



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

MEJORAS EN LA GESTIÓN DE COMPRAS, INVENTARIOS Y ALMACENES DE UNA PEQUEÑA EMPRESA

Agustín Samillán-Orozco

Piura, marzo de 2006

FACULTAD DE INGENIERÍA

Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Samillán, A. (2006). *Mejoras en la gestión de compras, inventarios y almacenes de una pequeña empresa*. Tesis de pregrado no publicado en Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una [licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

UNIVERSIDAD DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas



“Mejoras en la gestión de compras, inventarios y almacenes de una pequeña empresa”

Tesis para optar el Título de
Ingeniero Industrial y de Sistemas

Agustín Samillán Orozco

Asesor: Ing. Sergio Balarezo Saldaña

Piura, Marzo 2006

PRÓLOGO

En el Perú existe un subsector productivo que está creciendo en los últimos años, y además, generando empleo y moviendo grandes cantidades de dinero. Este subsector es el de confecciones textiles, al cual pertenecen gran cantidad de pequeñas y medianas empresas.

Varias de estas organizaciones, gracias al comercio internacional, se encontraron ante la demanda de un gran mercado exterior que, debido a la globalización y a las tecnologías de la información, ampliaron sus horizontes de proveedores y de mercados.

En este contexto, las empresas de confecciones incrementaron su producción y vienen alcanzando un desarrollo interesante, pero el futuro y el entorno le exige ser más competitivos y más eficientes, si es que aspiran a convertirse en una organización importante.

En el presente trabajo, se evalúa un caso particular de una pequeña empresa situada en la ciudad de Chiclayo, la cual se dedica a confeccionar camisas y campolos para el mercado local. Se efectúa un análisis con el fin de detectar deficiencias que tenga esta pyme y proponer soluciones con el objeto de mejorar la productividad y que sea más competitiva. En la actualidad, en el mercado nacional, esta pequeña empresa no sólo tiene que competir con sus pares nacionales, sino también con la industria extranjera; es por ello que estas mejoras le permitirá ser más eficiente, y en futuro, exportar al mercado exterior.

Mi especial agradecimiento al Ing. Sergio Balarezo Saldaña, quien con su acertado asesoramiento y exigencia profesional, me ha orientado desde el inicio hasta el final del desarrollo de este trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo proponer soluciones a los problemas detectados, en base a un análisis previo de la situación actual de esta pequeña empresa.

Este trabajo empieza mostrando un marco teórico referente a la gestión de compras, inventarios y almacenes. Luego, se realiza un diagnóstico sobre el estado de la empresa, en el cual se indica las actividades elementales que desarrollan los operarios para la confección de un producto específico, y el tiempo que les demanda hacer cada una de éstas. Además, se efectúa un análisis sobre las compras, los inventarios y almacenes. Finalmente, se plantea soluciones (reasignación de las actividades y redistribución de las cargas de trabajo, análisis ABC, sistema de revisión continua de los productos terminados) con la finalidad de mejorar la productividad de la empresa y que sea más competitiva.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: PRINCIPIOS TEÓRICOS	
1.1 Gestión de compras.....	2
1.1.1 Procesos de aprovisionamiento.....	2
1.1.1.1 Descubrir y definir necesidades.....	2
1.1.1.2 Conocer las fuentes proveedoras.....	2
1.1.1.3 Transmitir necesidades de compra.....	3
1.1.1.4 Plan de compra.....	3
1.1.1.5 Cumplimiento del plan de compra.....	3
1.1.2 Aspectos críticos del plan de compra.....	4
1.1.3 Selección de una estrategia de centralización/ descentralización de compras.....	4
1.1.4 El uso de tecnologías en la gestión de compras.....	5
1.2 Gestión de inventarios	5
1.2.1 Puntos a favor de inventarios bajos.....	6
1.2.2 Puntos a favor de inventarios altos.....	6
1.2.3 Tipos de inventario.....	7
1.2.4 Tácticas para reducir inventario.....	8
1.2.5 Identificación de los elementos críticos de inventario con el análisis ABC.....	10
1.2.6 Cantidad económica de pedido.....	10
1.2.7 Sistemas de control de inventario.....	13
1.3 Gestión de almacenes	15
1.3.1 Ciclo de almacenamiento.....	15
1.3.2 Planificación del diseño del almacén.....	16
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	
2.1 Breve descripción de la empresa.....	17
2.2 Área de corte.....	18
2.3 Área de producción.....	18
2.4 Compras.....	25
2.5 Inventarios y almacenes.....	26

CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE MEJORA

3.1	Producción.....	32
3.2	Compras.....	37
3.3	Inventarios y almacenes.....	38
	CONCLUSIONES.....	62
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
	ANEXO : ANÁLISIS ABC	

INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Chiclayo existen pequeños empresarios que se dedican a la confección de prendas de vestir. En el presente trabajo se estudiará un caso particular, a la empresa Camisas Afgano, que se dedica a la confección de camisas y campolos.

La tesis comprende tres capítulos.

En el primer capítulo titulado “Principios teóricos”, se detallan los conceptos relacionados con la gestión de compras, el proceso de aprovisionamiento, aspectos críticos del plan de compras y el uso de tecnologías. También, se señalan temas concernientes a la gestión de inventarios, el análisis ABC, la cantidad económica de pedido, etc. Por último, en este capítulo, se describe el marco teórico relacionado con la gestión de almacenes, el ciclo de almacenamiento, costos de un almacén, localización de un almacén, entre otros temas.

En el segundo capítulo titulado ”Análisis de la situación actual”, se comienza con una breve descripción de la empresa, donde se indica la línea de productos que ofrece, las ciudades que abarcan su mercado y su organigrama. Luego, se mencionan las actividades que efectúa el personal en cada una de las áreas de esta empresa y las dificultades existentes

El tercer capítulo titulado “Propuesta de mejora”, propone alternativas de solución para algunas de las deficiencias encontradas, de tal manera que el funcionamiento de la empresa sea más eficiente.

Por último, se presentan las conclusiones y las referencias bibliográficas de esta tesis.

CAPÍTULO I

PRINCIPIOS TEÓRICOS

1.1 GESTIÓN DE COMPRAS

Su objetivo fundamental es adquirir mercancías y servicios para la compañía con la calidad óptima, en la cantidad correcta, de una manera oportuna y a un coste total lo más bajo posible. Las mercancías y los servicios comprados representan una gran parte del total de costes de una compañía: 30 por ciento en las compañías de servicio y 70 por ciento para los fabricantes; por tanto, un proceso eficaz de compras beneficia directamente la rentabilidad de la compañía.

Además, la calidad en este proceso afecta directamente a la satisfacción del cliente sobre el producto. La capacidad de la gestión de compras de maximizar el valor del producto y de disminuir al mínimo los costos, ha hecho que se haya priorizado en los últimos años, el desarrollo de estrategias eficaces de compras.

La posibilidad de emplear Internet para enviar y recibir datos de compras de forma automatizada ha permitido que el personal dedique menos tiempo a las transacciones del proceso, liberándoles para centrarse en un trabajo más estratégico y de valor añadido para la organización como la localización de proveedores y la negociación de contratos.

1.1.1 PROCESOS DE APROVISIONAMIENTO

1.1.1.1 DESCUBRIR Y DEFINIR NECESIDADES

a. Descubrir necesidades

Tiene como finalidad buscar, de manera anticipada, los elementos para cada necesidad y asimismo determinar el elemento crítico de cada una.

b. Definir necesidades

Tiene como objetivo fijar y establecer de modo claro y preciso, cada uno de los elementos, tales como: precio, servicio, calidad, cantidad, entre otros.

1.1.1.2 CONOCER LAS FUENTES PROVEEDORAS

El fin es conocer proveedores que tengan la capacidad de satisfacer las necesidades de aprovisionamiento.

a. Descubrir fuentes proveedoras

Buscar con anticipación proveedores que cumplan la política de compra de la empresa. El modo de realizar esta búsqueda dependerá de la información sobre los suministradores, el tipo de los mismos, los elementos críticos y las posibilidades de la empresa.

b. Investigar y evaluar fuentes proveedoras

Recopilar información referente a la capacidad de producción, calidad, etc. y la actitud de los posibles proveedores. Sobre esa base, determinar si ellos pueden cubrir dichas necesidades.

1.1.1.3 TRANSMITIR NECESIDADES DE COMPRA**a. Describir necesidades de compra**

Debe ser clara para evitar interpretaciones incorrectas, además debe abarcar todos los elementos de la necesidad e incentivar la propuesta de alternativas por parte de los proveedores.

b. Solicitar ofertas

Hacer llegar a los proveedores las necesidades para que ellos nos proporcionen las ofertas que satisfagan dichas necesidades.

1.1.1.4 PLAN DE COMPRA**a. Estudio y valoración de las ofertas**

Se verifica si la oferta del proveedor cubre los elementos de la necesidad de compra. Además se identifica los riesgos y las exigencias que conllevan dichos proveedores.

b. Plantear alternativas

El fin es crear nuevas formas de comprar que tengan mayor valor para el comprador. Se analiza el por qué algunos proveedores no ofertan y si es necesario hacer un nuevo estudio de la necesidad.

c. Elegir el plan de compra.

Se escoge al proveedor óptimo, realizando comparaciones entre las distintas ofertas.

d. Formular el plan de compra

La finalidad es definir y aceptar el plan de compra por parte del proveedor y comprador. Además se elabora la orden de compra respectiva.

1.1.1.5 CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE COMPRA**a. Evaluación del avance**

Se controla el cumplimiento de lo expuesto en la orden de compra por parte del proveedor mediante el establecimiento de un sistema de control.

b. Acciones de corrección

Pueden tomarse de dos maneras: aceptar que la necesidad no va a ser cubierta y adaptarla a lo que es factible para el proveedor o intentar corregir sus errores.

1.1.2 ASPECTOS CRÍTICOS DEL PLAN DE COMPRA**a. Calidad**

Se debe establecer un sistema de control de calidad que permita comprobar si los artículos cumplen las especificaciones acordadas con los proveedores. Debe saberse con certeza la utilidad del artículo a comprar para evitar una adquisición innecesaria.

b. Entregas puntuales

Se debe supervisar las actividades que lleva a cabo el proveedor para asegurarse que cumplirá con los plazos de entrega y con las condiciones de compra acordadas. Esto se puede realizar mediante visitas a las instalaciones del proveedor, si es posible; sino, tomar una medida de previsión, como la búsqueda de otras fuentes proveedoras.

c. Inspección

No sólo debe dedicarse al aspecto técnico sino colaborar en la confección de especificaciones y valorar los sistemas de control de calidad del proveedor antes de efectuar un pedido. Además tomar medidas de corrección, en caso se detecte dificultades para el cumplimiento de la fecha de entrega.

1.1.3 SELECCIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE CENTRALIZACIÓN / DESCENTRALIZACIÓN DE COMPRAS

La posición ideal de una empresa en cuanto a la centralización o descentralización de las compras depende de su organización, de sus productos y del grado de sinergias entre los artículos y servicios comprados.

Una empresa cuyas unidades de negocio utilizan los mismos insumos o materias primas, deberá seleccionar una estrategia de centralización de las compras. Esta función centralizada permitirá consolidar las compras de artículos similares de todas sus unidades y a través de los mayores volúmenes de compra, conseguir unos costes más bajos y un incremento en la calidad y el servicio. Además, reduce la duplicación administrativa y permite el desarrollo de la especialización burocrática en compras y control.

Por otra parte, una empresa cuyas unidades de negocio tengan requisitos diferentes para los materiales comprados, se beneficiará más de una estructura descentralizada permitiendo un contacto más cercano entre compradores y proveedores. Además posibilita una mayor rapidez en las compras de emergencia.

La principal ventaja de emplear esta estrategia radica en que el usuario conoce sus necesidades mejor que nadie.

Sin embargo, todas las compañías se pueden beneficiar de una administración central de compras a través de la definición de procesos, procedimientos y sistemas comunes. El equilibrio óptimo de una empresa entre la centralización y la descentralización es dinámico, requiriendo una revisión continua de necesidades y de ajuste.

1.1.4 EL USO DE TECNOLOGÍAS EN LA GESTIÓN DE COMPRAS

La utilización de tecnologías automatiza el proceso de compras, a través del software y de la tecnología de Internet, y mejora la relación entre el comprador y el vendedor compartiendo la información dentro y fuera de la empresa.

Además, permite, a través de la red, a los compradores y a los proveedores, hacer clara la información que circula por el circuito de compras.

El uso de Internet ofrece varias ventajas, entre las cuales podemos mencionar:

- ✓ Reducción de los costos de transacción de las compras, debido a que las negociaciones se efectúan de manera más eficiente (ya que permite intercambio de información con los proveedores) y tener al alcance mayor número de ofertas de manera rápida.
- ✓ Aumento de la eficiencia en los procesos de compras, debido a que existe una integración con los proveedores.
- ✓ Incremento del número de proveedores potenciales, pues posibilita al comprador tener acceso a suministradores nacionales y extranjeros, y a su vez proporciona su fácil localización.
- ✓ Disminución de costos de compra debido a la eliminación de intermediarios, si es que éstos no aportan un valor agregado.
- ✓ Disminución en los plazos de entrega de los artículos pedidos.
- ✓ Mayor aprovechamiento del personal perteneciente al área de compras. Al automatizar los procesos que abarcan la gestión de compras, permite que los coordinadores de esa área puedan centrarse en temas estratégicos en lugar de dedicarse a tareas que agregan poco o ningún valor añadido (papeleo rutinario asociado a los pedidos, generación de órdenes de compra, control de facturas, solicitud de pagos, etc.).
- ✓ Información precisa sobre el estado actual de los pedidos de compra.

1.2 GESTIÓN DE INVENTARIOS

La gestión de inventarios indica: qué, cuánto, a cuánto y cuándo deben ser almacenados los diferentes productos.

Se define como inventario cualquier elemento que se almacena para luego ser utilizado en satisfacer una necesidad futura.

El inventario aparece cuando el volumen de materiales que se recibe es mayor que el que se distribuye, y se agota cuando la distribución es mayor que la recepción de materiales.

El trabajo de la persona que maneja el inventario consiste en establecer un balance entre las presiones y los costos que actúan tanto a favor de inventarios altos como bajos, y en base a ello, determinar los niveles adecuados del inventario.

1.2.1 PUNTOS A FAVOR DE INVENTARIOS BAJOS

El principal motivo para reducir el nivel de inventario es que dicho inventario representa una inversión monetaria temporal en bienes por la cual la empresa tiene que pagar una suma de dinero, en vez de recibirlo.

El **costo de manejo de inventario** es un costo que se paga por tener los artículos disponibles. Entre ellos tenemos los impuestos, seguros y mermas, el costo de almacenamiento y manejo, y el costo de oportunidad. Si estos elementos cambian, entonces lo mismo pasará con el costo de manejo de inventario. Éste se expresa como un porcentaje de su valor, y al año varía generalmente entre 20% y 40% de su valor. Por ejemplo, si el costo de manejo de inventario en una empresa es del 35%, y el valor promedio del inventario total equivale al 20% de las ventas, entonces el costo promedio anual de manejo de inventario será 7% del total de ventas. Este costo es elevado, tomando en cuenta que está en términos de ganancias, las cuales en su mayoría son menores del 10%.

A continuación se detalla las componentes del costo de manejo de inventario:

- ✓ **Costo de oportunidad:** las empresas tienen que obtener un préstamo para financiar un inventario o perder la oportunidad de emprender una actividad que prometía altas utilidades.
- ✓ **Costo de almacenamiento y manejo:** se origina por el alquiler de espacio, debido a que el aumento de inventario requiere de un lugar adicional. Además también se genera un costo de oportunidad debido a que el sitio ocupado por el inventario podría utilizarse para otros fines.
- ✓ **Impuestos y seguros:** se tiene que pagar, a final de año, una mayor cantidad de impuestos cuando los inventarios son más altos; el pago por seguros es más costoso a medida que los inventarios aumentan.
- ✓ **Mermas:** pueden ocurrir cuando existe el robo de artículos por parte de clientes o empleados de la empresa. La obsolescencia se presenta cuando cierto inventario no puede venderse en su valor fijado previamente, debido a cambios en los modelos, descenso inesperado de demanda, etc. Otro modo de merma es el deterioro de los productos, por ejemplo cuando algunos artículos han superado su fecha de vencimiento y por consiguiente pierden su valor.

1.2.2 PUNTOS A FAVOR DE INVENTARIOS ALTOS

- ✓ **Servicio al cliente:** la acumulación de inventario permite ser rápido en las entregas y dar un buen servicio al cliente; además reduce las probabilidades de que se produzcan órdenes atrasadas y faltantes. Un faltante se da cuando un artículo que normalmente se tiene en inventario, no está disponible cuando lo

solicitan los clientes, lo que trae como consecuencia la pérdida de una venta. Una orden atrasada es el pedido que no se puede cumplir en la fecha acordada con el cliente sino después de un periodo de tiempo, con la posibilidad que dicho cliente busque un nuevo proveedor para su próxima compra.

- ✓ **Costo de hacer pedidos:** es el costo en que se incurre cuando se elabora una orden de compra o una orden de producción. Los costos que se agrupan bajo esta rúbrica deben ser independientes de la cantidad que se compra y exclusivamente relacionados con la realización de la orden. También se necesita tiempo para preparar la documentación, hacerle el seguimiento respectivo y recibir los materiales solicitados. En el caso de una orden de producción, se requiere a menudo un esquema general y las indicaciones sobre la ruta a seguir.
- ✓ **Costo de preparación:** implica el costo de reacomodar una máquina para ejecutar un trabajo diferente del que estaba realizando con anterioridad. Incluye la mano de obra y el tiempo requerido para hacer modificaciones, limpieza y la instalación de nuevas herramientas. Este costo no depende del tamaño del pedido, por lo cual hay puntos a favor de realizar un pedido que tenga una gran cantidad de unidades y conservarlos en inventario.
- ✓ **Utilización de mano de obra y equipo:** al poseer un inventario alto, la empresa puede administrar de manera eficiente los equipos y el personal, ya que al mantener un inventario se reduce la probabilidad de tener que efectuar encarecidas reprogramaciones de producción porque no están disponibles los componentes que se necesitan. Además, el uso de un inventario es ventajoso cuando la demanda es cíclica o estacional, pues permite a la empresa acumular inventario durante los periodos flojos para atender la demanda adicional durante las campañas pico. Esta forma de actuar reduce la necesidad de pagar horas extras, hacer más contrataciones de trabajadores, etc.
- ✓ **Costo de transporte:** se puede disminuir el costo de transporte de salida si es que se aumenta el nivel de inventario, al efectuar más embarques utilizando toda su capacidad de carga sin tener que recurrir a modalidades de transporte más costosas para acelerar el proceso. De la misma manera, también se puede aminorar el costo de transporte respecto a la compra de materiales, al realizar varios pedidos de distintos materiales a un mismo proveedor, reduciendo el costo de transporte.
- ✓ **Pago a proveedores:** si la empresa se entera que su proveedor está pensando subir los precios de sus productos, a dicha empresa le resultaría beneficioso, si es que es capaz de soportarlo, comprar una cantidad elevada de los artículos que alterarán su valor. Otra forma de disminuir costos, mediante los proveedores, es a través de los descuentos por cantidad.

1.2.3 TIPOS DE INVENTARIO

Se pueden clasificar en: inventario del ciclo, de seguridad, de previsión y en tránsito. Esta clasificación se basa en la forma en que fue creado el inventario; no se puede determinar la diferencia a simple vista, pero sí en términos conceptuales,

lo que luego permitirá dar alternativas de solución para reducir el nivel de inventario.

- a) **Inventario del ciclo:** la parte del inventario total que varía de manera directamente proporcional al tamaño del lote se conoce como inventario del ciclo. A la frecuencia con que deben hacerse los pedidos y la cantidad de éstos se le denomina tamaño del lote.

- b) **Inventario de seguridad:** es una protección contra la incertidumbre de la demanda, del tiempo de entrega y del suministro. Se utiliza en caso de que los proveedores no cumplan con los pedidos en las condiciones establecidas, o cuando en el proceso de producción se originan muchos desperdicios y artículos defectuosos. Además, se utilizan para prevenir problemas con los clientes, cumpliendo con los plazos de entrega, en la cantidad y calidad requerida. Para crear el inventario de seguridad, las empresas hacen los pedidos a sus proveedores un periodo de tiempo antes de lo habitual.

- c) **Inventario de previsión:** se usa para absorber las irregularidades en la demanda o suministro. Por ejemplo, una fábrica de helados tiene una alta demanda en verano; esto lleva a que el productor acumule inventario de previsión durante el periodo de demanda baja, con la finalidad de no incrementar demasiado los niveles de producción en los picos de demanda. Con esto se aumenta la productividad de la empresa al ahorrarse costos por modificar la tasa de producción y por personal adicional. En el caso de suministro, la empresa puede realizar pedidos de compra a otras fuentes, si es que sus proveedores están amenazados por una huelga.

- d) **Inventario en tránsito:** es el inventario que se mueve de un punto a otro. Por ejemplo, podemos decir que en una empresa el recorrido de los materiales es el siguiente: primero son trasladados desde los proveedores hasta la fábrica, luego son llevados de una operación a otra, para luego ser transportados al centro de distribución y finalmente se reparten al minorista. El inventario en tránsito está constituido por los pedidos que han realizado los clientes, pero que todavía no han sido entregados.
Se puede medir como la demanda promedio durante el tiempo de entrega, que es igual a la demanda del artículo por periodo por el número de periodos comprendidos dentro del tiempo de entrega del artículo.

1.2.4 TÁCTICAS PARA REDUCIR INVENTARIOS

Los administradores buscan maneras de aminorar el inventario y los costos que implican. Existen tácticas primarias, las cuales son necesarias para disminuir el inventario, y tácticas secundarias, que permiten reducir el costo que implica la aplicación de la táctica primaria.

- a) **Inventario del ciclo:** la táctica primaria se utiliza para reducir el tamaño del lote. En la producción justo a tiempo se emplean lotes pequeños, pero además se necesita efectuar otros cambios. Si sólo se aplica la disminución del tamaño del lote podría traer problemas, como el aumento de los costos de preparación.

Para evitar esto, se aplican dos tácticas secundarias:

- ✓ Mejorar los métodos para hacer pedidos y ajustes iniciales, lo cual disminuye los costos de hacer pedidos y preparación.
- ✓ Aumentar el grado de realizar un mismo trabajo varias veces, para que de esa manera, se reduzca la necesidad de efectuar cambios. Esto se logra mediante la especialización, la alta demanda de un producto, múltiples máquinas, etc.

- b) Inventario de seguridad:** la táctica primaria para disminuir el inventario de seguridad es realizar el pedido en una fecha cercana a la recepción de los artículos. Pero esto puede causar un mal servicio al cliente.

Para minimizar el impacto, se emplean las siguientes tácticas secundarias:

- ✓ Mejorar los pronósticos de la demanda. Otra alternativa es incentivar a que los clientes soliciten los productos antes de que la requieran.
- ✓ Reducir plazos de entrega tanto de productos fabricados o comprados.
- ✓ Disminuir la incertidumbre del suministro. Por ejemplo, podemos comunicar nuestros planes de producción a nuestros proveedores, de tal manera que ellos realicen pronósticos más exactos.
- ✓ Se debe disminuir la cantidad de productos defectuosos y ejecutar un plan de mantenimiento preventivo.

- c) Inventario de previsión:** la táctica primaria para aminorar un inventario de previsión es tratar de igualar lo que se produce con la demanda.

Para uniformar la demanda de los clientes, se emplean las siguientes tácticas secundarias:

- ✓ Añadir productos con distintos ciclos de demanda, de tal manera que el punto máximo de demanda de un producto compense el punto mínimo de otro.
- ✓ Realizar campañas de promoción de ventas fuera de temporada y dar a los clientes precios atractivos.

- d) Inventario en tránsito:** la táctica primaria se basa en reducir el plazo de entrega.

Las tácticas secundarias son las siguientes:

- ✓ Seleccionar proveedores con alta confiabilidad, efectuar mejoras en el transporte y el manejo de materiales dentro de la fábrica. La utilización de un sistema de información disminuiría los retrasos de información entre los centros de distribución y los minoristas.
- ✓ Si el plazo de entrega depende del tamaño del lote, entonces se podría reducir su cantidad, ya que por lo general las tareas pequeñas demoran menos tiempo para realizarlas.

1.2.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS CRÍTICOS DE INVENTARIO CON EL ANÁLISIS ABC

Una organización típica tiene grandes cantidades de inventario pero sólo una pequeña parte requiere la mayor atención y control. El análisis ABC es un proceso que consiste en dividir los artículos en tres tipos, en base a su valor monetario, permitiendo al administrador concentrar su atención en los artículos de mayor valor.

Se consideran los siguientes tipos de artículos:

- Tipo A: representan el 20% de las referencias y les corresponde el 80% del valor
- Tipo B: representan el 30% de las referencias y les corresponde el 15% del valor
- Tipo C: representan el 50% de las referencias y les corresponde el 5% del valor

La finalidad del análisis ABC es identificar los artículos tipo A y hacerles un riguroso control. Para determinar la clasificación de los materiales, se multiplica la demanda anual de cada artículo por su valor monetario, con lo cual obtenemos su uso monetario. Después de efectuar la clasificación y trazar la gráfica, en base a los datos obtenidos, suelen aparecer ciertos cambios en la pendiente de la gráfica. Los artículos del tipo A pueden ser más o menos el 20%, pero siempre le corresponde el mayor uso monetario.

Después de haber efectuado el análisis ABC, se puede tomar la decisión de revisar con mayor frecuencia los artículos tipo A, reducir el tamaño del lote y mantener actualizados sus registros.

Para el caso de los artículos C, se necesita menor control, dado que su costo de manejo de inventario tiende a ser bajo. Sabiendo esto, podemos aumentar el tamaño del lote de dichos artículos, un inventario de seguridad mayor y una revisión visual es suficiente.

1.2.6 CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO

La cantidad económica de pedido (EOQ) o en inglés *economic order quantity*, que viene a ser el tamaño del lote que permite reducir el total de costos anuales de efectuar pedidos y de manejo de inventario, se basa en las siguientes suposiciones:

- ✓ La demanda para el artículo es constante y conocida.
- ✓ No existen restricciones para el tamaño de cada lote, por ejemplo, limitaciones debido al medio de transporte.
- ✓ El tiempo de entrega es constante y conocido.
- ✓ Sólo se consideran relevantes los costos de manejo de inventario y de preparación.
- ✓ Las decisiones tomadas para un artículo no dependen de las decisiones referentes a los demás artículos.

a) Cálculo de la EOQ

Si las suposiciones antes mencionadas se cumplen, el inventario se comporta como en la figura siguiente:

Niveles de inventario del ciclo

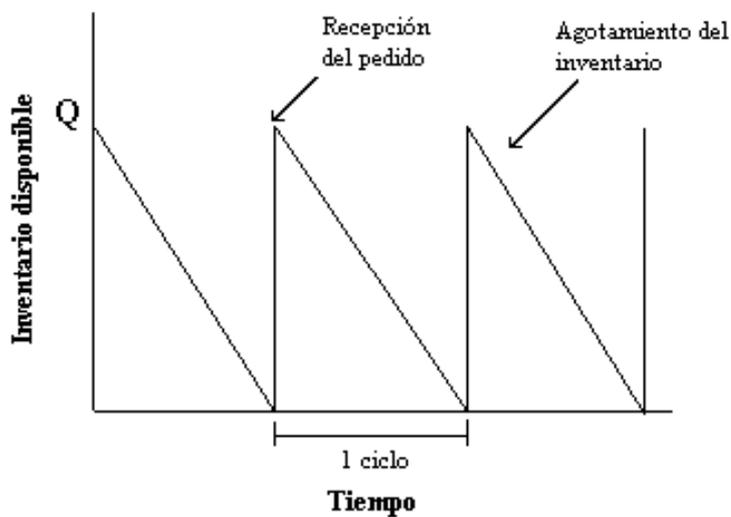


Figura 1.1

El costo anual de manejo de inventario aumenta de forma lineal, tal como se muestra a continuación:

Costo anual de manejo de inventario

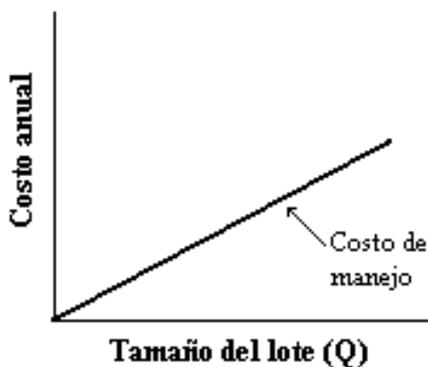


Figura 1.2

Costo anual de manejo de inventario = (inventario del ciclo promedio)(costo de manejo unitario)

El costo anual de realizar pedidos o de preparación disminuye en forma no lineal al incrementarse Q, como se muestra en la figura 1.3.

Costo anual de hacer pedidos

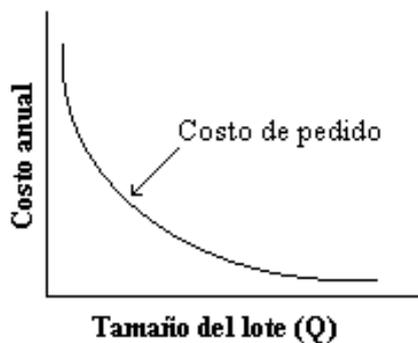


Figura 1.3

Costo anual de hacer pedidos = (número de pedidos/año)(costo de hacer pedidos)

El número de pedidos por año es igual a la demanda anual dividida entre Q. Por ejemplo, si la demanda de un cierto artículo es de 2400 unidades al año y el tamaño del lote es de 100 unidades, entonces se harán 24 pedidos anuales.

El costo total será igual a la suma del costo anual de manejo de inventario más el costo anual de efectuar pedidos, tal como se presenta en la siguiente figura:

Costo anual total

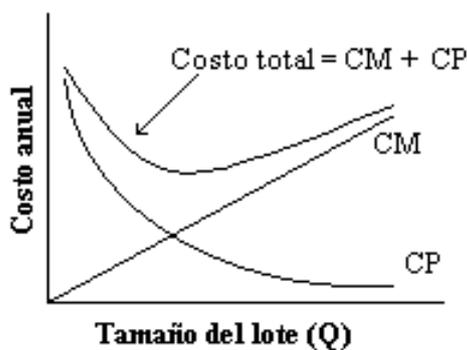


Figura 1.4

$$C = \frac{Q(H)}{2} + \frac{D(S)}{Q}$$

Donde C = costo total por año.
 Q = tamaño del lote en unidades.
 H = costo de mantener una unidad en inventario durante un año.
 D = demanda anual, en unidades por año.
 S = costo de pedir o preparar un lote.

En esta fórmula se ha tomado como base un año, pero también se puede expresar en otro horizonte de tiempo, siempre y cuando C, D y H se enuncien en un mismo periodo tiempo.

Derivando la función de costo total con respecto a Q y luego igualando a cero, se obtiene:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

b) Análisis de sensibilidad de la cantidad económica de pedido

Si a la fórmula de la EOQ se le somete a un análisis de sensibilidad, obtendremos información importante. Veremos que pasa con la EOQ cuando realizamos cambios en el numerador o denominador de la fórmula.

- ✓ **Una variación en la demanda:** dado que el valor de la demanda está en el numerador, entonces la EOQ se incrementará en forma proporcional a la raíz cuadrada de la demanda. Entonces podemos decir que a medida que aumenta la demanda, el tamaño del lote también se incrementará, pero de una manera más lenta.
- ✓ **Una variación en los costos de pedido:** el costo de pedido está en el numerador; es por ello que si éste se eleva, también se incrementará el EOQ y de igual forma aumentará el inventario promedio del ciclo. Asimismo, si disminuimos S, también se reducirá el EOQ, lo cual permite producir en lotes pequeños.
- ✓ **Una variación en los costos de manejo de inventario:** dado que el costo de manejo de inventario está en el denominador, el EOQ disminuirá a medida que el costo de manejo aumente, y viceversa.

El costo total no es tan sensible a los cambios en D, H y S, inclusive en el caso de que las estimaciones estén equivocadas por un amplio margen. Esto se debe a que los errores se cancelan mutuamente y el uso de la raíz cuadrada minimiza el error. Esto permite que los gerentes sean más flexibles a la hora de determinar el EOQ, pudiendo adecuarse a las condiciones del proveedor y a las limitaciones del almacén.

1.2.7 SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIO

Un sistema de control de inventario responde las preguntas: ¿qué cantidad pedir? y ¿cuándo pedir?. Para la selección de un sistema de control de inventario se debe tener en cuenta si los productos están sometidos a una demanda independiente o dependiente.

Los artículos de demanda independiente son aquellos cuya demanda está afectada por las condiciones del mercado, y sus decisiones de inventario no dependen de las decisiones referidas a otros artículos.

Los artículos de demanda dependiente son aquellos que se necesitan como componentes para un producto o servicio.

A continuación se detallan los sistemas de control de inventario para artículos con demanda independiente:

a) Sistema de revisión continua

Conocido también como sistema de punto de reorden (ROP, del inglés *reorder point system*) o sistema de cantidad de pedido fija. En éste se controla el inventario de manera continua y el pedido se cursa en el momento en que los inventarios decrecen hasta una cierta magnitud o punto de reorden.

La cantidad de orden o pedido Q es fija, la cual puede ser la cantidad económica de pedido u otra cantidad, y el tiempo entre los pedidos es variable.

b) Sistema de revisión periódica

En el caso del sistema de revisión periódica la respuesta a la pregunta ¿cuánto pedir? se resuelve de la siguiente manera: se emite una orden de pedido cada cierto tiempo, previamente establecido, por ejemplo, una vez por semana, o una vez por mes. La cantidad a pedir en ese momento será la que restablece un cierto nivel máximo de existencias o nivel objetivo.

En un sistema de revisión periódica puede cambiar el tamaño del lote Q de un pedido a otro, pero el tiempo entre pedidos es fijo.

Este sistema tiende a utilizarse cuando existen demandas reducidas de muchos artículos y resulta conveniente unificar las peticiones de varios de ellos en un sola orden de pedido, para reducir los costos de pedir o para obtener descuentos por volumen.

El periodo de revisión suele ser fijado por razones de índole práctico, relacionadas con las pautas temporales de gestión de la empresa, y por eso son tan frecuentes periodos de revisión semanales, quincenales, mensuales, trimestrales, etc. Sin embargo, la fijación del periodo de revisión cabe relacionarla, buscando el periodo óptimo, con el concepto de lote económico de compra.

De acuerdo con este criterio, el periodo de revisión debería coincidir o aproximarse en lo posible al intervalo medio entre dos pedidos que corresponde al lote económico de compra.

Puede suceder que el periodo de revisión coincida con una unidad de tiempo exacta (día, semana, mes, trimestre); si no fuera así, habrá que adecuar la revisión según el buen sentido común del responsable.

Muchas veces el pedido a realizar es diferente al lote económico de compra. Ello significa que los costos del inventario cuando se utiliza el sistema de revisión periódica suelen ser superiores a los costos del sistema de revisión continua. Por lo tanto, sólo aplicaremos el sistema de revisión periódica cuando sea muy difícil o caro realizar el seguimiento continuo de los inventarios, o

cuando se presenten economías de escala al simultanear pedidos de múltiples referencias.

c) Sistema de dos depósitos

En este sistema el inventario de un artículo se almacena en dos lugares distintos. En un comienzo, los artículos se van retirando de uno de los depósitos hasta que se acaben; en ese momento se utiliza el material del segundo depósito y se realiza el pedido correspondiente.

Cuando llega la cantidad pedida, ésta se añade al segundo depósito hasta que alcance su nivel habitual, y el sobrante se agrega al primer depósito.

d) Sistema de inventario base

Si se efectúa un retiro de artículos, se tiene que reponer dicha cantidad tomada, la cual es igual al valor retirado.

1.3 GESTIÓN DE ALMACENES

Se define almacén al espacio físico donde se ubicarán los diversos artículos hasta que sean requeridas por la empresa.

La administración del almacén ha cambiado perceptiblemente en los últimos años como resultado de la tendencia cada vez mayor hacia la gestión integral de la cadena de suministro.

Las mejores empresas en este campo han identificado rápidamente la importancia del almacén como elemento fundamental de la cadena de suministros y, por tanto, la oportunidad de añadir valor en términos de personalización del producto y de mejora de servicio al cliente. Efectivamente, muchas empresas ven la fase de almacenamiento como la última oportunidad de satisfacer las demandas de los clientes en cuanto a la obtención de productos cada vez más nuevos y personalizados, y con una entrega cada vez más rápida. Consecuentemente, las mejores compañías están haciendo hoy grandes esfuerzos para redefinir sus almacenes, pasando éstos de ser recursos pasivos a ser agentes activos clave, de cara a obtener una mayor eficiencia global en la cadena de suministro.

Podemos decir que la gestión de almacenes se encarga del dónde y cómo deben ser almacenados los distintos artículos que posee la empresa. Incluye la utilización de las técnicas de almacenaje para conseguir la optimización en la recepción, almacenamiento y movimiento de cualquier material, dentro de un mismo almacén, hasta el punto de consumo.

1.3.1 CICLO DE ALMACENAMIENTO

Comprende las siguientes actividades:

a) Recepción de materiales

Incluye todas las actividades que se efectúan desde que el proveedor entrega el pedido a la empresa en el sitio pactado, hasta que ingresan al almacén con la revisión respectiva.

Comprende las siguientes actividades:

- Descarga: comprende el traslado de los artículos entregados por el proveedor hacia el área de recepción.
- Desembalaje: consiste en retirar los materiales de embalaje tomando en cuenta las precauciones señaladas.
- Inspección: se busca comprobar, de manera cualitativa y/o cuantitativa, si los artículos enviados por los proveedores cumplen con las especificaciones previamente establecidas.
- Ingreso: se pasan los artículos al almacén y se realiza un documento de entrada.

b) Almacenamiento propiamente dicho

Consiste en clasificar los artículos, catalogarlos y ubicarlos en el almacén de la manera eficiente. Se tiene las siguientes formas de almacenamiento:

- Fija: cada clase de artículos posee un lugar preestablecido.
- Al azar: los artículos son almacenados de acuerdo al espacio disponible en el almacén.
- Por secciones: los artículos afines se disponen en un mismo sitio, dentro del cual puede utilizarse un almacenamiento fijo o al azar.

c) Despacho

Se basa en entregar al solicitante los artículos guardados en almacén. El despacho constituye la última actividad del almacenamiento y en él deben considerarse los procedimientos y reglas que faciliten la salida de los artículos.

1.3.2 PLANIFICACIÓN DEL DISEÑO DEL ALMACÉN

Las decisiones que se tomen con respecto a la planificación del almacén tienen que buscar la obtención de resultados eficientes.

El primer aspecto, y también el más importante, que hay que tomar en cuenta son las dimensiones y la forma. Cuando esto esté establecido, será un elemento restrictivo de las actividades a realizar por un periodo de tiempo largo.

Existen ciertos elementos limitantes para la elección final de la forma y dimensiones, tales como:

- ✓ El volumen de inventarios actuales y previstos.
- ✓ La forma en que se distribuirán los materiales en el interior del almacén.
- ✓ Los sistemas de manipulación y manutención de materiales que se pretende utilizar.
- ✓ Las especificaciones de las vías de recepción.
- ✓ Los requerimientos de espacios adyacentes.
- ✓ La presencia de áreas destinadas a oficinas.
- ✓ La legislación que tenga que cumplir la construcción.

Luego de haber establecido el volumen del recinto, se debe determinar cuál será la combinación de dimensiones. Lo común es comenzar por la altura, y se fija en base a una comparación de costos de manipulación de los artículos, los cuales son mayores cuando se tienen que apilar y recoger a una mayor altura, y también se tienen en cuenta los costos derivados de la construcción. De igual manera se determina la longitud y la anchura.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La pequeña empresa Camisas Afgano comenzó sus labores en el año 1994, y se dedica a la confección de camisas y camipolos. Para la producción de sus productos emplea tres tipos de tela: drill, superior y polyalgodón.

Esta empresa se encuentra localizada en la ciudad de Chiclayo y es un negocio familiar que ha ido creciendo con el transcurrir de los años.

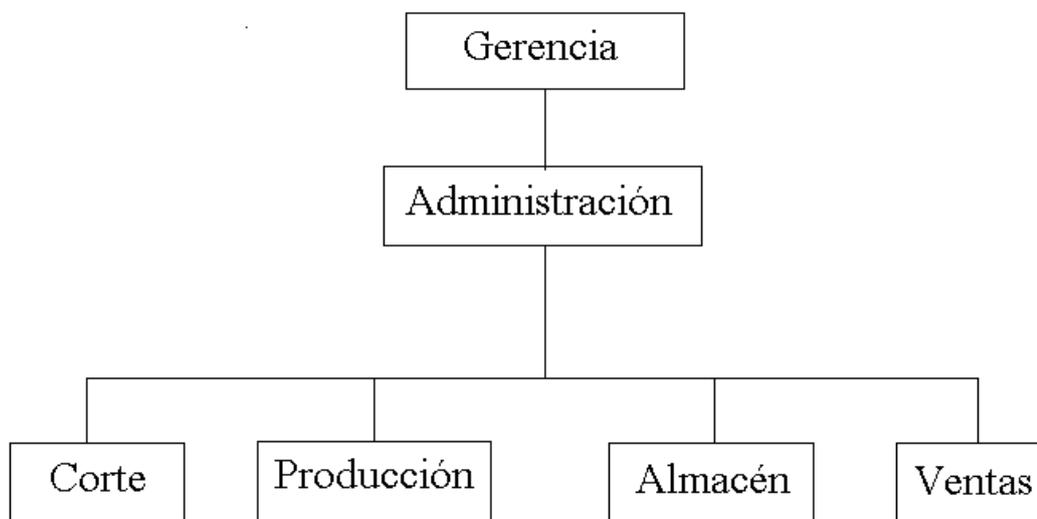
Una característica de esta pyme es que los dueños efectúan sus operaciones de compra, venta, producción, etc., en base a su experiencia.

El horario de trabajo es de 8 a.m a 1p.m, por las mañanas, y por las tardes, de 3 p.m a 7 p.m, de lunes a sábado.

La empresa Camisas Afgano posee tres áreas: corte, producción, almacén y ventas. En el área de producción se confeccionan las camisas y luego son llevadas al área de almacén para su posterior venta.

Esta empresa tiene dieciséis operarios y una supervisora en el área de producción, un administrador, dos empleados en el almacén y una fuerza de ventas directa, conformada por cuatro vendedores. Dichos vendedores atienden a distintas ciudades del país como Chiclayo, Piura, Sechura, Sullana, Paita, Talara, Tumbes, Moyobamba, Tarapoto, Nuevo Cajamarca, Yurimaguas, Jaén, Bagua Grande, Bagua Chica, Chimbote, Chachapoyas, Cajamarca, Chepén y Trujillo.

Se presenta, a continuación, el siguiente organigrama:



2.2 ÁREA DE CORTE

El proceso de corte consiste en una serie de actividades relacionadas con la transformación de materiales para obtener los componentes que forman una prenda. Cuando mencionamos a los materiales, nos referimos a las telas (drill, superior y polyalgodón), que conforman el producto final, en este caso, de una camisa o campolo, en sus distintos modelos y tallas.

Las actividades que abarcan el proceso de corte son las siguientes:

- ✓ El tizado, en el cual se prepara, a través de un dibujo, la óptima distribución de las piezas de un producto, de una o más tallas.
- ✓ El tendido. Es la actividad mediante la cual se superponen los materiales sobre una mesa, de tal manera que puedan ser cortados simultáneamente en las componentes necesarias para confeccionar un producto.
- ✓ El corte en sí.
- ✓ El habilitado. Tiene como finalidad, la clasificación y apilamiento de los componentes cortados.

2.3 ÁREA DE PRODUCCIÓN

La sección de producción es aquella donde las piezas de tela, antes cortadas, son unidas para fabricar los diferentes productos que ofrece esta empresa, mediante la realización de operaciones en máquinas de costura y operaciones manuales

En el área de producción labora una supervisora de costura y dieciséis operarios. La supervisora se encarga de suministrar los materiales que sean necesarios para realizar la confección de un lote de prendas, correspondiente a un modelo específico de camisas o campolos. Además, ella es la responsable de la producción diaria de un determinado diseño de prenda

La supervisora actual que labora en esta pyme conoce todo lo referente a la costura de los productos que comercializa esta empresa, lo cual es positivo, dado que le permite dar soluciones rápidas a los problemas que los operarios tienen a diario en el desarrollo de su trabajo.

La decisión de qué prenda producir (camisa o campolo), qué tipo de tela (superior, drill o polyalgodón), qué modelo, qué tallas, qué cantidad, etc., la toma el dueño de esta pyme en base a su experiencia sobre la demanda de sus productos.

A continuación se muestra en la figura 2.1, como ejemplo, el diagrama de operaciones para producir una camisa drill manga corta.

Diagrama de operaciones

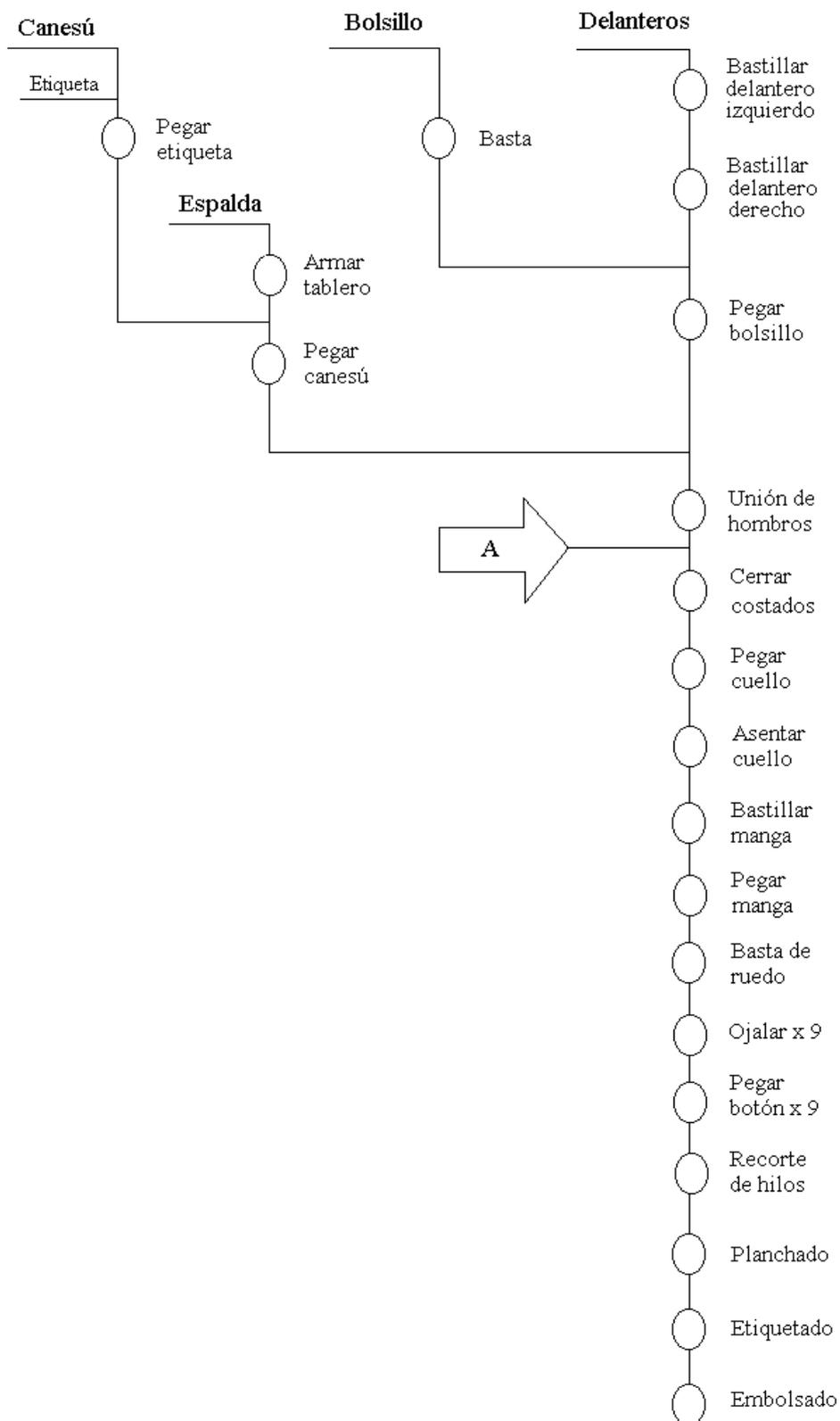


Figura 2.1

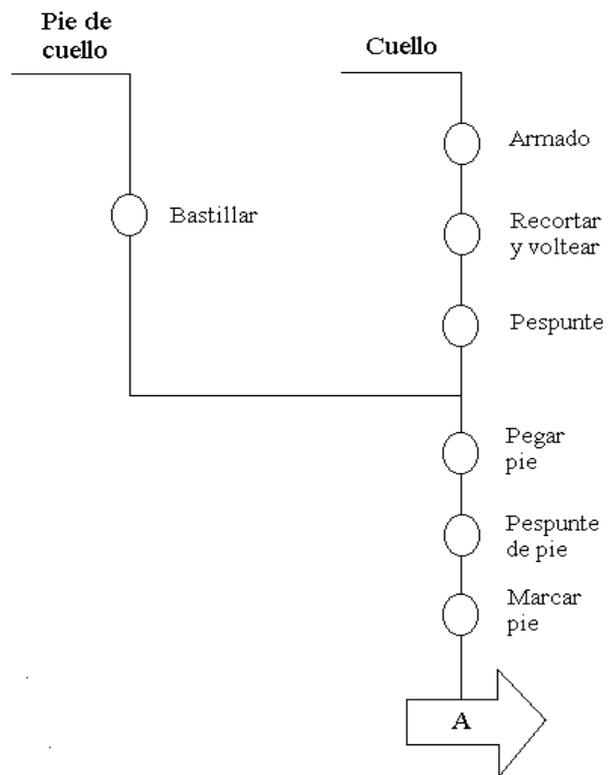


Figura 2.2

Distribución de estaciones de trabajo en el área de costura

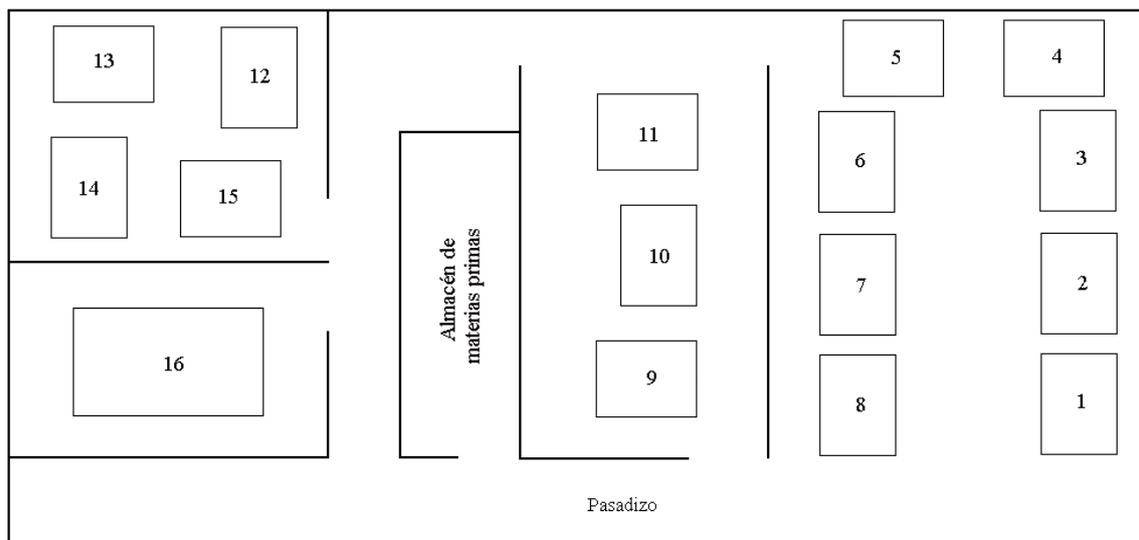


Figura 2.3

Cada estación de trabajo tiene asignada un tipo de máquina, lo cual se detalla a continuación:

Tabla 2.1

Tipo de máquina por estación

Número de estación	Tipo de máquina
1	Costura recta
2	Costura recta
3	Costura recta
4	Costura recta
5	Costura recta
6	Costura recta
7	Costura recta
8	Costura recta
9	Costura recta
10	Costura recta
11	Ojaladora
12	Costura recta
13	Botonera
14	Remalladora
15	Costura recta
16	Mesa de planchado

Se ha observado que el área de producción tiene una serie de deficiencias. Así tenemos, que algunos operarios dejan de efectuar su tarea debido a que no tienen unidades para procesar. Una irregularidad adicional es que en algunas estaciones de trabajo se acumula el inventario en proceso.

Se observó el proceso de confección de un producto específico para efectuar el análisis respectivo, en este caso de una camisa drill manga corta talla estándar.

A continuación, en la tabla 2.2 se detalla las actividades elementales que se desarrollan para la producción de este modelo de camisa.

Tabla 2.2
Lista de actividades

Actividades elementales
Bastillar pie de cuello
Armar cuello
Recortar y voltear
Pespuntar cuello
Pegar pie de cuello
Pespuntar de pie de cuello
Marcar pie de cuello
Pegar etiqueta
Bastillar delantero izquierdo
Bastillar delantero derecho
Bastillar manga
Pegar manga
Bastillar ruedo
Armar tablero
Pegar canesú
Pegar cuello
Asentar cuello
Bastillar bolsillo
Pegar bolsillo
Ojalar x 9
Pegar botón x 9
Unir hombros
Cerrar costados
Recortar hilos
Planchar
Etiquetar
Embolsar

En el siguiente cuadro se muestra la asignación de las actividades elementales en las estaciones de trabajo, y el tiempo estándar empleado para realizarlas:

Tabla 2.3

Actividades por estación

Número de estación	Actividades elementales	Tiempo estándar (s)
1	Bastillar pie de cuello	15
	Armar cuello	30
	Recortar y voltear	11
2	Pespunte de cuello	27
	Pegar pie de cuello	24
	Pespuntar pie de cuello	24
	Marcar pie de cuello	12
3	Pegar etiqueta	25
4	Bastillar delantero izquierdo	57
	Bastillar delantero derecho	29
5	Bastillar manga	17
	Pegar manga	40
	Bastillar ruedo	35
6	Armar tablero	24
	Pegar canesú	18
7	Pegar cuello	45
8	Asentar cuello	51
10	Bastillar bolsillo	12
	Pegar bolsillo	60
11	Ojalar x 9	54
12	Cerrar costados	148
13	Pegar botón x 9	48
15	Unir hombros	37
16	Recortar hilos	21
	Planchar	72
	Etiquetar	7
	Embolsar	11

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en cuenta que por cada estación de trabajo labora un operario, podemos calcular el tiempo total empleado por los operarios para ejecutar las tareas asignadas en sus respectivas estaciones. Este cálculo nos permitirá determinar cuál es el cuello de botella y la capacidad de producción teórica de este producto.

El cuadro se muestra a continuación:

Tabla 2.4

Tiempo total por estación

Número de estación	Tiempo total (s)
1	56
2	87
3	25
4	86
5	92
6	42
7	45
8	51
10	72
11	54
12	148
13	48
15	37
16	111

Del cuadro anterior, se deduce que el cuello de botella es la estación de trabajo número 12. Su tiempo es mayor en comparación con las demás estaciones. Además, las cargas de trabajo no están asignadas de manera equitativa. Esto conlleva a lo antes dicho, que se observa acumulación de inventario entre algunas estaciones de trabajo, y que algunos trabajadores no disponen de unidades para confeccionar, lo que deriva en tiempo ocioso.

En base a los datos del cuadro anterior, se determinará la capacidad de producción teórica que se puede obtener en un día. Se conoce que en la empresa se trabaja 9 horas al día, y si este periodo de tiempo lo convertimos a segundos, equivale a 32400 segundos diarios. Por lo tanto, la producción máxima diaria puede ser calculada de la siguiente manera:

$$\text{Producción máxima} = \frac{\text{Tiempo disponible por día}}{\text{Tiempo del ciclo por unidad}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{32\,400 \text{ s/día}}{148 \text{ s/unidad}} \\
 &= 219 \text{ unidades/día}
 \end{aligned}$$

Cabe señalar que en realidad, según los alcances dados por la supervisora de producción, la producción máxima de camisa de este modelo es de 180 camisas en épocas de alta demanda, y la producción promedio diaria es de 160 camisas. Esto significa que el cuello de botella no funciona al 100%, lo que hace suponer la existencia de factores que no permiten aprovechar toda la capacidad de la estación respectiva.

Esto se debe a que no existe un mantenimiento preventivo de las máquinas de coser, no sólo de la máquina que corresponde al cuello de botella, sino de todas las máquinas que se emplean en el área de producción. Esto origina paralizaciones durante las horas de trabajo, y por consiguiente tiempos ociosos. Además, trae como consecuencia la discontinuidad de la producción y la demora en el cumplimiento de la cantidad planeada de fabricación.

Otro aspecto deficiente es que no existe una programación de la producción, dado que la mayoría de las veces no se dispone de los recursos necesarios para producir un determinado producto. Lo que ellos aplican es una medida reactiva, es decir, cuando están realizando la confección de una cierta prenda, recién se dan cuenta qué material les falta para efectuar la fabricación de un tipo de producto. En ese momento realizan la compra del material faltante (si es posible adquirirlo en la misma ciudad) o postergan la producción del producto.

De acuerdo a lo hablado con el dueño, él busca producir la mayor cantidad de prendas que sea posible, para luego almacenarlas. Luego se dedica, a través de la fuerza de ventas, a colocar los productos en las tiendas minoristas.

Como dato adicional, se sabe que el pago de las prendas es al crédito, a 30 días o 60 días, dependiendo del volumen de compra por parte del cliente y la relación de confianza que tiene con éste. En el caso de los clientes nuevos o cuando la cantidad de prendas es baja, el pago es al contado.

2.4 COMPRAS

- ✓ Todas las actividades que involucran la gestión de compras son realizadas por los dueños de esta pyme. Dichas actividades se realizan cuando se presentan las necesidades de adquisición de materiales para la confección de los productos. También se da el caso que el dueño, después de efectuar una revisión visual del inventario de materias primas, cree conveniente realizar un pedido por tener stock bajo de un cierto material.
- ✓ Entre los materiales que se adquieren como materias primas para confeccionar la camisa tenemos: las telas, botones, hilos, etiquetas, etc. Además se compran bolsas para el empaque del producto terminado.
- ✓ El tiempo de entrega de los productos solicitados es bajo, de dos a tres días.
- ✓ La empresa trabaja con proveedores de Lima en casi todos los materiales, debido a que, según la opinión del dueño, dichos artículos tienen una mejor calidad y son

más económicos que los ofrecidos por los proveedores chiclayanos. Pero en caso de una necesidad urgente, se compra los materiales a los proveedores locales.

- ✓ Se trabaja con un proveedor por cada producto. En el caso de las telas, se trabaja con un proveedor distinto por cada tipo de tela.
- ✓ El dueño realiza los pedidos por vía telefónica.

2.5 INVENTARIOS Y ALMACENES

- ✓ No existe un control selectivo de existencias en el almacén: a todos se les otorga el mismo grado de revisión. Esto trae como consecuencia que el administrador dedique a realizar el control de inventarios la mayor parte de su tiempo. Además, debido a que el conteo se hace manualmente, se cometen errores en la cantidad de los artículos, lo que ocasiona efectuar el conteo por segunda vez para encontrar el número real de productos.
- ✓ La previsión de la demanda se basa en la experiencia de los dueños.
- ✓ No conocen el concepto de la cantidad económica de fabricación.
- ✓ Respecto al control de inventarios de materia prima, se realiza de manera visual por parte de los dueños y cuando ellos creen conveniente, se efectúa un pedido. La cantidad a pedir se hace tomando como referencia la experiencia de ellos.
- ✓ Se lleva un registro de inventarios de forma manual de las entradas y salidas, tanto de materias primas como de productos terminados.

Respecto a las actividades relacionadas con el almacén, ocurre lo siguiente:

- ✓ El personal que está a cargo del almacén realiza la revisión del material entregado, el cual debe cumplir las especificaciones acordadas con los proveedores. Esta revisión se realiza de manera cuantitativa y cualitativa.
- ✓ No existe catalogación de materiales.
- ✓ Se trabaja con estantería fija
- ✓ Respecto al despacho de materiales, los productos terminados son otorgados por el administrador a los vendedores que los soliciten. En el caso de las materias primas, éstas son repartidas a los operarios para realizar la confección de las prendas.

A continuación se muestra en la tabla 2.5 el inventario de algunos de los productos que más compran los clientes de esta empresa (la camisa Afgano drill manga corta, la camisa Afgano superior manga corta y el camipolo Geynel) y las ventas correspondientes a dicho producto, respecto a los meses de marzo, abril y mayo.

Tabla 2.5

Inventario de algunos productos

	Inventario al 01/03/05	Producción de marzo	Ventas del mes	Inventario al 31/03/05
Camisa Afgano superior manga corta # S	30	43	18	55
Camisa Afgano superior manga corta # Std	87	157	138	106
Camisa Afgano superior manga corta # L	65	34	8	91
Camisa Afgano superior manga corta # XL	43	21	4	60
Camisa Afgano drill manga corta # S	410	246	61	595
Camisa Afgano drill manga corta # Std	1 495	277	209	1 563
Camisa Afgano drill manga corta # L	251	171	40	382
Camisa Afgano drill manga corta # XL	335	0	24	311
Camipolo Geynel drill # S	194	285	35	444
Camipolo Geynel drill # M	520	290	144	666
Camipolo Geynel drill # L	218	465	91	592
Camipolo Geynel drill # XL	36	70	10	96

	Inventario al 01/04/05	Producción de abril	Ventas del mes	Inventario al 30/04/05
Camisa Afgano superior manga corta # S	55	111	40	126
Camisa Afgano superior manga corta # Std	106	222	103	225
Camisa Afgano superior manga corta # L	91	0	38	53
Camisa Afgano superior manga corta # XL	60	0	15	45
Camisa Afgano drill manga corta # S	595	130	73	652
Camisa Afgano drill manga corta # Std	1 563	635	135	2 063
Camisa Afgano drill manga corta # L	382	0	44	338
Camisa Afgano drill manga corta # XL	311	0	20	291
Camipolo Geynel drill # S	444	0	66	378
Camipolo Geynel drill # M	666	149	88	727
Camipolo Geynel drill # L	592	0	58	534
Camipolo Geynel drill # XL	96	0	7	89

	Inventario al 01/05/05	Producción de mayo	Ventas del mes	Inventario al 31/05/05
Camisa Afgano superior manga corta # S	126	45	26	145
Camisa Afgano superior manga corta # Std	225	109	91	243
Camisa Afgano superior manga corta # L	53	65	31	87
Camisa Afgano superior manga corta # XL	45	56	8	93
Camisa Afgano drill manga corta # S	652	105	62	695
Camisa Afgano drill manga corta # Std	2 063	425	116	2 372
Camisa Afgano drill manga corta # L	338	98	32	404
Camisa Afgano drill manga corta # XL	291	66	25	332
Camipolo Geynel drill # S	378	186	54	510
Camipolo Geynel drill # M	727	190	109	808
Camipolo Geynel drill # L	534	340	73	801
Camipolo Geynel drill # XL	89	0	6	83

En el próximo cuadro, se muestra el número de veces que representa el inventario respecto a las ventas, para los productos antes mencionados:

Tabla 2.6

Comparación entre el inventario y las ventas

	Número de veces que representa el inventario respecto a las ventas		
	Marzo	Abril	Mayo
Camisa Afgano superior manga corta # S	3,1	3,2	5,6
Camisa Afgano superior manga corta # Std	0,8	2,2	2,7
Camisa Afgano superior manga corta # L	11,4	1,4	2,8
Camisa Afgano superior manga corta # XL	15	3	11,6
Camisa Afgano drill manga corta # S	9,8	8,9	11,2
Camisa Afgano drill manga corta # Std	7,5	15,3	20,4
Camisa Afgano drill manga corta # L	9,6	7,7	12,6
Camisa Afgano drill manga corta # XL	13	14,6	13,3
Camipolo Geynel drill # S	12,7	5,7	9,4
Camipolo Geynel drill # M	4,6	8,3	7,4
Camipolo Geynel drill # L	6,5	9,2	11
Camipolo Geynel drill # XL	9,6	12,7	13,8

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro anterior podemos deducir que la cantidad que existe en inventario de los productos señalados es elevada. En el caso de la camisa drill manga corta talla estándar, el inventario al final del mes de marzo es casi 8 veces más que las ventas de dicho producto en ese mes. Para el mes de abril, esta relación de abril se duplicó, y para el mes de mayo es cerca de 21 veces, lo cual representa un excesivo costo de inventario.

Se le preguntó al dueño el porqué mantiene inventarios tan altos de los modelos de prendas indicados. Él respondió que el hecho de tener un inventario elevado le permite estar tranquilo por varios meses respecto a la producción de dichos productos, ya que son éstos los que más se venden.

Para demostrar que el poseer un inventario alto no es justificable, se ha calculado los costos de manejo de inventario de los productos terminados, el cual está compuesto, en este caso, por el costo de almacenaje y el costo de oportunidad.

Los datos han sido proporcionados por el dueño de esta empresa, tomando como periodo de tiempo un año. Los costos, en soles, se detallan en la tablas 2.7 .

Tabla 2.7**Costo de inventario**

Costo de almacenaje	
Personal de almacén	3 600
Alquiler del almacén	3 720
Depreciación de estantes, escritorio, etc.	500
Material de escritorio	100
Total	7 920
Costo de oportunidad (14% anual)	91 728
Costo total de inventario	99 648

Además, se ha calculado el costo de escasez con la finalidad de compararlo con el costo de manejo de inventario, y determinar si se justifica tener un inventario alto de productos. El costo de escasez se ha estimado como la ganancia no percibida, esto es igual a la demanda anual de los productos, 17 600, por la ganancia promedio, 3 soles, lo cual da como resultado 52 800 soles.

De lo anterior, se deduce que el costo de escasez es menor que el costo de inventario, con lo cual se comprueba que el tener un inventario alto no se justifica; más bien, los costos que representan son muy altos.

De igual manera, se ha calculado el costo de preparación en función del costo que representa el tiempo de alistar las máquinas de coser, la colocación de los hilos, etc. por parte de los operarios. Se sabe que el costo de preparación es independiente del tamaño de la orden de producción a ejecutar; es por ello que si el costo de preparación es alto, habría un punto a favor de tener un inventario alto. A continuación, se muestra el cálculo correspondiente:

Tabla 2.8**Costo de preparación**

Tiempo de preparación (h)	0,25
Total del sueldo mensual de los operarios en soles	4 500
Costo de preparación de una orden de trabajo	4,8

El costo de preparación no es tan elevado como para tener la presión de poseer inventarios altos.

Por lo antes dicho, se confirma que hay un excesivo costo de inventario, debido a que el dueño de esta empresa produce en demasía sus productos, no adecuándolo a la demanda de éstos. En el siguiente capítulo se calculará los niveles mínimos y

máximos de inventario que debería mantener la empresa para reducir sus costos y mejorar su eficiencia.

Por otro lado, el dueño ha tenido que ampliar su almacén, dado que ya no había espacio suficiente para sus productos terminados. El área que antes era ocupada para realizar el proceso de corte, actualmente es utilizada como un segundo almacén. El dueño ha tenido que alquilar un espacio del tercer piso de este local para el área de corte. En la siguiente figura se muestra la nueva distribución de las áreas que posee esta empresa:

Distribución de áreas en la empresa

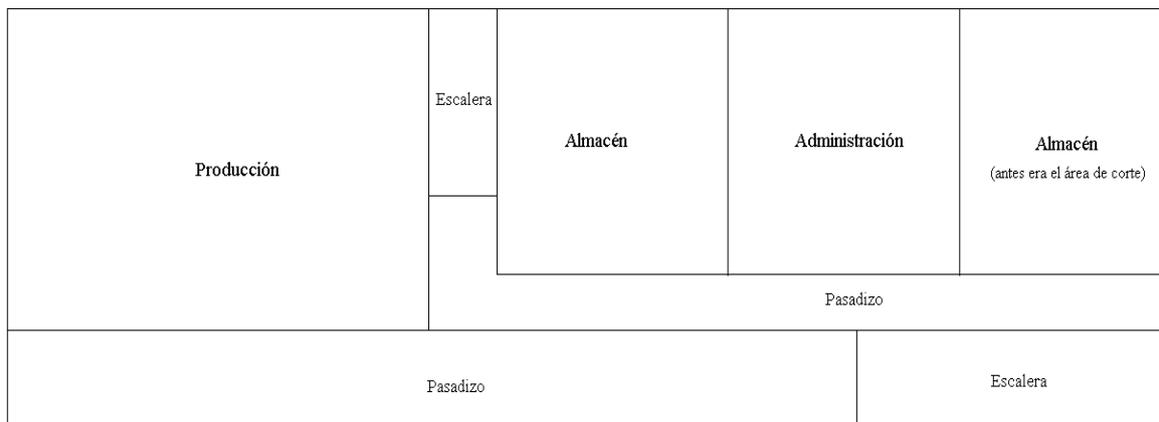


Figura 2.4

CAPÍTULO III

PROPUESTA DE MEJORA

3.1 PRODUCCIÓN

En el capítulo anterior, se manifestó la existencia de tiempo ocioso, lo cual ocurría por la mala distribución de las cargas de trabajo y otros factores adicionales, ya mencionados.

Como alternativa de solución, se planteará la redistribución de las cargas de trabajo, de tal manera que el tiempo ocioso disminuya, y en consecuencia, la eficiencia aumente.

A continuación, determinaremos la eficiencia con que se desarrollan las actividades de confección de la distribución actual, para luego compararla con la eficiencia de la distribución propuesta. La eficiencia de la distribución actual la calcularemos con base en los tiempos productivo y ocioso existentes en cada ciclo:

Tabla 3.1

Tiempo productivo y ocioso por cada estación

Número de estación	Tiempo total (s)	Tiempo disponible en cada ciclo	Tiempo ocioso
1	56	148	92
2	87	148	61
3	25	148	123
4	86	148	62
5	92	148	56
6	42	148	106
7	45	148	103
8	51	148	97
10	72	148	76
11	54	148	94
12	148	148	0
13	48	148	100
15	37	148	111
16	111	148	37

Tabla 3.2**Eficiencia del diseño actual**

	Total	Eficiencia (%)
Tiempo productivo	954	46
Tiempo ocioso en cada ciclo	1 118	54
Tiempo disponible en cada ciclo	2 072	

Según los resultados de la tabla anterior, la eficiencia es muy baja, producto de la mala distribución de las cargas de trabajo.

Como alternativa de solución, se plantea efectuar una redistribución de las cargas de trabajo, de tal forma que se disminuya el tiempo ocioso existente.

En primer lugar, se asignará una variable a las actividades elementales que se requieren para confeccionar una camisa drill manga corta, talla estándar:

Tabla 3.3**Asignación de variables**

Actividad	Definición de la actividad
A	Bastillar pie de cuello
B	Armar cuello
C	Recortar y voltear cuello
D	Pespuntar cuello
E	Pegar pie de cuello
F	Pespuntar pie de cuello
G	Marcar pie de cuello
H	Pegar etiqueta
I	Bastillar delantero izquierdo
J	Bastillar delantero derecho
K	Armar tablero
L	Pegar canesú
M	Bastillar bolsillo

Actividad	Definición de la actividad
N	Pegar bolsillo
Ñ	Unir hombros
O	Pegar cuello
P	Asentar cuello
Q	Bastillar manga
R	Pegar manga
S	Ojalar x 9
T	Pegar botón x 9
U	Cerrar costados
V	Bastillar ruedo
W	Recortar hilos
X	Planchar
Y	Etiquetar
Z	Embolsar

El segundo paso a seguir es la identificación de las relaciones de precedencia, dado que las actividades no se pueden efectuar en cualquier orden. Dichas relaciones de precedencia se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3.4

Actividades precedentes

Actividad a realizar	Actividad precedente
A	-
B	-
C	B
D	C
E	A-D
F	E
G	F
H	-
I	-

Actividad a realizar	Actividad precedente
J	-
K	-
L	H-K
M	-
N	I-M
Ñ	J-L-N
O	G-Ñ
P	O
Q	-
R	Ñ-Q
S	I
T	J
U	R
V	U
W	V-P
X	W
Y	X
Z	Y

El tercer paso es la aplicación de una heurística de asignación para distribuir las actividades en cada una de las estaciones de trabajo, las cuales están dispuestas una a continuación de otra.

La heurística propuesta se basa en la búsqueda de la especialización de la tarea efectuada por el operario mediante la agrupación por bloques, y a su vez, la reducción del tiempo ocioso. Además, se ha tomado en cuenta el proceso natural de las operaciones para realizar la asignación en cada una de las estaciones de trabajo. Así tenemos, que:

El operario de la estación 1 confeccionará el bloque del cuello.

El operario 2, el bloque de la espalda (pegar etiqueta, armar tablero y pegar canesú), bastillar la manga y bastillar el delantero izquierdo.

El operario 3, bastillar el delantero izquierdo, el bloque del bolsillo y la unión de hombros.

El operario 4, pegar cuello, asentar cuello y pegar manga.

El operario 5, cerrar costados.

El operario 6, ojalar y pegar botón.

El operario 7, la basta de ruedo (parte inferior de la camisa), y el bloque de las actividades manuales.

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 3.5

Asignación de actividades

N° de estación	Actividad asignada	Duración (s)	Tiempo no asignado (s)
1	A	15	133
	B	30	103
	C	11	92
	D	27	65
	E	24	41
	F	24	17
	G	12	5
2	H	25	123
	K	24	99
	L	18	81
	Q	17	64
	I	57	7
3	J	29	119
	M	12	107
	N	60	47
	Ñ	37	10
4	O	45	103
	P	51	52
	R	40	12
5	U	148	0
6	S	54	94
	T	48	46
7	V	35	113
	W	21	92
	X	72	20

N° de estación	Actividad asignada	Duración (s)	Tiempo no asignado (s)
7	Y	7	13
	Z	11	2

Tabla 3.6

Tiempo productivo y ocioso del diseño propuesto

N° de estación	Actividades	Tiempo productivo	Tiempo disponible en cada ciclo	Tiempo ocioso en cada ciclo
1	A-B-C-D-E-F-G	143	148	5
2	H-K-L-Q-I	141	148	7
3	J-M-N-Ñ	138	148	10
4	O-P-R	136	148	12
5	U	148	148	0
6	S-T	102	148	46
7	V-W-X-Y-Z	146	148	2

Tabla 3.7

Eficiencia del diseño propuesto

	Total	Eficiencia(%)
Tiempo productivo	954	92,1
Tiempo ocioso en cada ciclo	82	7,9
Tiempo disponible en cada ciclo	1 036	

3.2. COMPRAS

Como se señaló en el capítulo anterior, las actividades que involucran el cuánto y cuándo comprar las materias primas se basan en el conocimiento empírico del dueño. Esto origina que en varias situaciones no se cuente con la materia prima requerida para la confección de un producto solicitado por un cliente, lo cual deriva en el incumplimiento de la fecha de entrega.

Para evitar lo anterior, se planeó calcular la cantidad económica de pedido y fijar un sistema de control de inventarios para las materias primas e insumos, de tal manera que el dueño pudiera tomar sus decisiones basadas en la información, y no en base a su intuición.

La solución propuesta no fue posible desarrollarla debido a que el dueño no proporcionó la información relacionada con las compras efectuadas por la empresa. La razón por la cual no podía brindarla, es que no tenía los datos a disposición, y lo más probable es que los tuviera incompletos.

3.3. INVENTARIOS Y ALMACENES

Actualmente, la empresa, al momento de controlar los inventarios, le da el mismo grado de control a cada una de las existencias, lo cual resulta tedioso para la persona que realiza esta tarea y, además, esto implica un sobrecosto para la empresa.

Como alternativa de solución, se ha planteado efectuar un análisis ABC en base al grado de utilización de cada producto (valor obtenido al multiplicar su costo por su demanda anual).

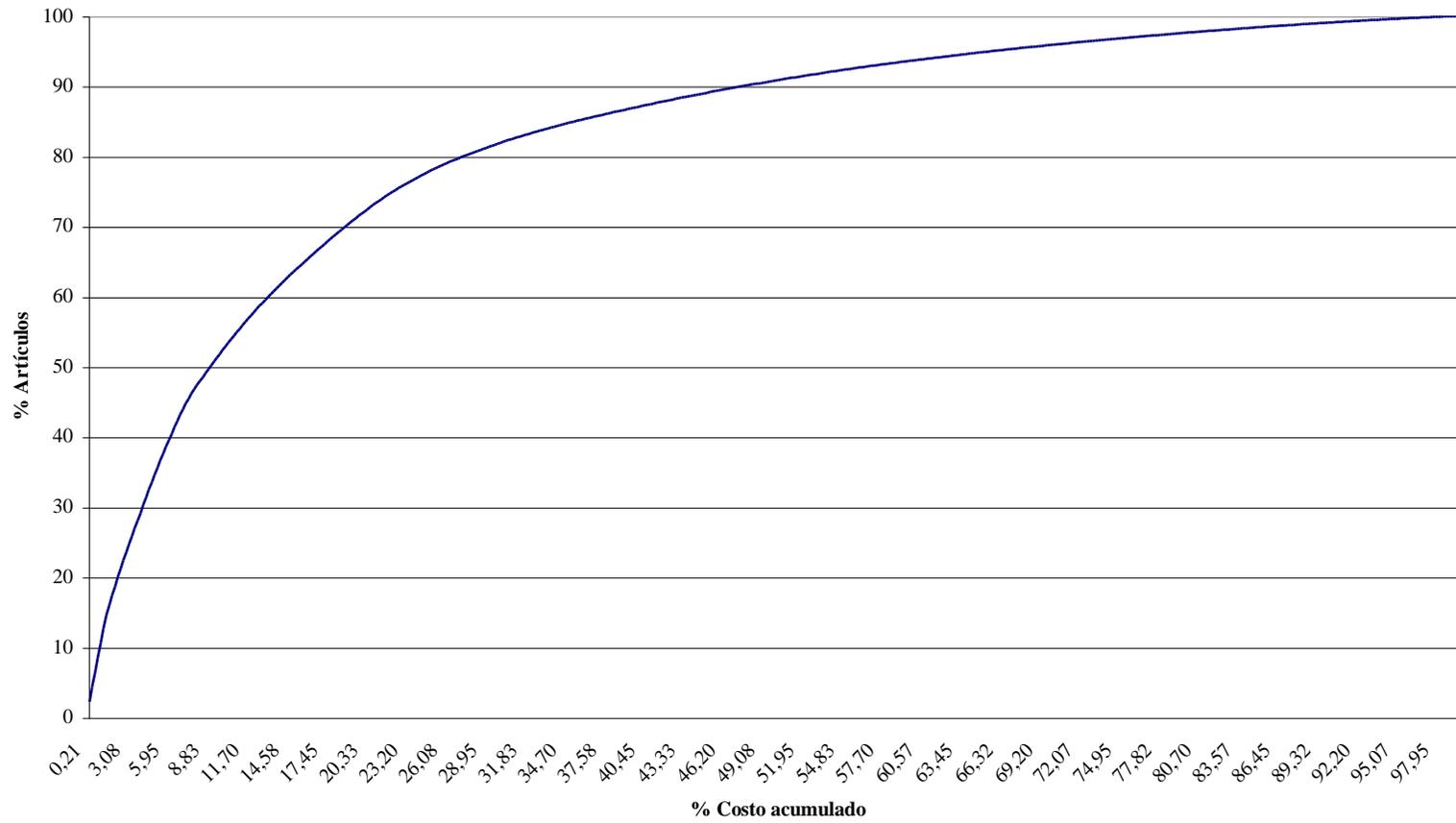
De acuerdo a la clasificación (A, B o C), se aplicará un grado de control diferente. Así tenemos que para los productos tipo A se debe realizar un control estricto, incluyendo los registros más completos y exactos. Para los artículos tipo B se efectuará un control normal que incluya unos buenos registros y atención regular. Por último, para los artículos tipo C, sólo basta realizar controles simples y una revisión periódica de los inventarios.

Los resultados se muestran en el anexo A (los datos corresponden al año 2004).

El gráfico resultante del análisis se muestra en la página posterior.

Gráfico 3.1

Gráfico resultante del Análisis ABC



Otra de las dificultades por las que está pasando la empresa (explicadas en el segundo capítulo) es la elevada cantidad de inventario. Como una alternativa para reducir el nivel de inventario, se propone establecer un sistema de control de inventario para los productos terminados.

Según los resultados expuestos con el análisis ABC, aplicaremos un sistema de revisión continua (con nivel de servicio) para los artículos del tipo A, y para el resto un sistema de revisión periódica.

En las páginas posteriores se mostrará la demanda mensual (los datos corresponden al año 2004) de cada uno de los artículos del tipo A.

Tabla 3.8

Demanda mensual de los artículos

Nombre del producto	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Camisa Afgano drill MC-color azul # Std	29	17	15	19	29	38	53	30	23	19	36	47
Camisa Afgano drill MC-color blanco # Std	32	15	28	21	34	41	50	34	15	25	18	32
Camisa Afgano drill MC-color guinda # Std	19	27	26	27	21	39	47	30	18	34	20	35
Camisa Afgano drill MC-color negro # Std	20	33	26	31	14	39	46	21	22	20	29	36
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # Std	25	29	33	17	24	49	43	24	22	17	22	31
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # Std	20	19	33	26	31	38	43	26	20	18	14	37
Camisa Afgano drill MC-color verde # Std	24	29	28	22	14	36	41	21	29	23	18	30
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # Std	15	17	26	18	12	24	32	12	26	9	23	30
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # Std	17	10	20	12	23	18	27	17	23	14	15	22
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # M	18	22	12	24	7	3	25	19	19	16	15	25
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # M	22	20	15	18	21	17	7	19	4	17	16	26
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # Std	16	22	17	22	13	10	18	17	18	19	17	18
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # Std	6	9	14	24	12	25	13	21	23	8	13	27
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # Std	13	7	19	6	23	29	8	15	26	8	10	31
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # Std	23	17	5	18	21	12	28	10	17	5	11	22
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # Std	8	19	12	17	21	5	23	15	13	11	16	29
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # Std	3	14	10	12	15	25	31	18	6	14	5	34
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # M	12	10	4	13	16	22	23	14	2	22	7	33

Nombre del producto	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # L	1	20	0	5	16	23	21	14	22	24	8	23
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V9 # Std	27	8	26	26	3	10	30	11	5	9	5	25
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # Std	12	3	19	13	18	30	9	6	23	6	16	28
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # M	2	22	23	22	3	19	19	19	21	10	3	10
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # M	15	16	16	4	14	22	22	8	20	5	8	16
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # L	2	5	25	11	8	14	20	9	21	17	12	21
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # L	18	23	14	4	17	6	16	22	13	3	11	18
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # M	22	2	17	7	12	7	6	16	13	19	19	20
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # M	17	7	13	1	8	16	23	11	22	4	24	8
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # L	7	13	5	10	4	18	14	2	21	16	20	23
Camipolo Geynel drill-color Cp1 # M	7	17	1	17	12	20	16	8	13	20	4	17
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # L	20	18	5	5	13	4	28	15	2	2	14	23
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # L	16	23	6	0	2	12	16	19	2	16	14	21
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # L	14	2	7	23	12	10	27	22	5	6	12	5
Camipolo Geynel drill-color Cp1# L	1	13	11	2	3	13	9	6	19	20	16	20
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # L	8	1	17	16	5	6	20	2	4	10	20	23
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # L	22	13	11	2	23	1	7	10	17	8	5	6
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # M	18	15	5	0	5	5	13	10	6	18	14	1
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # M	6	6	24	10	23	1	0	2	21	6	3	8
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # S	13	6	5	5	9	4	10	9	10	9	11	10
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # S	5	10	9	16	8	13	6	13	1	1	5	8

Nombre del producto	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Camipolo Afgano superior-color Cp7 # M	11	15	12	3	19	2	11	10	18	17	19	7
Camisa Afgano drill MC-color azul # S	7	5	6	9	8	11	9	8	9	4	5	11
Camisa Afgano drill MC-color guinda # S	9	6	6	6	6	11	10	6	9	6	7	10
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # S	8	6	5	7	7	9	9	9	5	8	8	7
Camisa Afgano drill MC-color negro # S	8	6	8	9	7	8	8	8	8	4	7	7
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # S	12	5	2	6	10	0	9	12	10	9	1	10
Camipolo Afgano superior-color Cp5 # M	11	16	16	4	17	4	11	10	15	1	16	14
Camisa Afgano drill MC-color verde # S	6	12	9	0	17	0	14	1	6	1	3	18
Camipolo Geynel drill-color Cp1 # S	10	2	0	3	9	9	12	12	4	1	8	14
Camisa Afgano drill MC-color blanco # S	6	6	7	4	7	8	9	6	8	7	9	8
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # S	7	7	7	6	7	8	9	8	4	6	7	8
Camipolo Afgano superior-color Cp2 # M	3	8	2	14	6	17	9	17	4	16	19	13
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # S	7	7	8	4	5	10	11	5	5	7	5	7
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # S	9	8	10	10	7	1	3	4	6	5	4	14
Camipolo Afgano superior-color Cp9 # L	5	2	13	16	16	16	9	5	4	16	7	15
Camipolo Afgano superior-color Cp10 # L	2	6	17	10	10	4	15	9	4	18	17	11
Camipolo Afgano superior-color Cp4 # L	9	4	11	7	10	13	20	1	13	13	12	5
Camipolo Afgano superior-color Cp8 # M	8	3	4	17	15	18	13	2	6	11	5	16
Camipolo Afgano superior-color Cp1 # M	9	7	1	19	1	11	9	13	1	12	14	18
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # S	8	3	2	9	1	1	8	7	10	9	5	9
Camipolo Afgano superior-color Cp6 # L	11	12	17	15	1	5	8	8	15	1	17	1

Nombre del producto	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # S	2	6	1	13	7	7	10	4	3	0	11	5
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # S	5	1	1	9	6	8	10	6	4	7	9	2
Camipolo Afgano superior-color Cp4 # M	3	9	2	16	3	11	20	17	0	13	6	7
Camipolo Afgano superior-color Cp10 # M	15	9	16	5	20	5	7	4	7	4	4	10
Camipolo Afgano superior-color Cp8 # L	3	10	3	15	5	11	13	10	17	7	0	11
Camisa Geynel a cuadros MC-color G9 # Std	6	9	5	5	8	6	11	10	4	2	1	8
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # S	1	6	9	3	6	7	6	4	3	7	7	9
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # S	6	8	4	6	2	3	8	13	2	0	4	8
Camisa Afgano drill MC-color guinda # L	6	8	1	5	1	7	8	9	5	4	2	9
Camipolo Afgano superior-color Cp9 # M	7	17	12	10	3	0	10	5	13	16	0	6
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # S	1	1	2	1	18	5	7	5	8	1	6	10
Camipolo Afgano superior-color Cp2 # L	5	10	9	16	8	13	6	13	1	1	5	8
Camisa Afgano drill MC-color blanco # L	6	3	3	6	6	8	8	3	4	3	6	5
Camipolo Afgano superior-color Cp1 # L	11	13	1	6	5	2	14	6	17	6	3	10
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # S	4	5	2	9	5	6	11	4	9	3	1	3
Camisa Geynel a cuadros MC-color G10 # Std	7	4	2	5	10	10	4	4	6	3	8	5
Camisa Geynel a cuadros MC-color G6 # Std	5	8	7	6	8	8	5	9	1	3	2	5
Camisa Afgano drill MC-color azul # L	7	4	7	5	4	6	1	9	8	0	3	5
Camisa Afgano drill MC-color negro # L	2	3	5	6	4	3	7	6	6	6	4	6
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # M	3	7	2	2	7	3	18	1	14	1	17	14
Camisa Geynel a cuadros MC-color G4 # Std	7	5	4	5	6	8	4	3	5	4	6	8

Nombre del producto	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Camisa Geynel a cuadros MC-color G8 # Std	10	4	10	7	2	6	4	1	4	2	6	9
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # S	5	2	1	0	7	11	13	0	2	3	7	8
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # S	8	1	3	5	7	3	5	5	3	5	3	11
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # L	4	3	7	4	3	9	8	3	5	2	6	3
Camipolo Afgano superior-color Cp7 # L	6	8	5	8	4	10	8	6	7	8	9	8
Camisa Geynel a cuadros MC-color G1 # Std	1	1	3	9	7	0	9	8	11	1	4	8
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # L	9	1	1	2	13	3	13	1	9	14	4	14
Camisa Geynel a cuadros MC-color G3 # Std	7	11	2	1	3	5	10	1	6	4	5	6
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # S	4	7	5	2	3	10	4	6	4	6	2	2
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # S	2	9	8	5	1	8	3	2	3	5	8	1
Camisa Afgano drill MC-color verde # L	7	4	3	5	7	3	5	5	3	5	3	3
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # S	2	5	2	6	7	7	6	5	6	2	3	3
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # S	5	7	7	2	7	2	3	3	0	8	2	8
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # L	2	2	3	3	3	8	7	3	9	0	5	7
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # S	4	3	10	8	10	3	10	1	7	8	5	10
Camisa Geynel a cuadros MC-color G2 # Std	3	4	0	2	3	7	11	4	6	5	8	4

Para determinar el nivel mínimo y el nivel máximo de inventario, y el punto de reorden, se necesita conocer la demanda promedio de los productos, así como su desviación estándar y el lote económico.

La demanda anual, el promedio y la desviación estándar de cada uno de los artículos tipo A, se muestran a continuación:

Tabla 3.9

**Demanda anual, promedio y desviación estándar
de los artículos tipo A**

Descripción del producto	Demanda anual	Promedio	Desv. est.
Camisa Afgano drill MC-color azul # Std	355	29,6	12,1
Camisa Afgano drill MC-color blanco # Std	345	28,8	10,6
Camisa Afgano drill MC-color guinda # Std	343	28,6	8,9
Camisa Afgano drill MC-color negro # Std	337	28,1	9,3
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # Std	336	28,0	9,8
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # Std	325	27,1	9,3
Camisa Afgano drill MC-color verde # Std	315	26,3	7,5
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # Std	244	20,3	7,5
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # Std	218	18,2	5,0
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # M	205	17,1	7,0
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # M	202	16,8	6,1
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # Std	207	17,3	3,3
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # Std	195	16,3	7,3
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # Std	195	16,3	9,1
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # Std	189	15,8	7,3
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # Std	189	15,8	6,7
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # Std	187	15,6	9,9
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # M	178	14,8	8,9
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # L	177	14,8	9,0
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V9 # Std	185	15,4	10,4
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # Std	183	15,3	8,7
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # M	173	14,4	8,3

Descripción del producto	Demanda anual	Promedio	Desv. est.
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # M	166	13,8	6,2
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # L	165	13,8	7,1
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # L	165	13,8	6,6
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # M	160	13,3	6,5
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # M	154	12,8	7,6
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # L	153	12,8	7,1
Camipolo Geynel drill-color Cp1 # M	152	12,7	6,3
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # L	149	12,4	8,8
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # L	147	12,3	7,9
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # L	145	12,1	8,1
Camipolo Geynel drill-color Cp1# L	133	11,1	7,0
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # L	132	11,0	7,8
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # L	125	10,4	7,2
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # M	110	9,2	6,3
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # M	110	9,2	8,7
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # S	101	8,4	2,8
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # S	95	7,9	4,7
Camipolo Afgano superior-color Cp7 # M	144	12,0	5,9
Camisa Afgano drill MC-color azul # S	92	7,7	2,3
Camisa Afgano drill MC-color guinda # S	92	7,7	2,0
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # S	88	7,3	1,4
Camisa Afgano drill MC-color negro # S	88	7,3	1,3
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # S	86	7,2	4,3
Camipolo Afgano superior-color Cp5 # M	135	11,3	5,5
Camisa Afgano drill MC-color verde # S	87	7,3	6,6
Camipolo Geynel drill-color Cp1 # S	84	7,0	4,8
Camisa Afgano drill MC-color blanco # S	85	7,1	1,4
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # S	84	7,0	1,3
Camipolo Afgano superior-color Cp2 # M	128	10,7	6,1

Descripción del producto	Demanda anual	Promedio	Desv. est.
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # S	81	6,8	2,1
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # S	81	6,8	3,6
Camipolo Afgano superior-color Cp9 # L	124	10,3	5,5
Camipolo Afgano superior-color Cp10 # L	123	10,3	5,6
Camipolo Afgano superior-color Cp4 # L	118	9,8	5,1
Camipolo Afgano superior-color Cp8 # M	118	9,8	5,9
Camipolo Afgano superior-color Cp1 # M	115	9,6	6,2
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # S	72	6,0	3,4
Camipolo Afgano superior-color Cp6 # L	111	9,3	6,2
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # S	69	5,8	4,1
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # S	68	5,7	3,1
Camipolo Afgano superior-color Cp4 # M	107	8,9	6,5
Camipolo Afgano superior-color Cp10 # M	106	8,8	5,4
Camipolo Afgano superior-color Cp8 # L	105	8,8	5,2
Camisa Geynel a cuadros MC-color G9 # Std	75	6,3	3,1
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # S	68	5,7	2,5
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # S	64	5,3	3,6
Camisa Afgano drill MC-color guinda # L	65	5,4	2,9
Camipolo Afgano superior-color Cp9 # M	99	8,3	5,7
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # S	65	5,4	5,0
Camipolo Afgano superior-color Cp2 # L	95	7,9	4,7
Camisa Afgano drill MC-color blanco # L	61	5,1	1,9
Camipolo Afgano superior-color Cp1 # L	94	7,8	5,1
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # S	62	5,2	3,1
Camisa Geynel a cuadros MC-color G10 # Std	68	5,7	2,6
Camisa Geynel a cuadros MC-color G6 # Std	67	5,6	2,6
Camisa Afgano drill MC-color azul # L	59	4,9	2,7
Camisa Afgano drill MC-color negro # L	58	4,8	1,6
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # M	89	7,4	6,5

Descripción del producto	Demanda anual	Promedio	Desv. est.
Camisa Geynel a cuadros MC-color G4 # Std	65	5,4	1,6
Camisa Geynel a cuadros MC-color G8 # Std	65	5,4	3,1
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # S	59	4,9	4,3
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # S	59	4,9	2,7
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # L	57	4,8	2,3
Camipolo Afgano superior-color Cp7 # L	87	7,3	1,7
Camisa Geynel a cuadros MC-color G1 # Std	62	5,2	3,9
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # L	84	7,0	5,5
Camisa Geynel a cuadros MC-color G3 # Std	61	5,1	3,2
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # S	55	4,6	2,4
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # S	55	4,6	3,0
Camisa Afgano drill MC-color verde # L	53	4,4	1,5
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # S	54	4,5	2,0
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # S	54	4,5	2,8
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # L	52	4,3	2,8
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # S	79	6,6	3,3
Camisa Geynel a cuadros MC-color G2 # Std	57	4,8	2,9

Se cambiará los datos a demanda promedio diaria y desviación estándar diaria, mediante las siguientes fórmulas:

$$\text{Promedio diario} = \frac{\text{Promedio mensual}}{26}$$

$$\text{Desviación estándar diaria} = \frac{\text{Desviación estándar mensual}}{\sqrt{26}}$$

Se utiliza el término 26 porque en la empresa no se trabaja los domingos y dado que se toma como base 30 días al mes, el resultado es de 26 días laborables.

Ahora calcularemos el costo de manejo de inventario y el costo de preparación (cifras en soles), para luego determinar la cantidad económica de fabricación.

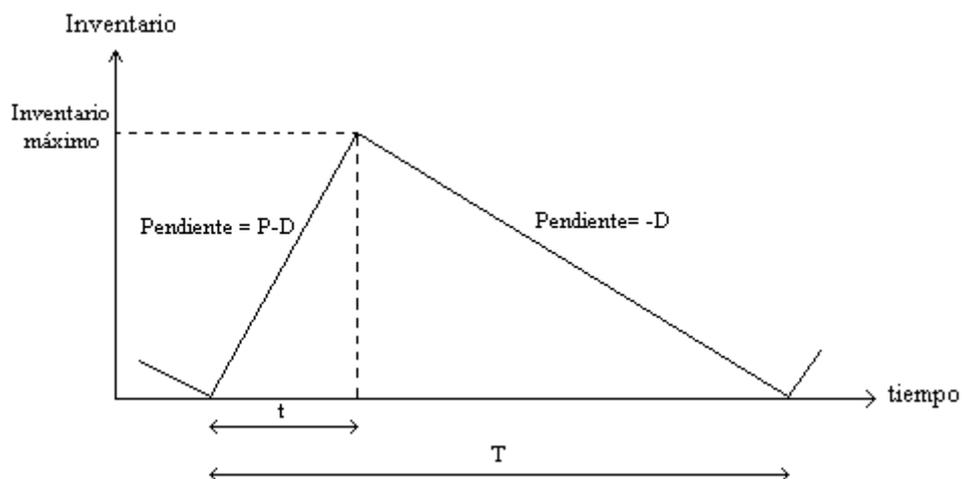
Tabla 3.10**Costo de manejo de inventario**

Costo de oportunidad	91 728
Personal de almacén	3 600
Alquiler del almacén	3 720
Depreciación de estantes, escritorio, etc.	500
Material de escritorio	100
Total	99 648
Inversión anual	655 200
Costo de manejo de inventario (I)	0,15

Tabla 3.11**Costo de preparación**

Tiempo de preparación (h)	0,25
Total del sueldo de operarios en soles	4 500
Costo de preparación de una orden de trabajo	4,8

A continuación se obtendrá la fórmula de la cantidad económica de fabricación. En un proceso de fabricación el inventario de un artículo aumenta durante su periodo de fabricación a un ritmo dado por la diferencia entre las tasas de producción y demanda. Cuando se deja de fabricar, el inventario disminuye al ritmo determinado por la demanda.

**Figura 3.1**

De la figura anterior podemos deducir que: $Q = D * T$ y $t * P = Q$

$$\text{Además: } \rho = \frac{D}{P}$$

siendo D = demanda anual, en unidades por año.

P = capacidad de producción, en unidades por año.

Sabemos que:

Costo total = Costo de preparación + Costo de manejo de inventario

$$C = \frac{D}{Q}(S) + \frac{I}{2}(H)$$

Donde C = costo total por año.

I = Inventario máximo en unidades.

H = costo de mantener una unidad en inventario durante un año.

D = demanda anual, en unidades por año.

S = costo de preparar un lote.

Luego conociendo que: $I = (P - D) * t = (1 - \rho) * Q$

y reemplazando I en la función de costo total da como resultado:

$$C = \frac{D}{Q}(S) + \frac{Q(1 - \rho)}{2}(H)$$

Si derivamos la función de costo total con respecto a Q y luego la igualamos a cero se obtiene que la cantidad económica de fabricación es la siguiente:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H(1 - \rho)}}$$

Los resultados se muestran en tabla 3.12.

Tabla 3.12

**Promedio diario, desviación estándar diaria
y cantidad económica de fabricación**

Descripción del producto	Promedio diario	Desv. est. diaria	Cant. econ.
Camisa Afgano drill MC-color azul # Std	1,14	2,37	46
Camisa Afgano drill MC-color blanco # Std	1,11	2,09	45
Camisa Afgano drill MC-color guinda # Std	1,10	1,74	45
Camisa Afgano drill MC-color negro # Std	1,08	1,83	44
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # Std	1,08	1,92	44

Descripción del producto	Promedio diario	Desv. est. diaria	Cant. econ.
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # Std	1,04	1,82	44
Camisa Afgano drill MC-color verde # Std	1,01	1,48	43
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # Std	0,78	1,48	38
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # Std	0,70	0,99	36
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # M	0,66	1,37	34
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # M	0,65	1,20	34
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # Std	0,66	0,65	35
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # Std	0,63	1,44	34
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # Std	0,63	1,78	34
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # Std	0,61	1,42	34
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # Std	0,61	1,31	34
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # Std	0,60	1,95	34
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # M	0,57	1,75	32
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # L	0,57	1,76	32
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V9 # Std	0,59	2,03	33
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # Std	0,59	1,71	33
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # M	0,55	1,62	32
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # M	0,53	1,23	31
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # L	0,53	1,40	31
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # L	0,53	1,30	31
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # M	0,51	1,28	30
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # M	0,49	1,50	30
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # L	0,49	1,40	30
Camipolo Geynel drill-color Cp1 # M	0,49	1,24	30
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # L	0,48	1,72	29
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # L	0,47	1,54	29
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # L	0,46	1,58	29
Camipolo Geynel drill-color Cp1# L	0,43	1,36	28
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # L	0,42	1,53	28
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # L	0,40	1,41	27
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # M	0,35	1,24	25

Descripción del producto	Promedio	Desv. est.	Cant.
	diario	diaria	econ.
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # M	0,35	1,70	25
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # S	0,32	0,54	24
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # S	0,30	0,91	23
Camipolo Afgano superior-color Cp7 # M	0,46	1,15	36
Camisa Afgano drill MC-color azul # S	0,29	0,45	23
Camisa Afgano drill MC-color guinda # S	0,29	0,39	23
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # S	0,28	0,28	22
Camisa Afgano drill MC-color negro # S	0,28	0,26	23
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # S	0,28	0,84	22
Camipolo Afgano superior-color Cp5 # M	0,43	1,08	35
Camisa Afgano drill MC-color verde # S	0,28	1,30	23
Camipolo Geynel drill-color Cp1 # S	0,27	0,94	22
Camisa Afgano drill MC-color blanco # S	0,27	0,28	22
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # S	0,27	0,25	22
Camipolo Afgano superior-color Cp2 # M	0,41	1,19	34
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # S	0,26	0,42	22
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # S	0,26	0,71	22
Camipolo Afgano superior-color Cp9 # L	0,40	1,08	34
Camipolo Afgano superior-color Cp10 # L	0,39	1,09	33
Camipolo Afgano superior-color Cp4 # L	0,38	1,00	33
Camipolo Afgano superior-color Cp8 # M	0,38	1,15	33
Camipolo Afgano superior-color Cp1 # M	0,37	1,22	32
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # S	0,23	0,67	20
Camipolo Afgano superior-color Cp6 # L	0,36	1,21	32
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # S	0,22	0,80	20
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # S	0,22	0,62	20
Camipolo Afgano superior-color Cp4 # M	0,34	1,28	31
Camipolo Afgano superior-color Cp10 # M	0,34	1,06	31
Camipolo Afgano superior-color Cp8 # L	0,34	1,02	31
Camisa Geynel a cuadros MC-color G9 # Std	0,24	0,60	22
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # S	0,22	0,48	20

Descripción del producto	Promedio diario	Desv. est. diaria	Cant. econ.
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # S	0,21	0,70	19
Camisa Afgano drill MC-color guinda # L	0,21	0,58	20
Camipolo Afgano superior-color Cp9 # M	0,32	1,12	30
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # S	0,21	0,99	20
Camipolo Afgano superior-color Cp2 # L	0,30	0,91	29
Camisa Afgano drill MC-color blanco # L	0,20	0,37	19
Camipolo Afgano superior-color Cp1 # L	0,30	1,00	29
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # S	0,20	0,60	19
Camisa Geynel a cuadros MC-color G10 # Std	0,22	0,51	21
Camisa Geynel a cuadros MC-color G6 # Std	0,21	0,50	21
Camisa Afgano drill MC-color azul # L	0,19	0,53	19
Camisa Afgano drill MC-color negro # L	0,19	0,31	18
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # M	0,29	1,28	28
Camisa Geynel a cuadros MC-color G4 # Std	0,21	0,32	21
Camisa Geynel a cuadros MC-color G8 # Std	0,21	0,61	21
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # S	0,19	0,85	19
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # S	0,19	0,53	19
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # L	0,18	0,44	18
Camipolo Afgano superior-color Cp7 # L	0,28	0,34	28
Camisa Geynel a cuadros MC-color G1 # Std	0,20	0,77	20
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # L	0,27	1,08	28
Camisa Geynel a cuadros MC-color G3 # Std	0,20	0,63	20
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # S	0,18	0,47	18
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # S	0,18	0,59	18
Camisa Afgano drill MC-color verde # L	0,17	0,30	18
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # S	0,17	0,39	18
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # S	0,17	0,55	18
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # L	0,17	0,55	17
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # S	0,25	0,64	27
Camisa Geynel a cuadros MC-color G2 # Std	0,18	0,57	19

Dado el número de productos y la pequeña cantidad de unidades, se puede agrupar a los artículos y proponer para cada grupo un lote estándar, como se muestra a continuación:

Rango	Lote estándar
41-50	50
31-40	40
21-30	30
11-20	20

Entonces, los lotes económicos para cada uno de los artículos serían los siguientes:

Tabla 3.13

Lote económico estándar

Descripción del producto	Lote económico
Camisa Afgano drill MC-color azul # Std	50
Camisa Afgano drill MC-color blanco # Std	50
Camisa Afgano drill MC-color guinda # Std	50
Camisa Afgano drill MC-color negro # Std	50
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # Std	50
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # Std	50
Camisa Afgano drill MC-color verde # Std	50
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # Std	40
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # Std	40
Camipolo Afgano superior-color Cp7 # M	40
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # Std	40
Camipolo Afgano superior-color Cp5 # M	40
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # M	40
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # Std	40
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # Std	40
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # M	40
Camipolo Afgano superior-color Cp2 # M	40
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # Std	40
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # Std	40
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # Std	40
Camipolo Afgano superior-color Cp9 # L	40
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V9 # Std	40

Descripción del producto	Lote económico
Camipolo Afgano superior-color Cp10 # L	40
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # Std	40
Camipolo Afgano superior-color Cp4 # L	40
Camipolo Afgano superior-color Cp8 # M	40
Camipolo Afgano superior-color Cp1 # M	40
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # M	40
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # L	40
Camipolo Afgano superior-color Cp6 # L	40
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # M	40
Camipolo Afgano superior-color Cp4 # M	40
Camipolo Afgano superior-color Cp10 # M	40
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # M	40
Camipolo Afgano superior-color Cp8 # L	40
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # L	40
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # L	40
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # M	30
Camipolo Afgano superior-color Cp9 # M	30
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # M	30
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # L	30
Camipolo Geynel drill-color Cp1 # M	30
Camipolo Afgano superior-color Cp2 # L	30
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # L	30
Camipolo Afgano superior-color Cp1 # L	30
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # L	30
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # L	30
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # M	30
Camipolo Afgano superior-color Cp7 # L	30
Camipolo Geynel drill-color Cp1# L	30
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # L	30
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # L	30
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # L	30
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # S	30
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # M	30
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # M	30

Descripción del producto	Lote económico
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # S	30
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # S	30
Camisa Afgano drill MC-color azul # S	30
Camisa Afgano drill MC-color guinda # S	30
Camisa Afgano drill MC-color negro # S	30
Camisa Afgano drill MC-color verde # S	30
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # S	30
Camisa Afgano drill MC-color blanco # S	30
Camisa Geynel a cuadros MC-color G9 # Std	30
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # S	30
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # S	30
Camipolo Geynel drill-color Cp1 # S	30
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # S	30
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # S	30
Camisa Geynel a cuadros MC-color G10 # Std	30
Camisa Geynel a cuadros MC-color G6 # Std	30
Camisa Geynel a cuadros MC-color G4 # Std	30
Camisa Geynel a cuadros MC-color G8 # Std	30
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # S	20
Camisa Geynel a cuadros MC-color G1 # Std	20
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # S	20
Camisa Geynel a cuadros MC-color G3 # Std	20
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # S	20
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # S	20
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # S	20
Camisa Afgano drill MC-color guinda # L	20
Camisa Geynel a cuadros MC-color G2 # Std	20
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # S	20
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # S	20
Camisa Afgano drill MC-color blanco # L	20
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # S	20
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # S	20
Camisa Afgano drill MC-color azul # L	20
Camisa Afgano drill MC-color negro # L	20

Descripción del producto	Lote económico
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # L	20
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # S	20
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # S	20
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # S	20
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # S	20
Camisa Afgano drill MC-color verde # L	20
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # L	20

A partir de los datos anteriores podemos calcular los niveles máximo y mínimo de inventario, así como el nivel de reposición. Para determinar dichos datos, se empleará un nivel de servicio del 90% ($Z = 1,28$). La variable Z es utilizada en la distribución normal, y su valor se obtiene a partir del área existente bajo la curva normal. La razón por la cual se ha tomado este nivel de servicio es porque los clientes están dispuestos a esperar por el despacho de su mercadería. Además, si tuviéramos un nivel de servicio mayor, se acumularía un mayor inventario, lo cual se quiere evitar.

Las fórmulas a utilizar son las siguientes:

$$\text{Nivel mínimo} = Z * \text{desviación estándar diaria}$$

$$\text{Nivel máximo} = \text{Nivel mínimo} + Q$$

$$\text{Punto de reorden} = \text{Promedio diario} + Z * \text{desviación estándar diaria}$$

Los cálculos efectuados se muestran en la tabla 3.14.

Tabla 3.14

Nivel mínimo, nivel máximo y punto de reorden

Descripción del producto	Nivel de servicio = 90%		
	Nivel mín.	Nivel máx.	P. de reorden
Camisa Afgano drill MC-color azul # Std	3	53	4
Camisa Afgano drill MC-color blanco # Std	3	53	4
Camisa Afgano drill MC-color guinda # Std	2	52	3
Camisa Afgano drill MC-color negro # Std	2	52	3
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # Std	2	52	4
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # Std	2	52	3
Camisa Afgano drill MC-color verde # Std	2	52	3

Descripción del producto	Nivel de servicio = 90%		
	Nivel mín.	Nivel máx.	P. de reorden
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # Std	2	42	3
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # Std	1	41	2
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # M	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # M	2	42	2
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # Std	1	41	2
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # Std	2	42	2
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # Std	2	42	3
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # Std	2	42	2
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # Std	2	42	2
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # Std	2	42	3
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # M	2	42	3
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # L	2	42	3
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V9 # Std	3	43	3
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # Std	2	42	3
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # M	2	42	3
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # M	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # L	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # L	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # M	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # M	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # L	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp1 # M	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # L	2	42	3
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # L	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # L	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp1# L	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # L	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # L	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # M	2	42	2
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # M	2	42	3
Camipolo Geynel drill-color Cp2 # S	1	31	1
Camipolo Geynel drill-color Cp5 # S	1	31	1
Camipolo Afgano superior-color Cp7 # M	1	31	2

Descripción del producto	Nivel de servicio = 90%		
	Nivel mín.	Nivel máx.	P. de reorden
Camisa Afgano drill MC-color azul # S	1	31	1
Camisa Afgano drill MC-color guinda # S	0	30	1
Camipolo Geynel drill-color Cp4 # S	0	30	1
Camisa Afgano drill MC-color negro # S	0	30	1
Camipolo Geynel drill-color Cp6 # S	1	31	1
Camipolo Afgano superior-color Cp5 # M	1	31	2
Camisa Afgano drill MC-color verde # S	2	32	2
Camipolo Geynel drill-color Cp1 # S	1	31	1
Camisa Afgano drill MC-color blanco # S	0	30	1
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # S	0	30	1
Camipolo Afgano superior-color Cp2 # M	2	32	2
Camipolo Geynel drill-color Cp9 # S	1	31	1
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # S	1	31	1
Camipolo Afgano superior-color Cp9 # L	1	31	2
Camipolo Afgano superior-color Cp10 # L	1	31	2
Camipolo Afgano superior-color Cp4 # L	1	31	2
Camipolo Afgano superior-color Cp8 # M	1	31	2
Camipolo Afgano superior-color Cp1 # M	2	32	2
Camipolo Geynel drill-color Cp3 # S	1	31	1
Camipolo Afgano superior-color Cp6 # L	2	32	2
Camipolo Geynel drill-color Cp8 # S	1	31	1
Camipolo Geynel drill-color Cp7 # S	1	31	1
Camipolo Afgano superior-color Cp4 # M	2	32	2
Camipolo Afgano superior-color Cp10 # M	1	31	2
Camipolo Afgano superior-color Cp8 # L	1	31	2
Camisa Geynel a cuadros MC-color G9 # Std	1	31	1
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # S	1	31	1
Camipolo Geynel drill-color Cp10 # S	1	31	1
Camisa Afgano drill MC-color guinda # L	1	31	1
Camipolo Afgano superior-color Cp9 # M	1	31	2
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # S	1	31	1
Camipolo Afgano superior-color Cp2 # L	1	31	1
Camisa Afgano drill MC-color blanco # L	0	30	1
Camipolo Afgano superior-color Cp1 # L	1	31	2

Descripción del producto	Nivel de servicio = 90%		
	Nivel mín.	Nivel máx.	P. de reorden
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # S	1	21	1
Camisa Geynel a cuadros MC-color G10 # Std	1	21	1
Camisa Geynel a cuadros MC-color G6 # Std	1	21	1
Camisa Afgano drill MC-color azul # L	1	21	1
Camisa Afgano drill MC-color negro # L	0	20	1
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # M	2	22	2
Camisa Geynel a cuadros MC-color G4 # Std	0	20	1
Camisa Geynel a cuadros MC-color G8 # Std	1	21	1
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # S	1	21	1
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # S	1	21	1
Camisa Afgano drill MC-color amarillo # L	1	21	1
Camipolo Afgano superior-color Cp7 # L	0	20	1
Camisa Geynel a cuadros MC-color G1 # Std	1	21	1
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # L	1	21	2
Camisa Geynel a cuadros MC-color G3 # Std	1	21	1
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # S	1	21	1
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # S	1	21	1
Camisa Afgano drill MC-color verde # L	0	20	1
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # S	0	20	1
Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # S	1	21	1
Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # L	1	21	1
Camipolo Afgano superior-color Cp3 # S	1	21	1
Camisa Geynel a cuadros MC-color G2 # Std	1	21	1

CONCLUSIONES

1. A partir del análisis efectuado en el área de producción de esta pequeña empresa, se concluye que el diseño del proceso es muy ineficiente (la eficiencia está por debajo del 50%) debido, en parte, a que las cargas de trabajo no están equitativamente distribuidas. Cabe señalar que la distribución de las cargas de trabajo y la asignación de actividades fue hecha de manera empírica por su dueño, basado en su experiencia.
2. Con la propuesta de mejora se ha reducido el tiempo ocioso y, por consiguiente, la productividad se ha mejorado de manera considerable, del 46% al 92%. Se deduce del estudio realizado, que existe un exceso de trabajadores en el proceso actual (se necesita sólo 7 operarios de los 17 que laboran actualmente).
3. Además, esa ineficiencia también se debe al mal funcionamiento de las máquinas. Esto trae como resultado la discontinuidad de la producción y la demora en el cumplimiento de la cantidad planeada de fabricación. Es por ello que la empresa necesita un plan de mantenimiento de las máquinas para evitar paralizaciones durante las horas de trabajo y el tiempo ocioso.
4. Asimismo necesita tener un planeamiento, programación y control de la producción, a fin de prever la no tenencia de materias primas en la cantidad necesaria, para la confección de los productos requeridos por los clientes.
5. También la empresa requiere de la ayuda de un sistema que almacene y clasifique toda la información relacionada con la compra de materia prima y venta de productos, manejo de créditos a clientes, control de inventarios, etc. Esto permitiría, por ejemplo, tomar como medida de previsión la compra de un insumo cuando su stock es bajo, y no ser reactivos (lo cual trae como consecuencia el incumplimiento del plazo de entrega).
6. Por otro lado, los inventarios de productos terminados que posee la empresa son demasiado altos, lo que deriva en el aumento de los costos. Se efectuó el cálculo del costo de manejo de inventario y el costo de escasez, siendo éste último menor que el primero, con lo cual se concluye que no existe justificación para tener grandes volúmenes de inventario. Además, se determinó el costo de preparación de una orden de trabajo, el cual no es tan elevado como para tener la presión de poseer inventarios altos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baily, P.J.H. Administración de compras y abastecimientos. México, DF: CECSA, 1982.
2. Calimeri, Michele. Las compras: cómo programarlas, organizarlas y controlarlas. Barcelona: Hispano Europea, 1960.
3. Casanovas, August; Cuatrecasas, Lluís. Logística Empresarial. Barcelona: Gestión 2000, 2000, 2003.
4. García Cantú, Alfonso. Almacenes: planeación, organización y control. México, DF: Trillas, 1988.
5. Lee J Krajewsi, Larry P. Ritzman. Administración de operaciones: estrategia y análisis. México, DF: Pearson Educación, 2000.
6. Plossl, George W. Control de la producción y de inventarios: principios y técnicas. México, DF: Prentice Hall Hispanoamericana, 1993.

ANEXO
ANÁLISIS ABC

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
0,21	Camisa Afgano drill MC-color azul # Std	355	14,5	5147,5	2,19	A
0,41	Camisa Afgano drill MC-color blanco # Std	345	14,5	5002,5	4,33	A
0,62	Camisa Afgano drill MC-color guinda # Std	343	14,5	4973,5	6,45	A
0,82	Camisa Afgano drill MC-color negro # Std	337	14,5	4886,5	8,53	A
1,03	Camisa Afgano drill MC-color amarillo # Std	336	14,5	4872	10,61	A
1,23	Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # Std	325	14,5	4712,5	12,62	A
1,44	Camisa Afgano drill MC-color verde # Std	315	14,5	4567,5	14,57	A
1,64	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # Std	244	14,1	3440,4	16,03	A
1,85	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # Std	218	14,1	3073,8	17,34	A
2,05	Camipolo Geynel drill-color Cp8 # M	205	14,8	3034	18,64	A
2,26	Camipolo Geynel drill-color Cp5 # M	202	14,8	2989,6	19,91	A
2,46	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # Std	207	14,1	2918,7	21,16	A
2,67	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # Std	195	14,1	2749,5	22,33	A
2,87	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # Std	195	14,1	2749,5	23,50	A
3,08	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # Std	189	14,1	2664,9	24,64	A
3,29	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # Std	189	14,1	2664,9	25,77	A
3,49	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # Std	187	14,1	2636,7	26,90	A
3,70	Camipolo Geynel drill-color Cp7 # M	178	14,8	2634,4	28,02	A
3,90	Camipolo Geynel drill-color Cp3 # L	177	14,8	2619,6	29,14	A
4,11	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V9 # Std	185	14,1	2608,5	30,25	A
4,31	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # Std	183	14,1	2580,3	31,35	A
4,52	Camipolo Geynel drill-color Cp10 # M	173	14,8	2560,4	32,44	A
4,72	Camipolo Geynel drill-color Cp4 # M	166	14,8	2456,8	33,49	A
4,93	Camipolo Geynel drill-color Cp7 # L	165	14,8	2442	34,53	A
5,13	Camipolo Geynel drill-color Cp9 # L	165	14,8	2442	35,57	A
5,34	Camipolo Geynel drill-color Cp3 # M	160	14,8	2368	36,58	A
5,54	Camipolo Geynel drill-color Cp6 # M	154	14,8	2279,2	37,55	A
5,75	Camipolo Geynel drill-color Cp10 # L	153	14,8	2264,4	38,52	A
5,95	Camipolo Geynel drill-color Cp1 # M	152	14,8	2249,6	39,48	A
6,16	Camipolo Geynel drill-color Cp6 # L	149	14,8	2205,2	40,42	A
6,37	Camipolo Geynel drill-color Cp4 # L	147	14,8	2175,6	41,35	A
6,57	Camipolo Geynel drill-color Cp2 # L	145	14,8	2146	42,26	A
6,78	Camipolo Geynel drill-color Cp1# L	133	14,8	1968,4	43,10	A
6,98	Camipolo Geynel drill-color Cp8 # L	132	14,8	1953,6	43,93	A
7,19	Camipolo Geynel drill-color Cp5 # L	125	14,8	1850	44,72	A
7,39	Camipolo Geynel drill-color Cp2 # M	110	14,8	1628	45,42	A
7,60	Camipolo Geynel drill-color Cp9 # M	110	14,8	1628	46,11	A

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
7,80	Camipolo Geynel drill-color Cp2 # S	101	14,8	1494,8	46,75	A
8,01	Camipolo Geynel drill-color Cp5 # S	95	14,8	1406	47,35	A
8,21	Camipolo Afgano superior-color Cp7 # M	144	9,4	1353,6	47,92	A
8,42	Camisa Afgano drill MC-color azul # S	92	14,5	1334	48,49	A
8,62	Camisa Afgano drill MC-color guinda # S	92	14,5	1334	49,06	A
8,83	Camipolo Geynel drill-color Cp4 # S	88	14,8	1302,4	49,62	A
9,03	Camisa Afgano drill MC-color negro # S	88	14,5	1276	50,16	A
9,24	Camipolo Geynel drill-color Cp6 # S	86	14,8	1272,8	50,70	A
9,45	Camipolo Afgano superior-color Cp5 # M	135	9,4	1269	51,25	A
9,65	Camisa Afgano drill MC-color verde # S	87	14,5	1261,5	51,78	A
9,86	Camipolo Geynel drill-color Cp1 # S	84	14,8	1243,2	52,31	A
10,06	Camisa Afgano drill MC-color blanco # S	85	14,5	1232,5	52,84	A
10,27	Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # S	84	14,5	1218	53,36	A
10,47	Camipolo Afgano superior-color Cp2 # M	128	9,4	1203,2	53,87	A
10,68	Camipolo Geynel drill-color Cp9 # S	81	14,8	1198,8	54,38	A
10,88	Camisa Afgano drill MC-color amarillo # S	81	14,5	1174,5	54,88	A
11,09	Camipolo Afgano superior-color Cp9 # L	124	9,4	1165,6	55,38	A
11,29	Camipolo Afgano superior-color Cp10 # L	123	9,4	1156,2	55,87	A
11,50	Camipolo Afgano superior-color Cp4 # L	118	9,4	1109,2	56,35	A
11,70	Camipolo Afgano superior-color Cp8 # M	118	9,4	1109,2	56,82	A
11,91	Camipolo Afgano superior-color Cp1 # M	115	9,4	1081	57,28	A
12,11	Camipolo Geynel drill-color Cp3 # S	72	14,8	1065,6	57,73	A
12,32	Camipolo Afgano superior-color Cp6 # L	111	9,4	1043,4	58,18	A
12,53	Camipolo Geynel drill-color Cp8 # S	69	14,8	1021,2	58,61	A
12,73	Camipolo Geynel drill-color Cp7 # S	68	14,8	1006,4	59,04	A
12,94	Camipolo Afgano superior-color Cp4 # M	107	9,4	1005,8	59,47	A
13,14	Camipolo Afgano superior-color Cp10 # M	106	9,4	996,4	59,90	A
13,35	Camipolo Afgano superior-color Cp8 # L	105	9,4	987	60,32	A
13,55	Camisa Geynel a cuadros MC-color G9 # Std	75	12,8	960	60,73	A
13,76	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # S	68	14,1	958,8	61,14	A
13,96	Camipolo Geynel drill-color Cp10 # S	64	14,8	947,2	61,54	A
14,17	Camisa Afgano drill MC-color guinda # L	65	14,5	942,5	61,94	A
14,37	Camipolo Afgano superior-color Cp9 # M	99	9,4	930,6	62,34	A
14,58	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # S	65	14,1	916,5	62,73	A
14,78	Camipolo Afgano superior-color Cp2 # L	95	9,4	893	63,11	A
14,99	Camisa Afgano drill MC-color blanco # L	61	14,5	884,5	63,49	A
15,20	Camipolo Afgano superior-color Cp1 # L	94	9,4	883,6	63,86	A
15,40	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # S	62	14,1	874,2	64,24	A
15,61	Camisa Geynel a cuadros MC-color G10 # Std	68	12,8	870,4	64,61	A
15,81	Camisa Geynel a cuadros MC-color G6 # Std	67	12,8	857,6	64,97	A

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
16,02	Camisa Afgano drill MC-color azul # L	59	14,5	855,5	65,34	A
16,22	Camisa Afgano drill MC-color negro # L	58	14,5	841	65,70	A
16,43	Camipolo Afgano superior-color Cp3 # M	89	9,4	836,6	66,05	A
16,63	Camisa Geynel a cuadros MC-color G4 # Std	65	12,8	832	66,41	A
16,84	Camisa Geynel a cuadros MC-color G8 # Std	65	12,8	832	66,76	A
17,04	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # S	59	14,1	831,9	67,12	A
17,25	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # S	59	14,1	831,9	67,47	A
17,45	Camisa Afgano drill MC-color amarillo # L	57	14,5	826,5	67,83	A
17,66	Camipolo Afgano superior-color Cp7 # L	87	9,4	817,8	68,17	A
17,86	Camisa Geynel a cuadros MC-color G1 # Std	62	12,8	793,6	68,51	A
18,07	Camipolo Afgano superior-color Cp3 # L	84	9,4	789,6	68,85	A
18,28	Camisa Geynel a cuadros MC-color G3 # Std	61	12,8	780,8	69,18	A
18,48	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # S	55	14,1	775,5	69,51	A
18,69	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # S	55	14,1	775,5	69,84	A
18,89	Camisa Afgano drill MC-color verde # L	53	14,5	768,5	70,17	A
19,10	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # S	54	14,1	761,4	70,50	A
19,30	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # S	54	14,1	761,4	70,82	A
19,51	Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # L	52	14,5	754	71,14	A
19,71	Camipolo Afgano superior-color Cp3 # S	79	9,4	742,6	71,46	A
19,92	Camisa Geynel a cuadros MC-color G2 # Std	57	12,8	729,6	71,77	A
20,12	Camisa Geynel a cuadros MC-color G5 # Std	57	12,8	729,6	72,08	B
20,33	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V9 # S	51	14,1	719,1	72,39	B
20,53	Camipolo Afgano superior-color Cp6 # M	76	9,4	714,4	72,69	B
20,74	Camisa Geynel a cuadros MC-color G7 # Std	55	12,8	704	72,99	B
20,94	Camipolo Afgano superior-color Cp7 # S	72	9,4	676,8	73,28	B
21,15	Camipolo Afgano superior-color Cp10 # S	71	9,4	667,4	73,57	B
21,36	Camipolo Afgano superior-color Cp6 # S	71	9,4	667,4	73,85	B
21,56	Camipolo Geynel drill-color Cp7 # XL	43	15,5	666,5	74,13	B
21,77	Camisa Afgano drill ML-color azul # Std	40	15,9	636	74,41	B
21,97	Camipolo Afgano superior-color Cp5 # L	65	9,4	611	74,67	B
22,18	Camipolo Geynel drill-color Cp2 # XL	38	15,5	589	74,92	B
22,38	Camipolo Geynel drill-color Cp5 # XL	37	15,5	573,5	75,16	B
22,59	Camipolo Geynel drill-color Cp9 # XL	37	15,5	573,5	75,41	B
22,79	Camipolo Afgano superior-color Cp8 # S	60	9,4	564	75,65	B
23,00	Camipolo Geynel drill-color Cp6 # XL	35	15,5	542,5	75,88	B
23,20	Camipolo Geynel drill-color Cp10 # XL	35	15,5	542,5	76,11	B
23,41	Camisa Afgano drill ML-color amarillo # Std	34	15,9	540,6	76,34	B
23,61	Camipolo Geynel drill-color Cp3 # XL	34	15,5	527	76,56	B
23,82	Camipolo Geynel drill-color Cp4 # XL	34	15,5	527	76,79	B
24,02	Camisa Afgano drill ML-color blanco # Std	33	15,9	524,7	77,01	B

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
24,23	Camipolo Afgano superior-color Cp1 # S	55	9,4	517	77,23	B
24,44	Camipolo Afgano superior-color Cp4 # S	55	9,4	517	77,45	B
24,64	Camipolo Geynel drill-color Cp1 # XL	32	15,5	496	77,66	B
24,85	Camipolo Afgano superior-color Cp9 # S	52	9,4	488,8	77,87	B
25,05	Camisa Afgano drill ML-color ladrillo # Std	29	15,9	461,1	78,07	B
25,26	Camipolo Afgano superior-color Cp5 # S	47	9,4	441,8	78,26	B
25,46	Camisa Afgano drill MC-color guinda # XL	30	14,5	435	78,44	B
25,67	Camipolo Geynel drill-color Cp8 # XL	28	15,5	434	78,63	B
25,87	Camisa Afgano drill MC-color blanco # XL	29	14,5	420,5	78,81	B
26,08	Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # XL	28	14,5	406	78,98	B
26,28	Camisa Afgano drill ML-color guinda # Std	25	15,9	397,5	79,15	B
26,49	Camipolo Afgano superior-color Cp2 # S	42	9,4	394,8	79,32	B
26,69	Camisa Afgano drill MC-color amarillo # XL	27	14,5	391,5	79,49	B
26,90	Camisa Afgano drill MC-color negro # XL	27	14,5	391,5	79,65	B
27,10	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # L	26	14,1	366,6	79,81	B
27,31	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V9 # L	26	14,1	366,6	79,97	B
27,52	Camisa Afgano drill ML-color amarillo # S	23	15,9	365,7	80,12	B
27,72	Camisa Afgano drill ML-color negro # S	23	15,9	365,7	80,28	B
27,93	Camisa Afgano drill ML-color verde # Std	23	15,9	365,7	80,43	B
28,13	Camisa Geynel a cuadros MC-color G4 # S	28	12,8	358,4	80,59	B
28,34	Camipolo Geynel a cuadros-color G6 # M	27	13,1	353,7	80,74	B
28,54	Camisa Afgano drill ML-color negro # Std	22	15,9	349,8	80,89	B
28,75	Camisa Afgano drill ML-color verde # S	22	15,9	349,8	81,04	B
28,95	Camisa Afgano drill MC-color azul # XL	24	14,5	348	81,18	B
29,16	Camipolo Geynel a cuadros-color G10 # M	26	13,1	340,6	81,33	B
29,36	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # L	24	14,1	338,4	81,47	B
29,57	Camisa Geynel a cuadros MC-color G3 # S	26	12,8	332,8	81,62	B
29,77	Camipolo Geynel a cuadros-color G1 # M	25	13,1	327,5	81,75	B
29,98	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # XL	23	14,1	324,3	81,89	B
30,18	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # XL	23	14,1	324,3	82,03	B
30,39	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # L	22	14,1	310,2	82,16	B
30,60	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V6 # L	22	14,1	310,2	82,30	B
30,80	Camisa Afgano drill ML-color guinda # S	19	15,9	302,1	82,42	B
31,01	Camipolo Geynel a cuadros-color G7 # M	23	13,1	301,3	82,55	B
31,21	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # L	21	14,1	296,1	82,68	B
31,42	Camisa Afgano drill MC-color verde # XL	20	14,5	290	82,80	B
31,62	Camisa Afgano drill ML-color azul # S	18	15,9	286,2	82,93	B
31,83	Camisa Afgano drill ML-color negro # L	18	15,9	286,2	83,05	B
32,03	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V2 # XL	20	14,1	282	83,17	B
32,24	Camipolo Geynel a cuadros-color G5 # M	21	13,1	275,1	83,28	B

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
32,44	Camisa Afgano drill ML-color verde # L	17	15,9	270,3	83,40	B
32,65	Camisa Geynel a cuadros MC-color G1 # S	21	12,8	268,8	83,51	B
32,85	Camisa Geynel a cuadros MC-color G9 # S	21	12,8	268,8	83,63	B
33,06	Camisa Afgano drill MC-color amarillo # 16	20	13,4	268	83,74	B
33,26	Camipolo Geynel a cuadros-color G5 # L	20	13,1	262	83,86	B
33,47	Camipolo Geynel a cuadros-color G8 # M	20	13,1	262	83,97	B
33,68	Camisa Afgano drill MC-color azul # 16	19	13,4	254,6	84,08	B
33,88	Camisa Afgano drill ML-color ladrillo # L	16	15,9	254,4	84,18	B
34,09	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V3 # L	18	14,1	253,8	84,29	B
34,29	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V4 # XL	18	14,1	253,8	84,40	B
34,50	Camipolo Geynel a cuadros-color G2 # L	19	13,1	248,9	84,51	B
34,70	Camipolo Geynel a cuadros-color G6 # L	19	13,1	248,9	84,61	B
34,91	Camisa Afgano drill MC-color guinda # 16	18	13,4	241,2	84,72	B
35,11	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # XL	17	14,1	239,7	84,82	B
35,32	Camisa Afgano drill ML-color amarillo # L	15	15,9	238,5	84,92	B
35,52	Camisa Afgano drill ML-color blanco # XL	15	15,9	238,5	85,02	B
35,73	Camipolo Geynel a cuadros-color G10 # L	18	13,1	235,8	85,12	B
35,93	Camisa Geynel a cuadros MC-color G8 # S	18	12,8	230,4	85,22	B
36,14	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # L	16	14,1	225,6	85,32	B
36,34	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V10 # XL	16	14,1	225,6	85,41	B
36,55	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # XL	16	14,1	225,6	85,51	B
36,76	Camipolo Geynel a cuadros-color G2 # M	17	13,1	222,7	85,60	B
36,96	Camisa Afgano drill ML-color azul # XL	14	15,9	222,6	85,70	B
37,17	Camisa Afgano drill ML-color guinda # L	14	15,9	222,6	85,79	B
37,37	Camipolo Afgano superior-color Cp9 # XL	22	10	220	85,89	B
37,58	Camisa Geynel a cuadros MC-color G6 # S	17	12,8	217,6	85,98	B
37,78	Camisa Geynel a cuadros ML-color G5 # Std	16	13,6	217,6	86,07	B
37,99	Camisa Afgano drill MC-color amarillo # 14	16	13,4	214,4	86,16	B
38,19	Camisa Afgano drill MC-color azul # 14	16	13,4	214,4	86,26	B
38,40	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V5 # L	15	14,1	211,5	86,35	B
38,60	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V8 # XL	15	14,1	211,5	86,44	B
38,81	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V9 # XL	15	14,1	211,5	86,53	B
39,01	Camipolo Geynel a cuadros-color G1 # L	16	13,1	209,6	86,62	B
39,22	Camipolo Geynel a cuadros-color G4 # M	16	13,1	209,6	86,70	B
39,43	Camipolo Geynel a cuadros-color G6 # S	16	13,1	209,6	86,79	B
39,63	Camipolo Geynel a cuadros-color G7 # S	16	13,1	209,6	86,88	B
39,84	Camisa Afgano drill ML-color negro # XL	13	15,9	206,7	86,97	B
40,04	Camisa Geynel a cuadros MC-color G2 # S	16	12,8	204,8	87,06	B
40,25	Camisa Geynel a cuadros ML-color G2 # Std	15	13,6	204	87,15	B
40,45	Camisa Afgano drill MC-color azul # 6	18	11,2	201,6	87,23	B

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
40,66	Camisa Afgano drill MC-color amarillo # 12	15	13,4	201	87,32	B
40,86	Camisa Afgano drill MC-color blanco # 12	15	13,4	201	87,40	B
41,07	Camisa Afgano drill MC-color blanco # 16	15	13,4	201	87,49	B
41,27	Camisa Afgano drill MC-color guinda # 14	15	13,4	201	87,57	B
41,48	Camisa Afgano drill MC-color negro # 14	15	13,4	201	87,66	B
41,68	Camisa Afgano drill MC-color negro # 16	15	13,4	201	87,75	B
41,89	Camipolo Afgano superior-color Cp1 # XL	20	10	200	87,83	B
42,09	Camipolo Afgano superior-color Cp6 # XL	20	10	200	87,92	B
42,30	Camipolo Geynel a cuadros-color G3 # L	15	13,1	196,5	88,00	B
42,51	Camipolo Geynel a cuadros-color G8 # L	15	13,1	196,5	88,08	B
42,71	Camipolo Geynel a cuadros-color G3 # M	15	13,1	196,5	88,17	B
42,92	Camipolo Geynel a cuadros-color G9 # M	15	13,1	196,5	88,25	B
43,12	Camisa Geynel a cuadros MC-color G5 # S	15	12,8	192	88,33	B
43,33	Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # 14	14	13,4	187,6	88,41	B
43,53	Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # 16	14	13,4	187,6	88,49	B
43,74	Camisa Afgano drill MC-color verde # 16	14	13,4	187,6	88,57	B
43,94	Camipolo Geynel a cuadros-color G9 # L	14	13,1	183,4	88,65	B
44,15	Camipolo Geynel a cuadros-color G7 # L	14	13,1	183,4	88,73	B
44,35	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V7 # XL	13	14,1	183,3	88,81	B
44,56	Camisa Geynel a cuadros MC-color G2 # L	14	12,8	179,2	88,88	B
44,76	Camisa Geynel a cuadros MC-color G6 # L	14	12,8	179,2	88,96	B
44,97	Camisa Geynel a cuadros MC-color G8 # L	14	12,8	179,2	89,04	B
45,17	Camisa Afgano drill MC-color azul # 4	16	11,2	179,2	89,11	B
45,38	Camisa Afgano drill MC-color guinda # 6	16	11,2	179,2	89,19	B
45,59	Camisa Afgano drill MC-color verde # 6	16	11,2	179,2	89,27	B
45,79	Camisa Geynel a cuadros ML-color G3 # Std	13	13,6	176,8	89,34	B
46,00	Camisa Geynel a cuadros ML-color G4 # Std	13	13,6	176,8	89,42	B
46,20	Camisa Afgano drill ML-color amarillo # XL	11	15,9	174,9	89,49	B
46,41	Camisa Afgano drill MC-color azul # 12	13	13,4	174,2	89,57	B
46,61	Camisa Afgano drill MC-color blanco # 14	13	13,4	174,2	89,64	B
46,82	Camisa Afgano drill MC-color verde # 12	13	13,4	174,2	89,71	B
47,02	Camipolo Geynel a cuadros-color G4 # L	13	13,1	170,3	89,79	B
47,23	Camipolo Geynel a cuadros-color G8 # S	13	13,1	170,3	89,86	B
47,43	Camipolo Afgano superior-color Cp10 # XL	17	10	170	89,93	B
47,64	Camipolo Afgano superior-color Cp5 # XL	17	10	170	90,00	B
47,84	Camisa Afgano drill MC-color negro # 2	15	11,2	168	90,08	B
48,05	Camisa Geynel a cuadros MC-color G10 # S	13	12,8	166,4	90,15	B
48,25	Camisa Bonny drill MC-color amarillo # S	12	13,8	165,6	90,22	B
48,46	Camisa Geynel a cuadros ML-color G1 # Std	12	13,6	163,2	90,29	B
48,67	Camisa Geynel a cuadros ML-color G9 # Std	12	13,6	163,2	90,36	B

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
48,87	Camipolo Afgano superior-color Cp2 # XL	16	10	160	90,43	B
49,08	Camipolo Afgano superior-color Cp3 # XL	16	10	160	90,49	B
49,28	Camipolo Afgano superior-color Cp4 # XL	16	10	160	90,56	B
49,49	Camisa Afgano drill ML-color azul # L	10	15,9	159	90,63	B
49,69	Camisa Afgano drill ML-color blanco # S	10	15,9	159	90,70	B
49,90	Camisa Afgano drill ML-color ladrillo # S	10	15,9	159	90,77	B
50,10	Camisa Afgano drill MC-color amarillo # 10	14	11,2	156,8	90,83	C
50,31	Camisa Afgano drill MC-color amarillo # 4	14	11,2	156,8	90,90	C
50,51	Camisa Afgano drill MC-color amarillo # 8	14	11,2	156,8	90,97	C
50,72	Camisa Afgano drill MC-color azul # 10	14	11,2	156,8	91,03	C
50,92	Camisa Afgano drill MC-color blanco # 4	14	11,2	156,8	91,10	C
51,13	Camisa Afgano drill MC-color guinda # 4	14	11,2	156,8	91,17	C
51,33	Camisa Afgano drill MC-color guinda # 8	14	11,2	156,8	91,23	C
51,54	Camisa Afgano drill MC-color verde # 10	14	11,2	156,8	91,30	C
51,75	Camisa Geynel a cuadros MC-color G9 # L	12	12,8	153,6	91,37	C
51,95	Camipolo Afgano superior-color Cp8 # XL	15	10	150	91,43	C
52,16	Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # 12	11	13,4	147,4	91,49	C
52,36	Camisa Afgano drill MC-color azul # 2	13	11,2	145,6	91,55	C
52,57	Camisa Afgano drill MC-color blanco # 2	13	11,2	145,6	91,62	C
52,77	Camisa Afgano drill MC-color blanco # 8	13	11,2	145,6	91,68	C
52,98	Camisa Afgano drill MC-color negro # 10	13	11,2	145,6	91,74	C
53,18	Camisa Afgano drill MC-color verde # 8	13	11,2	145,6	91,80	C
53,39	Camisa Afgano drill ML-color blanco # 16	10	14,5	145	91,86	C
53,59	Camipolo Geynel a cuadros-color G10 # S	11	13,1	144,1	91,93	C
53,80	Camipolo Geynel a cuadros-color G3 # S	11	13,1	144,1	91,99	C
54,00	Camisa Afgano drill ML-color blanco # L	9	15,9	143,1	92,05	C
54,21	Camisa Afgano superior a cuadros MC-color V1 # L	10	14,1	141	92,11	C
54,41	Camisa Geynel a cuadros MC-color G10 # L	11	12,8	140,8	92,17	C
54,62	Camisa Geynel a cuadros MC-color G3 # L	11	12,8	140,8	92,23	C
54,83	Camipolo Afgano superior-color Cp7 # XL	14	10	140	92,29	C
55,03	Camisa Bonny drill MC-color amarillo # Std	10	13,8	138	92,35	C
55,24	Camisa Bonny drill MC-color azul # Std	10	13,8	138	92,41	C
55,44	Camisa Geynel a cuadros ML-color G6 # Std	10	13,6	136	92,46	C
55,65	Camisa Afgano drill MC-color amarillo # 2	12	11,2	134,4	92,52	C
55,85	Camisa Afgano drill MC-color guinda # 2	12	11,2	134,4	92,58	C
56,06	Camisa Afgano drill MC-color verde # 2	12	11,2	134,4	92,64	C
56,26	Camisa Afgano drill MC-color negro # 12	10	13,4	134	92,69	C
56,47	Camipolo Geynel a cuadros-color G1 # S	10	13,1	131	92,75	C
56,67	Camisa Afgano drill ML-color blanco # 14	9	14,5	130,5	92,80	C
56,88	Camisa Geynel a cuadros MC-color G1 # L	10	12,8	128	92,86	C

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
57,08	Camisa Afgano drill ML-color ladrillo # XL	8	15,9	127,2	92,91	C
57,29	Camisa Afgano drill ML-color verde # XL	8	15,9	127,2	92,97	C
57,49	Camisa Bonny drill MC-color ladrillo # 12	10	12,7	127	93,02	C
57,70	Camisa Bonny drill MC-color azul # S	9	13,8	124,2	93,07	C
57,91	Camisa Bonny drill MC-color azul # XL	9	13,8	124,2	93,13	C
58,11	Camisa Bonny drill MC-color blanco # Std	9	13,8	124,2	93,18	C
58,32	Camisa Afgano drill MC-color amarillo # 6	11	11,2	123,2	93,23	C
58,52	Camisa Afgano drill MC-color azul # 8	11	11,2	123,2	93,29	C
58,73	Camisa Afgano drill MC-color negro # 8	11	11,2	123,2	93,34	C
58,93	Camisa Afgano drill MC-color verde # 4	11	11,2	123,2	93,39	C
59,14	Camisa Geynel a cuadros ML-color G10 # Std	9	13,6	122,4	93,44	C
59,34	Camisa Geynel a cuadros ML-color G7 # Std	9	13,6	122,4	93,50	C
59,55	Camisa Geynel a cuadros ML-color G8 # Std	9	13,6	122,4	93,55	C
59,75	Camisa Afgano drill MC-color verde # 14	9	13,4	120,6	93,60	C
59,96	Camisa Geynel a cuadros MC-color G1 # 12	10	11,9	119	93,65	C
60,16	Camisa Geynel a cuadros MC-color G2 # 12	10	11,9	119	93,70	C
60,37	Camipolo Geynel a cuadros-color G5 # S	9	13,1	117,9	93,75	C
60,57	Camipolo Geynel a cuadros-color G9 # S	9	13,1	117,9	93,80	C
60,78	Camisa Afgano drill ML-color amarillo # 16	8	14,5	116	93,85	C
60,99	Camisa Afgano drill ML-color azul # 14	8	14,5	116	93,90	C
61,19	Camisa Afgano drill ML-color guinda # 12	8	14,5	116	93,95	C
61,40	Camisa Afgano drill ML-color guinda # 16	8	14,5	116	94,00	C
61,60	Camisa Afgano drill ML-color verde # 16	8	14,5	116	94,05	C
61,81	Camisa Bonny drill MC-color guinda # 2	11	10,5	115,5	94,10	C
62,01	Camisa Geynel a cuadros MC-color G10 # XL	9	12,8	115,2	94,15	C
62,22	Camisa Geynel a cuadros MC-color G4 # L	9	12,8	115,2	94,20	C
62,42	Camisa Geynel a cuadros MC-color G5 # L	9	12,8	115,2	94,24	C
62,63	Camisa Geynel a cuadros MC-color G7 # L	9	12,8	115,2	94,29	C
62,83	Camisa Geynel a cuadros MC-color G7 # S	9	12,8	115,2	94,34	C
63,04	Camisa Afgano drill MC-color guinda # 10	10	11,2	112	94,39	C
63,24	Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # 4	10	11,2	112	94,44	C
63,45	Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # 6	10	11,2	112	94,49	C
63,66	Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # 8	10	11,2	112	94,53	C
63,86	Camisa Afgano drill MC-color negro # 6	10	11,2	112	94,58	C
64,07	Camisa Bonny drill MC-color ladrillo # XL	8	13,8	110,4	94,63	C
64,27	Camisa Bonny drill MC-color negro # S	8	13,8	110,4	94,68	C
64,48	Camipolo Geynel a cuadros-color G3 # XL	8	13,6	108,8	94,72	C
64,68	Camisa Afgano drill MC-color guinda # 12	8	13,4	107,2	94,77	C
64,89	Camisa Bonny drill MC-color amarillo # 6	10	10,5	105	94,81	C
65,09	Camipolo Geynel a cuadros-color G4 # S	8	13,1	104,8	94,86	C

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
65,30	Camisa Geynel a cuadros MC-color G3 # XL	8	12,8	102,4	94,90	C
65,50	Camisa Geynel a cuadros MC-color G4 # XL	8	12,8	102,4	94,94	C
65,71	Camisa Geynel a cuadros MC-color G8 # XL	8	12,8	102,4	94,99	C
65,91	Camisa Bonny drill MC-color blanco # 12	8	12,7	101,6	95,03	C
66,12	Camisa Bonny drill MC-color blanco # 14	8	12,7	101,6	95,08	C
66,32	Camisa Afgano drill ML-color amarillo # 12	7	14,5	101,5	95,12	C
66,53	Camisa Afgano drill ML-color azul # 12	7	14,5	101,5	95,16	C
66,74	Camisa Afgano drill ML-color azul # 16	7	14,5	101,5	95,20	C
66,94	Camisa Afgano drill ML-color ladrillo # 16	7	14,5	101,5	95,25	C
67,15	Camisa Afgano drill ML-color negro # 12	7	14,5	101,5	95,29	C
67,35	Camisa Afgano drill ML-color verde # 12	7	14,5	101,5	95,33	C
67,56	Camisa Afgano drill MC-color blanco # 10	9	11,2	100,8	95,38	C
67,76	Camisa Afgano drill MC-color blanco # 6	9	11,2	100,8	95,42	C
67,97	Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # 2	9	11,2	100,8	95,46	C
68,17	Camisa Bonny drill MC-color blanco # S	7	13,8	96,6	95,50	C
68,38	Camisa Bonny drill MC-color ladrillo # L	7	13,8	96,6	95,55	C
68,58	Camisa Afgano drill ML-color guinda # XL	6	15,9	95,4	95,59	C
68,79	Camipolo Geynel a cuadros-color G5 # 12	8	11,9	95,2	95,63	C
68,99	Camipolo Geynel a cuadros-color G7 # 16	8	11,9	95,2	95,67	C
69,20	Camipolo Geynel a cuadros-color G2 # XL	7	13,6	95,2	95,71	C
69,40	Camisa Geynel a cuadros MC-color G1 # 14	8	11,9	95,2	95,75	C
69,61	Camisa Geynel a cuadros MC-color G10 # 12	8	11,9	95,2	95,79	C
69,82	Camisa Geynel a cuadros MC-color G5 # 12	8	11,9	95,2	95,83	C
70,02	Camisa Geynel a cuadros MC-color G6 # 14	8	11,9	95,2	95,87	C
70,23	Camisa Geynel a cuadros MC-color G6 # 16	8	11,9	95,2	95,91	C
70,43	Camisa Geynel a cuadros MC-color G8 # 12	8	11,9	95,2	95,95	C
70,64	Camisa Geynel a cuadros MC-color G8 # 16	8	11,9	95,2	95,99	C
70,84	Camisa Geynel a cuadros MC-color G9 # 12	8	11,9	95,2	96,03	C
71,05	Camisa Geynel a cuadros MC-color G9 # 14	8	11,9	95,2	96,07	C
71,25	Camipolo Geynel a cuadros-color G2 # S	7	13,1	91,7	96,11	C
71,46	Camisa Geynel a cuadros MC-color G6 # XL	7	12,8	89,6	96,15	C
71,66	Camisa Afgano drill MC-color ladrillo # 10	8	11,2	89,6	96,19	C
71,87	Camisa Afgano drill MC-color negro # 4	8	11,2	89,6	96,23	C
72,07	Camisa Bonny drill MC-color amarillo # 12	7	12,7	88,9	96,27	C
72,28	Camisa Bonny drill MC-color amarillo # 14	7	12,7	88,9	96,30	C
72,48	Camisa Bonny drill MC-color azul # 12	7	12,7	88,9	96,34	C
72,69	Camisa Bonny drill MC-color azul # 14	7	12,7	88,9	96,38	C
72,90	Camisa Bonny drill MC-color azul # 16	7	12,7	88,9	96,42	C
73,10	Camisa Bonny drill MC-color guinda # 12	7	12,7	88,9	96,45	C
73,31	Camisa Bonny drill MC-color guinda # 14	7	12,7	88,9	96,49	C

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
73,51	Camisa Bonny drill MC-color guinda # 16	7	12,7	88,9	96,53	C
73,72	Camisa Bonny drill MC-color negro # 16	7	12,7	88,9	96,57	C
73,92	Camisa Afgano drill ML-color amarillo # 14	6	14,5	87	96,61	C
74,13	Camisa Afgano drill ML-color ladrillo # 14	6	14,5	87	96,64	C
74,33	Camisa Bonny drill MC-color amarillo # 8	8	10,5	84	96,68	C
74,54	Camisa Bonny drill MC-color guinda # 4	8	10,5	84	96,71	C
74,74	Camisa Bonny drill MC-color guinda # 6	8	10,5	84	96,75	C
74,95	Camisa Bonny drill MC-color ladrillo # 6	8	10,5	84	96,79	C
75,15	Camisa Bonny drill MC-color negro # 10	8	10,5	84	96,82	C
75,36	Camisa Bonny drill MC-color negro # 8	8	10,5	84	96,86	C
75,56	Camipolo Geynel a cuadros-color G7 # 12	7	11,9	83,3	96,89	C
75,77	Camipolo Geynel a cuadros-color G8 # 14	7	11,9	83,3	96,93	C
75,98	Camipolo Geynel a cuadros-color G10 # 14	7	11,9	83,3	96,96	C
76,18	Camipolo Geynel a cuadros-color G3 # 16	7	11,9	83,3	97,00	C
76,39	Camipolo Geynel a cuadros-color G4 # 16	7	11,9	83,3	97,04	C
76,59	Camisa Geynel a cuadros MC-color G2 # 16	7	11,9	83,3	97,07	C
76,80	Camisa Geynel a cuadros MC-color G3 # 12	7	11,9	83,3	97,11	C
77,00	Camisa Geynel a cuadros MC-color G5 # 16	7	11,9	83,3	97,14	C
77,21	Camisa Geynel a cuadros MC-color G6 # 12	7	11,9	83,3	97,18	C
77,41	Camisa Bonny drill MC-color amarillo # L	6	13,8	82,8	97,21	C
77,62	Camisa Bonny drill MC-color amarillo # XL	6	13,8	82,8	97,25	C
77,82	Camisa Bonny drill MC-color guinda # S	6	13,8	82,8	97,28	C
78,03	Camisa Bonny drill MC-color negro # L	6	13,8	82,8	97,32	C
78,23	Camisa Bonny drill MC-color verde # S	6	13,8	82,8	97,35	C
78,44	Camisa Bonny drill MC-color verde # Std	6	13,8	82,8	97,39	C
78,64	Camisa Bonny drill MC-color verde # XL	6	13,8	82,8	97,42	C
78,85	Camipolo Geynel a cuadros-color G1 # XL	6	13,6	81,6	97,46	C
79,06	Camisa Geynel a cuadros MC-color G2 # XL	6	12,8	76,8	97,49	C
79,26	Camisa Geynel a cuadros MC-color G7 # XL	6	12,8	76,8	97,52	C
79,47	Camisa Bonny drill MC-color ladrillo # 16	6	12,7	76,2	97,56	C
79,67	Camisa Bonny drill MC-color verde # 16	6	12,7	76,2	97,59	C
79,88	Camisa Bonny drill MC-color amarillo # 10	7	10,5	73,5	97,62	C
80,08	Camisa Bonny drill MC-color azul # 6	7	10,5	73,5	97,65	C
80,29	Camisa Bonny drill MC-color blanco # 6	7	10,5	73,5	97,68	C
80,49	Camisa Bonny drill MC-color guinda # 8	7	10,5	73,5	97,72	C
80,70	Camisa Bonny drill MC-color ladrillo # 2	7	10,5	73,5	97,75	C
80,90	Camisa Bonny drill MC-color verde # 8	7	10,5	73,5	97,78	C
81,11	Camisa Afgano drill ML-color ladrillo # 12	5	14,5	72,5	97,81	C
81,31	Camisa Afgano drill ML-color negro # 14	5	14,5	72,5	97,84	C
81,52	Camisa Afgano drill ML-color negro # 16	5	14,5	72,5	97,87	C

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
81,72	Camisa Afgano drill ML-color verde # 14	5	14,5	72,5	97,90	C
81,93	Camipolo Geynel a cuadros-color G1 # 12	6	11,9	71,4	97,93	C
82,14	Camipolo Geynel a cuadros-color G2 # 12	6	11,9	71,4	97,96	C
82,34	Camipolo Geynel a cuadros-color G8 # 12	6	11,9	71,4	97,99	C
82,55	Camisa Geynel a cuadros MC-color G1 # 16	6	11,9	71,4	98,02	C
82,75	Camisa Geynel a cuadros MC-color G10 # 14	6	11,9	71,4	98,05	C
82,96	Camisa Geynel a cuadros MC-color G10 # 16	6	11,9	71,4	98,08	C
83,16	Camisa Geynel a cuadros MC-color G4 # 12	6	11,9	71,4	98,11	C
83,37	Camisa Geynel a cuadros MC-color G4 # 14	6	11,9	71,4	98,15	C
83,57	Camisa Geynel a cuadros MC-color G4 # 16	6	11,9	71,4	98,18	C
83,78	Camisa Geynel a cuadros MC-color G5 # 14	6	11,9	71,4	98,21	C
83,98	Camisa Geynel a cuadros MC-color G7 # 12	6	11,9	71,4	98,24	C
84,19	Camisa Geynel a cuadros MC-color G8 # 14	6	11,9	71,4	98,27	C
84,39	Camisa Geynel a cuadros MC-color G9 # 16	6	11,9	71,4	98,30	C
84,60	Camisa Bonny drill MC-color blanco # XL	5	13,8	69	98,33	C
84,80	Camisa Bonny drill MC-color guinda # Std	5	13,8	69	98,36	C
85,01	Camisa Bonny drill MC-color guinda # XL	5	13,8	69	98,39	C
85,22	Camisa Bonny drill MC-color negro # XL	5	13,8	69	98,41	C
85,42	Camipolo Geynel a cuadros-color G9 # XL	5	13,6	68	98,44	C
85,63	Camisa Geynel a cuadros MC-color G1 # XL	5	12,8	64	98,47	C
85,83	Camisa Geynel a cuadros MC-color G9 # XL	5	12,8	64	98,50	C
86,04	Camisa Bonny drill MC-color negro # 12	5	12,7	63,5	98,53	C
86,24	Camisa Bonny drill MC-color verde # 14	5	12,7	63,5	98,55	C
86,45	Camisa Bonny drill MC-color amarillo # 4	6	10,5	63	98,58	C
86,65	Camisa Bonny drill MC-color azul # 10	6	10,5	63	98,61	C
86,86	Camisa Bonny drill MC-color azul # 4	6	10,5	63	98,63	C
87,06	Camisa Bonny drill MC-color blanco # 10	6	10,5	63	98,66	C
87,27	Camisa Bonny drill MC-color blanco # 2	6	10,5	63	98,69	C
87,47	Camisa Bonny drill MC-color blanco # 4	6	10,5	63	98,71	C
87,68	Camisa Bonny drill MC-color blanco # 8	6	10,5	63	98,74	C
87,89	Camisa Bonny drill MC-color ladrillo # 10	6	10,5	63	98,77	C
88,09	Camisa Bonny drill MC-color negro # 4	6	10,5	63	98,79	C
88,30	Camisa Bonny drill MC-color verde # 10	6	10,5	63	98,82	C
88,50	Camisa Bonny drill MC-color verde # 6	6	10,5	63	98,85	C
88,71	Camipolo Geynel a cuadros-color G4 # 12	5	11,9	59,5	98,87	C
88,91	Camipolo Geynel a cuadros-color G9 # 12	5	11,9	59,5	98,90	C
89,12	Camipolo Geynel a cuadros-color G4 # 14	5	11,9	59,5	98,92	C
89,32	Camipolo Geynel a cuadros-color G6 # 14	5	11,9	59,5	98,95	C
89,53	Camipolo Geynel a cuadros-color G7 # 14	5	11,9	59,5	98,98	C
89,73	Camipolo Geynel a cuadros-color G9 # 14	5	11,9	59,5	99,00	C

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
89,94	Camipolo Geynel a cuadros-color G1 # 16	5	11,9	59,5	99,03	C
90,14	Camipolo Geynel a cuadros-color G2 # 16	5	11,9	59,5	99,05	C
90,35	Camipolo Geynel a cuadros-color G8 # 16	5	11,9	59,5	99,08	C
90,55	Camipolo Geynel a cuadros-color G9 # 16	5	11,9	59,5	99,10	C
90,76	Camisa Geynel a cuadros MC-color G3 # 14	5	11,9	59,5	99,13	C
90,97	Camisa Afgano drill ML-color blanco # 12	4	14,5	58	99,15	C
91,17	Camisa Bonny drill MC-color ladrillo # S	4	13,8	55,2	99,18	C
91,38	Camisa Bonny drill MC-color ladrillo # Std	4	13,8	55,2	99,20	C
91,58	Camisa Bonny drill MC-color negro # Std	4	13,8	55,2	99,22	C
91,79	Camipolo Geynel a cuadros-color G7 # XL	4	13,6	54,4	99,25	C
91,99	Camipolo Geynel a cuadros-color G10 # XL	4	13,6	54,4	99,27	C
92,20	Camisa Bonny drill MC-color amarillo # 2	5	10,5	52,5	99,29	C
92,40	Camisa Bonny drill MC-color azul # 8	5	10,5	52,5	99,31	C
92,61	Camisa Bonny drill MC-color guinda # 10	5	10,5	52,5	99,34	C
92,81	Camisa Bonny drill MC-color ladrillo # 4	5	10,5	52,5	99,36	C
93,02	Camisa Bonny drill MC-color negro # 2	5	10,5	52,5	99,38	C
93,22	Camisa Bonny drill MC-color negro # 6	5	10,5	52,5	99,40	C
93,43	Camisa Bonny drill MC-color verde # 4	5	10,5	52,5	99,43	C
93,63	Camisa Geynel a cuadros MC-color G5 # XL	4	12,8	51,2	99,45	C
93,84	Camisa Bonny drill MC-color amarillo # 16	4	12,7	50,8	99,47	C
94,05	Camisa Bonny drill MC-color blanco # 16	4	12,7	50,8	99,49	C
94,25	Camisa Bonny drill MC-color ladrillo # 14	4	12,7	50,8	99,51	C
94,46	Camisa Bonny drill MC-color negro # 14	4	12,7	50,8	99,53	C
94,66	Camisa Bonny drill MC-color verde # 12	4	12,7	50,8	99,56	C
94,87	Camipolo Geynel a cuadros-color G3 # 12	4	11,9	47,6	99,58	C
95,07	Camipolo Geynel a cuadros-color G1 # 14	4	11,9	47,6	99,60	C
95,28	Camipolo Geynel a cuadros-color G2 # 14	4	11,9	47,6	99,62	C
95,48	Camipolo Geynel a cuadros-color G3 # 14	4	11,9	47,6	99,64	C
95,69	Camipolo Geynel a cuadros-color G5 # 16	4	11,9	47,6	99,66	C
95,89	Camipolo Geynel a cuadros-color G6 # 16	4	11,9	47,6	99,68	C
96,10	Camisa Geynel a cuadros MC-color G3 # 16	4	11,9	47,6	99,70	C
96,30	Camisa Geynel a cuadros MC-color G7 # 14	4	11,9	47,6	99,72	C
96,51	Camisa Geynel a cuadros MC-color G7 # 16	4	11,9	47,6	99,74	C
96,71	Camisa Afgano drill ML-color guinda # 14	3	14,5	43,5	99,76	C
96,92	Camisa Bonny drill MC-color azul # 2	4	10,5	42	99,77	C
97,13	Camisa Bonny drill MC-color verde # 2	4	10,5	42	99,79	C
97,33	Camisa Bonny drill MC-color azul # L	3	13,8	41,4	99,81	C
97,54	Camisa Bonny drill MC-color blanco # L	3	13,8	41,4	99,83	C
97,74	Camisa Bonny drill MC-color guinda # L	3	13,8	41,4	99,85	C
97,95	Camipolo Geynel a cuadros-color G5 # XL	3	13,6	40,8	99,86	C

% Artículos	Nombre del producto	Demanda anual	Costo unitario	Costo total	Costo acumulado	Tipo
98,15	Camipolo Geynel a cuadros-color G6 # XL	3	13,6	40,8	99,88	C
98,36	Camipolo Geynel a cuadros-color G8 # XL	3	13,6	40,8	99,90	C
98,56	Camipolo Geynel a cuadros-color G6 # 12	3	11,9	35,7	99,91	C
98,77	Camipolo Geynel a cuadros-color G10 # 12	3	11,9	35,7	99,93	C
98,97	Camipolo Geynel a cuadros-color G10 # 16	3	11,9	35,7	99,94	C
99,18	Camisa Geynel a cuadros MC-color G2 # 14	3	11,9	35,7	99,96	C
99,38	Camisa Bonny drill MC-color ladrillo # 8	3	10,5	31,5	99,97	C
99,59	Camisa Bonny drill MC-color verde # L	2	13,8	27,6	99,98	C
99,79	Camipolo Geynel a cuadros-color G5 # 14	2	11,9	23,8	99,99	C
100	Camipolo Geynel a cuadros-color G4 # XL	1	13,6	13,6	100	C