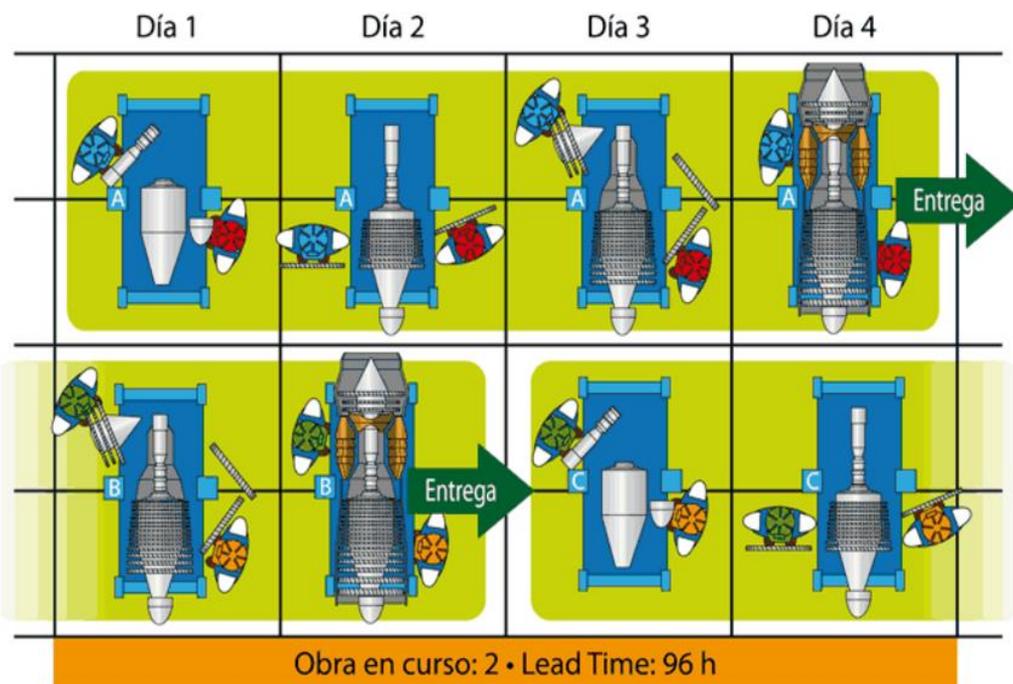
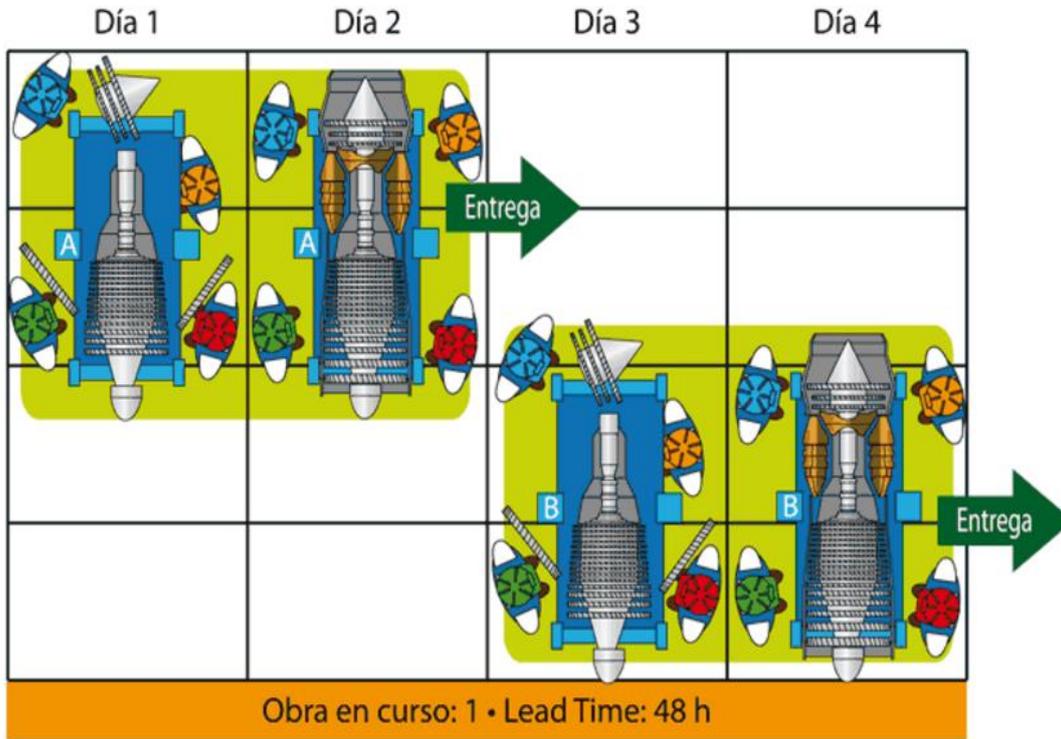
Anexo 8: Criterios de selección de software para gestionar materiales y recursos

Criterios de selección de alternativas.							
	Ponderación	Infor ERP LN	Infor SiteLine	Oracle	Microsoft Dynamics AX	Microsoft Dynamics NAV.	SAP
Adecuación a las necesidades	0,6	5	6	9	8	7	8,5
Personalización de los procesos	0,5	7	7,5	8	4	4	10
Coste del software	0,4	55.000€	35.000€	73.000€	70.000€	50.000€	75.000€
Facilidad de uso.	0,2	6	5	7	8	8	7
Módulos acorde al resto de necesidades.	0,3	6	7	9	8	7,5	9

Anexo 9: Proceso para la obtención de materiales contra pedido y contra stock



Anexo 10: Representación del lead Time en operaciones.



Anexo 11: Compras 2016 Fabricaciones institucionales Lizano Torres

IVA en Comprobantes

Febrero



Pag. # 1
22/02/2016

IVA TARIFA 0 %

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

Compras a RISE

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
10/02/15	M-CEG-000001486	Angos Villareal Myrian Beatriz	170585445100-1	000001941	0	73.00	0.00	0.00%
21/02/15	M-CEG-000001492	Angos Villareal Myrian Beatriz	170585445100-1	000001954	0	44.00	0.00	0.00%
Compras a RISE						117.00	0.00	

Bienes Tarifa 0 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
03/02/15	M-CEG-000001481	Ramos Yanez Luis Danilo	171100627800-1	000017338	0	75.00	0.00	0.00%
28/02/15	M-CEG-000001497	Corporacion Favorita C.A	179001691900-1	000007293	0	8.85	0.00	0.00%
Bienes Tarifa 0 %						83.85	0.00	

Servicios Tarifa 0 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
26/02/15	M-CEG-000001468	Ruiz Orbe Jessica Andrea	171630429800-1	000000956	1826	450.00	0.00	0.00%
12/02/15	M-CEG-000001475	Textiles Del Litoral S.A Textosa	099000814000-1	000079904	1832	22.63	0.00	0.00%
Servicios Tarifa 0 %						472.63	0.00	

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

673.48 0.00

IVA TARIFA 0 %

673.48 0.00

Anexo 12: Compras 2016 Fabricaciones institucionales Lizano Torres

FABRICACIONES INSTITUCIONALES LIZANO TORRES
IVA en Comprobantes
Marzo



IVA TARIFA 0 %

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

Compras a RISE

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
16/03/15	M-CEG-000001573	Angos Villareal Myrian Beatriz	170585445100-1	000001973	0	14.00	0.00	0.00%
						Compras a RISE	14.00	0.00

Bienes Tarifa 0 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
16/03/15	M-CEG-000001508	Fenny Lucía Chicaiza Paída	170810286200-1	000086270	1845	3.70	0.00	0.00%
23/03/15	M-CEG-000001533	Victor Hugo Torres Flores	170397451700-1	000000987	1875	1,120.00	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001550	Dilpa Cla. Ltda	179081951500-1	000004327	0	12.19	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001582	Corporacion Favorita C.A	179001691900-1	000006377	0	46.81	0.00	0.00%
31/03/15	M-CEG-000001594	Escobar Veloz Luis Ramiro	180260265400-1	000009046	0	15.40	0.00	0.00%
						Bienes Tarifa 0 %	1,198.10	0.00

Servicios Tarifa 0 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
04/03/15	M-CEG-000001501	Arias Arevalo Herlina Rosario	120212573500-1	000005235	1537	529.10	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001534	Ruiz Orbe Jessica Andrea	171630429500-1	000000972	1876	506.80	0.00	0.00%
10/03/15	M-CEG-000001545	Empresa Publica Metropolitana De Agua ...	176815426000-1	006145588	0	274.20	0.00	0.00%
27/03/15	M-CEG-000001547	Empresa Publica Metropolitana De Agua ...	176815426000-1	005956631	0	51.31	0.00	0.00%
09/03/15	M-CEG-000001555	Cafevac Cla. Ltda.	179199997500-1	000277785	0	1.34	0.00	0.00%
17/03/15	M-CEG-000001597	Ruiz Orbe Jessica Andrea	171630429500-1	000000970	1881	391.60	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001599	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	001894779	0	55.28	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001600	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	001896809	0	5.78	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001601	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	001894543	0	108.87	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001602	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	001894762	0	34.01	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001604	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955477	0	40.15	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001604	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955477	0	6.76	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001605	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955478	0	10.41	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001605	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955478	0	3.88	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001606	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955472	0	2.06	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001606	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955472	0	0.89	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001607	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955473	0	3.00	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001607	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955473	0	10.87	0.00	0.00%
31/03/15	M-CEG-000001608	Carrpijal Cla. Ltda	179219981600-1	000058138	0	20.00	0.00	0.00%
						Servicios Tarifa 0 %	2,058.31	0.00

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

3,270.41 0.00

IVA TARIFA 0 %

3,270.41 0.00

Anexo 13: Compras 2016 Fabricaciones institucionales Lizano Torres

FABRICACIONES INSTITUCIONALES LIZANO TORRES

IVA en Comprobantes

Marzo



Pag. # 1
22/02/2016

IVA TARIFA 0 %

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

Compras a RISE

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
16/03/15	M-CEG-000001573	Angos Villareal Myrian Beatriz	170585445100-1	000001973	0	14.00	0.00	0.00%
						Compras a RISE	14.00	0.00

Bienes Tarifa 0 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
16/03/15	M-CEG-000001508	Fanny Lucila Chicalza Paleta	170810288200-1	000088270	1845	3.70	0.00	0.00%
23/03/15	M-CEG-000001533	Victor Hugo Torres Flores	170397451700-1	000000987	1875	1,120.00	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001550	Dilpa Cla. Ltda	179081951500-1	000004327	0	12.19	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001582	Corporacion Favorita C.A	179001891900-1	000008377	0	46.81	0.00	0.00%
31/03/15	M-CEG-000001594	Escobar Veloz Luis Ramiro	180260265400-1	000009046	0	15.40	0.00	0.00%
						Bienes Tarifa 0 %	1,195.10	0.00

Servicios Tarifa 0 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
04/03/15	M-CEG-000001501	Arias Arvalo Herlina Rosario	120212573600-1	000005235	1837	529.10	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001534	Ruiz Orbe Jessica Andrea	171630429800-1	000000972	1876	506.60	0.00	0.00%
10/03/15	M-CEG-000001545	Empresa Publica Metropolitana De Agua ...	176815426000-1	006145588	0	274.20	0.00	0.00%
27/03/15	M-CEG-000001547	Empresa Publica Metropolitana De Agua ...	176815426000-1	005956631	0	51.31	0.00	0.00%
09/03/15	M-CEG-000001555	Cafevac Cla. Ltda.	179199997500-1	000277785	0	1.34	0.00	0.00%
17/03/15	M-CEG-000001597	Ruiz Orbe Jessica Andrea	171630429800-1	000000970	1881	391.60	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001599	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	001894779	0	55.28	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001600	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	001896809	0	5.78	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001601	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	001894543	0	108.87	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001602	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	001894762	0	34.01	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001604	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955477	0	40.15	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001604	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955477	0	8.76	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001605	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955478	0	10.41	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001605	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955478	0	3.88	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001606	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955472	0	2.06	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001606	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955472	0	0.89	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001607	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955473	0	3.00	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001607	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955473	0	10.87	0.00	0.00%
31/03/15	M-CEG-000001608	Cempil Cla. Ltda	179219981600-1	000058138	0	20.00	0.00	0.00%
						Servicios Tarifa 0 %	2,058.31	0.00

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

3,270.41

0.00

IVA TARIFA 0 %

3,270.41

0.00

Anexo 14: Compras 2016 Fabricaciones institucionales Lizano Torres

FABRICACIONES INSTITUCIONALES LIZANO TORRES

IVA en Comprobantes

Marzo



Pag. # 1
22/02/2016

IVA TARIFA 0 %

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

Compras a RISE

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
16/03/15	M-CEG-000001573	Angos Villareal Myrian Beatriz	170858445100-1	000001973	0	14.00	0.00	0.00%
						Compras a RISE	14.00	0.00

Bienes Tarifa 0 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
16/03/15	M-CEG-000001508	Fanny Lucila Chicalza Paída	170810288200-1	000088270	1645	3.70	0.00	0.00%
23/03/15	M-CEG-000001533	Victor Hugo Torres Flores	170397451700-1	000000987	1675	1,120.00	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001550	Dilpa Cla. Ltda	179081951500-1	000004327	0	12.19	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001582	Corporacion Favorita C.A	179001091900-1	000008377	0	46.81	0.00	0.00%
31/03/15	M-CEG-000001594	Escobar Veloz Luis Ramiro	180260265400-1	000009046	0	15.40	0.00	0.00%
						Bienes Tarifa 0 %	1,195.10	0.00

Servicios Tarifa 0 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
04/03/15	M-CEG-000001501	Arias Arevalo Herlina Rosario	120212573600-1	000005235	1637	529.10	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001534	Ruiz Orbe Jessica Andrea	171630429800-1	000000972	1676	506.80	0.00	0.00%
10/03/15	M-CEG-000001545	Empresa Publica Metropolitana De Agua ...	176815426000-1	006145588	0	274.20	0.00	0.00%
27/03/15	M-CEG-000001547	Empresa Publica Metropolitana De Agua ...	176815426000-1	005956631	0	51.31	0.00	0.00%
09/03/15	M-CEG-000001555	Cafevac Cla. Ltda.	179199997500-1	000277785	0	1.34	0.00	0.00%
17/03/15	M-CEG-000001597	Ruiz Orbe Jessica Andrea	171630429800-1	000000970	1661	391.60	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001599	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	001894779	0	55.26	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001600	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	001896808	0	5.76	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001601	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	001894543	0	105.87	0.00	0.00%
24/03/15	M-CEG-000001602	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	001894762	0	34.01	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001604	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955477	0	40.15	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001604	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955477	0	8.76	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001605	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955476	0	10.41	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001605	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955476	0	3.88	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001606	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955472	0	2.06	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001606	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955472	0	0.89	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001607	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955473	0	3.00	0.00	0.00%
21/03/15	M-CEG-000001607	Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q	179005388100-1	000955473	0	10.87	0.00	0.00%
31/03/15	M-CEG-000001608	Cemtel Cla. Ltda	179219981600-1	000058138	0	20.00	0.00	0.00%
						Servicios Tarifa 0 %	2,058.31	0.00

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

3,270.41 0.00

Anexo 15: Compras 2016 Fabricaciones institucionales Lizano Torres

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

Compras a RISE

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
28/01/15	M-CEG-000001426	Angos Villareal Myrian Beatriz	170585445100-1	000001933	0	59.00	0.00	0.00%
06/01/15	M-CEG-000001438	Angos Villareal Myrian Beatriz	170585445100-1	000001914	0	94.00	0.00	0.00%
Compras a RISE						153.00	0.00	

Bienes Tarifa 0 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
26/01/15	M-CEG-000001398	Quinchuela Hidalgo Lilibiana Del Pilar	171111420500-1	000044137	1799	470.00	0.00	0.00%
20/01/15	M-CEG-000001434	Basantes Guzman Edison Fernando	172027444600-1	000003671	0	38.00	0.00	0.00%
09/01/15	M-CEG-000001435	Quinchuela Hidalgo Lilibiana Del Pilar	171111420500-1	000043872	0	94.00	0.00	0.00%
26/01/15	M-CEG-000001451	Corporacion Favorita C.A	179001691900-1	000001996	0	27.79	0.00	0.00%
24/01/15	M-CEG-000001452	Corporacion Favorita C.A	179001691900-1	000002906	0	73.60	0.00	0.00%
Bienes Tarifa 0 %						703.39	0.00	

Servicios Tarifa 0 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
06/01/15	M-CEG-000001413	Angos Villareal Myrian Beatriz	170585445100-1	000001915	0	64.00	0.00	0.00%
06/01/15	M-CEG-000001445	Leslie Sofia Quiñonez Campos	172674378200-1	000000200	0	10.00	0.00	0.00%
Servicios Tarifa 0 %						74.00	0.00	

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

930.39

0.00

IVA TARIFA 0 %

930.39

0.00

Pag. # 2

22/02/2016

IVA TARIFA 12 %

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

Bienes Tarifa 12 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
07/01/15	M-CEG-000001409	Aguirre Carrion Jose Carlos Luciano	170665538600-1	000060603	0	21.12	2.53	11.98%
21/01/15	M-CEG-000001428	Shemlon S. A	179204950400-1	000002685	0	1.79	0.21	11.73%
18/01/15	M-CEG-000001429	Superdeportes S.A	179141323700-1	000023011	0	45.48	5.46	12.01%
14/01/15	M-CEG-000001430	Saritama Torres Monica Del Carmen	171716723100-1	000007179	0	16.52	1.98	11.99%
14/01/15	M-CEG-000001432	Montenegro Perez Nadia Elena	171449353100-1	000066963	0	5.12	0.61	11.91%
16/01/15	M-CEG-000001433	Vallejo Gordillo Nancy Alexandra	171074002600-1	000103437	0	22.30	2.68	12.02%
26/01/15	M-CEG-000001451	Corporacion Favorita C.A	179001691900-1	000001996	0	67.84	8.14	12.00%
24/01/15	M-CEG-000001452	Corporacion Favorita C.A	179001691900-1	000002906	0	18.26	2.19	11.99%
26/01/15	M-CEG-000001454	Quishpe Morales Luis Giovanni	171392582200-1	000070107	0	7.59	0.91	11.99%
26/01/15	M-CEG-000001455	Quishpe Morales Carmen Lourdes	171392584800-1	000045705	0	20.54	2.46	11.98%
Bienes Tarifa 12 %						226.56	27.17	

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

226.56

27.17

Anexo 16: Compras 2016 Fabricaciones institucionales Lizano Torres

IVA COMO CREDITO FISCAL

Bienes Tarifa 12 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
21/01/15	M-CEG-000001393	Hoyos Mejia Paulina Alexandra	171316916500-1	000149024	1793	13.98	1.68	12.02%
21/01/15	M-CEG-000001394	Pa.Co Comercial E Industrial S.A	179004027500-1	000010522	1794	12.17	1.46	12.00%
21/01/15	M-CEG-000001395	Durini C.A. Edimca	179001215800-1	000009385	1795	23.46	2.82	12.02%
19/01/15	M-CEG-000001396	Lema Mena Cristian Geovanny	172254829200-1	000000050	1796	950.00	114.00	12.00%
06/01/15	M-CEG-000001399	Consuelo Del Rio Segovia Rivera	171765555700-1	000014257	1790	103.00	12.36	12.00%
27/01/15	M-CEG-000001400	Representaciones Dong-Il Del Ecuador S.A	179179997600-1	000073475	1801	109.62	13.15	12.00%
28/01/15	M-CEG-000001401	Hilda Beatriz Alvarez Albarracin	170097910500-1	000001642	1802	112.50	13.50	12.00%
28/01/15	M-CEG-000001402	Puebla Carvajal Jose Octavio	170066394900-1	000218752	1803	41.04	4.92	11.99%
29/01/15	M-CEG-000001403	Puebla Carvajal Jose Octavio	170066394900-1	000073299	1804	123.12	14.77	12.00%
29/01/15	M-CEG-000001404	Hilda Beatriz Alvarez Albarracin	170097910500-1	000001893	1807	127.98	15.36	12.00%
20/01/15	M-CEG-000001405	Marketing Worlwide Ecuador S.A	179190363300-1	000464318	1797	126.79	15.21	12.00%
05/01/15	M-CEG-000001406	Hidalgo Aguirre Olga Judith	170383206100-1	000047129	0	209.83	25.18	12.00%
08/01/15	M-CEG-000001407	Comercial Kywi S.A	179004122000-1	000001925	0	15.00	1.80	12.00%
06/01/15	M-CEG-000001408	Herrera Almeida Guillermo Antonio	170262138200-1	000288155	0	17.86	2.14	11.98%
07/01/15	M-CEG-000001415	Puebla Carvajal Jose Octavio	170066394900-1	000216750	0	12.60	1.51	11.98%
07/01/15	M-CEG-000001416	Ramirez Ochoa Edin Eulices	070296114500-1	000014257	0	576.00	69.12	12.00%
12/01/15	M-CEG-000001417	Representaciones Dong-Il Del Ecuador S.A	179179997600-1	000073211	0	104.79	12.57	12.00%
12/01/15	M-CEG-000001418	Troya Mosquera Oswaldo Jesus	172431007100-1	000687825	0	8.93	1.07	11.98%
13/01/15	M-CEG-000001419	Adriana De Los Angeles Reyes Coba	170787767400-1	000075778	0	83.04	9.96	11.99%
13/01/15	M-CEG-000001420	Proveedora De Repuestos Batra Cia. Ltda	179026701600-1	000133585	0	4.11	0.49	11.92%
13/01/15	M-CEG-000001421	Hilda Beatriz Alvarez Albarracin	170097910500-1	000000130	0	443.25	53.19	12.00%
14/01/15	M-CEG-000001422	Prosertex S.A.	179203925800-1	000030128	0	52.50	6.30	12.00%
11/01/15	M-CEG-000001424	Petrogolden Combustibles Cia. Ltda.	179222347400-1	000812038	0	15.19	1.82	11.98%
28/01/15	M-CEG-000001425	Herrera Almeida Guillermo Antonio	170262138200-1	000289445	0	8.93	1.07	11.98%
19/01/15	M-CEG-000001427	Gasolinera Luluncoto Petro Comercial	179191916500-1	000639321	0	17.86	2.14	11.98%
16/01/15	M-CEG-000001431	Troya Mosquera Oswaldo Jesus	172431007100-1	000692077	0	17.86	2.14	11.98%
09/01/15	M-CEG-000001436	Troya Mosquera Oswaldo Jesus	172431007100-1	000685280	0	17.86	2.14	11.98%
02/01/15	M-CEG-000001437	Troya Mosquera Oswaldo Jesus	172431007100-1	000678945	0	32.14	3.86	12.01%
13/01/15	M-CEG-000001439	Puebla Carvajal Jose Octavio	170066394900-1	000217290	0	58.02	6.96	12.00%
15/01/15	M-CEG-000001440	Representaciones Dong-Il Del Ecuador S.A	179179997600-1	000073299	0	79.72	9.57	12.00%
19/01/15	M-CEG-000001441	Hernan Jesus Ayala Silva	170430620600-1	000003484	0	408.70	49.04	12.00%
22/01/15	M-CEG-000001442	Botoperla S.A.	179044884300-1	000047129	0	83.28	9.99	12.00%
23/01/15	M-CEG-000001443	Puebla Carvajal Jose Octavio	170066394900-1	000218344	0	77.40	9.29	12.00%
23/01/15	M-CEG-000001444	Totoy Pancho Julio Norberto	060153720200-1	000024308	0	4.42	0.53	11.99%
30/01/15	M-CEG-000001446	Totoy Pancho Julio Norberto	060153720200-1	000024538	0	3.39	0.41	12.09%
27/01/15	M-CEG-000001447	Portilla Enriquez Wilmer Hernán	040087731200-1	000010652	0	15.44	1.85	11.98%
27/01/15	M-CEG-000001448	Portilla Enriquez Wilmer Hernán	040087731200-1	000010653	0	1.79	0.21	11.73%
21/01/15	M-CEG-000001449	Delgado Aida Maria Fabiola	170022036900-1	000001347	0	6.40	0.77	12.03%
23/01/15	M-CEG-000001450	Delgado Aida Maria Fabiola	170022036900-1	000101464	0	15.76	1.89	11.99%
21/01/15	M-CEG-000001453	Gasolinera Luluncoto Petro Comercial	179191916500-1	000639595	0	17.86	2.14	11.98%
21/01/15	M-CEG-000001456	Hilda Beatriz Alvarez Albarracin	170097910500-1	000000729	0	3,134.59	376.15	12.00%
23/01/15	M-CEG-000001457	Hilda Beatriz Alvarez Albarracin	170097910500-1	000313563	0	440.19	52.82	12.00%
Bienes Tarifa 12 %						7,728.37	927.35	

Servicios Tarifa 12 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
19/01/15	M-CEG-000001397	Tipan Urgiles Ana Lucia	171308381200-1	000000752	1798	2,712.63	325.52	12.00%
15/01/15	M-CEG-000001423	Main Data Sistemas Cia. Ltda.	179241091600-1	000001086	0	40.00	4.80	12.00%
Servicios Tarifa 12 %						2,752.63	330.32	

Anexo 17: Históricos de ventas Fabricaciones Institucionales Lizano Torres

FABRICACIONES INSTITUCIONALES LIZANO TORRES

Detalle de Ventas y Retenciones

Desde 01/01/15 Hasta 31/12/15



Pag. #1
10/10/2016

RUC/CI	Nombre	Fecha	Trx	Serie	Factura	S	Imponible	No Impon.	IVA	Total	Retención	R. Rta	%	R. IVA	%
0992806419001	Soluciones Globales S.A Globfast	13/01/15	M-FAC-000019870	002-001	19870	M	2,826.30	0.00	339.16	3,165.46	0	28.26	1.00%	0.00	0.00%
9999999999999	Consumidor Final	15/01/15	M-FAC-000019871	002-001	19871	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
9999999999999	Consumidor Final	15/01/15	M-FAC-000019872	002-001	19872	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1791339169001	Tecnoasas Cia Ltda	03/02/15	M-FAC-000019875	002-001	19875	M	1,000.00	0.00	120.00	1,120.00	0	10.00	1.00%	36.00	30.00%
1801472364	Elsi Gallegos	04/02/15	M-FAC-000019879	002-001	19879	M	16.96	0.00	2.04	19.00	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
9999999999999	Consumidor Final	26/02/15	M-FAC-000019883	002-001	19883	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
9999999999999	Consumidor Final	26/02/15	M-FAC-000019884	002-001	19884	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
9999999999999	Consumidor Final	26/02/15	M-FAC-000019885	002-001	19885	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
9999999999999	Consumidor Final	26/02/15	M-FAC-000019886	002-001	19886	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
9999999999999	Consumidor Final	26/02/15	M-FAC-000019887	002-001	19887	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1706926845	Rosa Espin	26/02/15	M-FAC-000019888	002-001	19888	M	172.50	0.00	20.70	193.20	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0992806419001	Soluciones Globales S.A Globfast	27/03/15	M-FAC-000019894	002-001	19894	M	6,595.00	0.00	791.40	7,386.40	1234	65.95	1.00%	0.00	0.00%
1002015418	Maria Benitez	01/04/15	M-FAC-000019895	002-001	19895	M	27.90	0.00	3.35	31.25	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1701781989	Elvia Criollo	09/04/15	M-FAC-000019903	002-001	19903	M	24.10	0.00	2.89	26.99	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1865020510001	Esforst	01/05/15	M-FAC-000019913	002-001	19913	M	83,535.91	0.00	10,024.31	93,560.22	123	835.36	1.00%	3,007.29	30.00%
1865020510001	Esforst	24/04/15	M-FAC-000019915	002-001	19915	M	59,574.31	0.00	7,148.92	66,723.23	123	595.74	1.00%	2,144.68	30.00%
1768012630001	Comando Conjunto De Las Ff.Aa	04/05/15	M-FAC-000019916	002-001	19916	M	544.00	0.00	65.28	609.28	0	5.44	1.00%	19.58	30.00%
1792226317001	Golden Vacations	05/05/15	M-FAC-000019920	002-001	19920	M	196.00	0.00	23.52	219.52	2837	1.96	1.00%	7.06	30.00%
130315998001	Vinueza Patricio	01/05/15	M-FAC-000019923	002-001	19923	M	4,902.74	0.00	588.33	5,491.07	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
130315998001	Vinueza Patricio	01/05/15	M-FAC-000019924	002-001	19924	M	373.86	0.00	44.86	418.72	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1710235027	Mercedes Guaman	19/05/15	M-FAC-000019925	002-001	19925	M	25.00	0.00	3.00	28.00	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1713621397001	Edwin Cajas	20/05/15	M-FAC-000019926	002-001	19926	M	24.00	0.00	2.88	26.88	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1391719868001	Federacion Deportiva De Manabi	03/06/15	M-FAC-000019928	002-001	19928	M	6,895.50	0.00	827.46	7,722.96	16761	68.96	1.00%	248.24	30.00%
1391719868001	Federacion Deportiva De Manabi	03/06/15	M-FAC-000019929	002-001	19929	M	4,570.72	0.00	548.49	5,119.21	0	45.71	1.00%	164.55	30.00%
1391719868001	Federacion Deportiva De Manabi	03/06/15	M-FAC-000019930	002-001	19930	M	6,170.25	0.00	740.43	6,910.68	0	61.70	1.00%	222.13	30.00%
1768120360001	Policia Metropolitana De Quito	03/07/15	M-FAC-000019935	002-001	19935	M	56,606.00	0.00	6,792.72	63,398.72	0	566.06	1.00%	2,037.82	30.00%
9999999999999	Consumidor Final	14/07/15	M-FAC-000019936	002-001	19936	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1760003410001	Municipio Del Distrito Metropolitano ...	01/09/15	M-FAC-000020017	002-001	20017	M	18,945.28	0.00	2,273.43	21,218.71	0	378.91	1.00%	1,591.40	70.00%
1709536591	Manuel Mavi	01/09/15	M-FAC-000020018	002-001	20018	M	40.00	0.00	4.80	44.80	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1102605548	Bairon Campoverde Flores	01/09/15	M-FAC-000020019	002-001	20019	M	116.07	0.00	13.93	130.00	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
9999999999999	Consumidor Final	31/08/15	M-FAC-000020020	002-001	20020	M	21.00	0.00	2.52	23.52	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1805206578	Wilson Aguilar	01/09/15	M-FAC-000020026	002-001	20026	M	52.17	0.00	6.26	58.43	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0202125456	Wilman Albiño	01/09/15	M-FAC-000020029	002-001	20029	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0605626530	Ivan Aldas	01/09/15	M-FAC-000020030	002-001	20030	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1104358104	Vargas Carlos	03/08/15	M-FAC-000021034	002-001	21034	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0603699901	Quishpe William	03/08/15	M-FAC-000021035	002-001	21035	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0605677848	Gualan Luis	03/08/15	M-FAC-000021036	002-001	21036	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1722404348	Trujillo Stalin	03/08/15	M-FAC-000021037	002-001	21037	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1104903172	Gomez Luis	03/08/15	M-FAC-000021038	002-001	21038	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0926497389	Ricky Ruiz	03/08/15	M-FAC-000021039	002-001	21039	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1003627104	Pitacuar Jairo	03/08/15	M-FAC-000021040	002-001	21040	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1721024899	Suntasig Cristian	03/08/15	M-FAC-000021041	002-001	21041	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1850205426	Olivarez Darwin	03/08/15	M-FAC-000021042	002-001	21042	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0503337107	Iza Victor	03/08/15	M-FAC-000021043	002-001	21043	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1105595787	Cordova Jorge	03/08/15	M-FAC-000021044	002-001	21044	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0602726986	Chito Carmen	03/08/15	M-FAC-000021045	002-001	21045	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1718572652	Narvaez Francklin	03/08/15	M-FAC-000021046	002-001	21046	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0604567511	Taco Henry	03/08/15	M-FAC-000021047	002-001	21047	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1720885035	Muso Francisco	03/08/15	M-FAC-000021048	002-001	21048	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0503445397	Silvio Edgar	03/08/15	M-FAC-000021049	002-001	21049	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1805179593	Tintin Stalin	03/08/15	M-FAC-000021050	002-001	21050	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1805197454	Chuncho Darwin	03/08/15	M-FAC-000021051	002-001	21051	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1725229627	Luis Cacuaguo	03/08/15	M-FAC-000021052	002-001	21052	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1724767387	Guachan Jefferson	03/08/15	M-FAC-000021053	002-001	21053	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1205523390	Baldeon Adrian	03/08/15	M-FAC-000021054	002-001	21054	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0604972968	Pinquiasa Jony	03/08/15	M-FAC-000021055	002-001	21055	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0503889073	Guamshing Edison	03/08/15	M-FAC-000021056	002-001	21056	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1804443743	Telenchana Diego	03/08/15	M-FAC-000021057	002-001	21057	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1723431217	Lema Cristhian	03/08/15	M-FAC-000021058	002-001	21058	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%

1723431217	Lema Cristhian	03/08/15	M-FAC-000021058	002-001	21058	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1805419239	Moya Alex	03/08/15	M-FAC-000021059	002-001	21059	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0401874243	Benavides Edwin	03/08/15	M-FAC-000021060	002-001	21060	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0604020552	Pilatasig Carlos	03/08/15	M-FAC-000021061	002-001	21061	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0201776135	Guacan Alex	03/08/15	M-FAC-000021062	002-001	21062	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1004015739	Campana Jony	03/08/15	M-FAC-000021063	002-001	21063	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1724520141	Escobar Cristian	03/08/15	M-FAC-000021064	002-001	21064	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1722640818	Guachi Diego	03/08/15	M-FAC-000021065	002-001	21065	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1718535360	Chauca Juan	03/08/15	M-FAC-000021066	002-001	21066	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0604285601	Moyon Geovanny	03/08/15	M-FAC-000021067	002-001	21067	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0503651473	Borja Pablo	03/08/15	M-FAC-000021068	002-001	21068	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1805057013	Alvarez Franklin	03/08/15	M-FAC-000021069	002-001	21069	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0202051439	Jimenez Luis	03/08/15	M-FAC-000021070	002-001	21070	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1726917659	Espinosa Jonathan	03/08/15	M-FAC-000021071	002-001	21071	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0202039467	Bayas Darwin	03/08/15	M-FAC-000021072	002-001	21072	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1804531752	Cunaloa Braulio	03/08/15	M-FAC-000021073	002-001	21073	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0503351892	Caiza Wilmer	03/08/15	M-FAC-000021074	002-001	21074	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1725219768	Bravo Luis	03/08/15	M-FAC-000021075	002-001	21075	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1600747651	Tolombo Luis	03/08/15	M-FAC-000021076	002-001	21076	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0605381961	Yagos Jorge	03/08/15	M-FAC-000021077	002-001	21077	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1804806097	Ponluisa Nelson	03/08/15	M-FAC-000021078	002-001	21078	M	502.29	0.00	60.27	562.56	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%

Anexo 18: Históricos de ventas Fabricaciones Institucionales Lizano Torres

1003689369	Perugache Nelson	03/08/15	M-FAC-000021081	002-001	21081	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1722734819	Andrango Jonatan	03/08/15	M-FAC-000021082	002-001	21082	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1804919890	Mesias Robert	03/08/15	M-FAC-000021083	002-001	21083	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1724187511	Aulis Javier	03/08/15	M-FAC-000021084	002-001	21084	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1805036587	Villa Cristobal	03/08/15	M-FAC-000021085	002-001	21085	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1105897779	Hurtado Jofre	24/09/15	M-FAC-000021086	002-001	21086	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0401639075	Garcia Edison	03/08/15	M-FAC-000021087	002-001	21087	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1722948542	Diego Simbaria	03/08/15	M-FAC-000021088	002-001	21088	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0401556832	Gaon Robinson	03/08/15	M-FAC-000021089	002-001	21089	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1722710256	Navarete Edison	03/08/15	M-FAC-000021090	002-001	21090	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1805055280	Toapanta Klever	03/08/15	M-FAC-000021091	002-001	21091	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1003627062	Alvarez Rony	03/08/15	M-FAC-000021092	002-001	21092	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0106034366	Fernandez Fredy	03/08/15	M-FAC-000021093	002-001	21093	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0604760801	Pilamunga Wilmer	03/08/15	M-FAC-000021094	002-001	21094	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0504282963	Sanchez Oscar	03/08/15	M-FAC-000021095	002-001	21095	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0202469029	Yambombo Fredy	03/08/15	M-FAC-000021097	002-001	21097	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0504185752	Tercero Carlos	03/08/15	M-FAC-000021098	002-001	21098	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1600574766	Herrera Yhilon	03/08/15	M-FAC-000021099	002-001	21099	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0104931175	Cholan Byron	03/08/15	M-FAC-000021100	002-001	21100	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0604766105	Tenequaiy Klever	03/08/15	M-FAC-000021103	002-001	21103	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1207827278	Macias Fredy	03/08/15	M-FAC-000021104	002-001	21104	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1804447215	De La Cruz Coison	03/08/15	M-FAC-000021105	002-001	21105	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0940372865	Peña Edison	03/08/15	M-FAC-000021106	002-001	21106	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0503252926	Moncayo Flavio	03/08/15	M-FAC-000021107	002-001	21107	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1104113434	Alexander Puglla	03/08/15	M-FAC-000021108	002-001	21108	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1105553737	Vasquez Diego	03/08/15	M-FAC-000021109	002-001	21109	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1105407157	Rios Jose	03/08/15	M-FAC-000021110	002-001	21110	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
0504354440	Jose Cofre	03/08/15	M-FAC-000021111	002-001	21111	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1805086830	Tonaty Byron	03/08/15	M-FAC-000021112	002-001	21112	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1104883119	Secaiza Antonio	03/08/15	M-FAC-000021113	002-001	21113	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1003796420	Guaman Gerardo	03/08/15	M-FAC-000021114	002-001	21114	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1805257027	Jines Daniel	03/08/15	M-FAC-000021115	002-001	21115	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1105823591	Velasquez Diego	03/08/15	M-FAC-000021116	002-001	21116	M	502.29	0.00	60.27	562.56 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1709631467	Byron Aulestia	03/09/15	M-FAC-000021121	002-001	21121	M	20.00	0.00	2.40	22.40 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1710235027	Mercedes Guaman	02/09/15	M-FAC-000021125	002-001	21125	M	114.40	0.00	13.73	128.13 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1709967119	Maribel Tello	03/09/15	M-FAC-000021126	002-001	21126	M	46.55	0.00	5.59	52.14 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
1713734257	Jose Chusig	03/09/15	M-FAC-000021127	002-001	21127	M	131.90	0.00	15.83	147.73 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%

RUC/CI	Nombre	Fecha	Trx	Serie	Factura	S	Imponible	No Impon.	IVA	Total	Retención	R. Rta	%	R. IVA	%
0919907097001	Alvaro Jose Condo Guerrero	12/10/15	M-FAC-000021158	002-001	21158	M	1,163.44	0.00	139.61	1,303.05 0	11.63	1.00%	41.88	30.00%	
1792546311001	Centro Comercial El Recreo	23/10/15	M-FAC-000021172	002-001	21172	M	500.00	0.00	60.00	560.00 818	5.00	1.00%	0.00	0.00%	
1792068576001	Cobefec	30/10/15	M-FAC-000021175	002-001	21175	M	5,023.00	0.00	602.76	5,625.76 123	50.23	1.00%	0.00	0.00%	
1768013010001	Direccion Administrativa Logistica De...	04/11/15	M-FAC-000021178	002-001	21178	M	24,558.23	0.00	2,946.99	27,505.22 123	245.58	1.00%	884.10	30.00%	
1768013010001	Direccion Administrativa Logistica De...	04/11/15	M-FAC-000021180	002-001	21180	M	20,891.73	0.00	2,507.01	23,398.74 123	208.92	1.00%	752.10	30.00%	
1792068576001	Cobefec	06/11/15	M-FAC-000021183	002-001	21183	M	268.00	0.00	32.16	300.16 123	2.68	1.00%	0.00	0.00%	
176003410001	Municipio Del Distrito Metropolitano ...	04/11/15	M-FAC-000021185	002-001	21185	M	70,213.04	0.00	8,425.56	78,638.60 0	1,404.27	1.00%	5,897.89	70.00%	
176003410001	Municipio Del Distrito Metropolitano ...	04/11/15	M-FAC-000021187	002-001	21187	M	43,996.96	0.00	5,279.64	49,276.60 0	879.94	1.00%	3,695.75	70.00%	
1768120360001	Policia Metropolitana De Quito	20/11/15	M-FAC-000021191	002-001	21191	M	9,279.65	0.00	1,113.56	10,393.21 0	92.80	1.00%	334.07	30.00%	
176003410001	Municipio Del Distrito Metropolitano ...	01/12/15	M-FAC-000021194	002-001	21194	M	4,420.00	0.00	530.40	4,950.40 0	44.20	1.00%	159.12	30.00%	
1792068576001	Cobefec	09/12/15	M-FAC-000021198	002-001	21198	M	1,392.00	0.00	167.04	1,559.04 0	13.92	1.00%	0.00	0.00%	
1768017510001	Caja Central Fae	07/12/15	M-FAC-000021200	002-001	21200	M	5,170.00	0.00	620.40	5,790.40 0	103.40	1.00%	620.40	100.00%	
9999999999999	Consumidor Final	18/12/15	M-FAC-000021201	002-001	21201	M	0.00	0.00	0.00	0.00 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
1768120360001	Policia Metropolitana De Quito	18/12/15	M-FAC-000021202	002-001	21202	M	6,815.00	0.00	793.80	7,408.80 0	66.15	1.00%	238.14	30.00%	
1704998721001	Susana Barriga	21/12/15	M-FAC-000021203	002-001	21203	M	245.00	0.00	29.40	274.40 0	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
0400877312001	Portilla Enriquez Wilmer Hernan	30/12/15	M-FAC-000021207	002-001	21207	M	11,712.00	0.00	1,405.44	13,117.44 0	117.12	1.00%	0.00	0.00%	
Total							841,529.84	0.00	100,983.21	942,513.05	9,523.15		35,209.18		

Anexo 19: Histórico de compras Fabricaciones Institucionales Lizano Torres

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

Compras a RISE

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
28/01/15	M-CEG-000001426	Angos Villareal Myrian Beatriz	170585445100-1	000001933	0	59.00	0.00	0.00%
06/01/15	M-CEG-000001438	Angos Villareal Myrian Beatriz	170585445100-1	000001914	0	94.00	0.00	0.00%
Compras a RISE						153.00	0.00	

Bienes Tarifa 0 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
26/01/15	M-CEG-000001398	Quinchuela Hidalgo Liliana Del Pilar	171111420500-1	000044137	1799	470.00	0.00	0.00%
20/01/15	M-CEG-000001434	Basantes Guzman Edison Fernando	172027444600-1	000003671	0	38.00	0.00	0.00%
09/01/15	M-CEG-000001435	Quinchuela Hidalgo Liliana Del Pilar	171111420500-1	000043872	0	94.00	0.00	0.00%
26/01/15	M-CEG-000001451	Corporacion Favorita C.A	179001691900-1	000001996	0	27.79	0.00	0.00%
24/01/15	M-CEG-000001452	Corporacion Favorita C.A	179001691900-1	000002906	0	73.60	0.00	0.00%
Bienes Tarifa 0 %						703.39	0.00	

Servicios Tarifa 0 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
06/01/15	M-CEG-000001413	Angos Villareal Myrian Beatriz	170585445100-1	000001915	0	64.00	0.00	0.00%
06/01/15	M-CEG-000001445	Leslie Sofia Quiñonez Campos	172674378200-1	000000200	0	10.00	0.00	0.00%
Servicios Tarifa 0 %						74.00	0.00	

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

930.39

0.00

IVA TARIFA 0 %

930.39

0.00

Anexo 20: Histórico de compras Fabricaciones Institucionales Lizano Torres

Pag. # 2
22/02/2016

IVA TARIFA 12 %

IVA COMO GASTO (No se Recupera)

Bienes Tarifa 12 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
07/01/15	M-CEG-000001409	Aguirre Camion Jose Carlos Luciano	170665538600-1	000060603	0	21.12	2.53	11.98%
21/01/15	M-CEG-000001428	Shemlon S. A	179204950400-1	000002685	0	1.79	0.21	11.73%
18/01/15	M-CEG-000001429	Superdeportes S.A	179141323700-1	000023011	0	45.48	5.46	12.01%
14/01/15	M-CEG-000001430	Saritama Torres Monica Del Carmen	171716723100-1	000007179	0	16.52	1.98	11.99%
14/01/15	M-CEG-000001432	Montenegro Perez Nadia Elena	171449353100-1	000066963	0	5.12	0.61	11.91%
16/01/15	M-CEG-000001433	Vallejo Gordillo Nancy Alexandra	171074002600-1	000103437	0	22.30	2.68	12.02%
26/01/15	M-CEG-000001451	Corporacion Favorita C.A	179001691900-1	000001996	0	67.84	8.14	12.00%
24/01/15	M-CEG-000001452	Corporacion Favorita C.A	179001691900-1	000002906	0	18.26	2.19	11.99%
26/01/15	M-CEG-000001454	Quishpe Morales Luis Giovanny	171392582200-1	000070107	0	7.59	0.91	11.99%
26/01/15	M-CEG-000001455	Quishpe Morales Carmen Lourdes	171392584800-1	000045705	0	20.54	2.46	11.98%
Bienes Tarifa 12 %						226.56	27.17	
<u>IVA COMO GASTO (No se Recupera)</u>						226.56	27.17	

Anexo 21: Compras 2016 Fabricaciones institucionales Lizano Torres

IVA COMO CREDITO FISCAL

Bienes Tarifa 12 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
21/01/15	M-CEG-000001393	Hoyos Mejia Paulina Alexandra	171316916500-1	000149024	1793	13.98	1.68	12.02%
21/01/15	M-CEG-000001394	Pa.Co Comercial E Industrial S.A	179004027500-1	000010522	1794	12.17	1.46	12.00%
21/01/15	M-CEG-000001395	Durini C.A. Edimca	179001215800-1	000009385	1795	23.46	2.82	12.02%
19/01/15	M-CEG-000001396	Lema Mena Cristian Geovanny	172254829200-1	000000050	1796	950.00	114.00	12.00%
06/01/15	M-CEG-000001399	Consuelo Del Rio Segovia Rivera	171765555700-1	000014257	1790	103.00	12.36	12.00%
27/01/15	M-CEG-000001400	Representaciones Dong-II Del Ecuador S.A	179179997600-1	000073475	1801	109.62	13.15	12.00%
28/01/15	M-CEG-000001401	Hilda Beatriz Alvarez Albarracin	170097910500-1	000001642	1802	112.50	13.50	12.00%
28/01/15	M-CEG-000001402	Puebla Carvajal Jose Octavio	170066394900-1	000218752	1803	41.04	4.92	11.99%
29/01/15	M-CEG-000001403	Puebla Carvajal Jose Octavio	170066394900-1	000073299	1804	123.12	14.77	12.00%
29/01/15	M-CEG-000001404	Hilda Beatriz Alvarez Albarracin	170097910500-1	000001893	1807	127.98	15.36	12.00%
20/01/15	M-CEG-000001405	Marketing Worldwide Ecuador S.A	179190363300-1	000464318	1797	126.79	15.21	12.00%
05/01/15	M-CEG-000001406	Hidalgo Aguirre Olga Judith	170383206100-1	000047129	0	209.83	25.18	12.00%
08/01/15	M-CEG-000001407	Comercial Kywi S.A	179004122000-1	000001925	0	15.00	1.80	12.00%
06/01/15	M-CEG-000001408	Herrera Almeida Guillermo Antonio	170262138200-1	000288155	0	17.86	2.14	11.98%
07/01/15	M-CEG-000001415	Puebla Carvajal Jose Octavio	170066394900-1	000216750	0	12.60	1.51	11.98%
07/01/15	M-CEG-000001416	Ramirez Ochoa Edin Eulices	070296114500-1	000014257	0	576.00	69.12	12.00%
12/01/15	M-CEG-000001417	Representaciones Dong-II Del Ecuador S.A	179179997600-1	000073211	0	104.79	12.57	12.00%
12/01/15	M-CEG-000001418	Troya Mosquera Oswaldo Jesus	172431007100-1	000687825	0	8.93	1.07	11.98%
13/01/15	M-CEG-000001419	Adriana De Los Angeles Reyes Coba	1700787767400-1	000075778	0	83.04	9.96	11.99%
13/01/15	M-CEG-000001420	Proveedora De Repuestos Batra Cia. Ltda	179026701600-1	000133585	0	4.11	0.49	11.92%
13/01/15	M-CEG-000001421	Hilda Beatriz Alvarez Albarracin	170097910500-1	000000130	0	443.25	53.19	12.00%
14/01/15	M-CEG-000001422	Prosertex S.A.	179203925800-1	000030128	0	52.50	6.30	12.00%
11/01/15	M-CEG-000001424	Petrogolden Combustibles Cia. Ltda.	179222347400-1	000812038	0	15.19	1.82	11.98%
28/01/15	M-CEG-000001425	Herrera Almeida Guillermo Antonio	170262138200-1	000289445	0	8.93	1.07	11.98%
19/01/15	M-CEG-000001427	Gasolinera Luluncoto Petro Comercial	179191916500-1	000639321	0	17.86	2.14	11.98%
16/01/15	M-CEG-000001431	Troya Mosquera Oswaldo Jesus	172431007100-1	000692077	0	17.86	2.14	11.98%
09/01/15	M-CEG-000001436	Troya Mosquera Oswaldo Jesus	172431007100-1	000685280	0	17.86	2.14	11.98%
02/01/15	M-CEG-000001437	Troya Mosquera Oswaldo Jesus	172431007100-1	000678945	0	32.14	3.86	12.01%
13/01/15	M-CEG-000001439	Puebla Carvajal Jose Octavio	170066394900-1	000217290	0	58.02	6.96	12.00%
15/01/15	M-CEG-000001440	Representaciones Dong-II Del Ecuador S.A	179179997600-1	000073299	0	79.72	9.57	12.00%
19/01/15	M-CEG-000001441	Hernan Jesus Ayala Silva	170430620600-1	000003484	0	408.70	49.04	12.00%
22/01/15	M-CEG-000001442	Botoperla S.A.	179044884300-1	000047129	0	83.28	9.99	12.00%
23/01/15	M-CEG-000001443	Puebla Carvajal Jose Octavio	170066394900-1	000218344	0	77.40	9.29	12.00%
23/01/15	M-CEG-000001444	Totoy Pancho Julio Norberto	060153720200-1	000024308	0	4.42	0.53	11.99%
30/01/15	M-CEG-000001446	Totoy Pancho Julio Norberto	060153720200-1	000024538	0	3.39	0.41	12.09%
27/01/15	M-CEG-000001447	Portilla Enriquez Wilmer Hernán	040087731200-1	000010652	0	15.44	1.85	11.98%
27/01/15	M-CEG-000001448	Portilla Enriquez Wilmer Hernán	040087731200-1	000010653	0	1.79	0.21	11.73%
21/01/15	M-CEG-000001449	Delgado Aida Maria Fabiola	170022036900-1	000001347	0	6.40	0.77	12.03%
23/01/15	M-CEG-000001450	Delgado Aida Maria Fabiola	170022036900-1	000101464	0	15.76	1.89	11.99%
21/01/15	M-CEG-000001453	Gasolinera Luluncoto Petro Comercial	179191916500-1	000639595	0	17.86	2.14	11.98%
21/01/15	M-CEG-000001456	Hilda Beatriz Alvarez Albarracin	170097910500-1	000000729	0	3,134.59	376.15	12.00%
23/01/15	M-CEG-000001457	Hilda Beatriz Alvarez Albarracin	170097910500-1	000313563	0	440.19	52.82	12.00%
Bienes Tarifa 12 %						7,728.37	927.35	

Servicios Tarifa 12 %

Fecha	Trx	Nombre	Cedula/R.U.C.	Factura	Ret.	Imponible	IVA	%
19/01/15	M-CEG-000001397	Tipan Urgiles Ana Lucia	171308381200-1	000000752	1798	2,712.63	325.52	12.00%
15/01/15	M-CEG-000001423	Main Data Sistemas Cia. Ltda.	179241091600-1	000001086	0	40.00	4.80	12.00%
Servicios Tarifa 12 %						2,752.63	330.32	

