



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

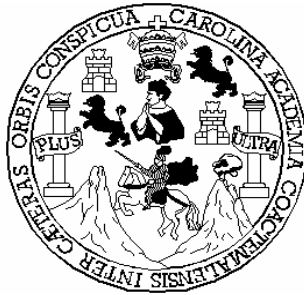
SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIA PRIMA, EN UNA FÁBRICA DE CAMAS

Gerson Rivahi Quiyuch Rafael

Asesorado por el Ing. Jorge Alberto Soto Bran

Guatemala, abril de 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIA PRIMA, EN UNA FÁBRICA DE
CAMAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

GERSON RIVAHÍ QUIYUCH RAFAEL

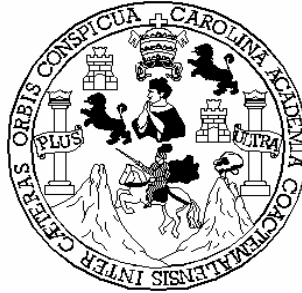
ASESORADO POR EL ING. JORGE ALBERTO SOTO BRAN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ABRIL DE 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR:	Ing. Victor Hugo García Roque
EXAMINADOR:	Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas
EXAMINADOR:	Ing. Pablo Fernando Hernández
SECRETARIA:	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIA PRIMA, EN UNA FÁBRICA DE CAMAS,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, el 27 de octubre de 2005.

Gerson Rivahi Quiyuch Rafael

Diveco S.A. (Camas Olympia)
Dirección: 48 Av. 1-56 Zona 3 de Mixco.
Teléfono: PBX (502) 2-3841000, Fax: (502) 2-431-0346



Guatemala, 24 de mayo del 2006

Ing. Francisco Gómez.
Director Escuela Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería.
Usac.

Estimado ingeniero, por es medio le informo que ha concluido la asesoría del trabajo de graduación titulado:

“SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIA PRIMA EN UNA FABRICA DE CAMAS”

Presentado por el estudiante:

GERSON RIVAHÍ QUIYUCH RAFAEL.

Con número de carné **95-15273** cursante de la carrera Ingeniería Industrial, habiendo cumplido con los objetivos establecidos en el protocolo.

Para los efectos correspondientes me suscribo de usted.

Atentamente:

Ing. Jorge Soto
Colegiado No. 1475
Ingeniero Industrial.

JORGE ALBERTO SOTO BRAN
ING. INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 1475


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIA PRIMA EN UNA FÁBRICA DE CAMAS**, presentado por el estudiante universitario **Gerson Rivahi Quiyuch Rafael**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. **Marlon Rolando Giron Avalos**
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

MARLON ROLANDO GIRON AVALOS
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO 6668

Guatemala, abril de 2007

/mgp

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIA PRIMA, EN UNA FÁBRICA DE CAMAS**, presentado por el estudiante universitario **Gerson Rivahi Quiyuch Rafael**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo

ID Y ENSEÑADA A TODOS

**Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial**



Guatemala, febrero de 2008.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIA PRIMA, EN UNA FÁBRICA DE CAMAS**, presentado por el estudiante universitario **Gerson Rivahi Quiyuch Rafael**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, abril de 2008.



/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS	Por darme vida y bendecirla en todo momento.
Mi esposa	Fabiola del Rosario, por el amor, apoyo, comprensión y dedicación que me ha brindado.
Mi hija	Fátima Daniela, por ser motivación para seguir adelante con mi vida y mi carrera.
Mis padres	Silvia Isabel y Rigoberto, por el amor, cariño, apoyo y consejos ofrecidos a lo largo de mi vida y mi carrera.
Mis hermanos	Merlín, Rigoberto, Gerber, Elder y Betzabe, por el cariño y apoyo ofrecidos a lo largo de mi vida y mi carrera.
Mis abuelos	Feliciana, Bernardino, Eva, por la colaboración y apoyo incondicional.
Mis sobrinos	Alex, Bryan, Hiram, Oscar, Vivian
Mis amigos	karla, Wendy y Carlos por la amistad, cariño, apoyo, colaboración y aliento brindado para culminar esta carrera.
Ing. Jorge Soto	Por su colaboración y asesoría en la realización de este trabajo de graduación.

Ing. Julio Morales Por su colaboración, apoyo y asesoría en la realización de este trabajo y en el desarrollo de la carrera.

Compañeros Daniel Mendoza, Federico Canel, Juan Pablo Porres, Noe Cano, por el apoyo y consejos en el desarrollo de la carrera.

Al resto de la Familia Tíos, primos, suegros, cuñadas, especialmente a mi tía Amadilia y a su esposo Rigo, por todo el apoyo brindado.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN	XIX
OBJETIVOS	XXI
INTRODUCCIÓN	XIII

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Reseña histórica de la empresa.....	1
1.2 Conceptos teóricos utilizados para el trabajo de graduación...	2
1.2.1Pronósticos.....	2
1.2.2 Teoría de inventarios.....	4
1.2.3 Manejo de materiales.....	6
1.3 Fabricación de camas.....	7
1.3.1 Descripción de procesos.....	7
1.3.2 Proceso de Esponja.....	7
1.3.3 Proceso de Camastrón	10
1.3.4 Proceso de Somier.....	14
1.3.5 Proceso de Alambre	16
1.3.6 Proceso de Revestido	19
1.3.7 Proceso de colchón	22

1.4 Descripción de materia prima.....	24
1.4.1 Descripción de materia prima en el proceso de esponja.....	24
1.4.2 Descripción de materia prima en el proceso de camastrones.....	25
1.4.3 Descripción de materia prima en el proceso de Somieres	26
1.4.4 Descripción de materia prima en el proceso de alambre	27
1.4.5 Descripción de materia prima en el proceso de revestido.....	28
1.4.6 Descripción de materia prima en el proceso de colchones	29

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Distribución de materia prima en las bodegas.....	33
2.2 Distribución de la bodega de materia prima y área de telas	35
2.3 Descripción del abastecimiento de materia prima en cada proceso de fabricación.....	37
2.4 Descripción del control de existencia de materia prima	40
2.5 Análisis de la situación actual.....	40

3. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIA PRIMA

3.1 Requerimientos de materia prima, para cada proceso de fabricación.....	43
3.2 Estratificación de la planta de producción para la distribución de la materia prima.....	52
3.3 Medidas del espacio físico que utiliza la materia prima en cada proceso.....	54

3.4 Localización de los espacios para almacenar la materia prima, en función del proceso de producción.....	58
3.5 Capacidad de almacenamiento de materia prima que cumpla con las demandas de producción.....	61
4. IMPLEMENTACIÓN	
4.1 Diagramas de ubicación de la materia prima dentro de la planta de producción.....	65
4.2 Diagramas de distribución de la materia prima en los puntos de almacenamiento.....	67
4.3 Políticas de abastecimiento de materia prima	74
4.4 Implementación, costos y personas involucradas.....	79
5. CONTROL Y SEGUIMIENTO	
5.1 Hojas de control de consumo de materia prima.....	83
5.2 Entrega de hojas de control a las personas encargadas de cada proceso.....	84
5.3 Verificación de las medidas en las áreas de almacenamiento.....	84
5.4 Capacitación a los facilitadores sobre el control abastecimiento y manipulación de la materia prima.....	85

6. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

6.1 Delimitación de áreas de almacenamiento.....89

6.2 Normas de seguridad para la prevención
de incendios y daños en la materia prima.....89

6.3 Equipo de seguridad utilizado para el
almacenamiento de materia prima.....94

6.4 Higiene en el trabajo.....99

CONCLUSIONES.....101

RECOMENDACIONES.....103

BIBLIOGRAFIA.....105

ANEXOS.....107

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	División de los métodos de pronósticos.....	3
2	Tipos de Inventario.....	4
3	Modelos de Inventario.....	5
4	Bloques y cilindros de esponja.....	8
5	Diagrama de proceso de Esponja.....	9
6	Bases del camastrón.....	11
7	Costilla del camastrón.....	12
8	Diagrama de proceso de Camastrón.....	13
9	Estructura del somier.....	14
10	Diagrama de proceso de Somier.....	15
11	Piezas y medidas de carcasa	17
12	Diagrama de proceso de Alambre	18
13	Estructura y medidas de capas y bordes enguatados	20
14	Diagrama de proceso de Revestido	21
15	Estructura del colchón	22
16	Diagrama de proceso del colchón	23
17	Diagrama de recorrido proceso de fabricación de camas	31
18	Distribución de la planta de producción fabrica de camas.....	34
19	Distribución de materia prima en bodega	36
20	Distribución de telas	36
21	Distribución de materia prima propuesta área de bodega	55
22	Distribución de materia prima propuesta área de madera	55
23	Distribución de materia prima propuesta área de mantillón	56
24	Distribución de materia prima propuesta área de alambre	57

25	Distribución de materia prima propuesta dentro de la planta de producción	60
26	Diagrama de distribución de materia prima dentro de la planta de producción	66
27	Diagrama de distribución de bodega de materia prima	67
28	Diagrama de distribución de madera	68
29	Diagrama de distribución de mantillon	69
30	Diagrama de distribución de químicos	69
31	Diagrama de distribución de telas	70
32	Diagrama de distribución de alambre	71
33	Diagrama de distribución del departamento de revestido	71
34	Diagrama de distribución del departamento de somieres	72
35	Diagrama de distribución del departamento de esponja	73
36	Diagrama de distribución del departamento de colchones	73
37	Formato propuesto para el control de inventarios	83
38	Rutas de evacuación dentro de la planta de producción	98

TABLAS

I	Piezas de madera utilizadas en proceso de camastrón.....	25
II	Medidas utilizadas en las piezas del camastrón.....	25
III	Medida de lámina de esponja en somieres.....	26
IV	Medida de fibra 1 en somieres	26
V	Medida de bolsas en somieres	27
VI	Consumo de materiales promedio por cama área de revestido.....	28
VII	Medidas de mantillón y esponja para colchones	29
VIII	Medida de bolsas en colchones	30
IX	Consumo de materiales promedio por cama área de colchones.....	30
X	Materia prima almacenada en bodega.....	35
XI	Distancia entre bodega de materia prima y departamentos de producción.....	41
XII	Pronóstico de ventas año 2004, 2005 y 2006.....	43
XIII	Pronóstico de ventas año 2007	44
XIV	Porcentaje de ventas en base al tamaño de la cama.....	45
XV	Materia prima requerida en el proceso de esponja	46
XVI	Piezas de madera requeridas en el proceso de camastrón	47
XVII	Total de piezas de madera en el proceso de Camastrón.....	48
XVIII	Total de grapas en el proceso de camastrón	48
XIX	Total de grapas y bolsas en el proceso de somieres	49
XX	Total de fibra 1 en el proceso de somieres	49
XXI	Total de alambre	50
XXII	Total de materia prima en el proceso de revestido	50
XXIII	Cantidad de materia prima en el proceso de colchones.....	51
XXIV	Área de almacenamiento bodega de materia prima	54

XXV	Área de almacenamiento en departamento de Alambre.....	56
XXVI	Áreas de almacenamiento propuestas en la planta de producción	58
XXVII	Área requerida en bodega de materia prima	61
XXVIII	Área disponible en bodega de materia prima	62
XXIX	Área disponible en el departamento de alambre	62
XXX	Área requerida en el departamento de alambre	62
XXXI	Capacidad del área de telas	63
XXXII	Capacidad en los departamentos de revestido, somieres, colchones y esponja.....	63
XXXIII	Cantidad de paquetes de madera según piezas	68
XXXIV	Costo de mano de obra en el traslado y ordenamiento de materia prima	79
XXXV	Costo de material y equipo	80
XXXVI	Costo total en la implementación del sistema de distribución	80
XXXVII	Cronograma de actividades para el traslado de materia prima	81
XXXVIII	Cronograma de capacitaciones	87
IXL	Normas de seguridad en bodega de materia prima	90
XL	Normas de seguridad proceso de esponja.....	90
XLI	Normas de seguridad en el área de alambre y telas.....	91
XLII	Normas de seguridad en el proceso de camastrón	91
XLIII	Normas de seguridad en el proceso de somieres	92
XLIV	Normas de seguridad en el proceso de revestido	92
XLV	Normas de seguridad en el proceso de colchones	93
XLVI	Equipo de seguridad en bodega de materia prima	94
XLVII	Equipo de seguridad en el proceso de esponja.....	95
XLVIII	Equipo de seguridad en el proceso de camastrón	95
IL	Equipo de protección en el área de somieres	96
L	Equipo de seguridad en el proceso de alambre	96
LI	Equipo de seguridad en el proceso de revestido	97

LII	Equipo de seguridad en el proceso de colchones	97
-----	--	----

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
m	Abreviatura de metro en el sistema internacional de medidas.
min.	Abreviatura para minutos.
mm	Abreviatura para milímetros.
m²	Abreviatura de metro cuadrado en el sistema internacional de medidas.
A# 1	Área de almacenamiento numero uno.
A# 2	Área de almacenamiento numero dos.
A# 3	Área de almacenamiento numero tres.
A# 4	Área de almacenamiento numero cuatro.
A# 5	Área de almacenamiento numero cinco.

A# 6

Área de almacenamiento numero seis.

I

Tamaño imperial 1m x 1.80 m

S

Tamaños Semi- Matrimonial
1.30 m x 1.80

M

Tamaño Matrimonial 1.50 m x 1.80 m

Q

Tamaño Queen 1.80 m x 1.80 m

K

Tamaño King 2 m x 2 m

GLOSARIO

Alambre calibre 07	Alambre acerado al alto carbón de 7 mm de diámetro, es utilizado para la elaboración de los marcos rectangulares que le dan firmeza a la carcasa.
Alambre calibre 04	Alambre acerado al alto carbón de 4 mm de diámetro, es utilizado para la elaboración de resortes.
Alambre calibre 02	Alambre acerado al alto carbón de 2 mm de diámetro, es utilizado para formar espirales que sirven para unir los resortes que forman la carcasa y para unir el marco a la carcasa.
Amin	Producto orgánico básico, resultante de la sustitución de los átomos de hidrógeno del amoníaco por radicales hidrocarbonatos.
Bies	Trozo de tela cortada en sesgo respecto al hilo, que se aplica a los bordes de algunas prendas de vestir, camas, etc.
Bolsa con logotipo	Bolsa de plásticos que se utiliza para empacar el colchón y así protegerlo del polvo, líquidos o cualquier material que dañe el colchón.

Borde	Pieza enguatada que se utiliza en los colchones y somieres.
Bolsa lisa	La bolsa de plástico transparente se utiliza para el empaque del somier.
Carcasa	Estructura formada por resortes.
Camastrón	Estructura de madera en forma rectangular que le da soporte y que sirve de base al colchón.
Esponja	Material sintético que se utiliza para el forro de los colchones brindando suavidad y confort.
Enguatado	Unión de Tela, fibra y esponja para formar las capas y bordes de colchón y los bordes del somier.
Fibra 1	Es una fibra que se utiliza en el somier con el fin de absorber el polvo es de material sintético. De 17 gramos centímetro cuadrado
Fibra 2	Material que se utiliza para formar el enguatado del colchón de 20 gramos /centímetro cuadrado.
Fibra 3	Material que se utiliza para asegurar la capa enguatada con la carcasa. 25 gramos /centímetro cuadrado.

Facilitador	Encargado del área de producción que proporciona los materiales necesarios para el proceso de fabricación de camas.
Grapas	Piezas metálicas que aseguran las fibras al somier, colchón y madera. Medidas de 0.022 m. (7/8 de pulgada)
Hilo	Es una fibra de material textil, resistente y se utiliza para coser piezas de la cama y formar diseños en el colchón.
Madera	Material utilizado en la elaboración de camastrones. Se utiliza maderas de pino
Mantillon	Fieltro utilizado para la evitar que se dañe la esponja con los resortes.
Nueve-T	Sustancia que modifica la velocidad de reacción. Por sus efectos, es positivo si aumenta la velocidad, y negativo, si la retarda.
Proceso de alambre	Transformación de los alambres de diferentes calibres en el esqueleto metálico (carcasa) de la cama.
Proceso de camastrones	Transformación de la madera en la estructura que soportara al colchón.

Proceso de colchones	Ensamble de la carcasa, fibras, esponja y capas enguatadas de tela para la elaboración de la pieza de la cama con mayor confort y suavidad.
Proceso de esponja	Unión de químicos para formar la esponja que es parte importante de las piezas de las camas.
Proceso de revestido	Enguatado de telas para formar las capas que forman el colchón y los somieres.
Proceso de somieres	Enguatado y recubrimiento del camastrón con fibras y telas enguatadas.
Ponol	Químico utilizado en el proceso de espumado, es una modalidad de alcohol al 55% con efectos de formación y unión de átomos.
Somier	Estructura de madera, tapizada, sobre la que se coloca el colchón, para dar mayor comodidad a las camas.
T.E.I	Líquido incoloro, inflamable, olor a benceno. Soluble en alcohol, benceno y éter. Se obtiene generalmente de la destilación del petróleo y alquitrán.

Tela

La tela es un material de diferentes colores y diseños, formada por hilo entrelazado, se utiliza para realizar las capas enguatadas y los bordes que forman en colchón

RESUMEN

En la planta de producción de camas, la materia prima se encuentra dentro de una bodega lejos de las áreas de trabajo, el proceso se vuelve burocrático antes de poder retirar el material que se utiliza para los diferentes procesos de fabricación de camas.

Con un sistema de distribución de materia prima, dentro de la planta de producción se busca colocar el material en manos de las personas encargadas de cada proceso de producción facilitando la entrega de materiales, así como el control de inventario de cada mini bodega.

Se debe establecer una demanda de materiales en cada proceso, esto en función de los pronósticos de ventas, la presentación y empaque de estos materiales, la medición del espacio que se necesita para almacenar la materia prima y la distribución dentro de la planta.

Elaborando planos de ubicación y distribución del material se logra determinar con facilidad en donde se debe ubicar cada materia prima, se generan políticas de abastecimiento y consumo, además se establecen las normas de seguridad y el equipo utilizado al manipular con la materia prima.

Este sistema de distribución busca agilizar el proceso de entrega de materiales y con esto mantener el ritmo de producción de camas, ya que no se dejará de producir por falta de material o retrasos en la entrega de los mismos.

OBJETIVOS

GENERAL

Diseñar un sistema de distribución de materia prima dentro de planta de producción de una fábrica de camas, mediante el estudio, análisis y medición de espacio para cubrir con la demanda de producción establecida.

ESPECÍFICOS

1. Recopilar información sobre los requerimientos de materia prima, para cumplir con los niveles de producción establecidos.
2. Estratificar la planta de producción en función de la materia prima que se utiliza en cada proceso de fabricación de camas.
3. Medir el espacio físico que ocupa la materia prima que se utiliza en la elaboración de camas.
4. Localizar el área de almacenamiento de materia prima más cercana, con base al proceso elaborado en la fabricación de camas.
5. Establecer el espacio requerido para almacenar materia prima en cada proceso de fabricación, en función de los requerimientos establecidos de producción.
6. Elaborar planos de ubicación de cada espacio en donde se almacenará materia prima.
7. Formar políticas de abastecimiento y consumo de materia prima en cada proceso de fabricación.

INTRODUCCIÓN

La materia prima que se utiliza en el proceso de fabricación de un producto lleva un proceso de control y distribución dentro de las bodegas.

La distribución de materia prima dentro de las bodegas es de suma importancia, para abastecer de forma rápida a cada proceso de producción.

El sistema de distribución pretende colocar la materia prima cerca de las estaciones de trabajo, para que las personas que utilizan dichos materiales tengan un abastecimiento más rápido.

Se debe de tomar en cuenta la demanda de materiales por cada proceso de elaboración y con base a esta cantidad se determina el espacio necesario para que colocar la materia prima.

La distribución representada en planos que indiquen la colocación de la materia prima a lo largo de la planta de producción facilitará a las personas encargadas de abastecer con materia prima todas las estaciones de trabajo.

La secuencia de actividades que se proponen será de mucha utilidad al estudiante o profesional que está interesado en realizar una distribución de materia prima similar. Independientemente del producto fabricado.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Reseña Histórica

DIVECO S.A. (Camas Olympia) inició en el año 1974 como fabrica de esponja, fabricando masivamente planchas de diferentes densidades y tamaños.

Dos años después se invirtió en maquinaria para la fabricación de camas, lo que le permitió iniciarse en el mercado nacional de este producto innovando constantemente con nueva tecnología, hasta llegar a ser la empresa más grande en fabricación de camas en Centro América, atendiendo cadenas de tiendas de alto prestigio.

En 1986, Camas Olympia adquirió maquinaria para procesar planchas de algodón la que incluye en sus productos aumentando así su número de valores agregados. Tal ventaja competitiva le permitió incrementar sus ventas considerablemente.

A consecuencia de la demanda de un mercado exigente, Camas Olympia introdujo nuevos modelos como el *Pillow TOP*, y posteriormente el Doble *Pillow TOP*. Que básicamente se caracteriza por tener incorporado un extra colchón en una o ambas caras del algodón, respectivamente.

Con la inquietud de ofrecer una cama realmente ortopédica, Camas Olympia adquirió la franquicia de la empresa estadounidense, “*Therapedic internacional*” y lanza al mercado el modelo *THERAPEDIC*, así también en 1989 lanzó la línea de lujo *D’AMANI*, y la cama especial para niños *SUPER KID’Z* única en el mercado.

Por sus altos estándares de calidad, calificó como miembro *ISPA INTERNATIONAL SLEEP PRODUCTS ASSOCIATION* (Asociación internacional de Productos del Dormir).

Hoy en día, Camas Olympia con sus diferentes modelos, es la marca de camas mejor vendida en el mercado local y es la marca de camas más reconocidas por los consumidores especialmente por su alta calidad.

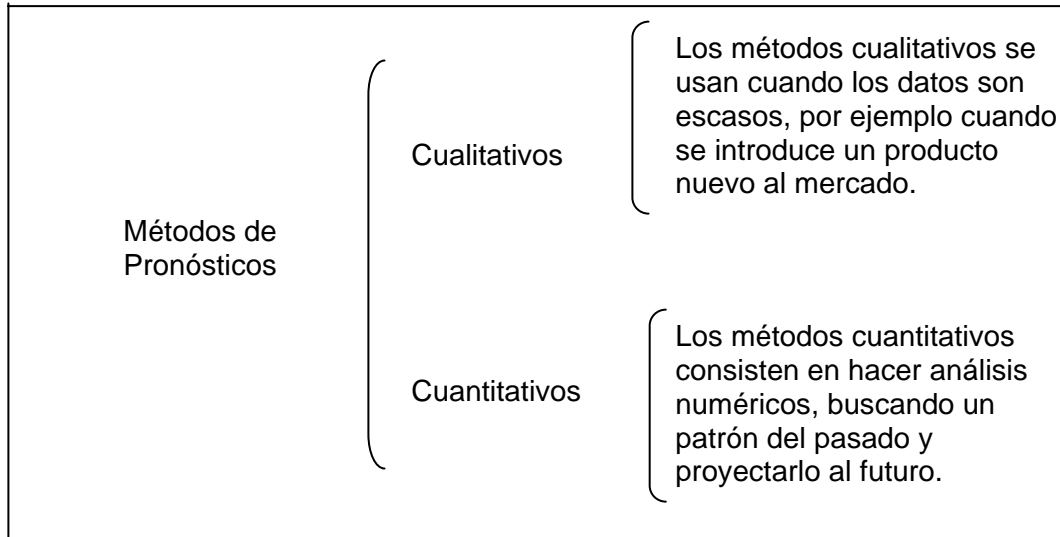
Con sus productos Abastece Mayoristas, distribuidores, cadenas de tiendas y hoteles en Centro América y el Caribe.

1.2 Conceptos teóricos utilizados en el trabajo de graduación

1.2.1 Pronósticos

Las técnicas de pronósticos disminuyen la incertidumbre sobre el futuro, permitiendo estructurar planes y acciones congruentes con los objetivos de la organización y permiten también tomar acciones correctivas apropiadas y a tiempo cuando ocurren situaciones fuera de lo pronosticado.

Figura 1. División de los métodos de pronósticos.



Fuente: Iniciación a la planificación y control de la producción, Chiavenato

Existen una variedad de métodos tanto cualitativos como cuantitativos, la combinación de estas dos técnicas pondrá dar el mejor pronóstico.

En la venta de camas, los períodos son cíclicos, esto quiere decir que el volumen de ventas se repiten año con año. Para determinar la cantidad de materia prima que se utiliza en la fabricación de camas se debe de conocer el pronóstico de ventas de cada año, es importante aclarar que estos pronósticos son una aproximación de las ventas reales.

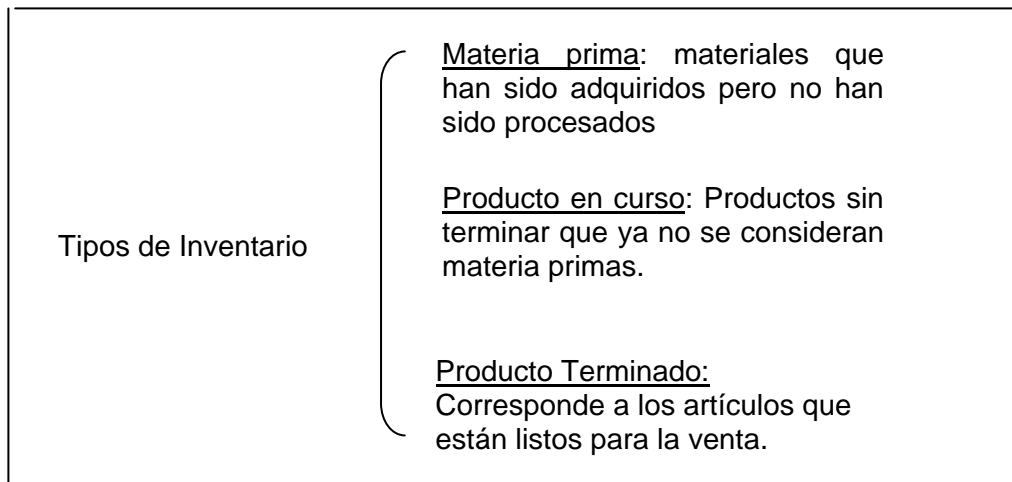
En este caso el pronóstico de venta de diciembre es el que se utiliza para determinar la demanda de materia prima en cada proceso de fabricación, ya que en esta época es en donde el volumen de venta es mayor.

1.2.2 Teoría de inventarios

El inventario puede cumplir varias funciones que aportan flexibilidad a las operaciones de la empresa. Las cuatro funciones del inventario son:

1. Desconectar o separara varias partes del proceso productivo.
2. Proporcionar una variedad de mercancías que permitan al cliente elegir entre ellas.
3. Aprovechar los descuentos por volumen.
4. protegerse contra la inflación y aumento de precios.

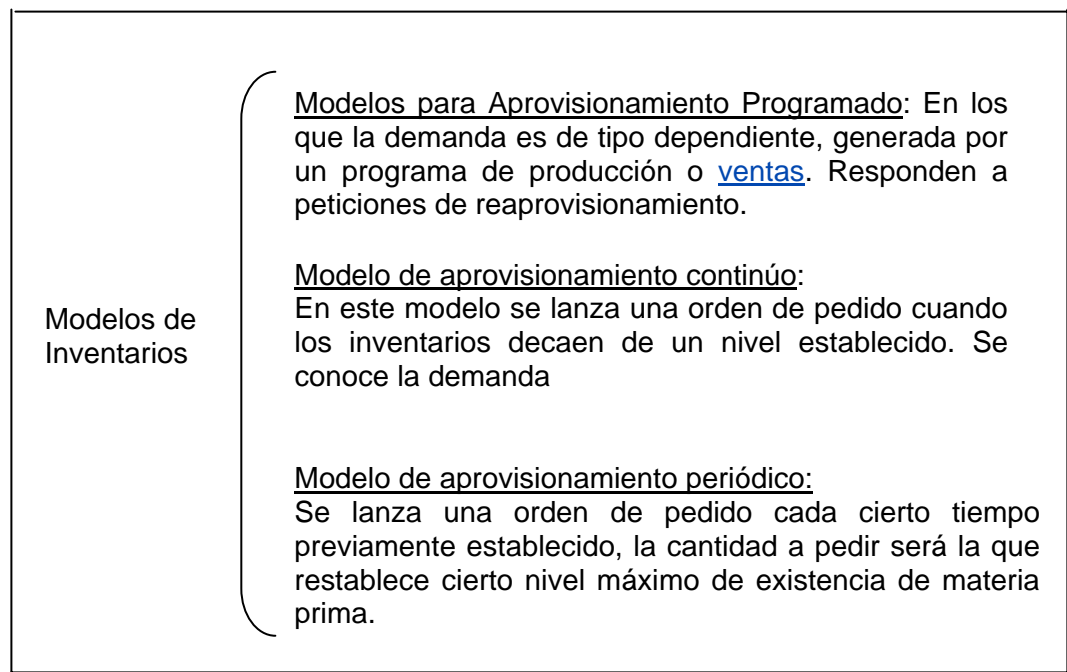
Figura 2. Tipos de Inventario.



Fuente: Manual de inducción Inventarios Fabrica de Camas.

Para la elaboración del sistema de distribución nos interesa el inventario de materia prima, aunque en algunos procesos se utiliza esponja que se puede considerar como producto en curso. El conocimiento de la teoría de inventarios hace posible determinar la cantidad de materia prima que se necesita almacenar y la forma en la cual se debe de abastecer cada proceso de producción.

Figura 3. Modelos de Inventario.



Fuente: Control de la producción, Sergio Torres.

En la fábrica de camas se toma en cuenta un stock de seguridad y se realizan pedidos en forma periódica, debido a que los pronósticos de ventas están muy cercanos a la realidad, esto genera una demanda conocida y hace que el modelo de aprovisionamiento periódico se adapte al sistema de distribución de materia prima.

Esto hará posible tomar en cuenta la cantidad de materia prima que se solicita y poder, realizar una política de rotación de inventario en forma adecuada, para que los primeros materiales que ingresen sean los primeros en entregarse a los procesos de fabricación.

1.2.3 Manejo de materiales

El manejo de materiales es importante no sólo para mantener una rotación adecuada, sino también, establecer normas de manipulación y de colocación de los materiales dentro de las áreas de almacenamiento establecidas en cada proceso de fabricación.

Se debe determinar la fragilidad de algunas materias primas utilizadas, así como algunos componentes tóxicos que necesiten una protección para la persona encargada de almacenar estos productos (en el caso de la esponja por ejemplo).

Obteniendo las características de cada material, la forma en la cual se almacena, la fragilidad, el tamaño y algunas otras características individuales de las materias primas, se podrá realizar la capacitación adecuada para los facilitadores de cada proceso de fabricación, estas capacitaciones permitirán que la manipulación y almacenamiento sea en forma segura y que no se dañe el material al momento de manipularlo.

1.3 Fabricación de camas

1.3.1 Descripción de procesos

Cada uno de los procesos de fabricación camas se lleva a cabo en un lugar específico dentro de la planta de producción,

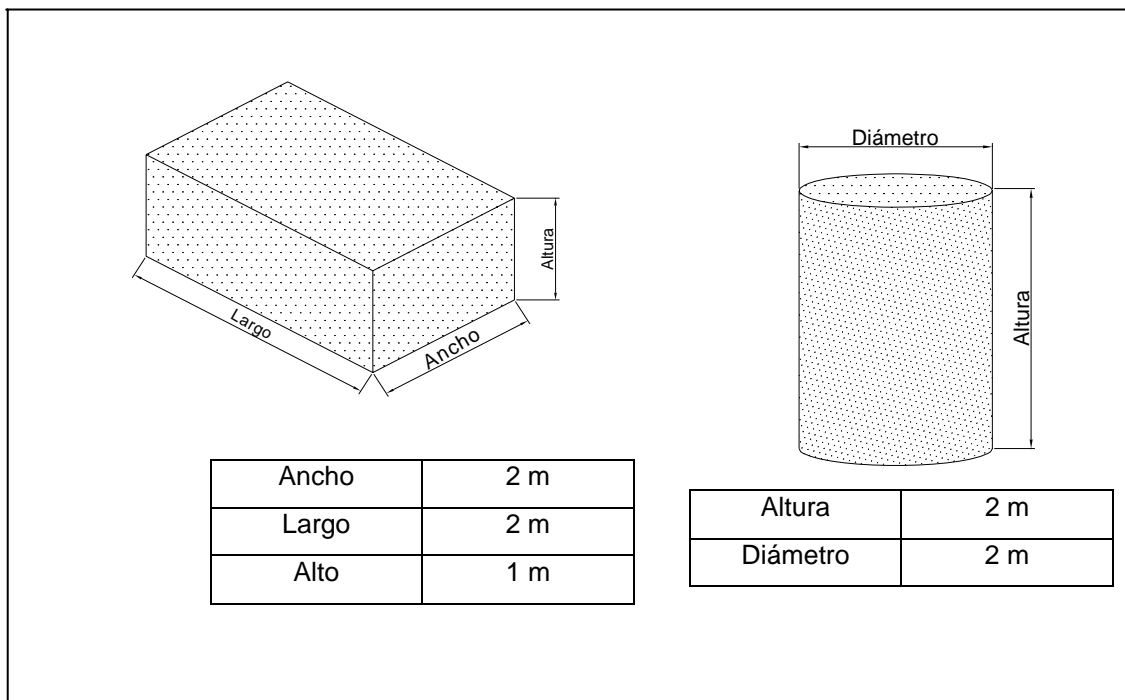
1.3.2 Proceso de esponja

El proceso de esponja se realiza de la siguiente manera:

1. Se realiza la preparación y mezcla de los químicos que se utilizan para realizar la esponja. 10 min. Amin, TEI, Ponol y Nueve T.
2. Se ensamblan los moldes de metal para formar los cilindros y los bloques de esponja, se coloca la bolsa lisa al fondo de los moldes. 8 minutos
3. Se realiza el proceso de espumado (formador de esponja). 20 minutos.
4. Se retiran los bloques y cilindros de esponja de los moldes metálicos, 10 minutos.
5. Se inspeccionan los bloques y cilindros de esponja para determinar si no tiene daños en la superficie. 1 minuto.
6. Los bloques de esponja pasan a la maquina cortadora de capas, estas capas de esponja se utilizan en el somier y en el colchón, 20 minutos.

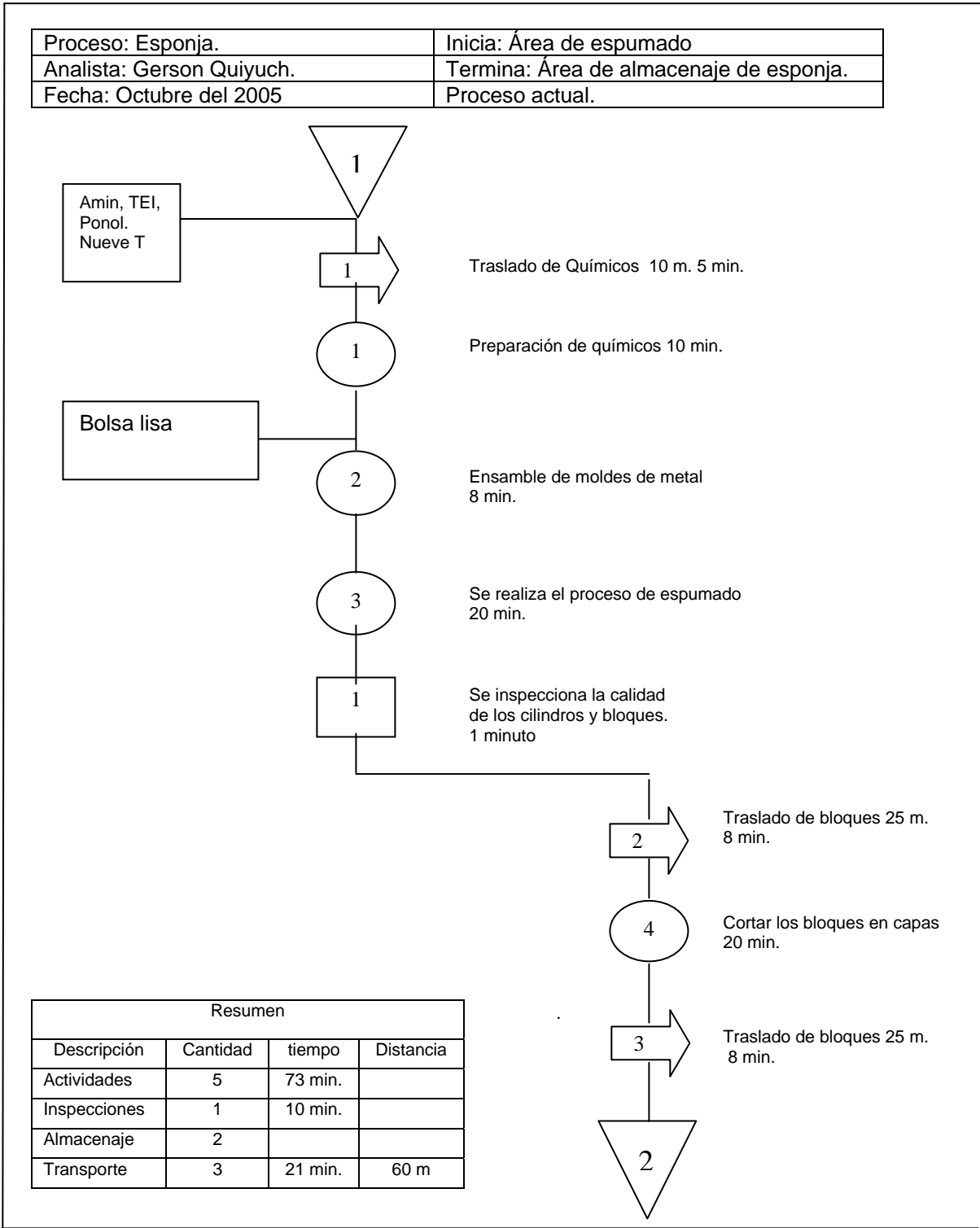
7. Los cilindros se llevan a la maquina cortadora de rollos, estos rollos de esponja se utilizan en las capas enguatadas. 25 minutos
8. Los rollos y las capas de esponja son almacenados para que se utilicen el los proceso posteriores.

Figura 4. Bloques y cilindros de esponja.



Fuente: Fabrica de Camas.

Figura 5. Diagrama de proceso de Esponja



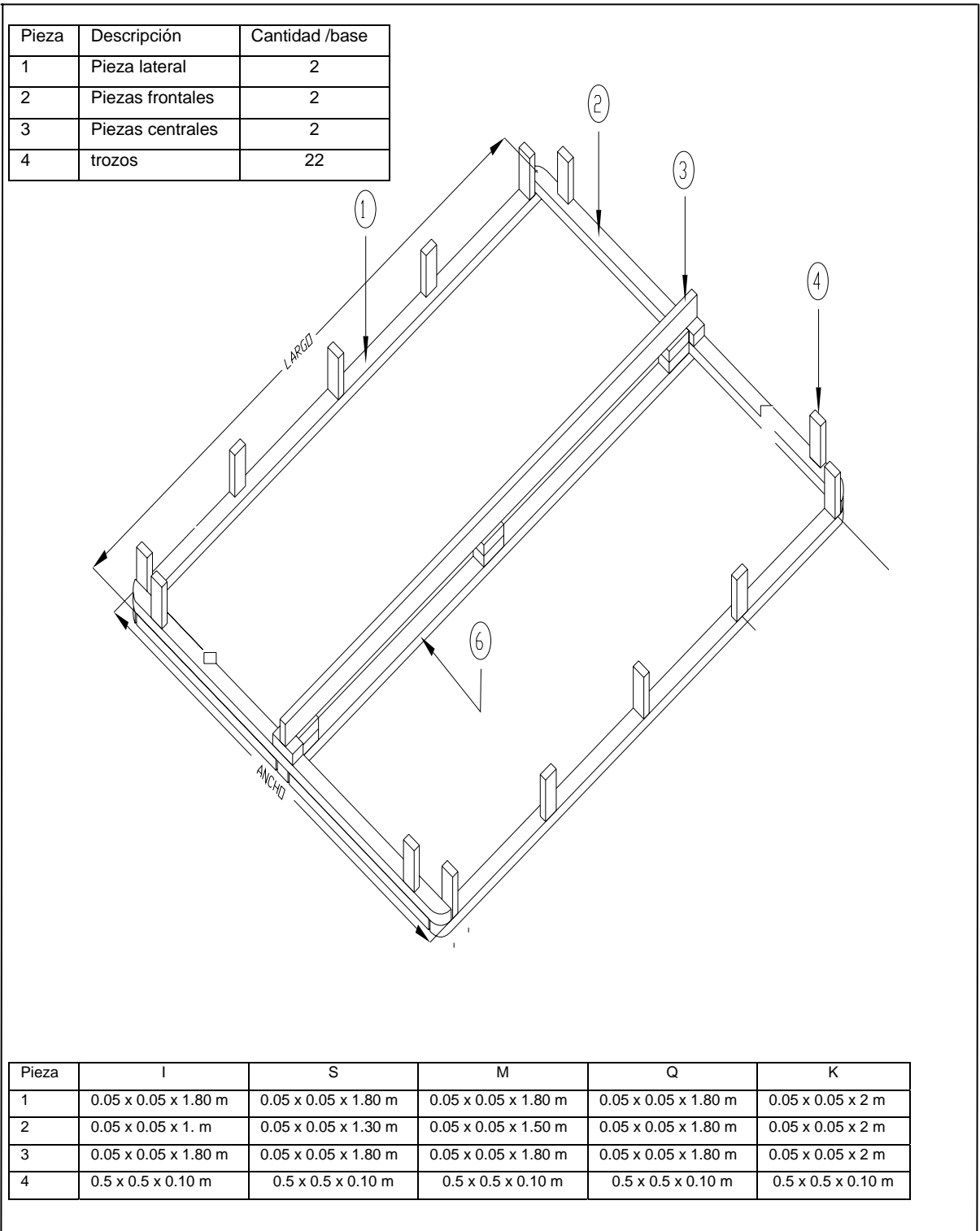
Fuente: Fabrica de Camas

1.3.3 Proceso de Camastrón

El proceso de camastrón se realiza de la siguiente manera:

1. Se inspecciona la madera para verificar que no tenga nudos.
Inspección visual 15 piezas por minuto (2 personas)
2. Se traslada la madera de la bodega al área de trabajo , 5 minutos
20 m.
3. Se toman las piezas de madera y se forma la costilla. 2 minutos
4. Se toman las piezas de madera y se forma la base. 2 minutos.
5. Se une la base y la costilla. 1 minuto
6. Se coloca el camastrón en la banda transportadora, para el proceso de somieres. 5 m.

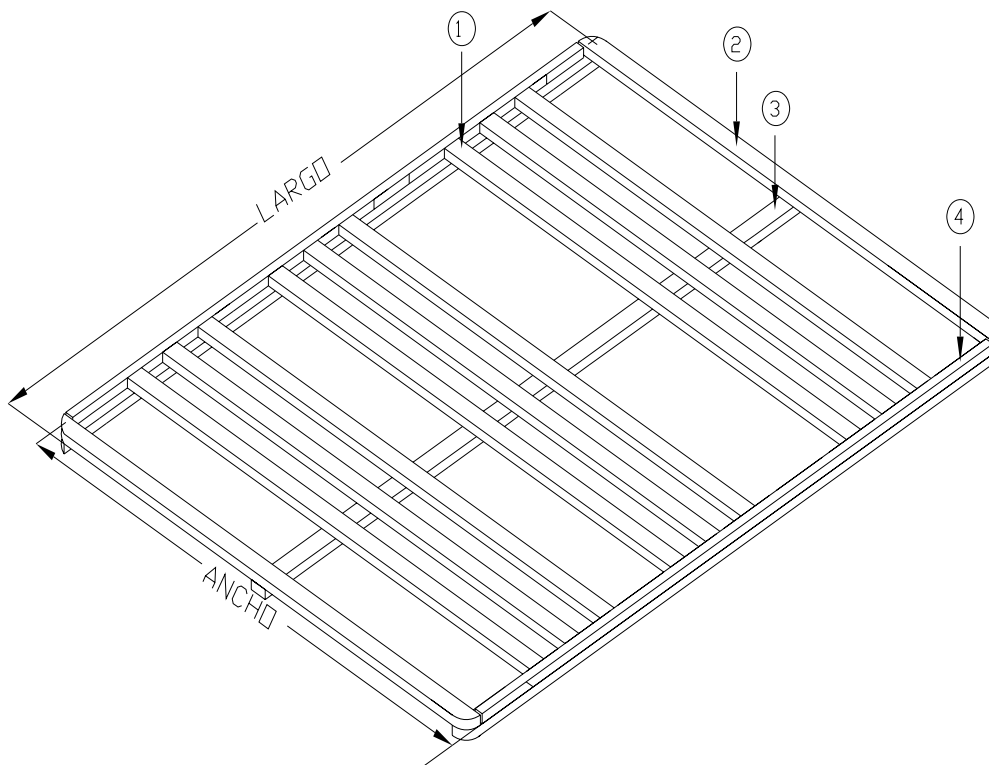
Figura 6. Base del Camastrón.



Fuente: Fabrica de Camas.

Figura 7. Costilla de Camastrón.

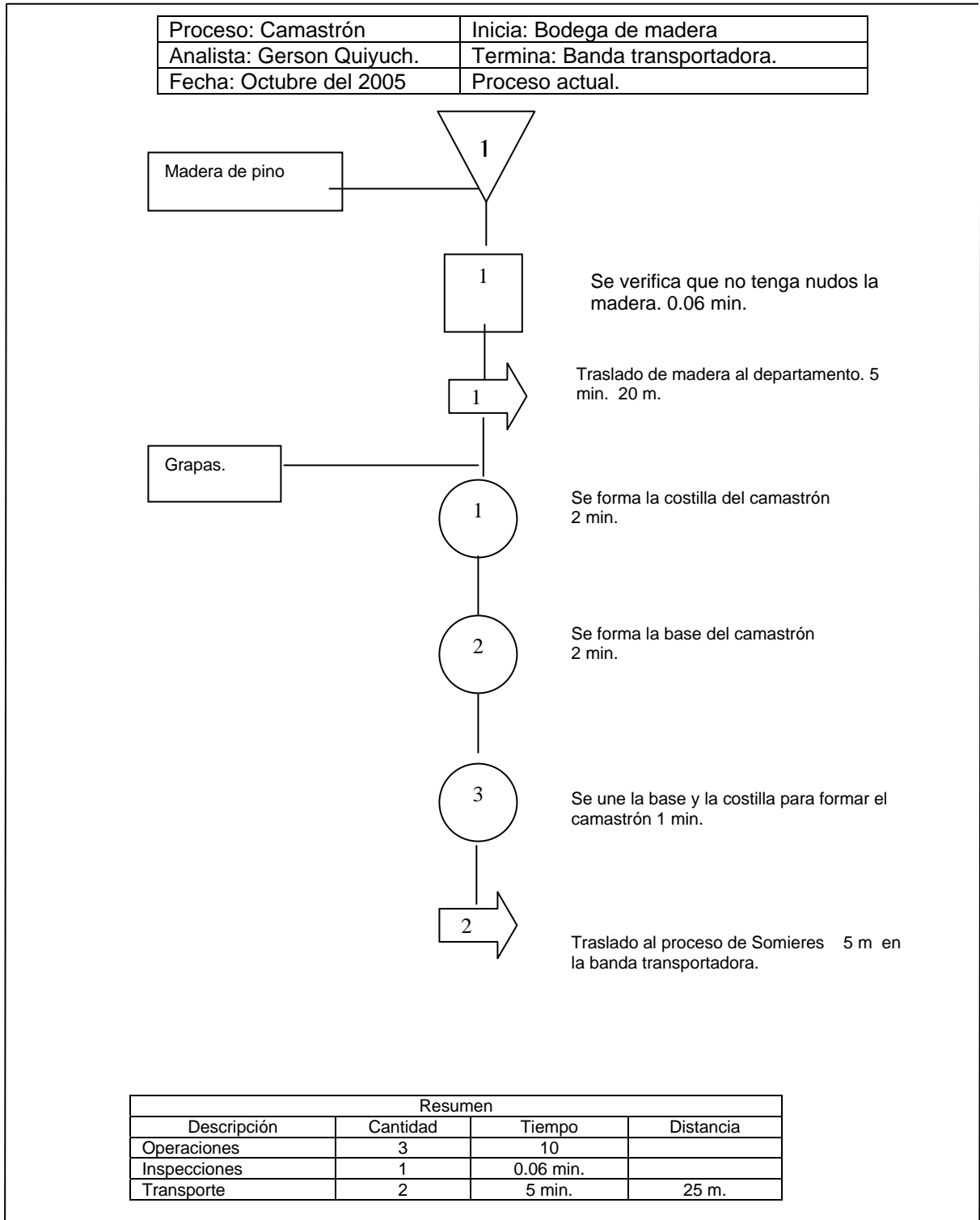
Pieza	Descripción	Cantidad /base
1	Pieza transversal	9
2	Piezas frontales	2
3	Piezas centrales	1
4	Pieza lateral.	2



Pieza	I	S	M	Q	K
1	0.05 x 0.05 x 1. m	0.05 x 0.05 x 1.30 m	0.05 x 0.05 x 1.50 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 2 m
2	0.05 x 0.05 x 1. m	0.05 x 0.05 x 1.30 m	0.05 x 0.05 x 1.50 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 2 m
3	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 2 m
4	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 2 m

Fuente: Fabrica de Camas.

Figura 8. Diagrama de proceso de Camastrón



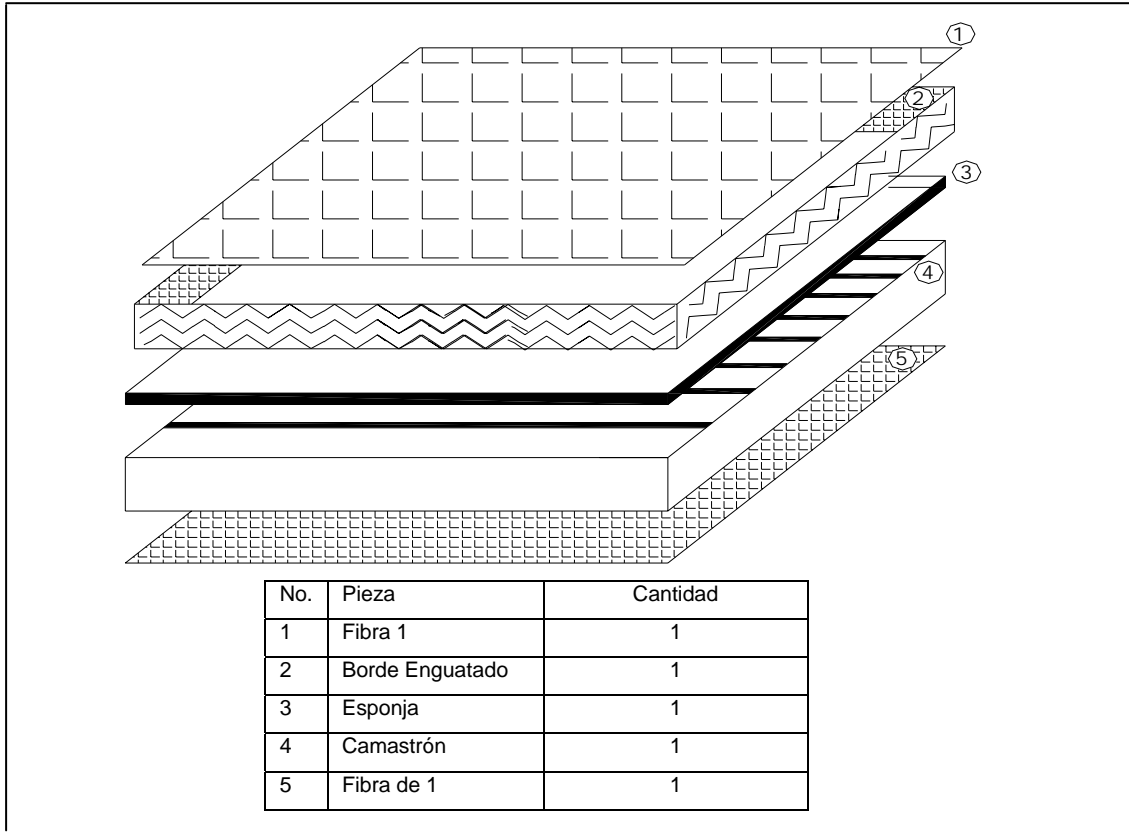
Fuente: Fabrica de Camas.

1.3.4 Proceso de Somier

El proceso de somier se realiza de la siguiente manera:

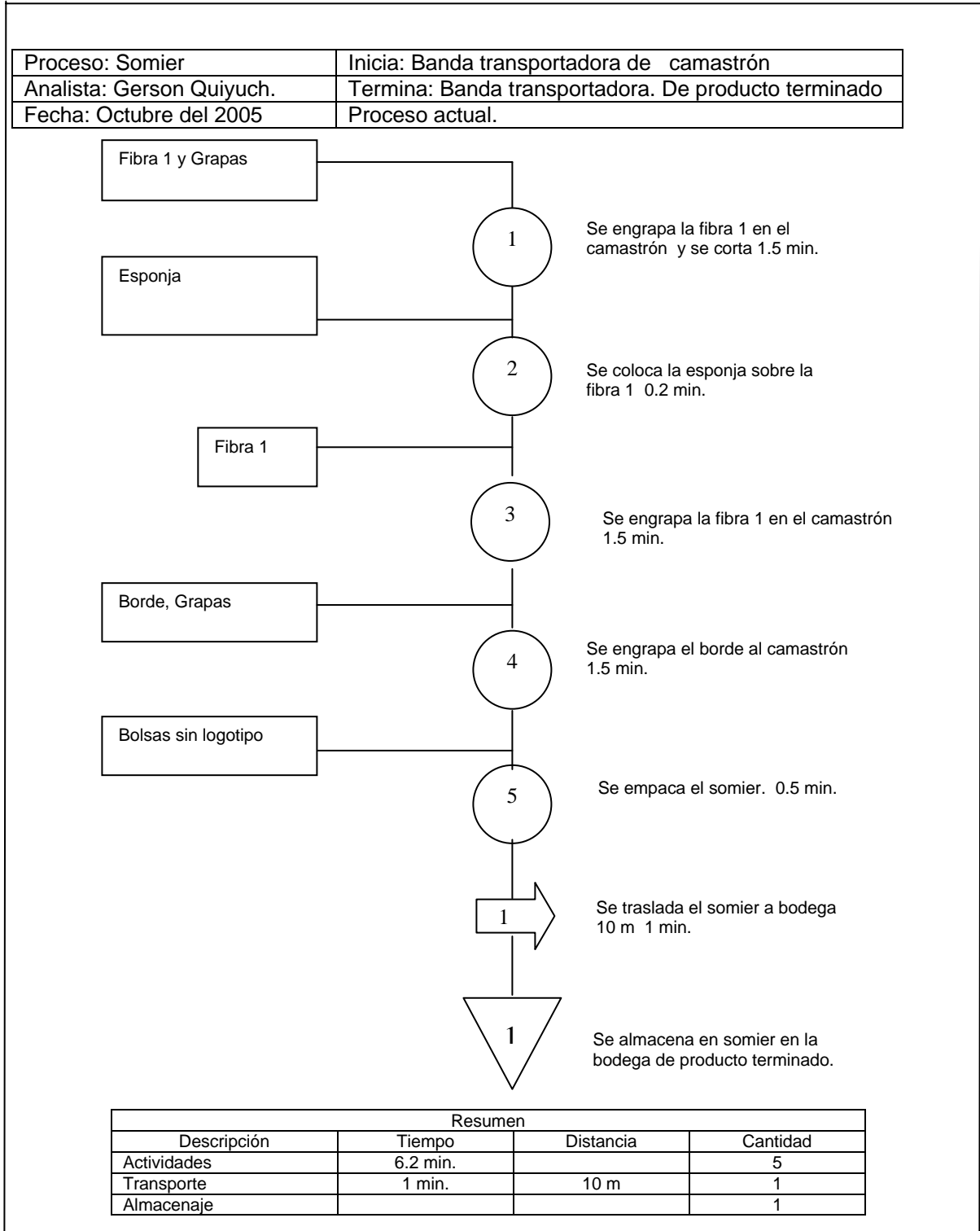
1. Se toma el camastrón de la banda transportadora.
2. Se engrapa la fibra 1 en el lado de la costilla y se corta. 1.5 min.
3. Se coloca la esponja en la sobre la fibra 1. 0.2 min.
4. Se engrapa el la fibra 1 a la base del camastrón. 1.5 min.
5. Se engrapa el borde de tela. 1.5 min.
6. Se empaca el somier colocando en una bolsa de plástico sin logotipo. 0.5 min.
7. Se traslada el Somier a la bodega de producto terminado 10 m 1 min. por la banda transportadora.

Figura 9 Estructura del somier.



Fuente: Fabrica de Camas.

Figura 10. Diagrama de proceso de Somier



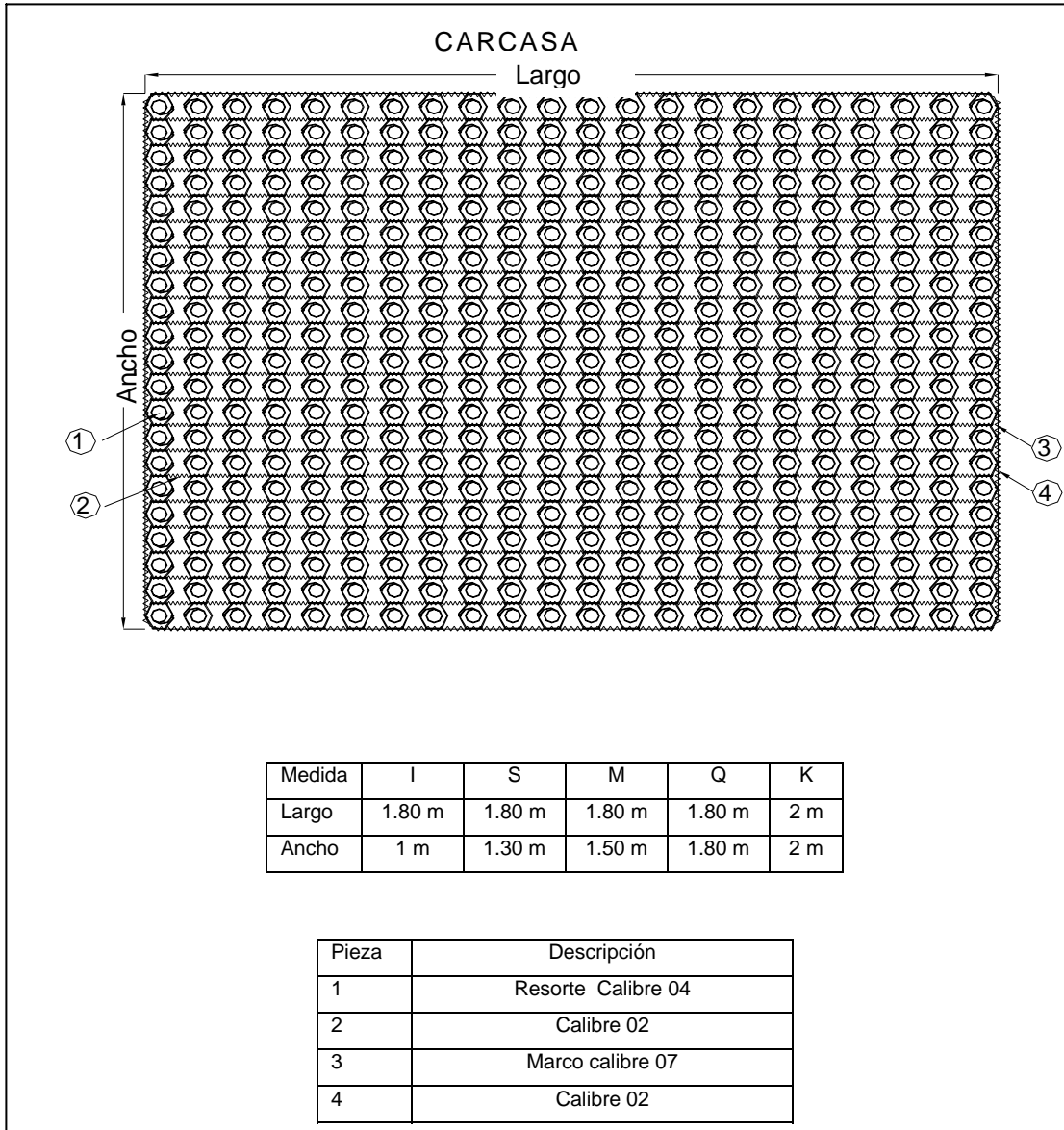
Fuente: Fabrica de Camas.

1.3.5 Proceso de Alambre

El proceso de alambre se realiza de la siguiente manera.

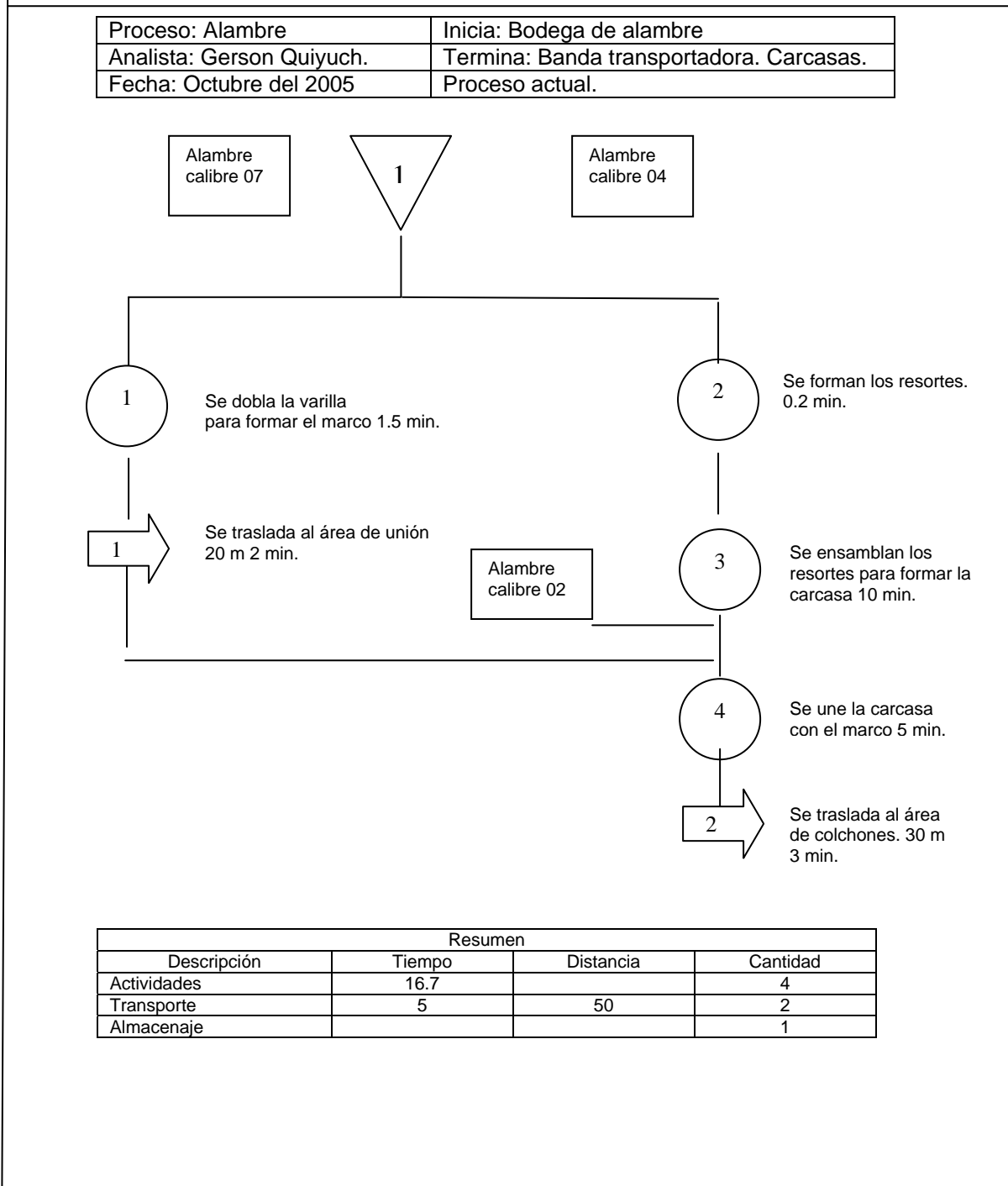
1. Se recibe el alambre de la bodega de materia prima.
2. Se dobla la varilla de alambre calibre 07 para formar el marco.
1.5 min.
3. Se trasladan las varillas dobladas al área de unión de Marcos 20 m 2 min.
4. Se forman los resortes con el alambre calibre 04, 0.2 min. Por resorte.
5. Se ensamblan los resortes para formar la carcasa. 10 min. por carcasa. Se utiliza alambre calibre 02 para la unión.
6. Se unen el marco con la carcasa utilizando alambre calibre 02 5 min. se coloca la carcasa en la banda transportadora. Y se traslada al área de colchones. 3 min. 30 m.

Figura 11. Piezas y medidas de la carcasa.



Fuente: Fabrica de Camas.

Figura 12. Diagrama de proceso de Alambre



Fuente: Fabrica de Camas.

1.3.6 Proceso de Revestido

El proceso de revestido se realiza de la siguiente manera:

Para este proceso se utilizan 2 máquinas de enguatado una para las capas del colchón y la otra para el borde del somier y colchón.

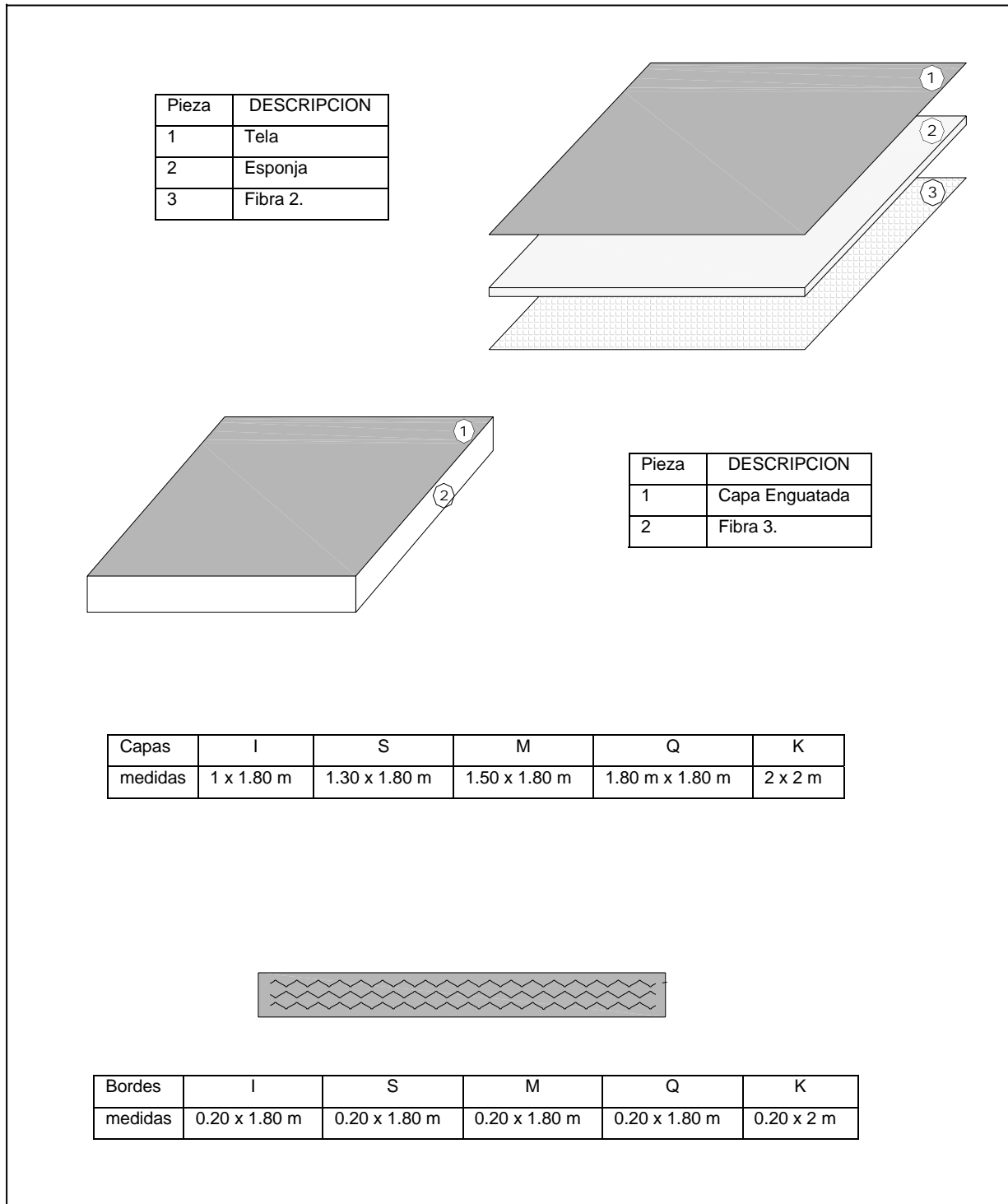
Proceso de enguatado de Capas

1. Se unen esponja, tela y fibra 2 en la maquina enguatadora, 3 min.
2. Se corta la capa en la medida solicitada (I, S, M, Q o K) 0.02 min.
3. Se coloca la fibra 3 alrededor de la capa. 1 min.
4. Se trasladadas las capas al área de almacenamiento 10 m 2 min.
5. Se almacenan las capas.

Proceso de enguatado de Bordes

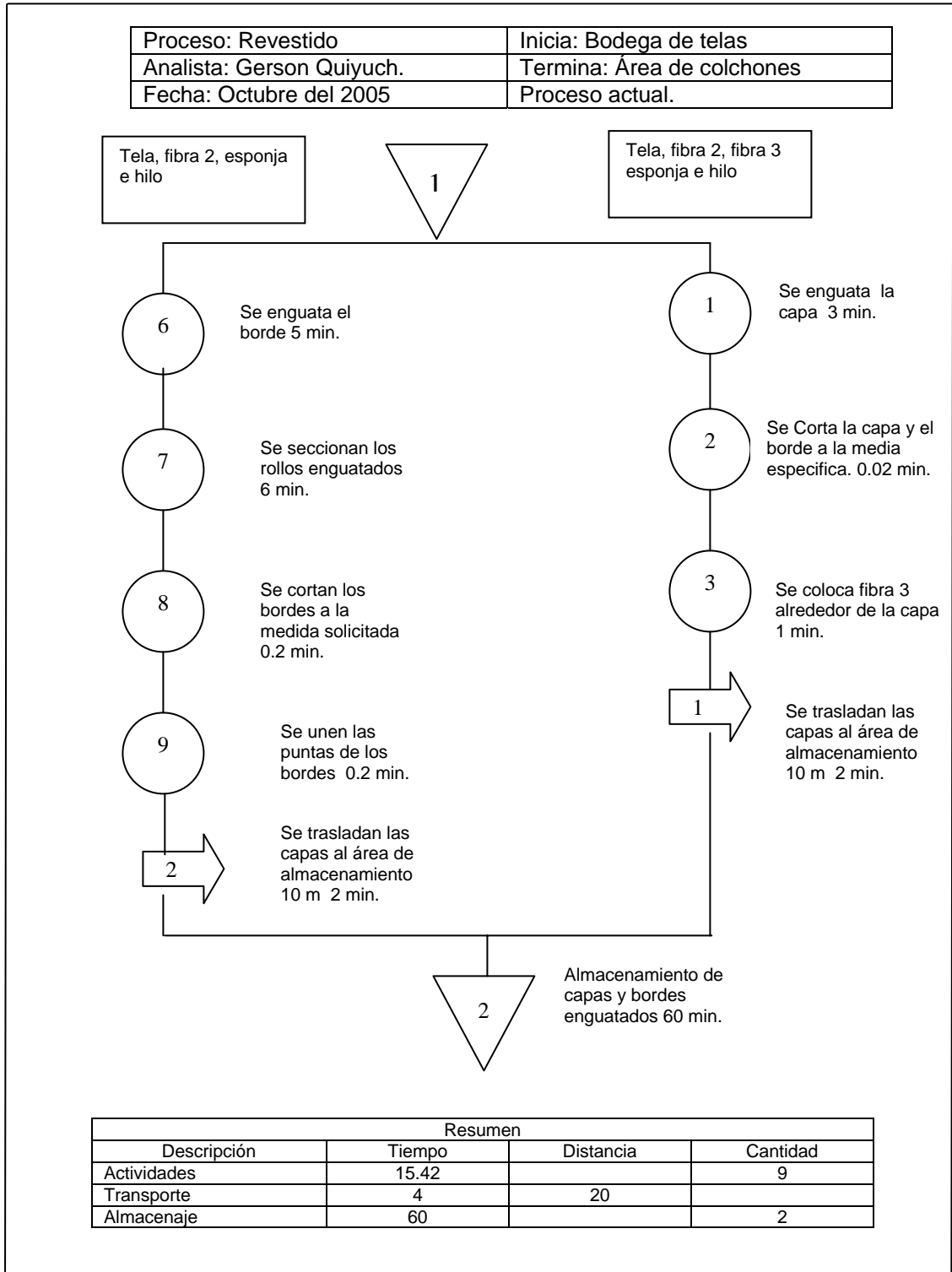
1. Se unen esponja, tela y fibra 2 en la maquina enguatadora, 5 min.
(7 bordes). Cualquier tamaño.
2. Se seccionan los rollos enguatados en la mesa de corte. 6 min.
3. Los bordes enguatados se cortan a las medidas solicitadas. Colchón y somier. (I, S, M, Q o K). 0.2 min.
4. Se unen las puntas para cerrar el borde. 0.2 min.
5. Se trasladadas las capas al área de almacenamiento 10 m 2 min.
6. Se almacenan los bordes.

Figura 13. Estructura y medidas de capas y bordes enguatados.



Fuente: Fabrica de Camas.

Figura 14. Diagrama de proceso de Revestido.



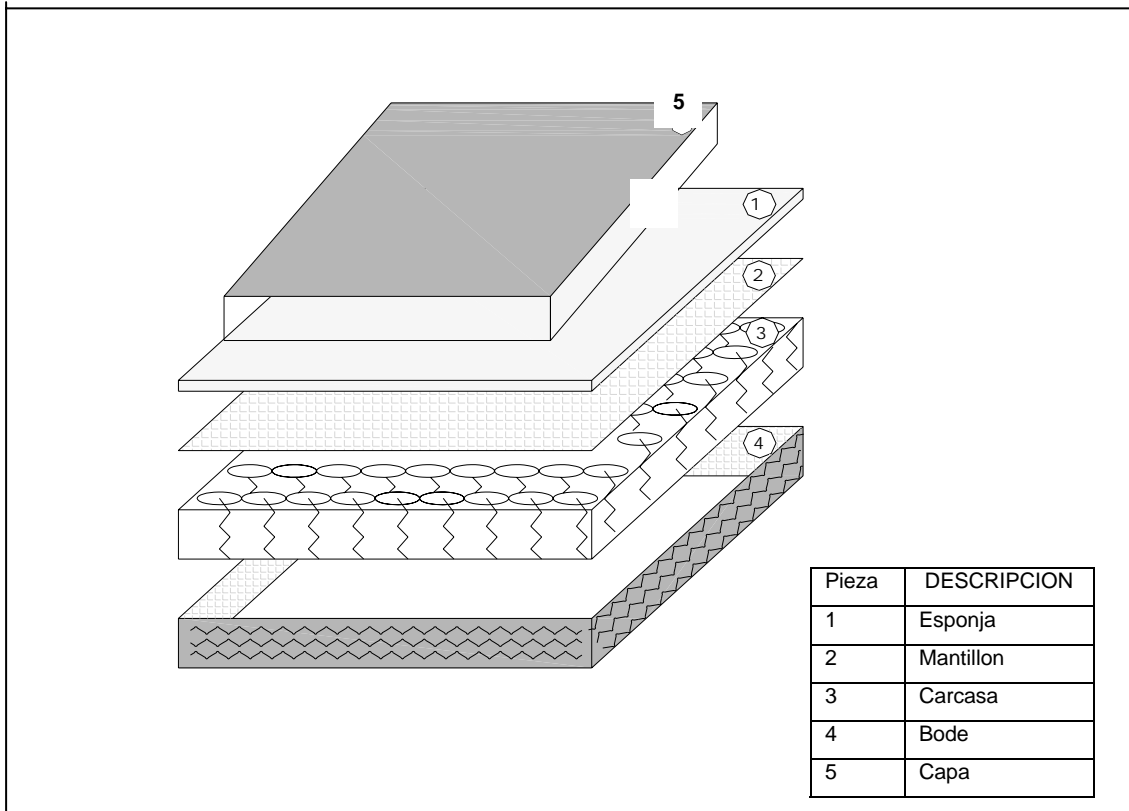
Fuente: Fabrica de Camas.

1.3.7 Proceso de Colchón

El proceso de colchón se realiza de la siguiente manera:

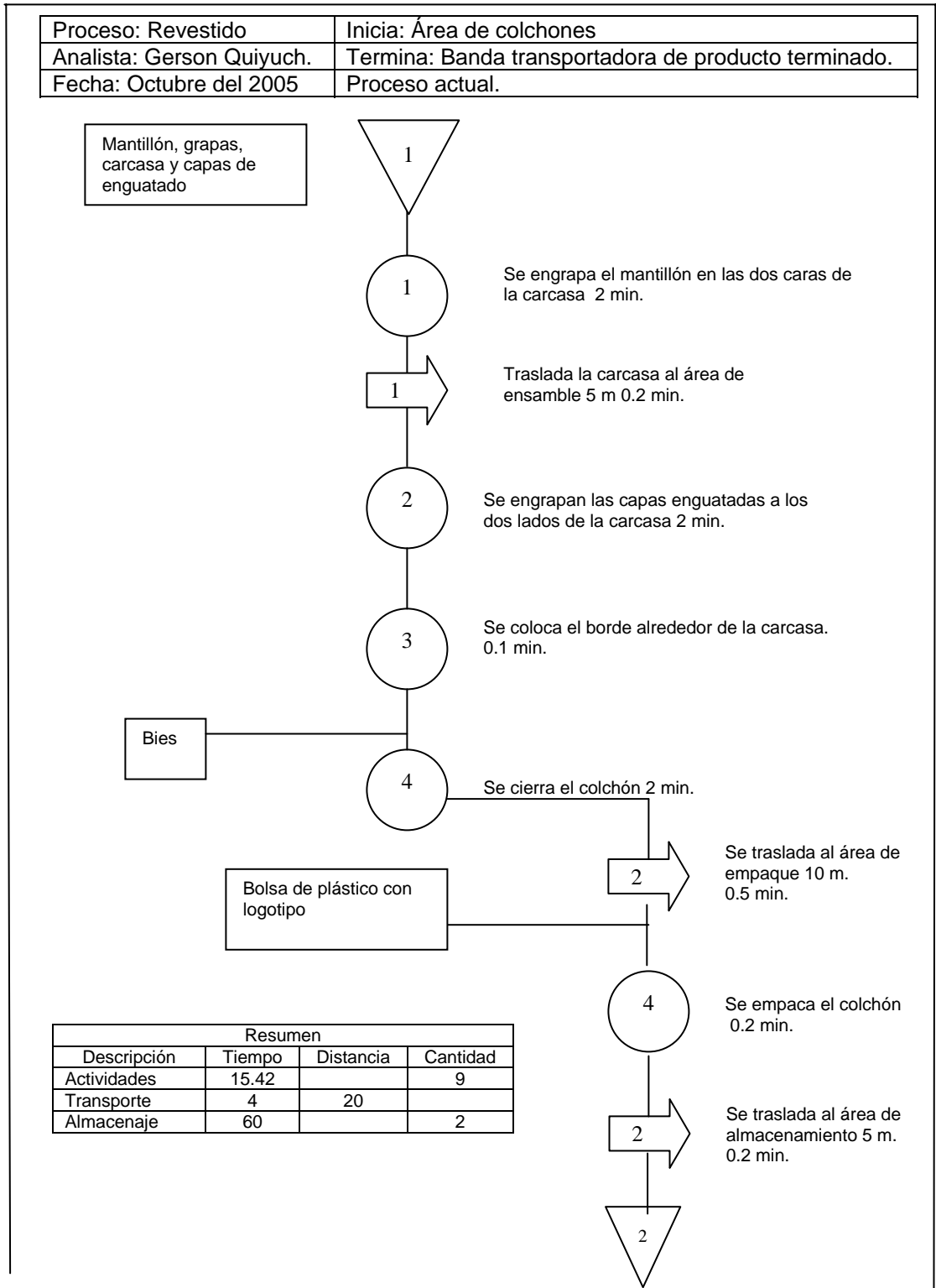
1. Se reciben las capas, bordes y carcasa.
2. Se coloca el mantillon sobre las caras de la carcasa 2 min.
3. Se traslada la carcasa al área de ensamble 5 m. 0.2 min.
4. Se coloca y se engrapa las capas enguatadas en los dos lados de la carcasa 2 min.
5. Se coloca el borde alrededor de la carcasa 0.1 min.
6. Se cierra de colchón (unir capa con borde) con bies.2 min.
7. Se traslada el colchón al área de empaque 10 m 0.5 min.
8. Se empaca el colchón colocando bolsa con logotipo 0.2 min.
9. Se traslada a la bodega de producto terminado 5 m. 0.2 min.

Figura 15. Estructura del colchón.



Fuente: Fabrica de Camas

Figura 16. Diagrama de proceso de Colchón.



Fuente: Fabrica de Camas

1.4 Descripción de materia prima

1.4.1 Proceso de esponja

La materia prima que se utiliza en este proceso es la siguiente:

1. **Amin:** Producto orgánico básico, resultante de la sustitución de los átomos de hidrógeno del amoníaco por radicales hidrocarbonatos.

Promedio de consumo por cama (cualquier tamaño) 0.21 Kg. / cama.

2. **TEI:** Líquido incoloro, inflamable, olor a benceno. Soluble en alcohol, benceno y éter. Se obtiene generalmente de la destilación del petróleo y alquitrán.

Promedio de consumo por cama (cualquier tamaño) 056 Kg. / cama

3. **Ponol:** Químico utilizado en el proceso de espumado, es una modalidad de alcohol al 55% con efectos de formación y unión de átomos.

Promedio de consumo por cama (cualquier tamaño) 0.85 Kg. / cama

4. **NUEVE T:** Sustancia que modifica la velocidad de reacción. Por sus efectos, es positivo si aumenta la velocidad y negativo, si la retarda.

Promedio de consumo por cama (cualquier tamaño) 0.20 Kg. / cama

5. **Bolsa lisa:** Esta bolsa se utiliza para colocar al fondo de los moldes metálicos para formar los bloques de esponja.

1.4.2 Proceso de Camastrón

La materia prima que se utiliza en este proceso es la siguiente:

1. **Madera:** La madera se utiliza para la formación del camastrón que le da soporte al colchón, se utiliza madera de pino.

Tabla I. Piezas de madera utilizada en el proceso de camastrón.

Pieza	Descripción	Cantidad / camastrón
1	Pieza lateral	4
2	Piezas frontales	2
3	Piezas centrales	3
4	trozos	22
5	transversal	9

Fuente: Fábrica de Camas

Tabla II. Medidas utilizadas en las piezas del camastrón.

Pieza	I	S	M	Q	K
1	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 2 m
2	0.05 x 0.05 x 1. m	0.05 x 0.05 x 1.30 m	0.05 x 0.05 x 1.50 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 2 m
3	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 2 m
4	0.5 x 0.5 x 0.10 m	0.5 x 0.5 x 0.10 m	0.5 x 0.5 x 0.10 m	0.5 x 0.5 x 0.10 m	0.5 x 0.5 x 0.10 m
5	0.05 x 0.05 x 1. m	0.05 x 0.05 x 1.30 m	0.05 x 0.05 x 1.50 m	0.05 x 0.05 x 1.80 m	0.05 x 0.05 x 2 m

Fuente: Fábrica de Camas

2. **Grapas:** Las grapas son utilizadas para asegurar cada regla de madera y así formar el camastrón. Las grapas son distribuidas en cajas. Medidas de 0.022 m. (7/8 de pulgada) 116 grapas / cama.

1.4.3 Proceso de Somier

La materia prima que se utiliza en este proceso es la siguiente

1. **Esponja:** La esponja que se utiliza en este proceso proviene del área de esponja, dependiendo del tamaño y la cantidad que se requiere se trae las planchas de esponja requeridas. Se utiliza una lámina de esponja de 7/8 de pulgada.

Tabla III. Medidas de láminas de esponja en somieres.

Tamaños				
I	S	M	Q	K
1. m x 1.80 m	1.30 m x 1.80 m	1.50 m x 1.80 m	1.80 m x 1.80 m	2 m x 2 m

Fuente: Fábrica de Camas

2. **Grapas:** Las grapas son utilizadas para asegurar las fibras que se colocan en el camastrón y el borde enguatado. Las grapas son distribuidas en cajas. Medidas de 0.022 m. (7/8 de pulgada) 110 grapas / cama.
3. **FIBRA 1:** fibra de 17 gramos / centímetro cuadrado se utiliza en el somier con el fin de absorber el polvo, evitando que la madera se dañe. De color gris.

Tabla IV. Medidas de fibra 1 en somieres.

Tamaños				
I	S	M	Q	K
1. m x 1.80 m	1.30 m x 1.80 m	1.50 m x 1.80 m	1.80 m x 1.80 m	2 m x 2 m

Fuente: Fábrica de Camas

4. **Bolsa lisa:** La bolsa de plástico se utiliza para el empaque del somier. Se utiliza 1 bolsa por somier cada rollo trae 100 bolsas.

Tabla V. Medidas de bolsas en somieres.

Tamaños				
I	S	M	Q	K
1.5 m x 2 m	1.50 m x 2m	1.50 m x 2 m	2 m x 2m	2 m x 2 m

Fuente: Fábrica de Camas

1.4.4 Proceso de Alambre

La materia prima que se utiliza en este proceso es la siguiente:

1. **Alambre calibre 07:** Alambre acerado al alto carbón de 7 mm de diámetro, es utilizado para la elaboración de los marcos rectangulares que le dan firmeza a la carcasa. Se consume en promedio 2 kg por cama.
2. **Alambre calibre 04:** Alambre acerado al alto carbón de 4 mm de diámetro, es utilizado para la elaboración de resortes. Se consume en promedio 15 kg por cama.
3. **Alambre calibre 02:** Alambre acerado al alto carbón de 2 mm de diámetro, es utilizado para formar espirales que sirven para unir los resortes que forman la carcasa y para unir el marco a la carcasa. Se consume en promedio 3 kg por cama.

1.4.5 Proceso de Revestido

La materia prima que se utiliza en este proceso es la siguiente:

1. **Tela:** La tela es un material de diferentes colores y diseños, formada por hilo entrelazado, se utiliza para realizar las capas enguatadas y los bordes que forman el colchón y el borde que forma el somier.
2. **FIBRA 2 :** Material que se utiliza para formar el enguatado del colchón de 20 gramos /centímetro cuadrado.
3. **FIBRA 3:** Material que se utiliza para asegurar la capa enguatada con la carcasa. 25 gramos /centímetro cuadrado.
4. **Esponja:** La esponja que se utiliza en este proceso proviene del área de esponja, tiene un grosor de 7/8 de pulgada 0.022 m
5. **Hilo:** Es una fibra de material textil, resistente y se utiliza para coser la capa enguatada, además de formar los diferentes diseños decorativos que lleva el colchón y el borde.

Tabla VI. Consumo de materiales promedio por cama área de revestido

Materiales				
Tela	Fibra 2	Fibra 3	Esponja	Hilo
9 m	9 m	8 m	9 m	0.03 kg.

Fuente: Fábrica de Camas

1.4.6 Proceso de Colchón

La materia prima que se utiliza en este proceso es la siguiente:

1. **Mantillon:** Fieltro utilizado para la evitar que se dañe la esponja con los resorte.
2. **Esponja:** La esponja que se utiliza en este proceso proviene del área de esponja, dependiendo del tamaño y la cantidad que se requiere se trae las planchas de esponja requeridas. Se utiliza una lámina de esponja de 7/8 de pulgada.

Tabla VII. Medidas de mantillon y esponja para colchones.

Tamaños				
I	S	M	Q	K
1. m x 1.80 m	1.30 m x 1.80 m	1.50 m x 1.80 m	1.80 m x 1.80 m	2 m x 2 m

Fuente: Fábrica de Camas

3. **Grapas:** Las grapas son utilizadas para asegurar el mantillon a la carcasa de resortes, también aseguran la capa enguatada con la carcasa. Medidas de 0.022 m. (7/8 de pulgada)
4. **Bies:** El bies es utilizado para cerrar el colchón (unir el borde con la capa enguatada).
5. **Hilo:** Es una fibra de material textil, resistente y se utiliza para coser el borde con la capa enguatada.

6. **Bolsa con Logotipo:** Bolsa de plásticos que se utiliza para empaçar el colchón y así protegerlo del polvo, líquidos o cualquier material que dañe el colchón.

Tabla VIII. Medidas de bolsas en colchones.

Tamaños				
I	S	M	Q	K
1.5 m x 2 m	1.50 m x 2m	1.50 m x 2 m	2 m x 2m	2 m x 2 m

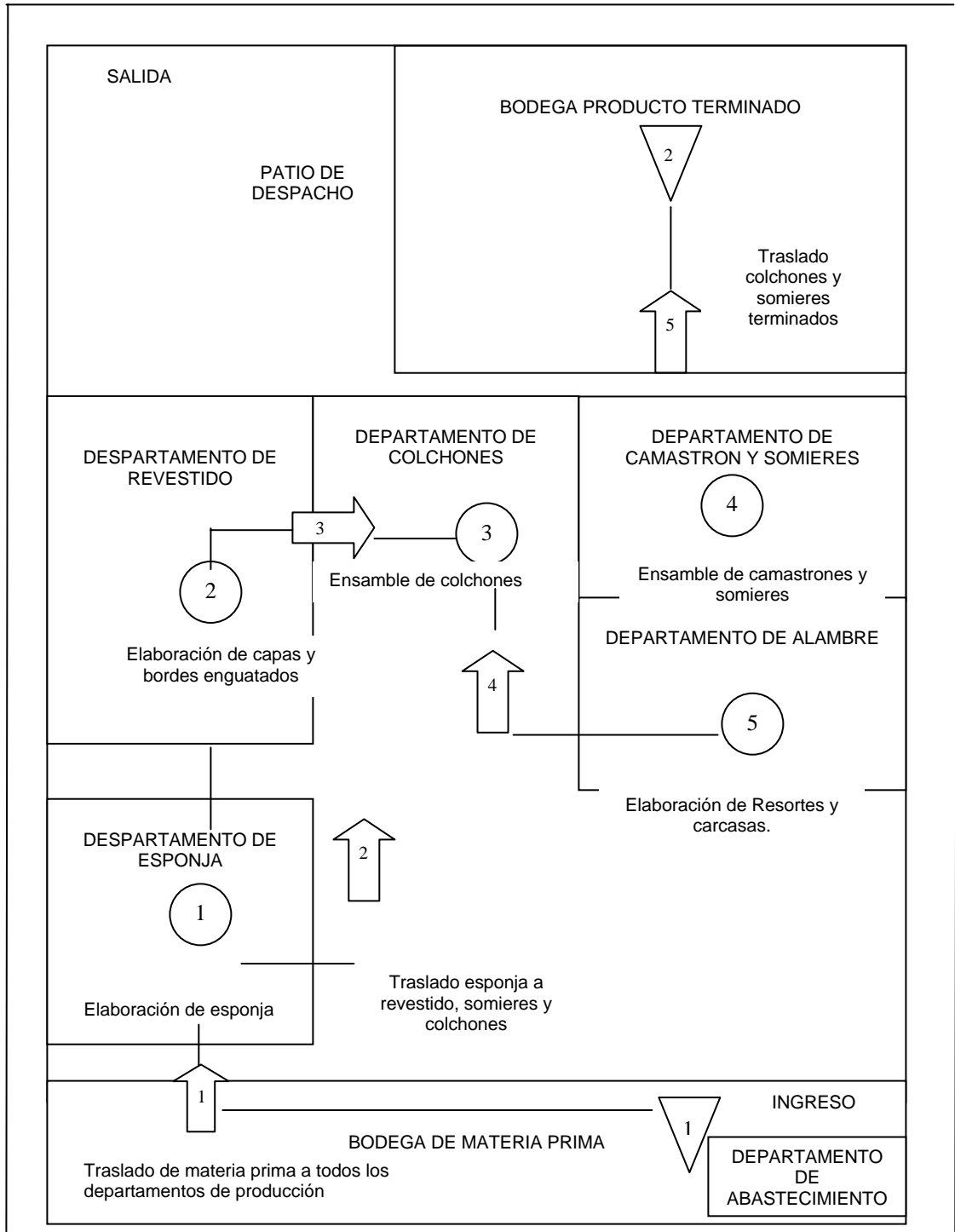
Fuente: Fábrica de Camas

Tabla IX. Consumo de materiales promedio por cama área de colchones

Materiales				
Mantillon	Grapas	Bies	Hilo	Bolsa
2 und	110 und	16 m	0.01 Kg.	1 und.

Fuente: Fábrica de Camas

Figura 17. Diagrama de recorrido proceso de fabricación de camas.



Fuente: Fábrica de Camas

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Distribución de materia prima en las bodegas

Dentro de la planta de producción de la fábrica de camas, la materia prima se encuentra distribuida en la bodega de materia prima, un área de telas.

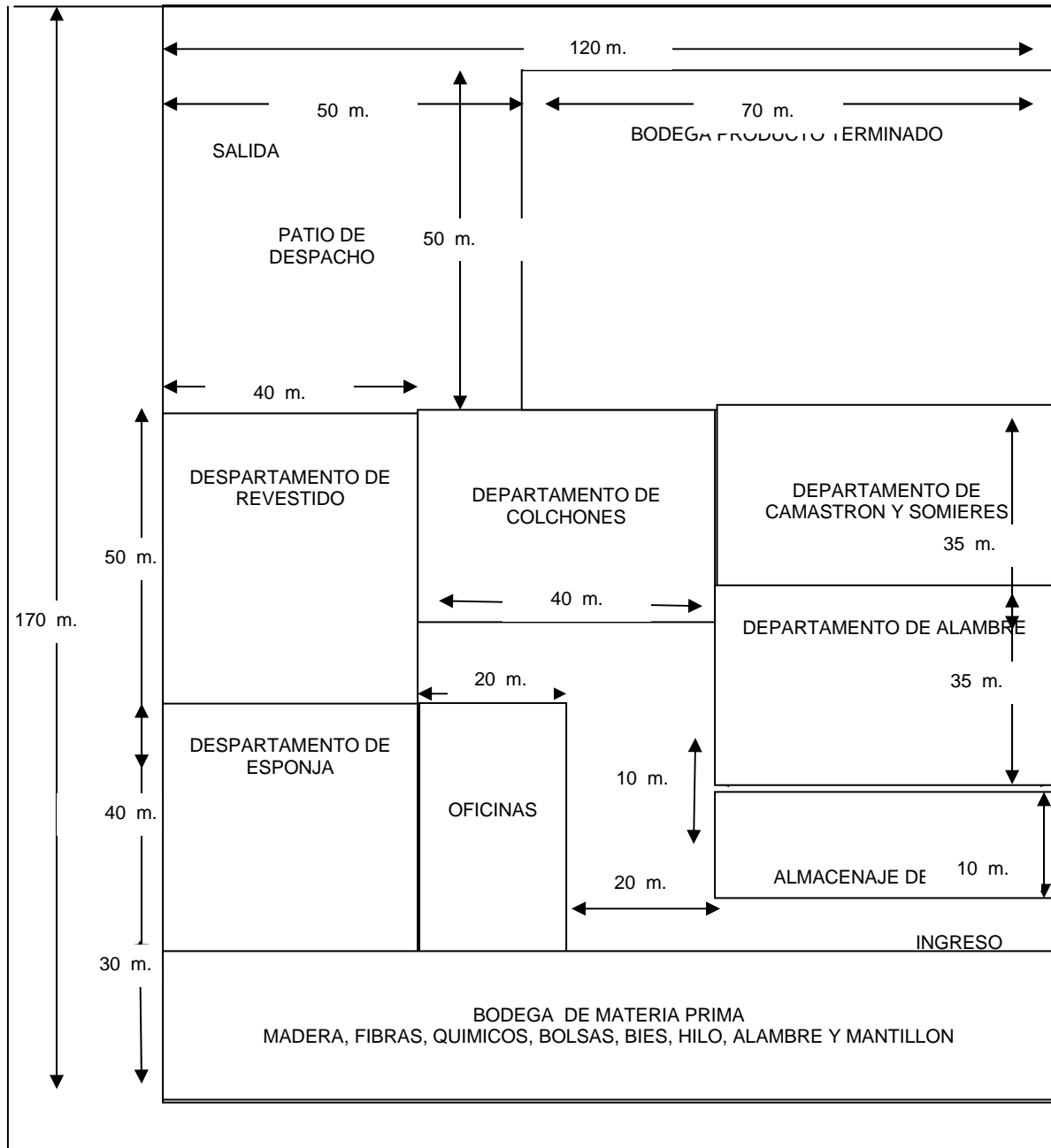
A continuación se detalla la distribución de la materia prima en cada área de almacenamiento.

Bodega de materia prima: En esta área se encuentra toda la materia prima del proceso de fabricación de camas, solo las telas se encuentran actualmente en un área separada, pero cercana a la bodega. Esta bodega mide 120 m. de largo y 30 m. aquí se encuentra almacenado el alambre, bies, químicos para esponja, hilo, fibras, mantillon y madera.

Área de telas: El área destinada para telas tiene 50 m de largo y 10 m de ancho

En la figura 16 se visualiza la ubicación de estas dos áreas de almacenamiento dentro de la planta de producción.

Figura 18. Distribución de la planta de producción fabrica de camas.



Fuente: Fábrica de Camas

2.2 Distribución de la bodega de materia prima y área de telas.

Bodega de materia prima: Esta bodega mide 120 m x 30 m.

En esta bodega se almacenan los siguientes materiales.

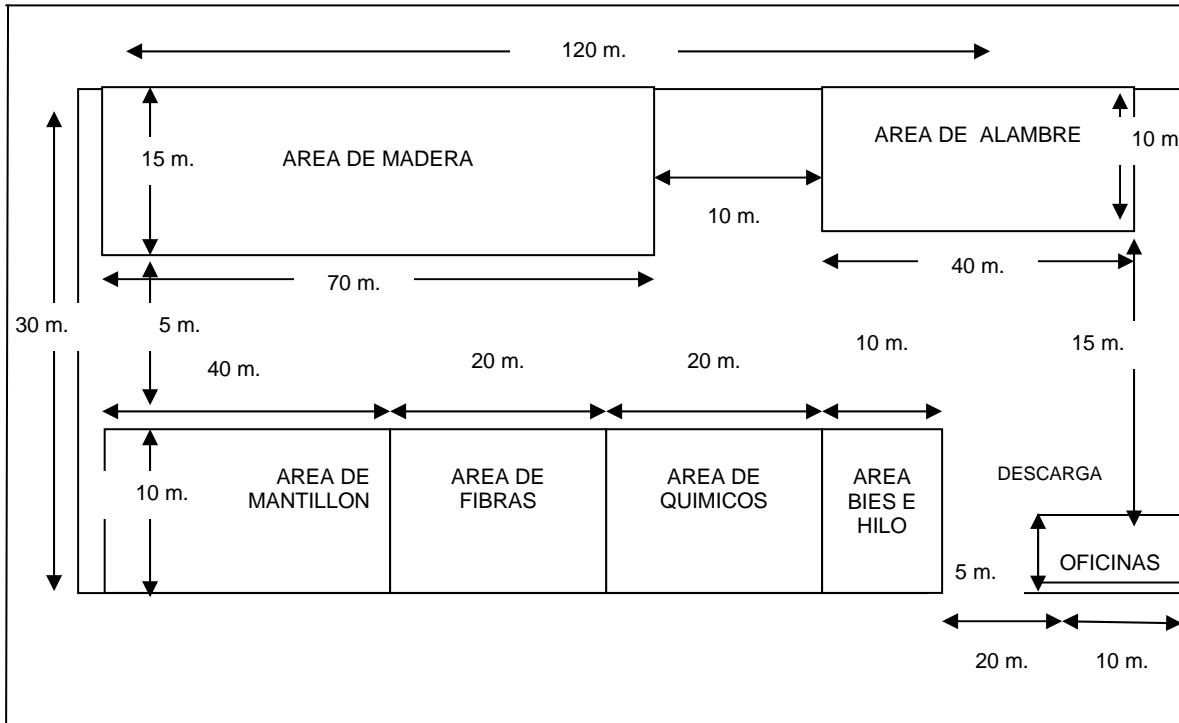
Tabla X. Materia prima almacenada en bodega.

Material	Unidad	Presentación	Área requerida por presentación de MP	Estibación permitida
Alambre	Kg.	Rollos / 600 Kg.	1 m de largo x 1 m de ancho	3 rollos
Madera	Piezas	Paquetes / 300 und.	2 m de largo x 2 m de ancho	5 paquetes
Bies	Metros	Rollos / 500 m.	0.20 m. de largo x 0.20 m de ancho	3 rollos
Mantillon	Und.	Paquetes / 100 und.	2 m. de largo x 2 m de ancho	2 paquetes
Fibra	Metros	Rollos / 500 m.	2 m de largo x 0.40 m. de ancho	Base de 6 rollos y 6 rollos de alto
Químicos	Kg.	Toneles / 250 Kg.	1m de largo x 1 m de ancho	3 toneles
Bolsas	Und.	Paquetes / 100 und.	2 m. de largo x 0.20 m de ancho	Base de 6 paquetes y 6 de alto
Hilo	Kg.	Cajas / 15 Kg.	0.5 m de largo x 0.5 m de ancho	3 cajas
Grapas	Und.	Cajas /5000 und.	0.3 m de largo x 0.5 m de ancho	5 cajas

Los rollos de bies y las cajas de grapas se encuentran en una tarima, el área que ocupa es de 5 m . x 2 m .

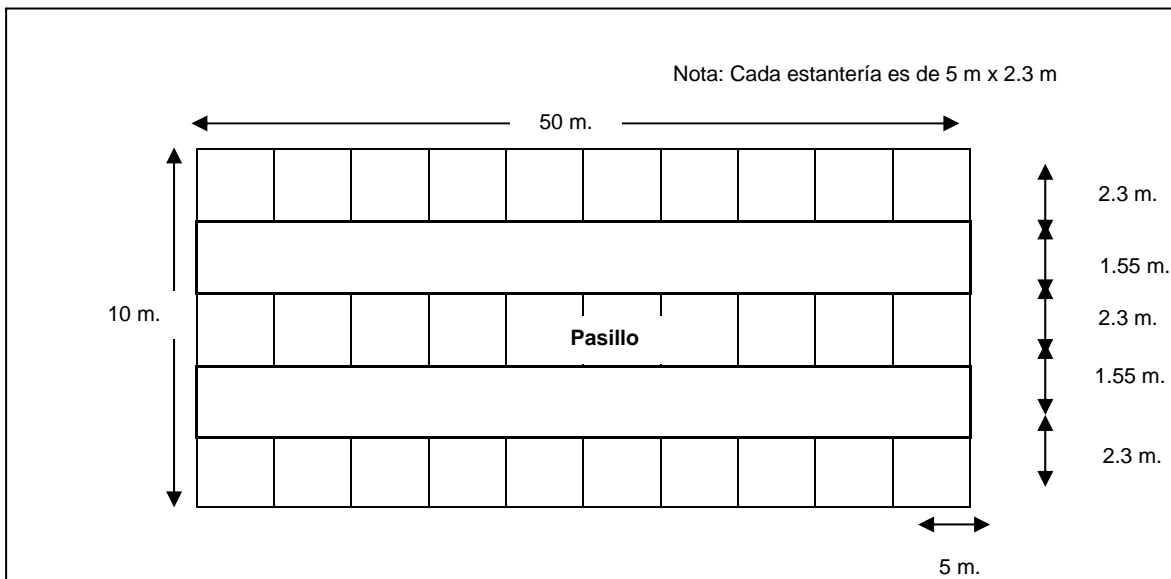
Área de Telas: Mide 50 m x 10 m Los rollos de tela son colocados en estanterías de 20 rollos cada espacio. En total hay 60 espacios disponibles.

Figura 19. Distribución de materia prima en bodega.



Fuente: Fábrica de Camas

Figura 20. Distribución de Telas.



Pasillo

Fuente: Fábrica de Camas

2.3 Descripción del abastecimiento de materia prima en cada proces

Área de esponja: El abastecimiento de los químicos utilizados en esta área se realiza de la siguiente manera:

- a. El facilitador del área llega al departamento de abastecimiento para solicitar la requisición.
- b. Se llena la requisición con el químico que se necesita.
- c. Se le informa al encargado del montacargas para que se lleven los toneles solicitados al área de espumado.
- d. Si son bolsas de lisas se entrega en el departamento de abastecimiento al facilitador, este lleva a una persona para llevar las bolsas al área.

Área de Camastrón: El abastecimiento en esta área se realiza de la siguiente manera:

- a. El facilitador del área llega al departamento de abastecimiento para solicitar la requisición.
- b. Se llena la requisición con la materia prima que se necesite
- c. Si es madera se le informa a la persona del montacargas que lleve las tarimas del tamaño de madera solicitada.
- d. Si son grapas se le entrega en el departamento de abastecimiento al facilitador.

Área de Somieres: El abastecimiento en esta área se realiza de la siguiente forma:

- a. El facilitador del área llega al departamento de abastecimiento para solicitar la requisición.
- b. Se llena la requisición con la materia prima que se necesite.
- c. Las grapas, hilo y la bolsa lisa se entrega en el departamento de abastecimiento al facilitador, este lleva una persona para colaborar.
- d. La esponja se solicita en el área de esponja
- e. La fibra 1 la llevan las personas del departamento de abastecimiento por medio de carretas a la estación de trabajo.

Área de Alambre: El abastecimiento en esta área se realiza de la siguiente forma:

- a. El facilitador del área llega al departamento de abastecimiento para solicitar la requisición.
- b. Se llena la requisición con la materia prima que se necesite.
- c. El encargado de montacargas lleva el alambre solicitado a la estación de trabajo.

Área de Revestido: El abastecimiento en esta área se realiza de la siguiente forma:

- a. El facilitador del área llega al departamento de abastecimiento para solicitar la requisición.
- b. Se llena la requisición con la materia prima que se necesite.
- c. La tela, la fibra 2 y la fibra 3 es llevada por las personas del departamento de abastecimiento.
- d. La esponja se solicita en el área de esponja.
- e. El hilo se le entrega al facilitador en el departamento de abastecimiento.

Área de Colchones: El abastecimiento en esta área se realiza de la siguiente forma:

- a. El facilitador del área llega al departamento de abastecimiento para solicitar la requisición.
- b. Se llena la requisición con la materia prima que se necesite.
- c. El mantillon lo llevan las personas del departamento de abastecimiento a la estación de trabajo.
- d. Las grapas, bies, bolsas con logotipo y el hilo se entrega el departamento de abastecimiento al facilitador.
- e. La esponja se solicita al departamento de esponja.

2.4 Descripción del control de existencia de materia prima.

Para llevar el control de materia prima la empresa tiene un sistema de computación de control de inventarios el cual se realiza de la siguiente manera:

- a. Cuando se compra materia prima se ingresa la cantidad adquirida en el sistema.
- b. Cuando los facilitadores solicitan materia prima al departamento de abastecimiento se llena una requisición, la información se ingresa en el sistema.
- c. Automáticamente se obtiene la existencia de materia prima existente, cuando algún material llega al límite de existencia de seguridad se solicita realizar la compra correspondiente.
- d. Cada mes se realiza un inventario físico para comparar la existencia real de la materia prima contra la existencia registrada en el sistema.

2.5 Análisis de la situación actual

La materia prima utilizada dentro del proceso de fabricación de camas es variada en las unidades de medida, en la presentación y el peso. La ubicación del material en una sola bodega provoca las siguientes situaciones:

- a. Tiempo promedio de 45 minutos para solicitar y despachar: telas, alambre, fibra, químicos, mantillon, bolsas y madera.
- b. Tiempo promedio de 20 minutos para solicitar y despachar: bies, hilo y grapas
- c. Toda la materia prima se ubica lejos de los departamentos de producción.

Tabla XI. Distancia entre bodega de materia prima y los departamentos de producción.

Departamento	Distancia entre bodega y Departamento de producción
Esponja	30 m.
Camastrón y somieres	55 m.
Alambre	20 m.
Colchones	55 m.
Revestido	70 m.

Fuente: Fábrica de Camas

- d. Materia prima como el bies, hilo, y grapas pueden colocarse en los departamentos de producción donde se utiliza.
- e. La responsabilidad de los inventarios físicos es exclusivo del personal del departamento de abastecimiento.
- f. Existe un área entre el departamento de alambre y el área de telas que puede ser utilizado para acercar materia prima (una opción sería el alambre las dimensiones son iguales a las que están en bodega de materia prima.).
- g. El abastecimiento de materia prima debe ser lo más rápido posible para asegurar la continuidad del proceso de producción.

La distribución de la materia prima cerca de los procesos de producción genera los siguientes beneficios:

- a. Reducción del tiempo de despacho.
- b. Disponibilidad inmediata de los materiales.
- c. Control de materia prima por parte de los facilitadores.
- d. Deducción de paros de producción debidos a abastecimiento de materia prima.

3. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIA PRIMA

3.1 Requerimientos de materia prima

Los pronósticos de ventas en la empresa de camas se utilizan para poder determinar la cantidad de materia prima que se debe de almacenar, la venta de camas varia y hay meses en donde se vende mas pero hay temporadas que reduce considerablemente las ventas.

En la siguiente tabla se muestra los pronósticos de ventas de los años 2004, 2005 y 2006. En cada año el pronóstico varía un poco y por ello se puede confiar en que el espacio destinado para el almacenamiento será adecuado por mucho tiempo.

Tabla XII Pronósticos de ventas año 2004, 2005 y 2006

Meses	Pronostico de ventas 2004 (Camas)	Pronostico de ventas 2005 (Camas)	Pronostico de ventas 2006 (Camas)
Enero	9,800	9,900	10,500
Febrero	10,000	9,000	10,000
Marzo	6,000	7,000	8,000
Abril	8,000	9,000	10,000
Mayo	8,000	9,000	10,000
Junio	8,000	8,000	9,000
Julio	6,000	7,000	8,000
Agosto	8,000	8,000	9,000
Septiembre	10,000	10,500	10,800
Octubre	8,000	9,000	9,500
Noviembre	9,000	9,000	10,000
Diciembre	11,000	11,500	11,800

Fuente: Fabrica de Camas

Se aplica el método de promedio móvil para determinar el pronóstico del año 2007.

Para determinar los datos del mes de enero se realiza el promedio de los 3 meses anteriores al mes de enero del 2006 incluyendo el mes de enero. Se presentan los cálculos de los primeros 5 meses y los demás se calculan de la siguiente manera:

Pronóstico enero 2007= $(10,500 + 11,500 + 9,000 + 9,000) / 4 = 10,000$

Pronóstico febrero 2007= $(10,000 + 10,500 + 11,500 + 9,000) / 4 = 10,250$

Pronóstico marzo 2007= $(8,000 + 10,000 + 10,500 + 11,500) / 4 = 10,000$

Pronóstico abril 2007= $(10,000 + 8,000 + 10,000 + 10,500) / 4 = 9625$

Pronóstico mayo 2007= $(10,000 + 10,000 + 8,000 + 10,000) / 4 = 9500$

Tabla XIII Pronósticos de ventas año 2007

Meses	Pronostico de ventas 2007 (Camas)
Enero	10,000
Febrero	10,250
Marzo	10,000
Abril	9,625
Mayo	9,500
Junio	9,250
Julio	9,250
Agosto	9,000
Septiembre	9,200
Octubre	9,325
Noviembre	9,825
Diciembre	10,525

Fuente: Fabrica de Camas

Dentro del pronóstico de ventas se observa que el mes con mayor demanda es diciembre con 10,525 camas. Mas el 10% de aumento debido al error del método, la base del cálculo de materia prima es 11,577 se redondea a 11,600 camas.

Los porcentajes de venta según el tamaño son:

Tabla XIV Porcentaje de ventas en base al tamaño de la cama.

Tamaño	Porcentaje	Cantidad de camas
Imperial	12 %	1,392
Semi	9 %	1,044
Matrimonial	66 %	7,656
Queen	7%	812
King	6%	696
Totales	100 %	11,600

Fuente: Fabrica de Camas

Con estas cantidades se determinan la cantidad de materia prima que se necesita en cada proceso, se procederá a realizar la explosión de materiales, y se determina el área necesaria para el almacenamiento, para estos cálculos se necesitan:

- a. Cantidad de material utilizado por cama y según su tamaño (en donde sea aplicable).
- b. Medidas físicas de la presentación de los materiales.
- c. Pronostico de ventas y cantidades por tamaño en el mes de mayor demanda.

Proceso de esponja:

En el proceso de esponja la materia prima que se utiliza principalmente son los químicos, Amin, TEI, Ponol, Nueve T, además de las bolsas lisas que se utilizan en el fondo de los moldes. Todos los químicos se almacenan en toneles cada uno de 250 Kg. Y las bolsas están almacenadas en paquetes de 100 unidades.

El consumo promedio de químicos por cama se presenta en la tabla XIII, para el caso de las bolsas se consume una bolsa por cada 10 camas.

Tabla XV. Materia prima requerida en el proceso de Esponja

Materia Prima	Unidad	Consumo por cama	Cantidad de camas	consumo total	Presentación	Cantidad de Presentación
AMIN	Kg.	0.21	11600	2436	Tonel/250 Kg.	10
TEI	Kg.	0.56	11600	6496	Tonel/250 Kg.	26
PONOL	Kg.	0.85	11600	9860	Tonel/250 Kg.	39
NUEVE T	Kg.	0.2	11600	2320	Tonel/250 Kg.	9
Bolsa Lisa	Unid.	0.1	11600	1160	Paquetes/ 100 unid	12

Nota: El consumo promedio de químicos en base a una cama matrimonial

Fuente: Fabrica de Camas

El departamento de abastecimiento y materia prima son los responsables directos de realizar las compras con los proveedores de la materia prima y abastecer cada uno de los departamentos de producción, el facilitador del área de esponja solicita los materiales que se utilizan en el departamento en base a las ordenes de producción.

Proceso de Camastrón:

En este departamento los materiales utilizados son la madera y las grapas, en base a los pronósticos de ventas por tamaño se determina la cantidad de piezas madera que se necesita de primero por tamaño y después en total por piezas.

Tabla XVI. Piezas de madera requerida en el proceso de camastrón por tamaño de la cama.

Tamaño de la cama	Pieza de madera	Consumo por cama	Cantidad de camas por Tamaño	Consumo total de piezas por tamaño	Presentación Paquetes	Cantidad de Paquetes
Imperial	Lateral	4	1,392	5568	200 unid	19
	Frontal	2		2784	200 unid	9
	Central	3		4176	200 unid	14
	trozo	22		30624	500 unid	61
	transversal	9		12528	200 unid	42
Semi Matrimonial	Lateral	4	1,044	4176	200 unid	14
	Frontal	2		2088	200 unid	7
	Central	3		3132	200 unid	10
	trozo	22		22968	500 unid	46
	transversal	9		9396	200 unid	31
Matrimonial	Lateral	4	7,656	22968	200 unid	77
	Frontal	2		168432	200 unid	561
	Central	3		68904	200 unid	230
	trozo	22		30624	500 unid	61
	transversal	9		15312	200 unid	51
Queen	Lateral	4	812	3248	200 unid	11
	Frontal	2		1624	200 unid	5
	Central	3		2436	200 unid	8
	trozo	22		17864	200 unid	36
	transversal	9		7308	200 unid	24
King	Lateral	4	639	2556	200 unid	9
	Frontal	2		1278	200 unid	4
	Central	3		1917	200 unid	6
	trozo	22		14058	500 unid	28
	transversal	9		5751	200 unid	19

Fuente: Fabrica de Camas

Tabla XVII. Total de piezas de madera en el proceso de camastrón.

Pieza de madera	Consumo total de piezas	Presentación Paquetes	Cantidad de Paquetes
Lateral	38516	200 unid	128
Frontal	176206	200 unid	587
Central	80565	200 unid	269
trozo	116138	200 unid	232
transversal	50295	200 unid	168

Fuente: Fabrica de Camas

Después de terminar el total de piezas de madera que se utilizan en el proceso se determina la cantidad de grapas, cada cama utiliza un promedio de 116 grapas para ensamblar el camastrón.

Tabla XVIII. Total de grapas en el proceso de camastrón.

Materia Prima	Consumo por cama	Cantidad de camas	Consumo total	Presentación Cajas	Cantidad de Cajas
Grapas	116	11600	1345600	500	

Fuente: Fabrica de Camas

Proceso de Somieres

En este proceso se utiliza fibra 1, grapas, bolsas lisas y esponja, en el caso de esponja no se puede almacenar por mucho tiempo ya que se pone amarilla, solo se solicita al departamento de esponja lo que se utiliza en el día.

En el caso de la fibra se corta en base al tamaño de la cama para determinar la cantidad de rollos se utiliza el pronostico de ventas por tamaño, se utilizan 110 grapas por somier y 1 bolsa lisa por somier.

Tabla XIX. Total de grapas y bolsas en el proceso de somieres.

Materia Prima	Unidad	Consumo por cama	Cantidad de camas	consumo total	Presentación	Cantidad de Presentación
Grapas	Unid	110	11600	1276000	Cajas 5000 unid	255
Bolsa lisa	Unid	1	11600	11600	Paquetes 100 unid	116

Fuente: Fabrica de Camas

Para el caso de la fibra 1 los cálculos se determinan en base al ancho de la cada cama y la cantidad de camas por tamaño.

Tabla XX. Total fibra 1 en el proceso de somieres.

Tamaño de la cama	Cantidad de camas	Ancho de la cama (m.)	Cantidades por cama	Consumo total	Presentación Rollos	Cantidad de Rollos
Imperial	1,392	1	1	1392	500 m	3
Semi	1,044	1.3	1	1044	500 m	2
Matrimonial	7,656	1.5	1	7656	500 m	15
Queen	812	1.8	1	812	500 m	2
King	696	2	1	696	500 m	1
					Total de rollos	23

Fuente: Fabrica de Camas

Proceso de Alambre:

Dentro del departamento de alambre se utilizan 3 calibres. Calibre 07 para elaborar marcos, calibre 04 para la elaboración de resortes y alambre calibre 02 para ensamblar resortes y marcos. Cada alambre se almacena en rollos de 600 Kg. cada uno, en base a la cantidad de camas y el consumo promedio por cama se determina la el alambre que se necesita.

Tabla XXI. Total de alambre.

Calibre de alambre	Unidad	Consumo por cama	Cantidad de camas	consumo total	Presentación rollos	Cantidad de Presentación
07	Kg.	2	11600	23200	600 Kg.	39
04	Kg.	15	11600	174000	600 Kg.	290
02	Kg.	3	11600	34800	600 Kg.	58

Fuente: Fabrica de Camas

Proceso de Revestido:

En el área de revestido se consume la mayor cantidad de materia prima, telas, esponja, fibra 2 y fibra 3 además del hilo, dentro del departamento se almacena esponja, en este caso se realiza la solicitud del consumo diario.

Tabla XXII. Total de materia prima en el área de revestido.

Materia prima	Unidad	Consumo por cama	Cantidad de camas	consumo total	Presentación	Cantidad de Presentación
Tela	m	9	11600	104400	rollos / 100 m.	1044
Fibra 2	m	8	11600	92800	rollos / 500 m.	186
Fibra 3	m	8	11600	92800	rollos / 500 m	186
Esponja	m	9	11600	104400	rollos / 250 m.	418
Hilo	Kg.	0.03	11600	348	cajas / 15 Kg.	23

Fuente: Fabrica de Camas

En el caso de las telas tienen un área específica, las fibras por el tamaño de los rollos se almacenan en la bodega de materia prima, el hilo se puede almacenar en su totalidad dentro del área de revestido.

Proceso de Colchones:

Para el ensamble de colchones se utiliza: Mantillon, Esponja, Grapas, bies e hilo. En el caso de la esponja se solicita lo que se utiliza en diariamente y no se almacena ya que se pone amarilla.

Tabla XXIII. Cantidad de materia prima en el proceso de colchones.

Materia prima	Unidad	Consumo por cama	Cantidad de camas	consumo total	Presentación	Cantidad de Presentación
Mantillon	Unid.	2	11600	23200	Paquetes /100 unid.	232
Grapas	Unid.	110	11600	1276000	Cajas / 5000 unid.	255
Bies	m	16	11600	185600	Rollos / 500 m	371
Hilo	Kg.	0.01	11600	116	Cajas / 15 Kg.	8
Bolsa Logo.	Unid.	1	11600	11600	Paquetes /100 unid.	116

Fuente: Fabrica de Camas

El mantillon se solicita lo que se utiliza en el día. Debido a las dimensiones se almacena en la bodega de materia prima.

Las grapas, bies hilo y bolsa se deben de almacenar dentro del departamento de colchones, por el tamaño y la cantidad y por ser consumo constante dentro del departamento.

3.2 Estratificación de la planta de producción para la distribución de materia prima.

Reducir las distancias de la materia prima hasta los procesos de producción se logra descentralizando el almacenamiento en la bodega principal de materia prima, aunque existe materia prima que tiene dimensiones mayores o que la cantidad que se necesite sea demasiado grande y definitivamente debe de permanecer dentro de la bodega.

A continuación se describen los puntos de almacenamiento dentro de la planta de producción y indican las razones por las cuales se decide almacenarlos en estos lugares.

Bodega de Materia Prima:

La materia prima que se almacenará en esta bodega es la siguiente:

- a. **Madera:** La madera debe ser almacenada en un lugar fresco y libre de humedad, además se debe tomar en cuenta que debe existir acceso a montacargas para mover y estibar los paquetes de madera.
- b. **Mantillon:** La cantidad de mantillon y el tamaño de cada pieza es una razón para que este material se almacene en esta bodega y solo entregar la cantidad que se necesite.
- c. **Fibras:** los rollos de fibra son pesados y ocupan demasiado espacio, estos rollos se almacenan en esta bodega y entregan las cantidades necesarias en los procesos de somieres y revestido.

d. **Químicos:** debido a la cercanía de la bodega con el departamento de esponja estos toneles se almacenan en este espacio.

Área de telas: Se mantienen el almacenamiento dentro de esta área debido a que ya están armadas las estanterías y dentro del departamento de revestido en donde se utilizan las telas no hay espacio suficiente para colocar la cantidad de tela que se necesita para la producción.

Área de alambre: Existe una área al costado del departamento de alambre que se utilizara para almacenar los rollos de alambre, debido a que no se necesita una estructura compleja para este almacenamiento se puede acomodar con mayor facilidad. Se reduce la distancia de traslado de alambre hasta las maquinas agilizando el proceso.

Área de somieres: En este departamento se almacenará las cajas de grapas y las bolsas lisas. El espacio que necesitan estos materiales es reducido.

Área de revestido: se almacenará hilo y rollos de esponja para la producción diaria. Se debe contar con los rollos de esponja cerca del proceso, solo se almacenara lo que se necesite en el día.

Área de colchones se almacenará hilo, bies, grapas y bolsas. Estos materiales son de fácil transportación y ocupan menor espacio dentro del departamento.

Área de esponja: se almacenan bolsas, rollos de esponja y bloques. Los rollos de esponja y los bloques se cortan constantemente y son trasladados a los departamentos de producción según producción diaria. Debido a que se pone amarilla la esponja no es almacena por mucho tiempo en las áreas.

3.3 Medidas del espacio de almacenamiento de materia prima en cada proceso de producción.

Dentro de la planta de producción de camas los departamentos de producción tiene estipulado un espacio destinado a la maquinaria y rutas de traslado de materiales, con la propuesta de colocar parte de la materia prima dentro del proceso se establecen espacios destinados específicamente para el almacenamiento de la materia prima.

En base a la estratificación de materia prima se identifican los espacios par el almacenamiento del material dentro de cada proceso.

Bodega de Materia Prima:

En esta bodega se almacena los materiales que se consumen en mayores cantidades y que ocupan el mayor de los espacios.

Tabla XXIV. Área de almacenamiento en la bodega de materia prima.

Materia prima	Medidas de almacenamiento (m)				Pasillo de acceso y circulación (m)			Disponible
	Largo	Ancho	Alto	Área	Largo	Ancho	Área m ²	Área m ²
Químicos	20	10	5.4	200	0	0	0	200
Madera	70	20	5.4	1400	4	70	280	1120
Mantillon	50	10	5.4	500	10	0.7	28	472
Fibras	20	10	5.4	200	0	0	0	200

Fuente: Fabrica de Camas

Para el área de madera es 1 pasillo para el montacargas, en el área de mantillos son 4 pasillos de 0.70 m de ancho para separación de los diferentes tamaños.

Figura 21. Distribución materia prima propuesta área de bodega.

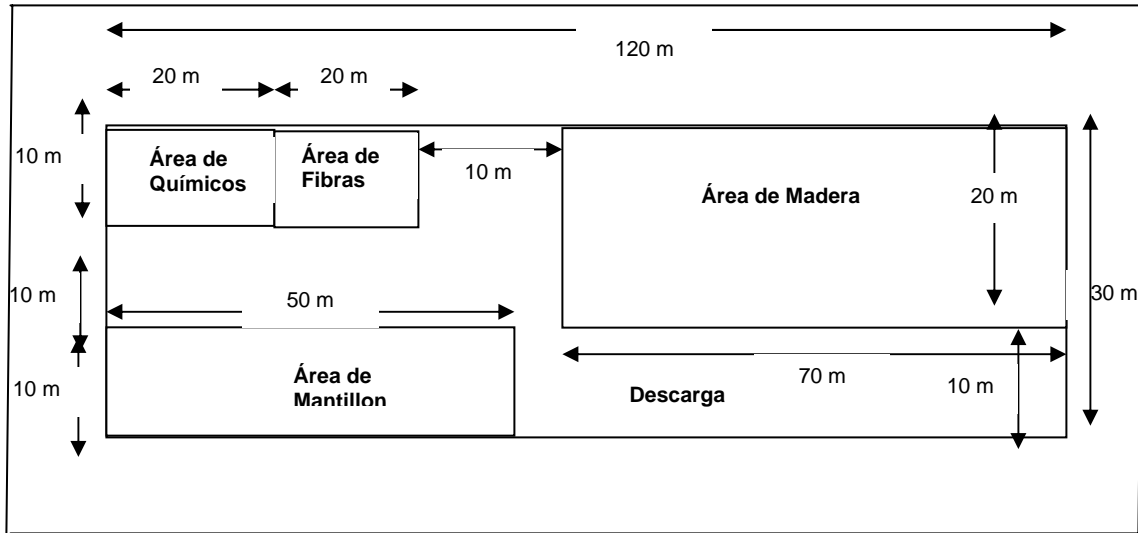


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Figura 22. Distribución materia prima propuesta área de Madera

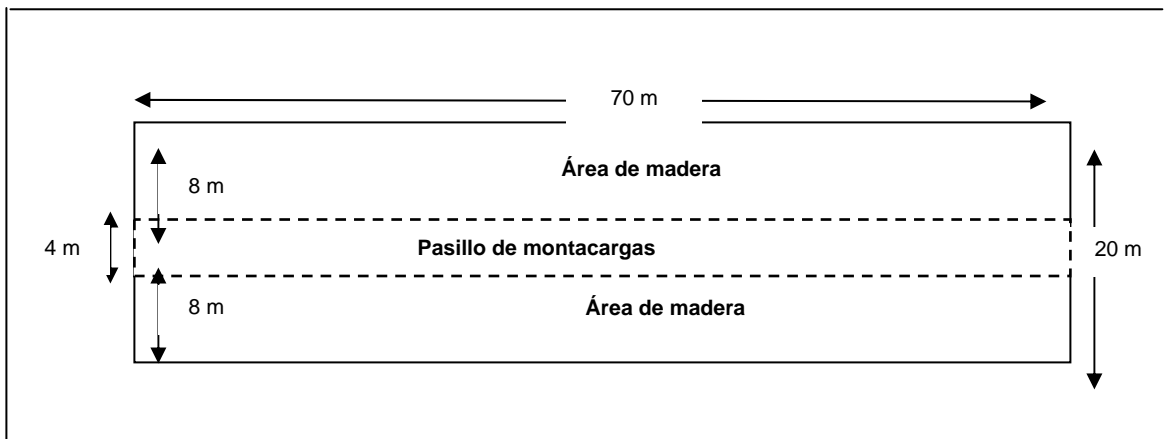


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Figura 23. Distribución materia prima propuesta área de Mantillón

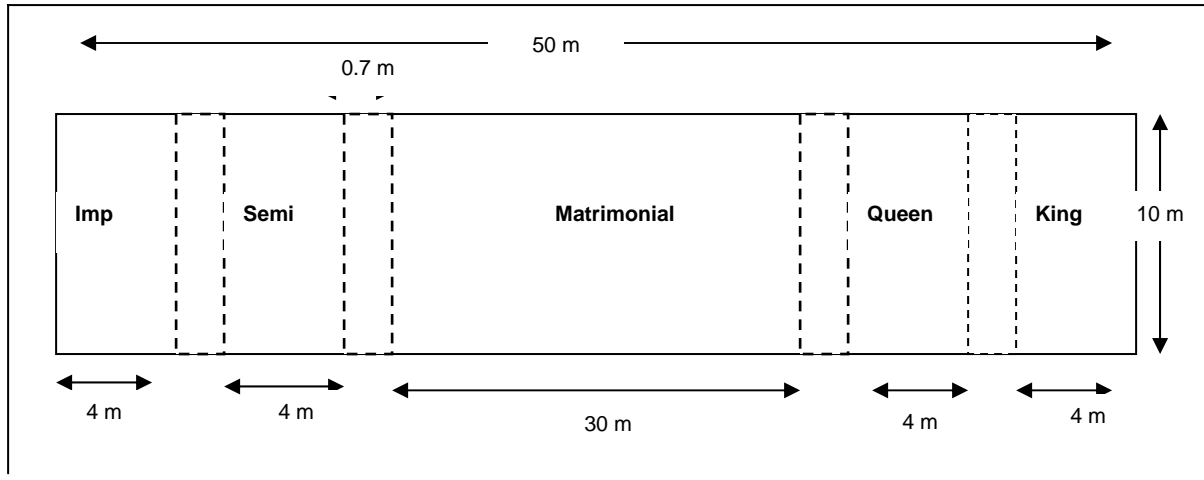


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Área de Alambre:

Debido al peso del alambre tomando en cuenta el espacio que se encuentra a un costado del departamento, se traslada el área de alambre de la bodega de materia prima para que el acceso a este material sea de forma directa y con menos distancia en el traslado. Se establecen tres pasillos de circulación dentro de esta área.

Tabla XXV. Área de almacenamiento en departamento de alambre.

Materia prima	Medidas de almacenamiento (m)				Pasillo de acceso y circulación (m)			Área disponible
	Largo	Ancho	Alto	Área (metro cuadrado)	Largo	Ancho	Área m ²	Área m ²
Alambre	40	10	5.4	400	0.9	10	18	382

Fuente: Fabrica de Camas

Figura 24. Distribución materia prima propuesta área de Alambre

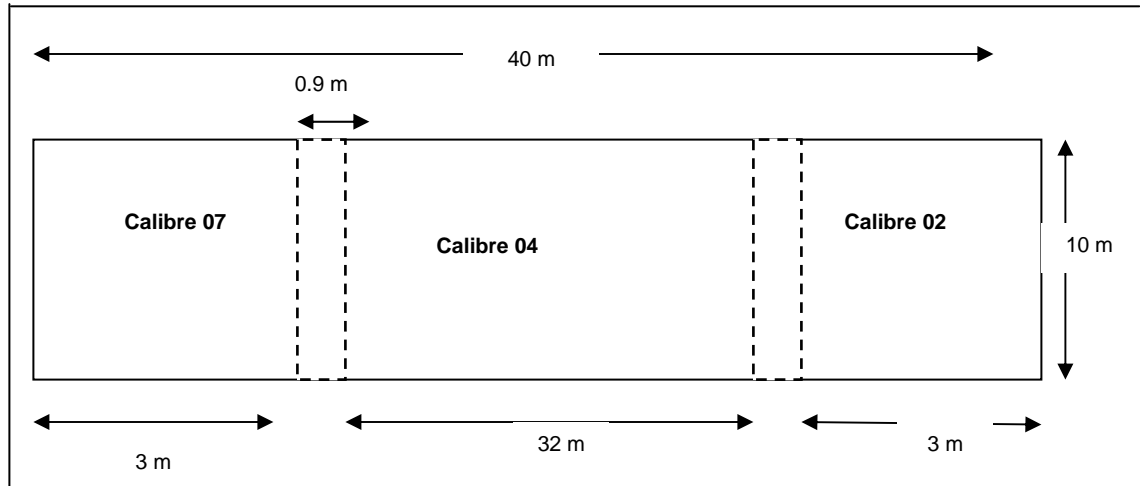


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Área de Telas:

Debido al espacio necesario en el área de telas se mantiene como se encuentra actualmente, ya que la estructura de estanterías permite un mejor almacenamiento de este material.

En los departamentos de producción se almacenaran los materiales que se pueden trasladar con mayor facilidad y que puedan ser ubicados en espacios que no afecten al proceso de producción diaria.

Tabla XXVI. Áreas de almacenamiento propuestas en la plana de producción.

Proceso	Materia prima	Medidas de almacenamiento (m)				Pasillo de acceso y circulación (m)			Área disponible
		Largo	Ancho	Alto	Área m ²	Largo	Ancho	Área m ²	Área m ²
Revestido	Hilo y Esponja	16	6	5.4	96	0.9	10	9	87
Somieres	Grapas y bolsas	5	5	5.4	25	0	0	0	25
Colchones	Grapas, bies hilo y bolsas	12	5	5.4	60	0.9	5	4.5	55.5
Esponja	Bolsas, Esponja	40	10	5.4	400	0.9	5	9	391

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

3.4 Localización de los espacios para almacenar la materia prima en función del proceso de producción.

Dentro de la planta de producción se camara se establece un área dentro de cada proceso de producción para el almacenamiento de la materia prima.

En el área de bodega se mantienen los materiales con mayor volumen y peso, el resto de materiales se distribuye dentro de cada proceso de producción de la siguiente manera.

a. Bodega de materia prima:

- Madera.
- Químicos.
- Fibras.
- Mantillon.

b. Bodega de telas y alambre.

c. Proceso de revestido:

- Hilo y esponja.

d. Proceso de Somieres:

- Grapas y bolsas.

e. Proceso de colchones:

- Bolsas, grapas, bies e hilo.

f. Proceso de Esponja:

Bolsas, rollos y bloques de esponja.

Figura 25. Distribución de materia prima propuesta dentro de la planta de producción.

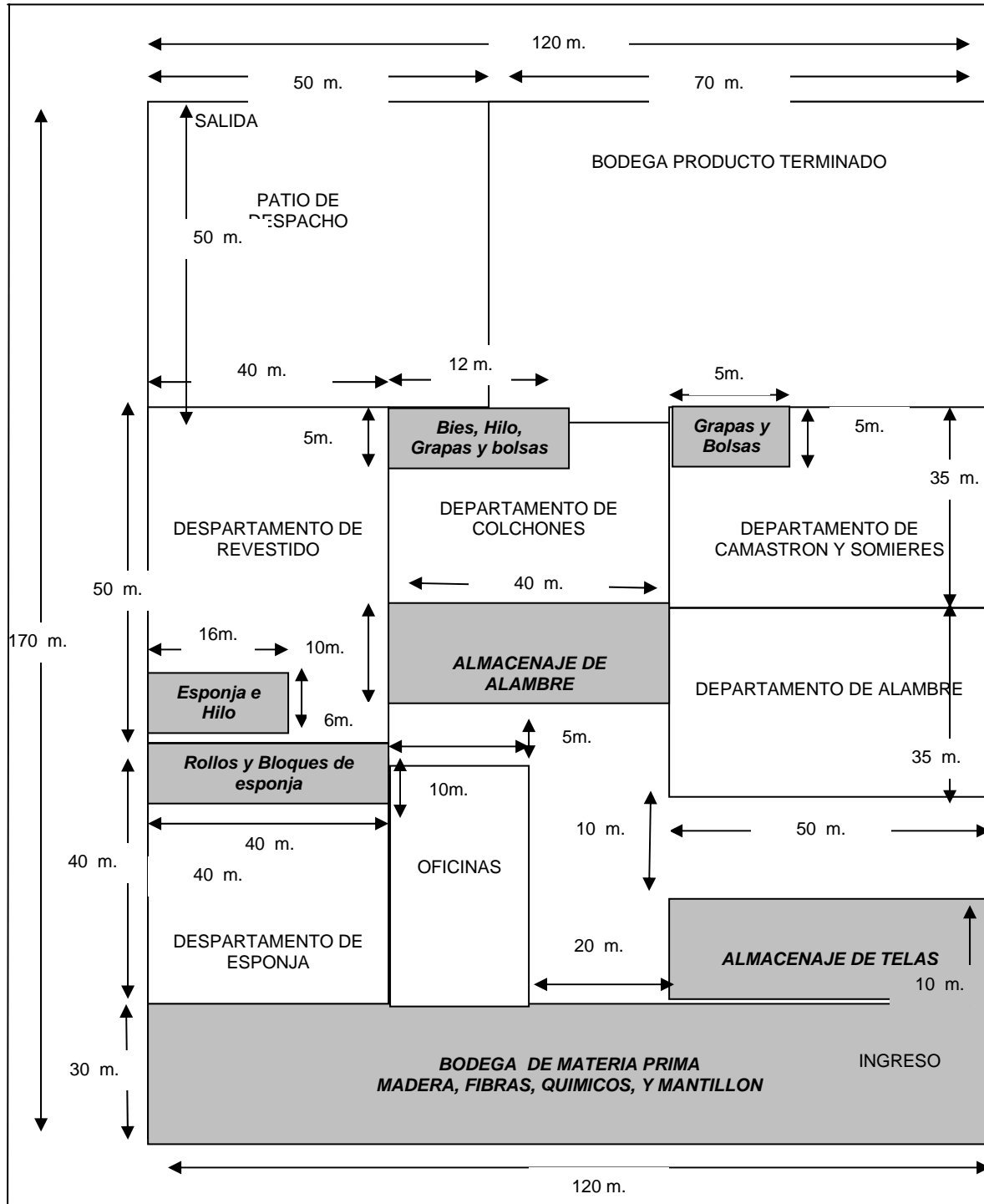


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

3.5 Capacidad de almacenamiento de materia prima que cumplan con las demandas de producción.

En base a los pronósticos de ventas, las medidas físicas de las presentaciones de cada material y las cantidades de materia prima necesarias para cubrir la demanda de camas se establecen el almacenamiento requerido para cubrir con la demanda de producción y luego se compara con el área destinada en cada proceso.

a. Bodega de materia prima:

Para la bodega de materia prima la capacidad cumple con la demanda de producción, en las tablas XXV y XXVI se muestra el área requerida y el área disponible.

Tabla XXVII. Área requerida en bodega de materia prima.

Materia prima	Presentación	Total de presentación de MP	Dimensiones Presentación			Estibación	Área total Requerida
			Largo m	Ancho m	Área		
Químicos	Tonel/250 kg	84	1	1	1	3	28
Madera	Paquetes / 300 - 500 unid	1384	2	2	4	5	1107
Mantillon	Paquetes /100 und.	232	2	2	4	2	464
Fibras	Rollos / 500 m	394	2	0.4	0.8	6 x 6	53

Tabla elaborada: Gerson Quiyuch

Tabla XXVIII. Área disponible en bodega de materia prima.

Materia prima	Medidas de almacenamiento (m)				Pasillo de acceso y circulación (m)			Disponible
	Largo	Ancho	Alto	Área	Largo	Ancho	Área	Área
Químicos	20	10	5.4	200	0	0	0	200
Madera	70	20	5.4	1400	4	70	280	1120
Mantillon	50	10	5.4	500	10	0.7	28	472
Fibras	20	10	5.4	200	0	0	0	200

Fuente Fábrica de camas

b. Área de Alambre:

El almacenamiento de alambre se realiza en rollos de 600 kg. Cada uno y se permite estibar 2 rollos en la tabla XXVII y XXVIII se determina la area total disponible y área requerida, en esta área se cumple con el espacio requerido por la demanda de producción.

Tabla XXIX. Área disponible en el departamento de alambre.

Materia prima	Medidas de almacenamiento (m)				Pasillo de acceso y circulación (m)			Área disponible
	Largo	Ancho	Alto	Área (metro cuadrado)	Largo	Ancho	Área (metro cuadrado)	Área (metro cuadrado)
Alambre	40	10	5.4	400	0.9	10	18	382

Fuente Fábrica de camas

Tabla XXX. Área requerida en el departamento de alambre.

Materia prima	Presentación Rollos	Total de presentación de MP	Dimensiones Presentación			Estibación	Área total requerida
			Largo m	Ancho m	Área		
Alambre	600 Kg.	387	1	1	1	2	194

Tabla elaborada: Gerson Quiyuch

c. Área de Telas:

En esta área se encuentran estanterías para la colocación de los rollos de tela existen 60 estanterías y en cada una caben 20 rollos con esta capacidad cumple con lo requerido por la demanda de producción.

Tabla XXXI. Capacidad del área de telas.

Materia prima	Presentación Rollos	Total de presentación Requerida	Estanterías disponibles	Rollos en estanterías	Capacidad de rollos
Tela	100 m	1044	60	20	1200

Fuente Fábrica de camas

El área disponible para el resto de materiales cumple con los requerimientos de producción, en el caso de esponja para el área de revestido y el proceso de esponja es solo de tránsito debido a que se rota constantemente por el resto del proceso.

Tabla XXXII. Capacidad en los departamentos de revestido, somieres, colchones y esponja.

Departamento	Materia prima	Área disponible
		Área (metro cuadrado)
Revestido	Hilo y Esponja	87
Somieres	Grapas y bolsas	25
Colchones	Grapas, bies hilo y bolsas	55
Esponja	Bolsas, Esponja	

Tabla elaborada: Gerson Quiyuch

Los cambios propuestos en el sistema de distribución de materia prima proporcionan los siguientes beneficios:

- a. Distribución de materia prima en los departamentos de producción, reduciendo el tiempo de despacho de 45 minutos a 20 minutos. Debido a la reducción de distancia y agilización del trámite de requisición y despacho.
- b. Reducción de 20 m a 10 metros el traslado de alambre.
- c. Control de la materia prima en cada departamento de producción por parte del facilitador.
- d. Descentralización de la materia prima dentro de la bodega principal, esto agiliza el proceso de producción ya que los materiales se encuentran almacenados a menor distancia.
- e. Aumento del área de descarga en la bodega de materia prima debido al traslado de algunos materiales dentro de los departamentos de producción.
- f. Reducción de 30 m a 10 m la distancia de los químicos con el departamento de esponja.
- g. Reubicación y ampliación del área de madera para que cumpla con la demanda de producción, dimensiones actuales 70m x 15 m , dimensiones propuestas 70 m x 20 m

4. IMPLEMENTACIÓN

4.1 Diagramas de ubicación de materia prima dentro de la planta de producción.

La materia prima debe quedar distribuida dentro de la planta de producción de tal manera que el acceso hacia ella sea de forma ordenada y rápida.

La materia prima estará ubicada en las siguientes áreas.

1. Bodega de materia prima.
2. Área de telas.
3. Área de alambre.
4. Departamento de revestido.
5. Departamento de esponja.
6. Departamento de somieres.
7. Departamento de colchones.

Figura 26. Diagrama de distribución de materia prima dentro de la planta de producción.

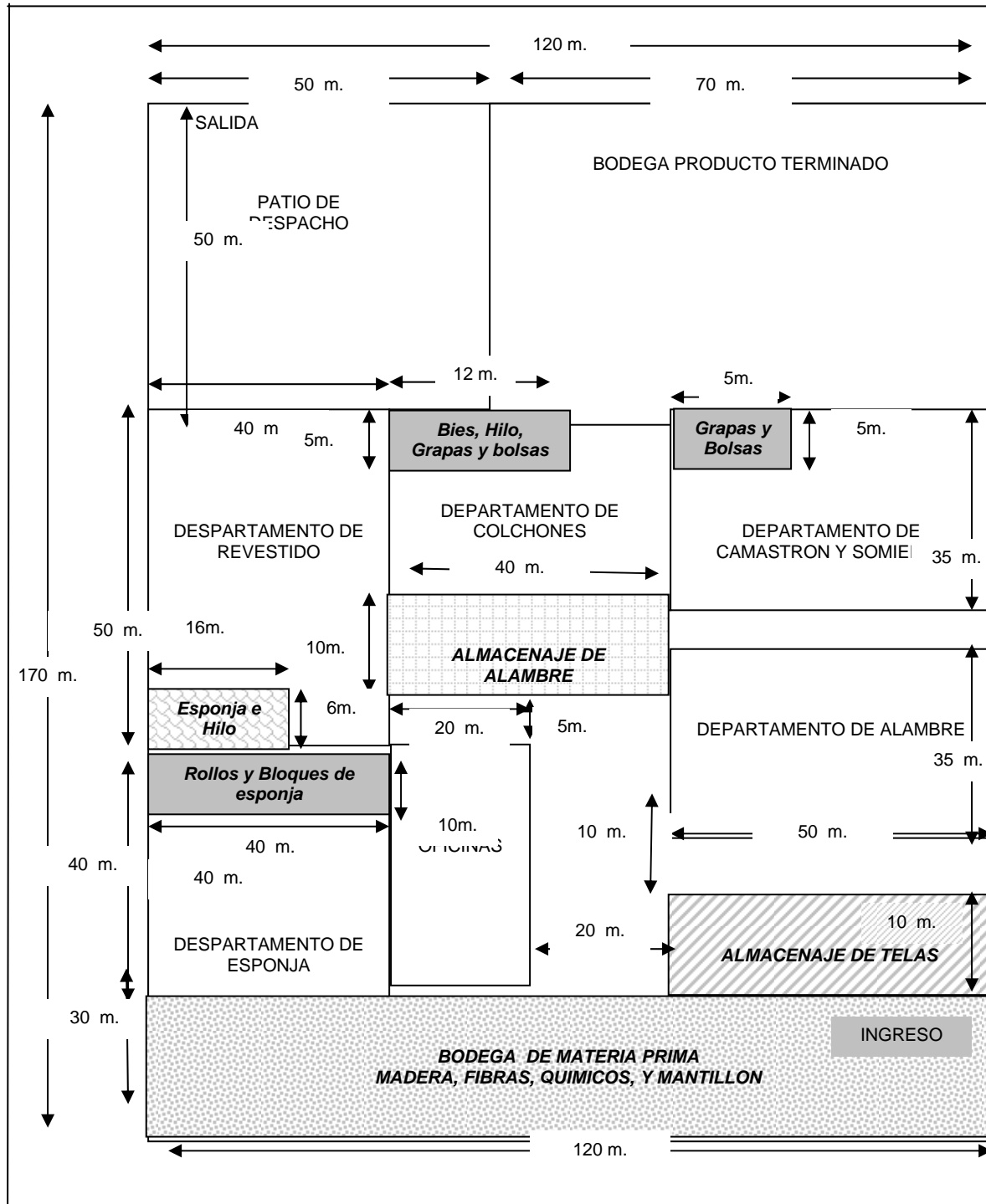


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Diagramas de ubicación de materia prima en los puntos de almacenamiento.

A continuación se muestran los diagramas en de almacenamiento de la materia prima dentro de la planta de producción,

Bodega de materia prima

Dentro de esta área se encuentra los químicos, fibra, madera y mantillon, debido al volumen y peso de estos materiales se deben almacenar en la bodega y no se distribuyen dentro de los departamentos de producción, solo se solicita el material que se necesita durante la jornada laboral.

Figura 27. Diagrama de distribución de bodega de materia prima.

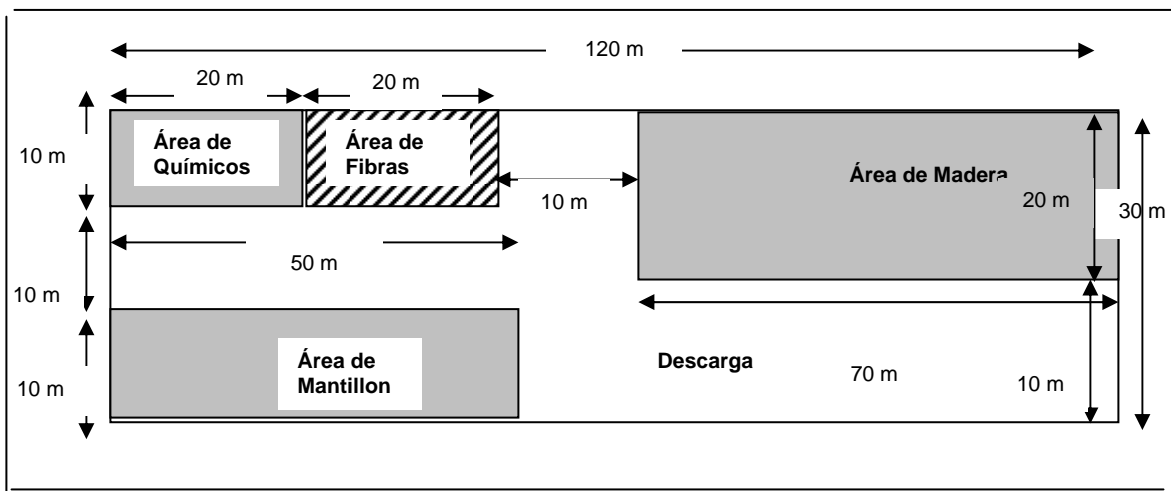


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Área de madera:

En el almacenaje de madera se realiza en base a las piezas que tienen un consumo mayor y por consiguiente necesitan un área con mayores dimensiones se toma en cuenta que se colocan estas piezas más cercanas a la salida de la bodega para facilitar el despacho.

Tabla XXXIII. Cantidad de paquetes de madera según las piezas

Pieza de madera	Cantidad de Paquetes
Lateral	128
Frontal	587
Central	269
trozo	232
transversal	168

Fuente: Fabrica de Camas

Figura 28. Diagrama de distribución de madera.

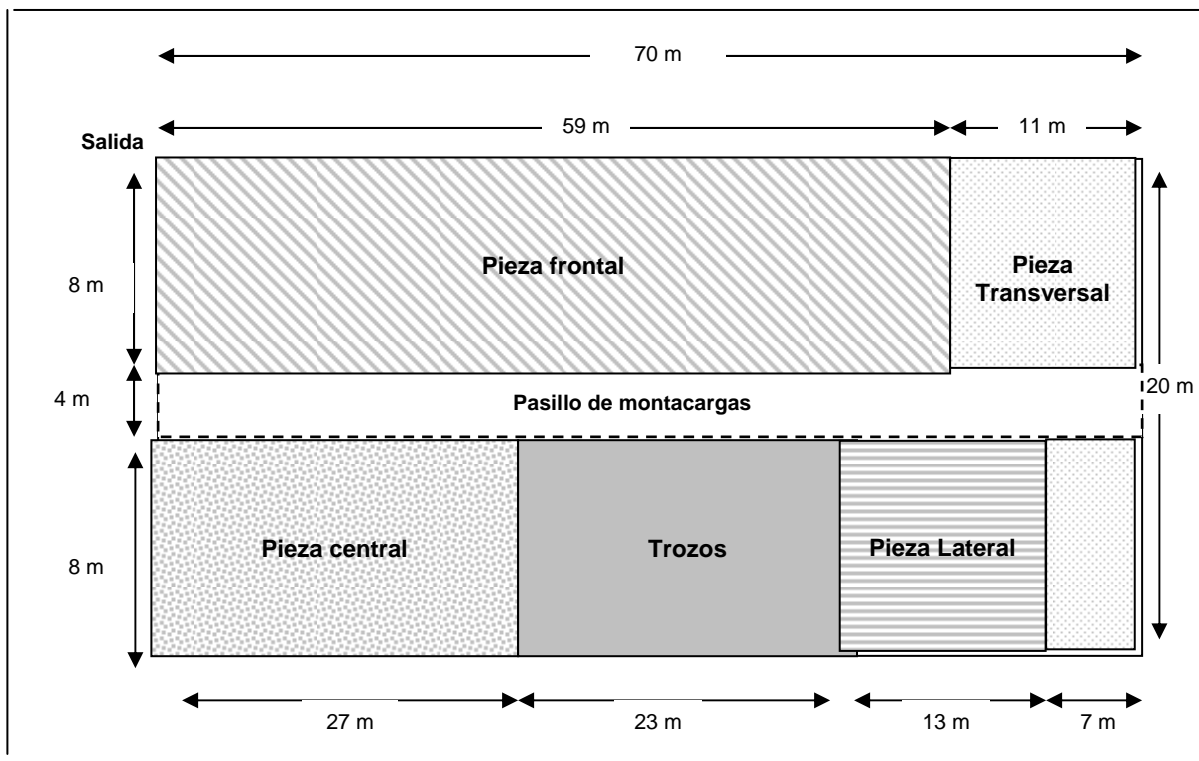
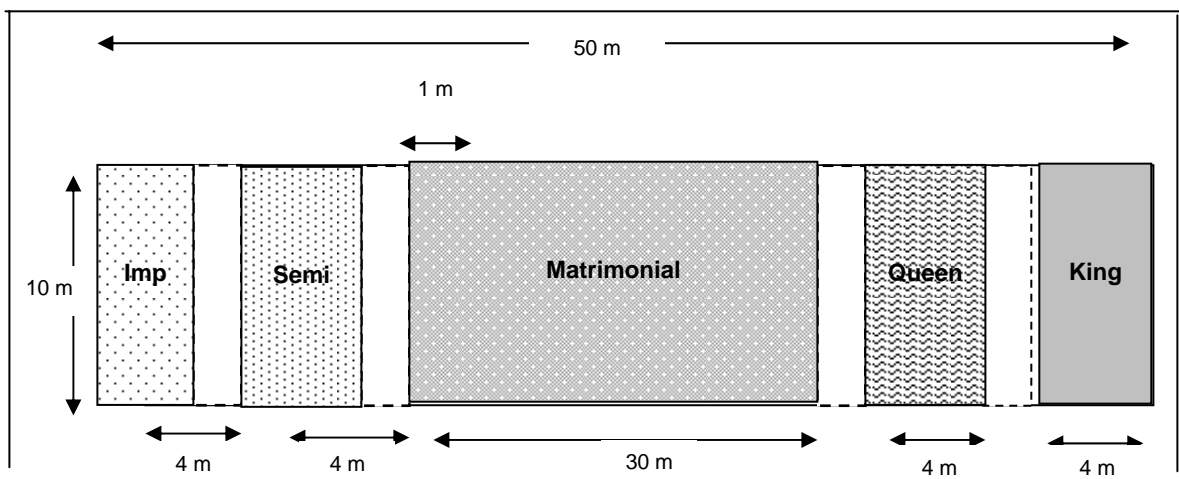


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Área de mantillon:

Esta área se divide en 4 espacios para los diferentes tamaños de camas, además se contemplan 4 corredores para el ingreso del personal que ordena esta área.

Figura 29. Diagrama de distribución de mantillon.



Área de químicos:

Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Para el almacenamiento de toneles de químicos esta permitido estibar 3 toneles

Figura 30. Diagrama de distribución de Químicos.

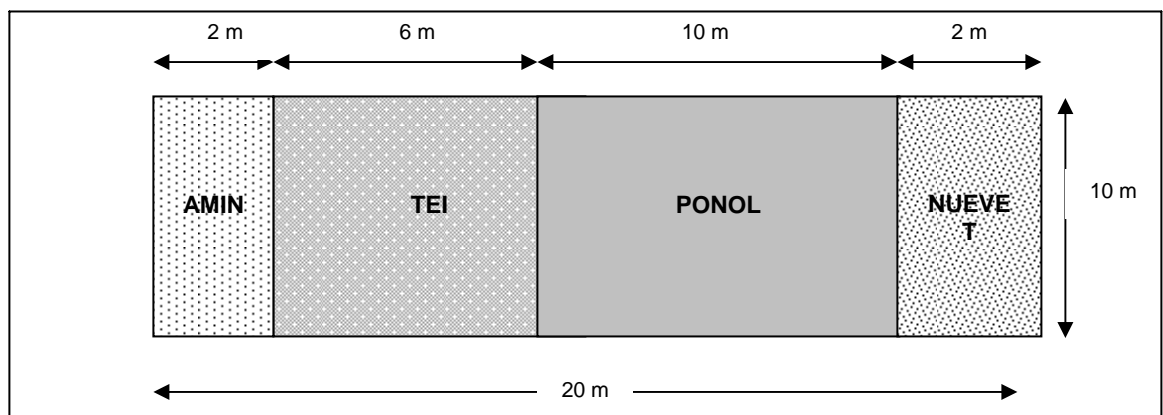


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Área de fibra:

En esta área el almacenamiento se realiza colocando 6 rollos de base y estibando 6 rollos, esto formar bloques de 36 rollos de fibra.

Área de telas:

El almacenamiento de la tela se mantiene en las estanterías existen 60 espacios para 20 rollos cada uno dentro del área de telas se contemplan 2 pasillos de acceso, las estanterías tienen 3 niveles.

Figura 31. Diagrama de distribución de Telas.

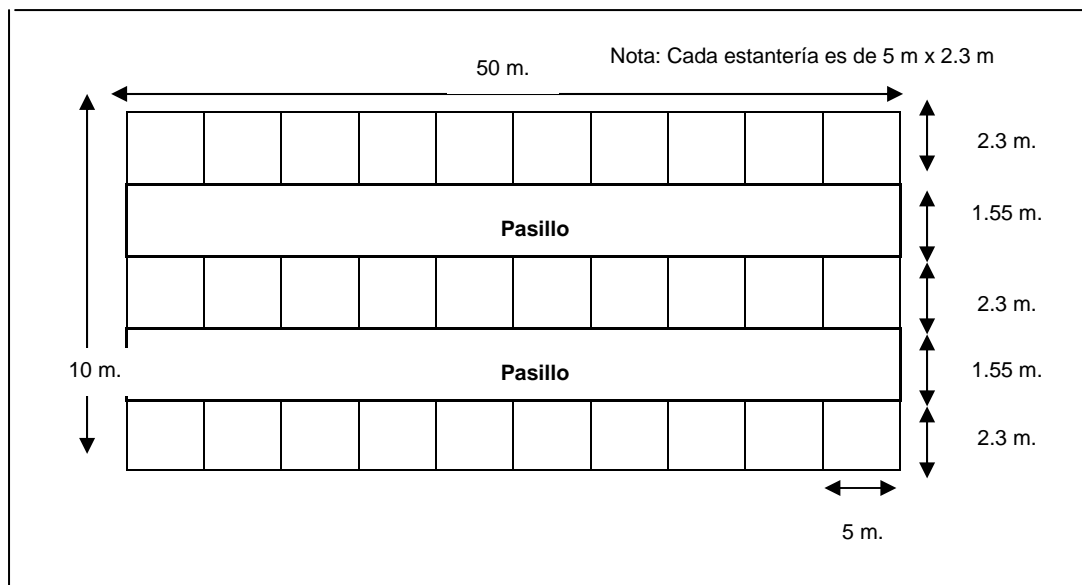


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Área de alambre:

En el área de alambre el consumo mayor es el calibre 04, se contemplan 2 pasillos de circulación de las personas del área. Esta permitido estibar 2 rollos.

Figura 32. Diagrama de distribución de Alambre.

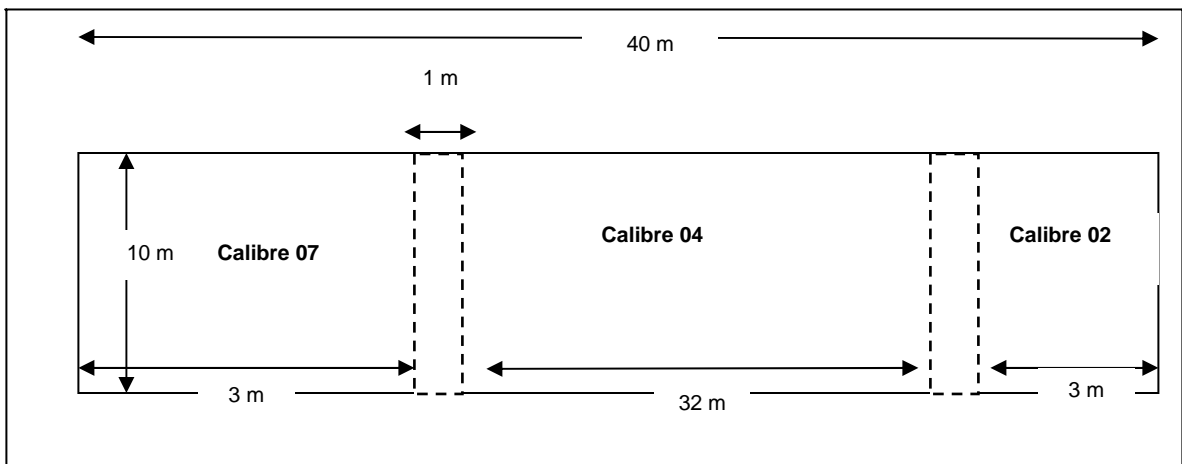


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Departamento de revestido:

El hilo se almacena en cajas y se estiban 3, la esponja esta en rollos y no se estiban.

Figura 33. Diagrama de distribución en el departamento de revestido.

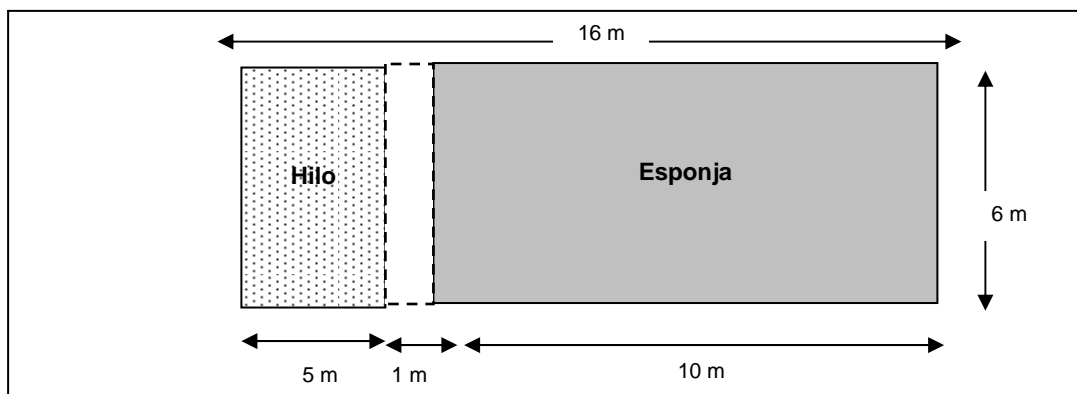


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Departamento de somieres:

En este departamento se almacena cajas de grapas se permite estibar 5 cajas y las bolsas que se colocan 6 paquetes de base y se estiban 6, se forman bloques de 36 paquetes de bolsas.

Figura 34. Diagrama de distribución en el departamento de somieres.

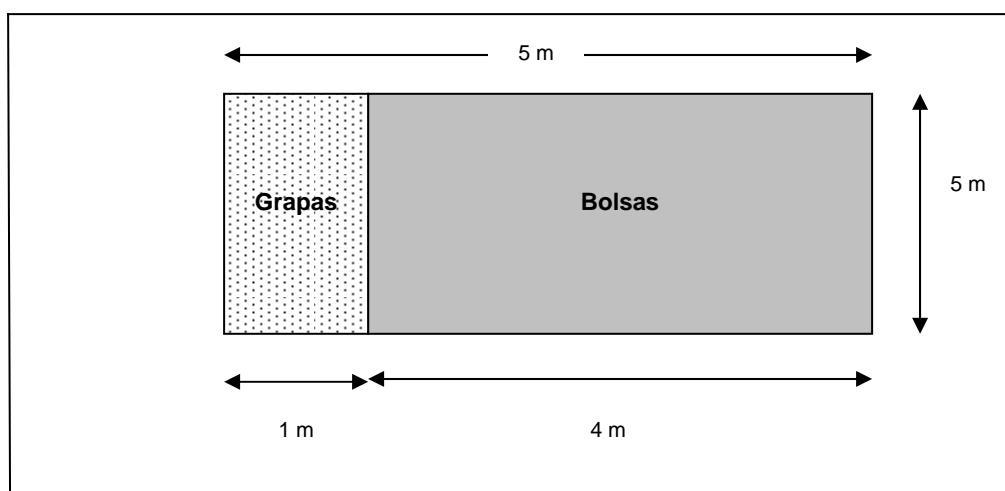


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Departamento de esponja:

En este departamento se almacena bolsas que se colocan 6 paquetes de base y se estiban 6, se forman bloques de 36 paquetes de bolsas. Rollos y bloques de esponja

Figura 35. Diagrama de distribución en el departamento de esponja.

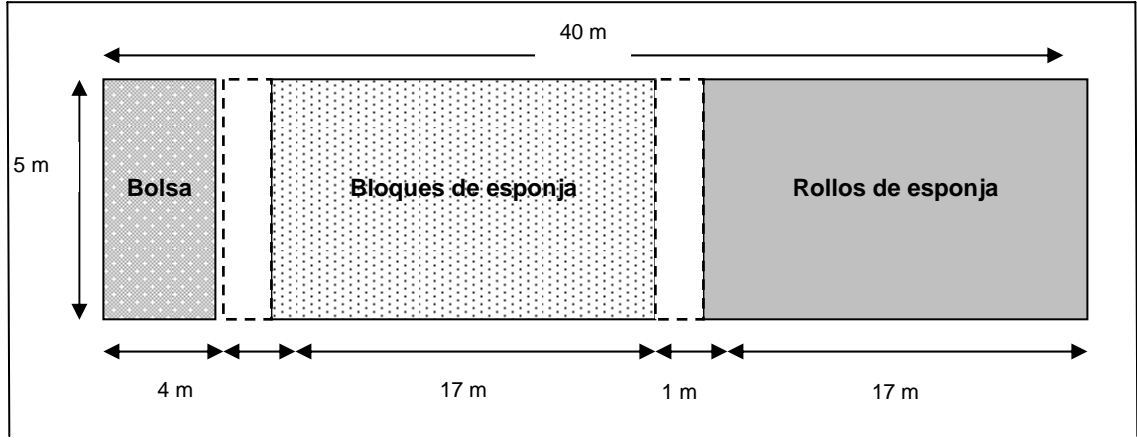


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

Departamento de colchones:

En este departamento se almacena el bies que se coloca en una estantería de 1 m x 2 m. Las grapas que se colocan en cajas y se estiban 5 como máximo, hilo en cajas estibando 3 y bolsas formando bloques de 36 paquetes con 6 paquetes de base y estibación de 6.

Figura 36. Diagrama de distribución en el departamento de colchones.

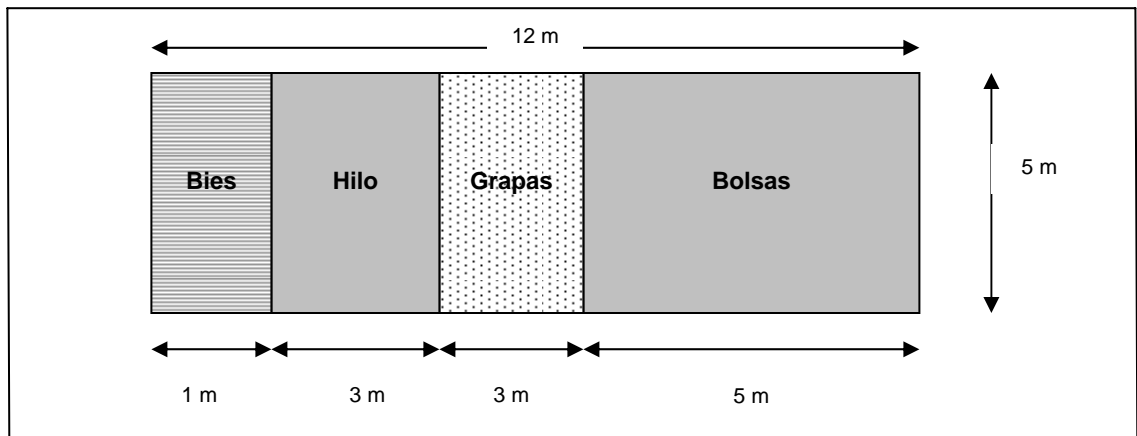


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

4.3 Políticas de abastecimiento de materia prima.

Para llevar a cabo el sistema de distribución de materia prima dentro de la fábrica de camas es necesario llevar una política adecuada para el abastecimiento y el consumo de materia prima.

La política anterior se basaba en que el facilitador solicitaba la materia prima en el departamento de abastecimiento y una persona del mismo llevaba el material solicitado a la estación de trabajo.

Abastecimiento:

El abastecimiento de materia prima se rige por el control de inventarios establecido en el departamento de abastecimiento, este departamento tiene la responsabilidad de contar con el material necesario para abastecer a todos los departamentos de producción, para este estudio se determina la política que debe cumplir el facilitador del área para abastecerse de material

A continuación se destalla la política que el facilitador debe seguir para abastecerse de los materiales necesarios en la producción de camas.

1. Tela:

- a. Se solicita el material al Dep. de abastecimiento.
- b. Se llena la requisición.
- c. La materia prima es llevada al área de producción por personal del Dep. de abastecimiento.

2. Mantillon:

- a. Se solicita el material al Dep. de abastecimiento.
- b. Se llena la requisición.
- c. La materia prima es llevada al área de producción por personal del Dep. de abastecimiento.

3. Fibra 1.

- a. Se solicita el material al Dep. de abastecimiento.
- b. Se llena la requisición.
- c. La materia prima es llevada al área de producción por personal del Dep. de abastecimiento.

4. Fibra 2:

- a. Se solicita el material al Dep. de abastecimiento.
- b. Se llena la requisición.
- c. La materia prima es llevada al área de producción por personal del Dep. de abastecimiento.

5. Madera:

- a. Se solicita el material al Dep. de abastecimiento.
- b. Se llena la requisición.
- c. La materia prima es llevada al área de producción por personal del Dep. de abastecimiento.

6. Alambre:

- a. Se llena la hoja de consumo de materia prima.
- b. Se toma la materia solicitada.
- c. Se manda la requisición al departamento de abastecimiento.

7. Grapas:

- a. Se llena la hoja de consumo de materia prima.
- b. Se toma la materia solicitada.
- c. Se manda la requisición al departamento de abastecimiento.

8. Hilo:

- a. Se llena la hoja de consumo de materia prima.
- b. Se toma la materia solicitada.
- c. Se manda la requisición al departamento de abastecimiento.

9. Bolsas Lisas.

- a. Se llena la hoja de consumo de materia prima.
- b. Se toma la materia solicitada.
- c. Se manda la requisición al departamento de abastecimiento.

10. Bies.

- a. Se llena la hoja de consumo de materia prima.
- b. Se toma la materia solicitada.
- c. Se manda la requisición al departamento de abastecimiento.

11. Bolsas con logotipo:

- a. Se llena la hoja de consumo de materia prima.
- b. Se toma la materia solicitada.
- c. Se manda la requisición al departamento de abastecimiento.

12. Fibra 3:

- d. Se solicita el material al Dep. de abastecimiento.
- e. Se llena la requisición.
- f. La materia prima es llevada al área de producción por personal del Dep. de abastecimiento.

13. Químicos:

- a. Se llena la hoja de consumo de materia prima.
- b. Se toma la materia solicitada.
- c. Se manda la requisición al departamento de abastecimiento.

La aplicación correcta de estas políticas de abastecimiento beneficia de la siguiente manera:

1. Agilización del despacho de la materia prima.
2. Descentralización del proceso de despacho.
3. Disponibilidad inmediata de la materia primas en los procesos de producción.
4. Control detallado del material que se requiere y se utiliza dentro de los procesos de producción.

4.4 Implementación, costos y personas involucradas.

Para la implementación del sistema de distribución de materia prima se necesita delimitar el área de almacenamiento en cada proceso de fabricación, además del traslado y el ordenamiento de la materia prima.

Cada facilitador supervisa el traslado de materia prima así como el ordenamiento del material dentro de cada departamento. Se determina además el costo por mano de obra por parte de los operarios que realicen el traslado y la separación de áreas, también se incluye el costo por utilización del montacargas y el costo de la pintura para delimitar las áreas de almacenamiento.

Tabla XXXIV. Costo de mano de obra en el traslado y ordenamiento de materia prima.

Área de almacenamiento	Días	Personas	Sueldo día	Total por área
Bodega de materia prima	5	4	58.33	1166.67
Área de alambre	3	2	58.33	350.00
Área de Revestido	2	1	58.33	116.67
Área de esponja	2	1	58.33	116.67
Área de somieres	2	1	58.33	116.67
Área de colchones	2	1	58.33	116.67
		10	TOTALES	1983.33

Nota: Sueldo base 1,500 + 250 de bonificación en 30 días.

Fuente: Fabrica de Camas

Tabla XXXV. Costo de material y equipo.

Descripción	Días	costo diario	total
Montacargas gasolina	5	100	500
Pintura para delimitar áreas	1	120	120
TOTAL			620

Nota: 5 GAL. De gasolina al día y 2 botes de pintura

Fuente: Fabrica de Camas

Tabla XXXVI Costo Total en implementación del sistema de distribución.

Descripción	Costo
Mano de obra	1983.33
Material y equipo	620
TOTAL	2603.33

Fuente: Fabrica de Camas

El tiempo estipulado para la realización de limitar arrea, traslado y ordenamiento de materia prima es de 5 días cada departamento realizará su traslado en simultaneo, tomando mas tiempo el ordenamiento de la materia prima que se queda en la bodega.

Tabla XXXVII. Cronograma de actividades para el traslado de materia prima.

Actividad	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Delimitación de área de bodega					
Delimitación de área de alambre					
Delimitación de área de revestido					
Delimitación de área de somieres					
Delimitación de área de esponja					
Delimitación de área de colchones					
Traslado de MP bodega a alambre					
Traslado de MP bodega a somieres					
Traslado de MP bodega a revestido					
Traslado de MP bodega a esponja					
Traslado de MP bodega a colchones					
Reubicación de MP en bodega					

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

Para la realización de cada actividad se necesita de la supervisión constante del facilitador de cada proceso en donde se traslada materia prima.

Se debe de elegir entre los operarios de cada proceso los que sea los encargados de realizar las actividades de traslado, este traslado se debe de realizar en época baja de venta entre marzo – abril ya que no afecta a la producción diaria y no afecte el estar utilizando operarios del cada área de producción.

5. CONTROL Y SEGUIMIENTO

El sistema de distribución de materia prima debe de estar acompañado con un método de control y seguimiento para que la implementación sea la correcta y que se realicen las actividades planificadas, además en esta fase se capacitan a las personas que estarán involucradas en este proceso, de esto depende que el sistema tenga buenos resultados.

5.1 Hojas de control del consumo de materia prima.

Las hojas de control para el consumo de materia prima se entregaran a los facilitadores de cada área. Ellos serán los encargados de llenarlas, si el material se encuentra en el almacenaje 2 la hoja se entrega en el departamento de abastecimiento. Si la materia prima esta en otros sectores las hojas son llenadas en el área de trabajo y después se entregan al personal de abastecimiento para llevar el control de inventario respectivo.

Figura 37. Formato propuesto para el control de inventario.

DEPARTAMENTO:	FECHA:	
FACILITADOR:	HORA:	
Código	Descripción de MP	Cantidad

Bo.Vo. Abastecimiento

Formato propuesto: Gerson Quiyuch

5.2 Entrega de hojas de control de consumo a las personas encargadas de cada proceso.

Las hojas de control de consumo de materia prima las entrega el personal de abastecimiento de la siguiente manera.

1. Las hojas se entregan todos los lunes de 7:00 – 7:30 AM
2. Se entregaran 20 hojas por facilitador. (Promedio de utilización de 3 hojas al día).
3. Se entregaran hojas adicionales todo los jueves de 7:00 – 7:30 AM
4. Las hojas que no se utilicen se regresaran al departamento de abastecimiento los sábados de 10:00- 10:30 AM.

Las hojas de control del consumo se utilizan por el personal de abastecimiento para determinar que material se esta consumiendo dentro de cada proceso de fabricación y con esta información determinar el reabastecimiento de materiales para no quedarse sin existencias.

5.3 Verificación de las medidas en las áreas de almacenamiento.

Las áreas de almacenamiento quedaran delimitadas para que el espacio que este disponible al momento de realizar el abastecimiento. Se realizara una supervisión del área y de la colocación de materia prima en el espacio designado de la siguiente manera:

1. Un encargado del departamento de abastecimiento verifica la colocación de la materia prima en el área establecida para el almacenamiento cada 8 días.

2. Horario de revisión de 7:00- 8:00 AM
Lunes Bodega de materia prima.
Martes área de telas y alambre
Miércoles Revestido, Colchones y Esponja.
Jueves Somieres, Carpintería y Alambre.

5.4 Capacitación a los facilitadores sobre el control, Abastecimiento y manipulación de la materia prima.

Para que el sistema de distribución funcione de forma adecuada se debe de realizar capacitaciones constantes a los facilitadores para que se lleve el control, abastecimiento, manipulación y consumo de la materia prima.

Orden de Capacitaciones:

1. Capacitación Inicial.

Se da a conocer el sistema de distribución de materia prima a todos los facilitadores de la empresa, esta información la da el gerente de producción informando lo siguiente:

- a. Funcionamiento del sistema.
- b. Beneficio del sistema.
- c. Distribución de la materia prima en la planta.
- d. Compromiso de los facilitadores para la aplicación correcta del sistema.

2. Capacitación por departamento de producción.

La capacitación por departamento de producción es realizada por personal de abastecimiento debe contemplar los siguientes puntos:

- a. Funcionamiento del sistema de materia prima
- b. Localización de la materia prima que utiliza el departamento.
- c. Distribución del área de almacenamiento de las materias primas utilizadas en el departamento.
- d. Políticas de abastecimiento y consumo.
- e. Forma de llenar las boletas de consumo de materia prima.
- f. Compromiso del facilitador para la aplicación del sistema.
- g. Horario de entrega de boletas de consumo.

3. Reunión informativa.

Cada mes se realizara una reunión con todos los facilitadores para dar a conocer los la aplicación del sistema de producción, además se escuchar sugerencias que enriquezcan el sistema.

Para estas reuniones se debe de tomar en cuenta los siguientes puntos:

- a. Identificación de errores al llenar las boletas.
- b. Colocación y manipulación adecuada del material.
- c. Materiales de consumo constante que se hayan quedado son reabastecimiento.
- d. Dificultades en la toma de inventarios físicos.
- e. Variación de inventarios físicos y teóricos.
- f. Sugerencias por parte de facilitadores y personal de abastecimiento.

4. Reuniones de Supervisión.

Si un facilitador no aplica el sistema de distribución adecuadamente se realizará una reunión individual para capacitar al facilitador en los puntos que no este aplicando o este aplicando en forma incorrecta.

Tabla XXXVIII. Cronograma de Capacitaciones.

Actividad	Marzo	Abril	Cada mes	Cuando sea Necesario
Capacitación inicial.				
Capacitación por departamento.				
Capacitación informativa.				
Capacitación de supervisión.				

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

Se propone iniciar con la capacitación a partir del mes de marzo y abril ya que son temporadas bajas de ventas y se cuenta con el tiempo necesario para realizar las capacitaciones.

Distribuyendo la materia prima en los procesos de producción descentraliza la supervisión del departamento de abastecimiento, llevando un control por parte de cada facilitador del área de la materia prima colocada en el departamento a su cargo se logran los siguientes beneficios.

- Mayor control en inventarios físicos y de sistema, esto se da por la menor cantidad de materia prima para contar físicamente y por el control de la utilización correcta del material por parte del facilitador.
- Información por parte de los facilitadores de los materiales que se necesitan utilizar. Al tener menor cantidad de materia prima se puede identificar con facilidad aquellos materiales que necesitan ser reabastecidos.
- Control del material que se está utilizando en el proceso de producción. El facilitador puede determinar si se está utilizando otro material en el proceso que no este estipulado.
- Mejor orden y disposición de la materia prima por parte del facilitador. Esto debido al espacio destinado para el almacenamiento.
- Menor cantidad de material físico, disminuyendo los errores de conteo y supervisión de calidad.
- Mayor responsabilidad por parte de los facilitadores en la manipulación del material. Teniendo bajo la responsabilidad directa del facilitador

6. MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

6.1 Delimitación de áreas de almacenamiento.

Limitar las áreas para almacenamiento dentro la planta de producción ayuda para que las personas encargadas de abastecer cada mini bodega coloque la materia prima en el espacio especificado para cada material.

Se establecen las siguientes medidas:

1. Las líneas que delimitan las áreas de almacenamiento deben ser de color amarillo.
2. El ancho de las líneas es de 15 cm.

6.2 Normas de seguridad para la prevención de incendios y daños de la materia prima.

La correcta manipulación de la materia prima por parte de los trabajadores de cada proceso de producción asegura la mejor distribución de los materiales que se necesitan.

En la bodega de producto de materia prima la utilización del montacargas es fundamental para manipular la materia prima, ya que son materiales pesados. Las normas establecidas en esta bodega son las siguientes.

Tabla IXL. Normas de seguridad en bodega de materia prima

Bodega de materia prima	
Materia Prima	Norma de seguridad
Madera	Evitar que las puntas del montacargas lastime la madera
Mantillon	No jalar los paquetes de la esquina para evitar que se desgarren, no cortar el amarre de los paquetes.
Fibra 1	Evitar que se rompa o que se desgarre, no jalar en las puntas.
Fibra 2	Evitar que se rompa el nylon que cubre los rollos, no derramar líquidos o ensuciar los rollos
Fibra 3	Evitar que se rompa el nylon que cubre los rollos, no derramar líquidos o ensuciar los rollos
Químicos	Evitar que se caigan los toneles del montacargas.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

Para el proceso de esponja la manipulación de los rollos y bloques de esponja se debe de realizar con el mayor cuidado para evitar daños en el material, además de evitar que las bolsas se dañen, antes de ingresar al proceso.

Tabla XL. Normas de seguridad Proceso de Esponja.

PROCESO DE ESPONJA	
Materia Prima	Norma de seguridad
Bolsas de Alta Densidad	Evitar que se rompan los paquetes de bolsas, no jalar de las esquinas para evitar que se dañen.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

En el área de telas la manipulación de los rollos debe de tomar en cuenta que los trabajadores no rompan las bolsas y toquen las telas con las manos sucias. Además de no derramar líquidos o grasas sobre los rollos.

En la manipulación del alambre se debe de tomar en cuenta lo pesado de los rollos y que la persona que maneje el montacargas no tire los rollos para evitar daños en el material.

Tabla XLI. Normas de seguridad en el área de alambre y telas.

Área de alambre y telas.	
Materia Prima	Norma de seguridad
Alambre Calibre 07	Evitar que las puntas del montacargas lastime el alambre
Alambre Calibre 04	Evitar que las puntas del montacargas lastime el alambre
Alambre Calibre 02	Evitar que las puntas del montacargas lastime el alambre
Tela	Evitar que se rompa el nylon que cubre la tela, no derramar líquidos o ensuciar la tela.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

Las grapas en el proceso de camastron deben de manipularse con sumo cuidado evitando que se caigan las cajas y así derramarse las grapas que pueden dañar a los trabajadores del área

Tabla XLII. Normas de seguridad Proceso de Camastrón.

PROCESO DE CAMASTRON	
Materia Prima	Norma de seguridad
Grapas	Evitar que se caigan las cajas de grapas.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

Para el proceso de somieres, no se deben derramar las grapas, y se debe de evitar que se rompan las bolsas ya que estas son las que se entregan a la bodega de producto terminado.

Tabla XLIII. Normas de seguridad Proceso de Somieres.

PROCESO DE SOMIER	
Materia Prima	Norma de seguridad
Grapas	Evitar que se caigan las cajas de grapas.
Bolsas Lisas	Evitar que se rompan los paquetes de bolsas, no jalar de las esquinas para evitar que se dañen.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

En el área de revestido la manipulación de la esponja es importante, se debe evitar que se dañe al momento de ser colocada en las maquinas, además de utilizar los conos de hilo en su totalidad evitando que se manchen o rompan.

Tabla XLIV. Normas de seguridad Proceso de Revestido.

PROCESO DE REVESTIDO	
Materia Prima	Norma de seguridad
Hilo	Evitar que se manche o rompa.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

El en proceso de de colchones se debe de evitar que se caigan las cajas de grapas, además de verificar que el bies y el hilo se manchen, las bolsas se mantendrán en sus respectivos paquetes utilizando lo que se solicite diariamente en el plan de producción.

Tabla XLV. Normas de seguridad Proceso de Colchones.

PROCESO DE COLCHONES	
Materia Prima	Norma de seguridad
Grapas	Evitar que se caigan las cajas de grapas.
Bies	Evitar que se manche o rompa.
Hilo	Evitar que se manche o rompa.
Bolsas con Logotipo	Evitar que se rompan los paquetes de bolsas, no jalar de las esquinas para evitar que se dañen.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

Control de incendios:

- a. Todas las áreas deben de tener extinguidores para incendios.
- b. Se debe dar capacitación por parte del departamento de mantenimiento para el uso de extinguidores.
- c. En caso de incendio:
 - i. Mantenga la calma en todo momento.
 - ii. Si el incendio es moderado utilice el extinguidor.
 - iii. Si el incendio es intenso retirarse del lugar inmediatamente.

Dentro de la planta de producción se debe de utilizar extinguidotes tipo ABC, debido a los materiales inflamables como la madera y esponja, los químicos y las conexiones eléctricas y electrónicas dentro de cada proceso de producción.

6.3 Equipo de seguridad utilizado para el almacenamiento de materia prima.

Para la manipulación y el almacenamiento de la materia prima se debe de utilizar el siguiente equipo:

Dentro del proceso de producción cada empleado debe de utilizar el equipo de protección personal que la empresa le facilita, esto no solo resguarda la integridad de las personas sino se evitan lesiones que acarrear suspensiones por lesiones que se pueden evitar.

Tabla XLVI. Equipo de seguridad bodega de materia prima.

Bodega de materia prima	
Materia Prima	Equipo de seguridad
Madera	Montacargas y gabacha.
Tela	Carreta para transportar, cinturón y gabacha.
Mantillon	Carreta para transportar, cinturón y gabacha.
Fibra 2	Carreta para transportar, cinturón y gabacha.
Fibra 1	Carreta para transportar, cinturón y gabacha.
Fibra 3	Carreta para transportar, cinturón y gabacha.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

Dentro del proceso de esponja se toma en cuenta que los químicos que se utilizan al momento de formar la esponja desprenden gases dañinos a la salud el uso de la mascarilla es obligatoria.

Tabla XLVII. Equipo de seguridad Proceso de Esponja.

PROCESO DE ESPONJA	
Materia Prima	Equipo de seguridad
Químicos	Montacargas, mascarilla y guantes.
Bolsas	Cinturón y gabacha.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

En el proceso de camastron se utilizan pistolas para engrapar las piezas de madera, estas pueden brincar e incrustarse en los ojos de los operarios el uso de lentes y casco es necesario y obligatorio

Tabla XLVIII. Equipo de seguridad Proceso de Camastrón.

PROCESO DE CAMASTRON	
Materia Prima	Equipo de seguridad
Grapas	Lentes y casco

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

En somieres se utiliza lentes y casco para la manipulación de las grapas, los cinturones y gabachas se utilizan para evitar daños en la espalda o cintura.

Tabla IL. Equipo de seguridad Proceso de Somieres.

PROCESO DE SOMIER	
Materia Prima	Equipo de seguridad
Grapas	Lentes y casco
Bolsas Lisas	Cinturón y gabacha.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

Debido al peso de los rollos de alambre el montacargas es indispensable en la manipulación de este material, además de cinturones guantes y gabachas.

Tabla L. Equipo de seguridad Proceso de Alambre.

PROCESO DE ALAMBRE	
Materia Prima	Equipo de seguridad
Alambre Calibre 02	Montacargas, cinturón, guantes y gabacha.
Alambre Calibre 04	Montacargas, cinturón, guantes y gabacha.
Alambre Calibre 07	Montacargas, cinturón, guantes y gabacha.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

En el área de revestido, la utilización de cinturones y gabachas se debe al movimiento de rollos de esponja y a la manipulación de las cajas de hilo.

Tabla LI. Equipo de seguridad Proceso de Revestido.

PROCESO DE REVESTIDO	
Materia Prima	Equipo de seguridad
Esponja	Cinturón y gabacha.
Hilo	Cinturón y gabacha.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

La utilización de lentes y casco al momento de engrapar el mantillon y las capas enguatadas, la utilización de cinturones y gabachas cuando se levantan los colchones y se les da la vuelta son el equipo indispensable en el departamento de colchones.

Tabla LII. Equipo de seguridad Proceso de Colchones

PROCESO DE COLCHONES	
Materia Prima	Equipo de seguridad
Grapas	Lentes y casco
Bies	Cinturón y gabacha.
Hilo	Cinturón y gabacha.
Bolsas con Logotipo	Cinturón y gabacha.

Tabla propuesta: Gerson Quiyuch

Dentro de la planta de producción se establecen las rutas de evacuación en caso de un accidente mayor, incendios, terremotos que ocasionan la evacuación de todo el personal, en la siguiente figura se muestran las rutas establecidas.

Figura 38. Rutas de evacuación dentro de la planta de producción.

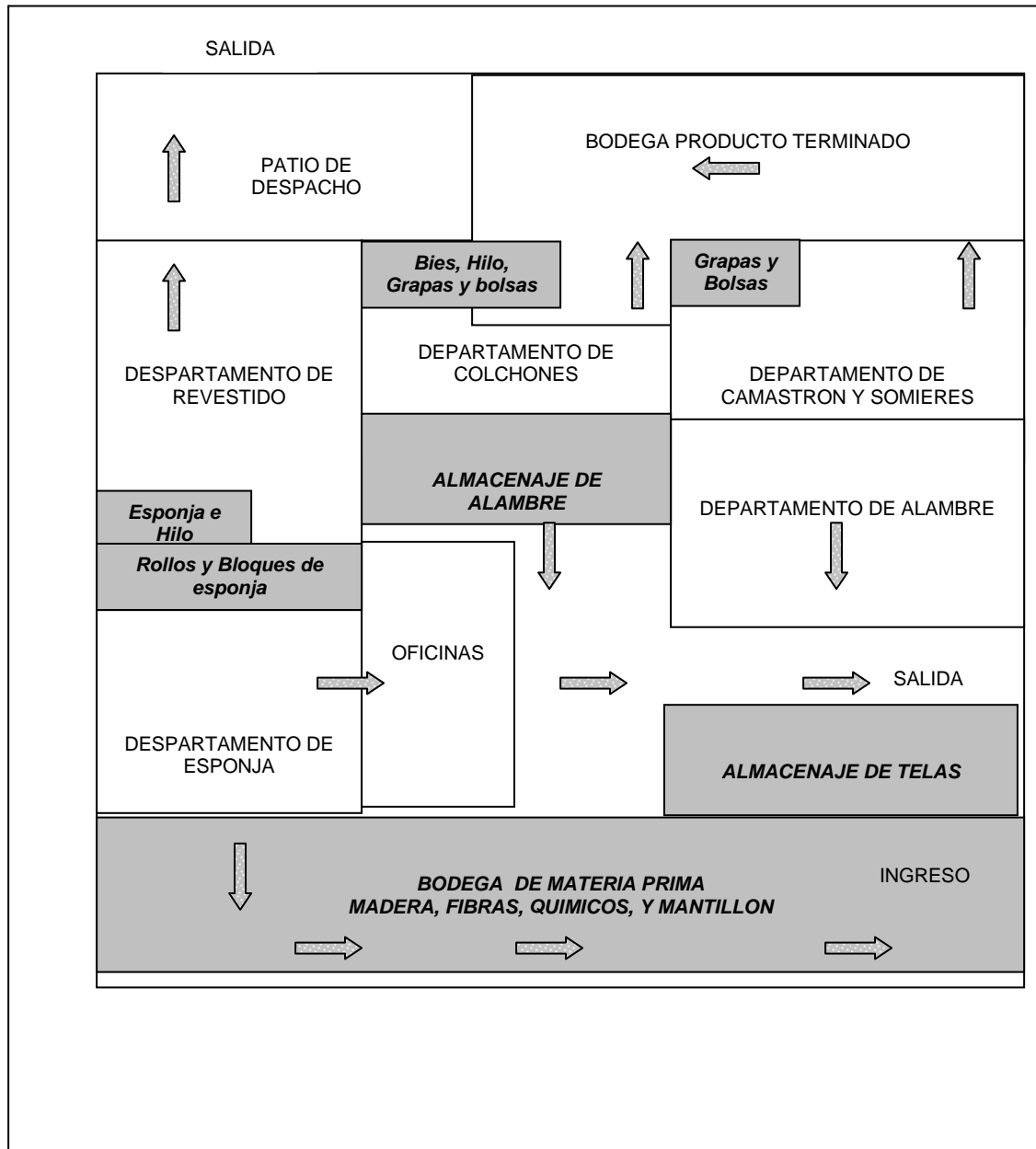


Diagrama propuesto: Gerson Quiyuch

6.5 Higiene en el Trabajo.

Dentro de la empresa de camas se debe de tomar en cuenta que no consta con un departamento específico que se dedique a generar políticas de higiene industrial de tal manera que lo que compete a este tema se han considerado las siguientes medidas de higiene para los efectos de almacenamiento, transporte y utilización de la materia prima distribuida dentro en la planta de producción.

1. Realizar un equipo formado por los facilitadores de cada área para determinar los riesgos que se presentan en los centros de almacenamiento de materia prima. Se debe de realizar una capacitación para la utilización de extinguidores y la identificación de riesgos posibles dentro de cada departamento, realizada por personal experto contratado por la empresa. Se debe planificar al inicio de la implementación del sistema Marzo – Abril.
2. Los facilitadores deben de presentar mensualmente el tipo de accidente y la frecuencia de los mismos esto con el fin de determinar si existen condiciones que se pueden mejorar para evitar estos problemas.
3. Colocación de carteles que recomienden el uso obligatorio y adecuado del equipo de protección personal al momento de manipular la materia prima. Se debe contemplar una empresa encargada de seguridad e higiene industrial.
4. Realización de reuniones mensuales con los operarios mostrando las estadísticas de accidentes y presentando los efectos que se pueden dar si no se utiliza el equipo de seguridad otorgado por la empresa.

5. Supervisiones semanales o quincenales realizadas por el gerente de producción en compañía del los facilitadores de área para determinar si se están cumpliendo las normas establecidas y si los operarios utilizan el equipo de protección.

CONCLUSIONES

1. Un sistema de distribución de materia prima permite que cada área o departamento de producción tenga el suministro necesario de materiales para que no se pare la producción, además se logra un mejor control de inventarios físicos, ya que cada encargado del área se vuelve responsable de una cantidad reducida de materiales necesarios para la elaboración de un producto (camas para este estudio).
2. Se debe de recopilar la información correspondiente para establecer la cantidad de materia prima necesaria en cada proceso de producción, de esta manera se abastece de forma confiable y segura al departamento, la veracidad de los pronósticos de ventas se vuelve fundamental en esta parte del estudio.
3. Una estratificación adecuada de la materia prima dentro de la empresa permite que se distribuya en forma adecuada cada material, la importancia de esta estratificación radica en determinación de espacios para la colocación del material.
4. El espacio que ocupa cada material es de importancia, con estas mediciones se determina si la materia prima estará en su totalidad cerca del área de producción o de lo contrario se coloca una parte y el resto se coloca en un lugar cercano al departamento.

5. Cada material debe estar lo más cercano al departamento de producción, al estar más cerca se reducen tiempos de despacho y además el encargado tendrá un control visual de la existencia del material.
6. Con base a las demandas de producción se establece el área de almacenamiento para la materia prima, se debe de tomar en cuenta la cercanía del área de almacenaje y asimismo la distribución de cada material dentro de esta área.
7. La elaboración de diagramas de ubicación de la materia prima dentro de la planta de producción permite la localización rápida del material, además de ser una guía para las personas encargadas de la colocación de toda la materia prima.
8. Las normas y políticas de abastecimientos se establecen con el fin de ser una directriz para cada empleado que este involucrado dentro del sistema de distribución de la materia prima.
9. Normas de seguridad de equipo necesario para la manipulación de la materia prima en cada proceso de producción, incluyendo capacitaciones constantes para la aplicación adecuada del sistema de distribución de materia prima.

RECOMENDACIONES

1. Verificación constante de la colocación de la materia prima tomando como base los planos de ubicación, se puede hacer una revisión y consenso con los encargados del área para determinar si es necesario la modificación de dichos planos tomando en cuenta que se debe de mantener la capacidad de abastecimiento en función de las demandas de producción.
2. Revisión de las políticas de abastecimiento y consumo de la materia prima, además de validaciones periódicas para determinar si están siendo funcionales.
3. Mantener la capacitación a todas las personas involucradas en el sistema de distribución de materia prima, informándoles de cambios que se lleven a cabo, verificando también el cumplimiento de las políticas establecidas.
4. Actualización de los diagramas de ubicación al momento de realizar cambios en la ubicación de la materia prima.
5. Validaciones periódicas de espacio para la colocación de la materia prima, esto debido a la existencia de cambios en la presentación de los materiales o en algunos casos el cambio de materiales que se utilizan en la producción.

BILBIOGRAFIA

1. Aku Castillo, Cesar Augusto. Aplicación de la investigación de operaciones para la toma de decisiones de ingeniería industrial. Trabajo de Graduación Ing. Industrial , Guatemala USAC 1995.
2. Chiavenato, Idalberto. Iniciación a la plantación y el control de la producción. México Mc Graw-Hill 1993
3. Gaula F. J. Investigación de operaciones. Prentice Hall México 1992
4. Hiller Frederick. Introducción a la investigación de Operaciones. México Mc Graw-Hill 2002 7ta Edición.
5. Miller David: Investigación industria e investigación de operaciones Limusa México 1992
6. Niebel Benjamín W. Ingeniería industrial, métodos, tiempos y movimientos. Alfaomega México 1996
7. Peláez Castellanos, Jorge. Algunos problemas de inventarios en Investigación de operaciones Trabajo de graduación Ing. Industrial Guatemala USAC 1970.

8. Plossl, George W. Control de la producción e inventarios.
Prentice Hall México 1987

9. Sergio Torres. Control de la producción. Guatemala , USAC

10. Taha Hamdy A. Investigación de Operaciones.
EEUU Prentice Hall 1997 6ta. Edición.

ANEXOS

Costos establecidos dentro de la empresa al producirse un accidente.

1. Costos del tiempo perdido por el trabajador lesionado.
2. Costos del tiempo perdido por otros trabajadores que interrumpen sus tareas:
 - * Por curiosidad
 - * Por compasión
 - * Por ayudar al trabajador lesionado
 - * Por otras razones
3. Costo del tiempo perdido por supervisores para:
 - * Presentar asistencia al trabajador.
 - * Investigar las causas del accidente.
 - * Disponer tiempo para que otro trabajador realice las labores del otro trabajador lesionado.
 - * Preparar los informes sobre el accidente
4. Costo del tiempo de la persona que presto los primeros auxilios.
5. Costo de los daños ocasionados por maquinas, herramientas u otros bienes.

6. Costos por la imposibilidad de entregar los pedidos en la fecha convenida.
7. Costos de las prestaciones al personal.
8. Costos por el pago completo.
9. Costos de beneficios pendientes de obtener maquina averiada.
10. Costos de debilitamiento que causa el personal moralmente al ver el accidente.

Fuente: Reglamento de Seguridad e Higiene fabrica de camas