REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA DE MÉTODOS

ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS, TORRES TRIANA SUPPLY, C.A

Integrantes:
López Michelle
Meza Ezequiel
Sanabria Rosnielys
Torres Nohemi

ASESOR:
MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros

CIUDAD GUAYANA, MARZO DE 2.015

ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS, TORRES TRIANA SUPPLY, C.A

UNEXPO

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA DE MÉTODOS

ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS, TORRES TRIANA SUPPLY, C.A

Proyecto Final de Curso presentado ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vice-Rectorado Puerto Ordaz como requisito parcial para aprobar la Cátedra de **INGENIERÍA DE MÉTODOS**.

MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros
Asesor Académico

CIUDAD GUAYANA, MARZO DE 2.015

“ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS, TORRES TRIANA SUPPLY, C.A”

Págs. 159

Proyecto Final de Cátedra: **INGENIERÍA DE MÉTODOS**

Universidad Nacional Experimental Politécnica “*Antonio José de Sucre*”. Vice-Rectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.
UNEXPO

Asesor Académico: MSc. Ing. Iván J. Turmero A.

Ciudad Guayana, Marzo de 2.015

Capítulos: I. El Problema. II. Generalidades de la Empresa. III. Marco Teórico. IV. Diseño Metodológico. V. Situación Actual. VI. Situación Propuesta. VII. Estudio de Tiempo. Conclusiones. Recomendaciones. Bibliografía. Apéndices. Anexos.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA DE MÉTODOS

ACTA DE APROBACIÓN

Quien suscribe, **MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros**, Profesor Titular de la Cátedra **INGENIERÍA DE MÉTODOS**, adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre", Vice-Rectorado Puerto Ordaz y designado para evaluar el Proyecto Final, titulado: **"ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS, EN LA EMPRESA TORRES TRIANA SUPPLY, C.A"**, considero que este cumple con los requisitos exigidos para tal efecto y por lo tanto lo declaro **APROBADO**.

En Ciudad Guayana a los 11 días del mes de Marzo de dos mil quince.

MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros
Asesor Académico

DEDICATORIA

A Dios principalmente, Padre Soberano y creador de todas las cosas. A Jesucristo su hijo, por darnos la oportunidad de finalizar esta etapa, venciendo los obstáculos.

A nuestros padres y familia por darnos la oportunidad y confianza de creer que si se puede terminar y por el apoyo incondicional, y todas las enseñanzas que nos brindaron en el camino.

Al profesor Iván Turmero por compartir sus conocimientos y experiencias a lo largo de la realización de este proyecto.

A los integrantes de la empresa TORRES TRIANA SUPPLY, C.A, por ser tan cordiales y solidarios al brindarnos la información requerida para la realización total de este estudio.

A toda la comunidad de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Vice-Rectorado Puerto Ordaz.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios, por darnos las fuerzas para culminar.

A nuestros padres por ser ejemplos de vida y por el apoyo brindado.

A la empresa “TORRES TRIANA SUPPLY, C.A, por permitirnos realizar este trabajo sin restricciones algunas.

A nuestros compañeros de grupo por el apoyo incondicional, siempre en pro del bienestar de cada uno y las exigencias para lograr lo mejor.

Al profesor Iván Turmero y demás profesores, personal administrativo y comunidad general de la UNEXPO. Vice-Rectorado Puerto Ordaz

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA DE MÉTODOS

Autores: López Michelle, Meza Ezequiel, Sanabria Rosnielys, Torres Nohemi
Asesor Académico: MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros
Fecha: Marzo 2.015

RESUMEN

El propósito de este proyecto de investigación radica en el estudio de métodos, en la empresa TORRES TRIANA SUPPLY, C.A, basado en el estudio de movimiento, análisis operacional y estudio de tiempo estándar. Es un estudio de tipo no experimental y se apoya en una investigación de campo, aplicada y descriptiva, puesto que, abarcó la descripción y análisis de la situación actual así como las recomendaciones que se deben aplicar para lograr las mejoras en la empresa. La recaudación de los datos para el diagnóstico inicial se basó en la observación directa, la aplicación de entrevistas no estructuradas a todo el personal de la empresa, así como la consulta en diversas fuentes de información. Posteriormente se procedió a la determinación del proceso productivo para establecer las fases claves del mismo, elaborándose el diagrama de procesos y diagrama de flujo recorrido, de la situación actual de la empresa, y del método propuesto, además del análisis operacional en general y el estudio de tiempo a la actividad de bordado personalizado de camisas. Seguidamente, se procedió a la formulación del planteamiento del problema; el objetivo general y los objetivos específicos; y un sistema de información. En general, se aplicó satisfactoriamente la metodología seleccionada y se interrelacionaron adecuadamente cada uno de los elementos con el fin de incrementar la eficiencia del proceso.

PALABRAS CLAVES: BORDADO, PRODUCTIVO, EFICIENCIA, ESTUDIO, OBSERVACIÓN, DIAGNÓSTICO.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
RESUMEN	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I GENERALIDADES DE LA EMPRESA	3
UBICACIÓN.	3
ORGANIGRAMA.	3
PROCESO PRODUCTIVO.	4
MISIÓN.	5
VISIÓN.	5
OBJETIVO.	5
CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
JUSTIFICACIÓN.	8
DELIMITACIONES.	8
LIMITACIONES.	9
OBJETIVOS.	9
CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO	11
INGENIERÍA DE MÉTODOS	11
ESTUDIO DE MOVIMIENTOS	11
DIAGRAMAS	12
SIMBOLOGÍA	13
OPERACIONES DE LA EMPRESA	15
EL BORDADO	15
EL GRABADO	15
SUBLIMACIÓN	16
CORTE	16

MATERIA PRIMA 16
ESTUDIO DE TIEMPOS 32

CAPÍTULO IV MARCO METODOLÓGICO 50
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 51
POBLACIÓN Y MUESTRA 52
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 52
PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO 54

CAPÍTULO V SITUACIÓN ACTUAL 55
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL PROCESO DE LA EMPRESA TORRES TRIANA SUPPLY C. A. 55
MÉTODO DEL TRABAJO ACTUAL 55
FALLAS GENERALES DENTRO DE LA EMPRESA TORRES TRIANA SUPPLY C. A. 57
TÉC. DEL INTERROGATORIO, PREGUNTAS DE LA OIT Y ANÁLISIS OPERACIONAL 58
ANÁLISIS DEL EXAMEN CRÍTICO 90
ESTUDIO DE TIEMPO ACTUAL DE LA EMPRESA TORRES TRIANA SUPPLY C. A. 96

CAPÍTULO VI SITUACIÓN PROPUESTA 97
MÉTODO PROPUESTO 97
DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO 98
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROPUESTA 111

CAPÍTULO VII ESTUDIO DE TIEMPO 112

CONCLUSIONES 123
RECOMENDACIONES 125
BIBLIOGRAFÍA 127
ANEXOS 129
APÉNDICES 139

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA **Pág.**

TABLA 1 TABLA DE TIEMPOS PARA EL PROCESO DE BORDADO _____ 113
TABLA 2 TABLA DE DISTRIBUCIÓN T-STUDENT _____ 114
TABLA 3 TABLA DE CALIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD, CV _____ 117
TABLA 4 HOJA DE CONCESIONES POR FATIGA _____ 120

ÍNDICE DE GRÁFICOS

TABLA **Pág.**

GRÁFICO 1 DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL _____ 90
GRÁFICO 2 DIAGRAMA DE RECORRIDO: _____ 95
GRÁFICO 3 DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO (MÉTODO A) _____ 100
GRÁFICO 4 DIAGRAMA DE FLUJO RECORRIDO PROPUESTO (MÉTODO A) _____ 104
GRÁFICO 5 DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO (MÉTODO B) _____ 107
GRÁFICO 6 DIAGRAMA DE FLUJO RECORRIDO PROPUESTO (MÉTODO B) _____ 110

INTRODUCCIÓN

El campo publicitario es muy extenso y competitivo, las actividades que abarca van desde las audio-visuales (pantallas, propaganda) a las textiles. La identificación corporativa es una actividad altamente demandada en cualquier ciudad industrializada o en crecimiento, con la cual las empresas o negocios logran ser identificados por el público en general y relacionados con su producto.

TORRES TRIANA SUPPLY C. A., es una empresa destinada a la prestación de servicios de publicidad al mayor y al detal, enfocándose en las actividades de la identificación de empresas en material textil o sintético, mediante las operaciones de bordado y sublimado. La empresa consta con diversas áreas, como lo son la de bordado, sublimación, corte, costura, área de diseño y el área administrativa, ubicada en la Urbanización Gran Sabana, en el Centro Comercial NINA, primer piso, local 12, frente a la avenida Caracas.

En este proyecto se aplicarán las diversas técnicas y herramientas requeridas para llevar a cabo el estudio de tiempo y movimiento, además se elaborarán los diagramas de proceso y de flujo de recorrido que permitirán describir de forma explícita las operaciones realizadas, con fin de proponer mejoras y lograr una mayor eficiencia del proceso de dicha empresa.

Por otra parte, se analizará el estudio de tiempo de la actividad que se evaluará en la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A, que para este caso será el proceso de bordado personalizado de camisas, a través de la técnica de Cronometraje por el método de observación vuelta a cero, así como la evaluación de la habilidad, el esfuerzo, las condiciones de trabajo, y la consistencia de los operarios que ejecutan las actividades de producción, permitiéndose así, la estandarización de los tiempos de la actividad de bordado.

El estudio siguió los lineamientos de un diseño no experimental, bajo una investigación descriptiva, aplicada y de Campo, actividades de diseño, bordado y sublimado sobre todo tipo de uniformes, gorras y camisas

El desarrollo del presente informe se estructuró de la siguiente manera:

- Capítulo I El Problema: Donde se explica la problemática existente, se formulan los objetivos y la justificación de la investigación.

- Capítulo II Generalidades de la Empresa: en este se presenta ubicación, organigrama, procesos productivos y demás detalles relacionado con la empresa.

- Capítulo III Marco Teórico: Contiene los aspectos teóricos utilizados como herramienta y base del estudio realizado.

- Capítulo IV Marco Metodológico: Se describe la metodología detallando el tipo de investigación, Diseño de la Investigación, Población y Muestra, y las Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos así como el Procedimiento Metodológico utilizado.

- Capítulo V Situación Actual: se presenta un diagnóstico a los aspectos actuales de la empresa.

- Capítulo VI Situación Propuesta: se muestran las propuestas de mejora diseñadas.

- Capítulo VII Estudio de Tiempo: El cual presenta los cálculos del tamaño de la muestra, evaluación del operario, cálculo del Tiempo Normal, asignación de Tolerancias, cálculo del Tiempo Estándar.

- Conclusiones y Recomendaciones.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

TORRES TRIANA SUPPLY C. A. es una empresa de servicio, que trabaja de acuerdo a los requerimientos y satisfacción del cliente. Brinda todo lo relacionado con el ramo publicitario, en material tanto textil como sintético para todos los entes, ya sean empresas y/o negocios. Además de realizar otras actividades de tipo manufacturera como lo son la fabricación y/o confección de uniformes; actividades de diseño, bordado, sublimado y lo relacionado a pendones, pancartas, diseños vitrales y más.

Ubicación.

La empresa comenzó su actividad a finales del 2012, pero su experiencia como empresa data desde el año 2009, con la empresa Torres Triana S.A., que luego paso a ser TORRES TRIANA SUPPLY C.A. Se encuentra ubicada en la Urbanización Gran Sabana, en el Centro Comercial NINA, primer piso, local 12, frente a la avenida Caracas.

Organigrama.

Actualmente, su estructura organizacional es:

- Un Gerente General: Encargado de la parte administrativa y financiera, así como todos los aspectos legales relacionados a la misma.
- Un Gerente Mercadeo: Como su nombre lo indica, está asociado a la buscada y contacto con los clientes, revisión de estimaciones de costos, prepara presupuestos para licitaciones y estudios de mercado, permitiendo incorporar nuevas ideas y tendencias a las líneas de producción.
- Un Gerente Producción: Responsable en todas las etapas de producción: diseño, fabricación, bordado, sublimación y otros; control y manejo de equipos;

mantenimiento de los equipos; optimización en el uso de la materia prima; el contacto con los proveedores.

- Dos operadores de máquinas: Realizan las actividades de organización, manejo de equipos.
- Personal contratado:
    1) Cuatro costureras: Encargado de la confección de todas las prendas y uniformes.
    2) Un obrero: Cuyo trabajo es la limpieza y empaquetado de los productos.

Proceso productivo.

TORRES TRIANA SUPPLY C. A. se basa en la realización de trabajos contra pedido, de modo que, por los momentos carece de un área especializada para la venta de sus productos. El proceso operativo de la empresa se concentra en:

- Cortado; donde se realiza el corte de la tela, usando como guía los patrones de las tallas requeridas por el cliente. Para esta actividad se utilizan tijeras eléctricas, verticales (Apéndice 1) ó circulares, para tejidos, cuales permiten cortar varias piezas al mismo tiempo.
- Sublimado; también conocida como impresión sobre tela, para esta operación se cuenta con dos planchas de sublimación (Apéndice 2).
- Confección o costura; realizada dentro y fuera de la empresa, consta en armar las camisas, además de agregar los detalles requeridos como es el caso de las pañoletas, paños y otros. El área de confección ubicada dentro de la empresa cuenta con cuatro máquinas de coser, pero una de ellas es usada únicamente para pañoletas. (Apéndice 3)
- Bordado; se realizan logos, personalizaciones, escudos, insignias y otros. Las máquinas usadas son máquinas bordadoras, una de cuatro cabezales, una de dos cabezales y una de un cabezal (Apéndice 4). Estas máquinas trabajan con todo tipo de ropa de tronco (camisas, franelas, chaquetas y mas), gorras y pliegos de tela (para insignias)

- Acabado; consta de dos actividades:
    - La limpieza, que es el corte de la unión entre los hilos existentes por el bordado.
    - El quemado, eliminación de los algunos hilos sobrantes, permitiendo un acabado limpio.

Tomando en consideración la importancia del diseñado para la realización de las actividades de sublimado y bordado.

Misión.

Mejorar de manera eficiente la identificación corporativa de una empresa o negocio, a través del diseño y fabricación de productos publicitarios en material textil y sintético. Logrando que empresas y/o negocios sean identificados por el público en general y asociarlos con su buen producto, contribuyendo así con su crecimiento. Otorgando un servicio al cliente consistente e innovador, con gente capacitada y motivada, que incorpora oportunamente su creatividad.

Visión.

Ser una empresa reconocida en el área de publicidad, a nivel nacional, que genere valor a empresas y/o negocios, mediante el diseño y fabricación de productos de material textil y sintético de alta calidad.

Objetivo.

La compañía tiene por objetivo: La fabricación, confección, distribución, importación y venta de todo lo relacionado al ramo publicitario. Tales como: impreso, diseño y fabricación de todo tipo de uniformes, publicidad directa o indirecta, interior o exterior, textil o sintética, diseño y elaboración de bordado, así como la importación de los productos propios para la ejecución de cada una de las actividades que conforman el objeto de la presente compañía.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

TORRES TRIANA SUPPLY C.A. es una empresa prácticamente nueva, que trabaja con una jornada discontinua, dedicada únicamente a pocas ramas del ámbito publicitario. Con el objetivo principal de brindar un producto de óptima calidad que cubra todos los requerimientos del cliente. Su crecimiento ha sido producto de la experiencia de sus propietarios, esto es posible en gran medida a la improvisación y al ensayo y error.

Debido a su tamaño, su estructuración, además de las maquinarias y equipos con los que cuenta se encuentra entre la clasificación de pequeña y mediana empresa. Actualmente, su proceso operativo se basa únicamente en la fabricación de productos que se fomenten dentro del ámbito publicitario.

Dado a la disponibilidad del área que ocupa, este puede identificarse como un taller de fabricación, que consta con diferentes áreas: área administrativa, atención al cliente, área de corte, área de costura, área de bordado, área de sublimación y el área de diseño.

Planteamiento del problema

TORRES TRIANA SUPPLY, C. A. es una empresa que brinda el servicio de publicidad a entes tanto jurídicos como naturales. Esta se encuentra en un constante flujo de producción dado a la demanda de sus servicios; como trabaja por solicitud, cada cliente expresa previamente su necesidad y la cantidad de productos que requiere, y dependiendo de sus requerimientos, se le otorga un tiempo estimado de trabajo y un presupuesto. Es necesario realizar previsiones en caso de que exista un aumento en la cantidad de productos a trabajar, previendo momentos donde se realicen jornadas laborables extra o aumentos temporales del personal.

Tras realizar una serie de visitas a la empresa, consultar con los dueños y conocer el proceso que se realiza, se pudo notar que dentro de la empresa jamás se haya realizado un estudio de movimiento ni un estudio de tiempos, lo que ha traído como consecuencia el desconocimiento con respecto a la estandarización y control del proceso, carencia de registros referentes a como se realiza el trabajo, al igual que no saber cuál es el porcentaje de desempeño verdadero que tienen los operarios en la actividad que le corresponde realizar.

La empresa está totalmente concentrada en la actividad productiva, por lo que posee de una serie de máquinas que le permite la ejecución de las actividades, es decir, su proceso operativo es prácticamente mecanizado. Por lo que sería necesario realizar ajustes periódicos y mantenimientos a las mismas para recalibrarlas y mantenerlas en buen estado. Cada área de trabajo cuenta con un operador o trabajador, excepto en el caso de las costureras.

Dado el tamaño del local donde se encuentra la empresa, la distribución existente de las máquinas y de las áreas de trabajo, hacen que las estaciones se encuentren agrupadas. De modo que, no dispone con espacio específico para realizar ciertas actividades, como es el caso del proceso de acabado. Además de la formación de almacenes temporales, cuales conllevan a una reducción del espacio viable dentro del taller. Con respecto al manejo del material, la empresa no realiza largos traslados, no obstante estos pueden ser repetitivos o en ciertos casos variables dado a como está organizado la empresa.

Del mismo modo, carece de algún punto donde colocar lo denominado como trabajo en proceso, por lo que dicho material es colocado en cualquier punto del taller donde no minimice el ritmo de una operación, ni obstruya, en su totalidad, el espacio para el desplazamiento de los trabajadores, haciendo que el producto se encuentre disperso por todo el área de trabajo. (Apéndice 5)

Por ello, es necesario plantar propuestas, mediante la aplicación del estudio de métodos, para mejorar la distribución de la planta, conocer si el operador es

eficaz al realizar el trabajo y optimizar la metodología de trabajo de la empresa, así garantizar la efectividad operativa de la empresa.

Justificación.

TORRES TRIANA SUPPLY C.A. es una empresa que se encuentra en pleno desarrollo, por lo que es necesaria su adaptación para cumplir con mayor eficacia los requerimientos de sus clientes.

Al ser una empresa manufacturera y de servicio, que trabaja contra pedido, es importante que haga seguimiento y controle continuamente a las variables inherentes a su producción, ya sea referente al personal y al proceso productivo, al igual que las variaciones de los costos en el mercado, tanto de los productos como los de la materia prima. Al mismo tiempo se debe comprobar el uso o el aprovechamiento de los recursos y el manejo de los materiales en cada de estación de trabajo, para así tener una óptima productividad, generar y mantener la mayor eficiencia operativa.

Por lo que, el estudio de propuestas y recomendaciones basadas en el uso de las herramientas de la ingeniería de métodos son aplicables y sustentables, dado que genera alternativas de contribución a todos los parámetros que influyen en el proceso de producción. Como lo pueden ser la optimización del ritmo de producción o el incremento en los tiempos efectivos, determinar la eficiencia de los empleados, así como también proponer una mejora en la distribución del espacio de trabajo para facilitar los procesos de la empresa.

Delimitaciones.

Para caso del estudio de movimientos y tiempos, basado en la Ingeniería de Métodos realizado en la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C.A. se toma en su totalidad, todas las operaciones o actividades relacionadas al proceso de fabricación de franelas e identificación publicitaria de un cliente, siendo segmentado para ciertas partes del estudio de acuerdo al recurso humano y productivo.

Limitaciones.

La empresa carece de un registro histórico que refleje un control de las actividades y mantenimiento que se realizan, al igual que la carencia de manuales, planos y diagramas que ilustren tanto el método de trabajo como las zonas de cuidado, ni cuenta con los tiempo de tolerancias o la información de la eficiencia del personal que labora en la empresa, es decir, que no tiene control de los tiempos.

Además, se presentan limitaciones técnicas de acuerdo a la disponibilidad de los operarios, en pro de no afectar el proceso productivo de la empresa. La disposición de las áreas de trabajo en temporal, de modo que durarte el tiempo de estudio se puede realizar desplazamientos

Objetivos.

General

Observar, describir y analizar los procesos productivos llevados a cabo en la empresa "TORRES TRIANA SUPPLY C. A", con la finalidad de establecer un mejor método de trabajo que permita la ejecución normal de las operaciones básicas.

Específicos

1. Registrar toda la información mínima necesaria sobre el método actual de trabajo.
2. Describir el proceso actual de la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A
3. Elaborar el diagrama de proceso del método actual de la empresa.
4. Elaborar el diagrama de flujo recorrido del método actual de la empresa.
5. Realizar un análisis general de las fallas encontradas en la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A.

6. Realizar análisis operacional de la fabricación, confección, bordado, sublimado y acabado de franelas en la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A.

7. Describir el proceso del método propuesto de la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A.

8. Elaborar el diagrama de proceso del método propuesto de la empresa.

9. Elaborar el diagrama de flujo recorrido del método propuesto de la empresa.

10. Realizar un análisis general de las mejoras propuestas en la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A.

11. Determinación del tiempo estándar de la actividad de bordado en la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A.

12. Determinar la actividad a estudiar.

13. Determinar el tamaño de la muestra.

14. Calcular el tiempo promedio seleccionado (TPS)

15. Determinar la Clasificación de velocidad (Cv)

16. Determinar el tiempo normal (TN)

17. Asignar las tolerancias (fatiga, necesidades personales)

18. Calculo de tiempo estándar (TE)

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se muestran las bases teóricas que fundamentan el estudio y sirven de apoyo metodológico.

Ingeniería de métodos

El Estudio de Métodos o Ingeniería de Métodos se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada, utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación. La evolución del Estudio de Métodos consiste en abarcar en primera instancia lo general para luego abarcar lo particular, de modo que, es un estudio que abarca todo lo relacionado a una operación en particular, como lo son los equipos y herramientas, el tiempo de ejecución, el método de trabajo. Con la finalidad de encontrar el mejor método de ejecución y determinar el tiempo necesario para que una persona calificada y debidamente entrenada realice la tarea, trabajando a un ritmo normal, para así incrementar utilidades de una empresa.

Estudio De Movimientos

La evolución del Estudio de Métodos consiste en abarcar lo general para luego abarcar lo particular, es decir "El proceso" para luego llegar a lo más particular, es decir "La Operación". Por ende, se basa en estudiar al operario en su mesa de trabajo, observando sus movimientos, el modo en que aplica su esfuerzo, y el grado de fatiga provocado por su método de trabajo.

De modo que consiste en el análisis cuidadoso de los movimientos del cuerpo empleados al ejecutar una tarea, con la finalidad acortar la duración, o reducir en cantidad los movimientos ineficientes o no productivos, facilitar y aligerar los movimientos eficaces. Esto permite realizar el trabajo en forma más fácil, con menor fatiga a la vez que se incrementa la producción. También ayuda en el entrenamiento del operario en un nuevo método

Diagramas

Una vez se ha seleccionado el proceso a estudiar se pasa llevar a cabo el registro de la información referente al método actual. Este paso es sumamente fundamental, dado que de la exactitud de la información que se registre dependerá la eficacia en el desarrollo de las mejoras al método.

Los instrumentos de registro más utilizados dentro de la técnica del Estudio del Método son los gráficos y los diagramas, y de estos existen gran diversidad en cuanto a estructura y propósito. No utilizándose todos en las mismas circunstancias, sino más bien los que pueden considerarse como modelos, siendo susceptibles de adaptarse a los casos más diversos estos son lo siguiente:

Diagrama de operaciones

Es el la representación gráfica de los puntos en los cuales se introducen los materiales al proceso y de la secuencia de operaciones e inspecciones. No se incluyen aquellas actividades relacionadas con el manejo de materiales. Además contienen la información que se considere adecuada para el análisis como por ejemplo tiempos, materiales, facilidades físicas empleadas, entre otros.

Diagrama de proceso

El diagrama de procesos es una representación gráfica de los acontecimientos que se producen durante una serie de acciones u operaciones y de la información concerniente a los mismos. Este tipo de diagrama o esquema también puede referirse, solamente a las operaciones e inspecciones, en cuyo caso sería un diagrama de operaciones, siendo de particular utilidad cuando se trata de tener una idea de los trabajos realizados sobre un conjunto de piezas o componentes que constituyen un montaje, grupo o producto.

La utilidad de esta clase de diagramas es la de construir un examen previo y sintetizado de los procesos de trabajo, que puede servir como base a estudios

posteriores más amplios y detallados. Mediante este examen se pueden precisar los hechos de mayor relevancia.

Simbología

Operación: (○)

Una operación representa las principales etapas del proceso. Se crea, se cambia o se añade algo. Tiene lugar cuando se modifica intencionalmente a un objeto, o cuando se dispone o prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje.

Inspección: (□)

La inspección se produce cuando las unidades del sistema productivo son comprobadas, verificadas, revisadas o examinadas en relación con la calidad y/o cantidad, sin que esto constituya cambio alguno en las propiedades de la unidad

Demora: (D)

La demora se produce cuando las condiciones no permiten o no requieren una ejecución inmediata de la próxima acción planificada. La demora puede ser evitable o no.

Transporte: (⇨)

Tiene lugar un transporte cuando se mueve un objeto de un sitio para otro, excepto cuando el movimiento forma parte de una operación. Cuando los materiales se almacenan cerca o a menos de un metro del banco o de la máquina donde se efectúa la operación, aquel movimiento efectuado para obtener el material antes de la operación, y para depositarlo después de la misma, se considera parte de la operación.

Almacenaje: (▽)

Tiene lugar un almacenaje cuando un objeto se guarda o se protege de manera que no se pueda retirar sin la correspondiente autorización. El almacenamiento puede ser temporal o permanente.

Actividad combinada: (⊡)

Cuando se desea indicar actividades realizadas a la vez o por el mismo puesto de trabajo, se combinan los símbolos correspondientes a estas actividades. Para efectos de numeración cada actividad debe enumerarse de manera independiente.

Diagrama de flujo o recorrido

El diagrama de recorrido es una representación gráfica sobre el plano del área en el cual se desarrolla la actividad, con sus máquinas y áreas de trabajo guardando la correcta relación entre sí, representado además todos los obstáculos de la construcción civil. Por las observaciones hechas en el área, se trazan las trayectorias de los desplazamientos de los materiales, piezas, productos u operarios objeto del estudio, indicando con su respectivo símbolo y numeración cada una de las diferentes actividades, y el lugar donde estas se ejecutan.

El diagrama de recorrido permite visualizar los transportes, los avances y el retroceso de las unidades, los "cuellos de botella", los sitios de mayor concentración, etc.; a fin de analizar el trabajo para ver que se puede optimizar (eliminar, combinar, reordenar, simplificar).

Diagrama hombre-máquina

El diagrama de proceso hombre-máquina se utiliza para analizar, estudiar y optimizar una sola estación de trabajo, es decir, el de realizar un balance económico del tiempo ocioso para los hombre y máquinas. En este diagrama se muestran separadamente el tiempo de operación de la máquina con sus varios elementos y el tiempo del operario, así como la relación de las operaciones.

Operaciones de la Empresa

El bordado

Es un arte que consiste en la ornamentación por medio de hebras textiles, de una superficie flexible, generalmente una tela. En el transcurso de la historia se conocen diversas clases de bordados, caracterizadas por el relieve que presentan, o bien por el trazado de las figuras.

Por el relieve, se distinguen tres clases:

- Lisos: que apenas sobresalen de la pieza
- De realce: que ofrecen mucho relieve debido a un relleno de cartulina o de algodón en rama (o de estopa con cera, en la Edad Media) que se interpone
- De aplicación o de sobrepuesto: que se borda fuera de la pieza y posteriormente se cose sobre ella.

Por la forma de las labores bordadas, se conocen las siguientes clases:

- El bordado de contorno: cuando sólo se marcan los contornos y líneas internas principales de la figura
- El bordado aislado: cuando a lo anterior se añade el sembrar de puntos y rayitas bordadas el campo de la tela donde están las figuras.
- El bordado lleno cuando todo el dibujo de las figuras está completamente bordado

El Grabado

Es una disciplina artística en la que el artista utiliza diferentes técnicas de impresión, que tienen en común el dibujar una imagen sobre una superficie rígida, llamada matriz, dejando una huella que después alojará tinta y será transferida por presión a otra superficie como papel o tela, lo que permite obtener varias reproducciones de la estampa.

Sublimación

La sublimación es la técnica para el marcaje de objetos mediante transferencia de la tinta al objeto con la aplicación de calor. La sublimación permite transferir imágenes y diseños a gran variedad de objetos como alfombrillas, productos textiles, bolsos, puzzles, entre otros.

En el ámbito tecnológico, se emplea para definir a un tipo de impresora que se caracteriza por el hecho de que realiza la transferencia de lo que es la tinta al papel mediante el calor y una cinta de tinta que tiene cuatro colores. Los resultados que se consiguen con esta impresora de sublimación son de muy alta calidad lo que hace que donde se trabaje con ella sea especialmente en el ámbito de la fotografía profesional.

Corte

Después de haber terminado el proceso de tendido de la tela, se procede a realizar el corte de la misma, para lo cual se debe colocar el trazo correspondiente, mismo que debe ser asegurado ya sea con pesas, alfileres y pinzas, de no asegurarse el trazo se corre el riesgo de que el papel se mueva durante el proceso de corte y al final resultaran piezas incompletas. Cortar es el efecto de trozar el bloque de telas del colchón con precisión, es decir, cortar el perfil dibujado de una pieza.

Para llevar a cabo el proceso de corte, en la actualidad se cuenta con maquinaria de diferentes tipos como pueden ser: cortadora manual, cortadora automática, troquel, cortadora de cinta y cortadora de bies.

Materia Prima

Material textil

Un tejido, tejido textil o, en lenguaje más popular, tela es un material textil. Un tejido es el género obtenido en forma de lámina más o menos resistente, elástica y flexible, mediante el cruzamiento y enlace de series de hilos o fibras de manera coherente al entrelazarlos o al unirlos por otros medios.

Una tela, en sentido estricto, es un tejido, generalmente de lana, que se ha sometido a batanado y queda tupida aprovechando las propiedades de apelmazamiento de la misma.

Los diversos tipos de telas pueden ser clasificados según varios criterios, por el tipo de material del que estén hechas, que bien pueden ser naturales o artifíciales, pudiendo dividirse también por ser de origen animal o vegetal. También pueden clasificarse por el tipo de confección en el tejido, e incluso por el estilo de confección y materiales usados en una determinada región.

La tinta de sublimación

Es una tinta especial que permite la transferencia del colorante con la temperatura. Hay tintas específicas para las impresoras de pequeño formato y para gran formato.

El papel transfer

Es el soporte donde se imprimirá el diseño o imagen que después se transferirá al objeto a marcar. Este papel no absorbe la tinta, solo se utiliza como transporte de ella. Existen papeles en hojas de pequeño formato y bobinas de papel para grandes formatos. No se puede utilizar papeles convencionales ni fotográficos.

Análisis operacional

El procedimiento empleado por la ingeniería de métodos para investigar las actividades que agregan y que no agregan valor a una tarea, con la finalidad de tratar de eliminar o reducir al mínimo aquellas que no agregan valor y mejorar aquellas que lo agregan; buscando la eliminación de toda forma de desperdicio. Ya sea haciéndolos más eficientes, productivos, o en su defecto poder eliminar procesos innecesarios.

Las interrogantes planteadas en forma general serian:

- Estudiar los elementos productivos e improductivos de una operación.

- Dirigir la atención del operario y el diseño del trabajo preguntando quién.
- Realizar un estudio en la distribución de planta preguntando dónde.
- Realizar arreglos, ya sea: simplificando, eliminando, combinando y arreglando las operaciones.

Propósito de la operación

La mejor manera de simplificar una operación es formular una manera de obtener los mismos resultados o mejores sin costo adicional. La regla elemental de un analista es tratar de eliminar o combinar una operación antes de intentar mejorarla. En la actualidad se lleva a cabo mucho trabajo innecesario. Las tareas no deben simplificarse o mejorarse sino, eliminarse por completo. No tienen que capacitarse personal, no habrá costos mayores en la instalación del nuevo método ya que se haya eliminado una operación innecesaria.

Las operaciones innecesarias a menudo aparecen por el desempeño inadecuado de la operación anterior, desarrollando la necesidad de una operación extra para corregirle trabajo pasado.

Diseño del trabajo

Debido al nuevo reglamento (como OSHA) y preocupación por la salud, las técnicas de diseño del trabajo manual y los principios de la economía de 14movimiento integran a la ergonomía, diseño de herramientas y condiciones de trabajo y ambientales.

Análisis de la operación

- ¿Es posible lograr mejores resultados de otra manera?
- ¿Se puede eliminar la operación analizada?
- ¿Se puede combinar con otra?
- ¿Se puede efectuar durante el tiempo muerto de otra?
- ¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?

- ¿Debe realizarse la operación en otro departamento, para ahorrar en costo y manejo?

Diseño de la pieza

- ¿Se puede simplificar los diseños para reducir el número de partes?
- ¿Se pueden reducir el número de operaciones y las distancias recorridas en la fabricación, ensamblando mejor las partes y facilitando el maquinado?
- ¿Se pueden utilizar otros materiales mejores?

Tolerancias y especificaciones

- ¿Son necesarias las tolerancias, el margen, el acabado y otros requisitos?
- ¿Son costosas estas especificaciones?
- ¿Son adecuadas para la pieza?

Se refiere a las tolerancias y especificaciones que se relacionan con la calidad del producto, su habilidad para satisfacer una necesidad dada.

Mientras las tolerancias y las especificaciones siempre se toman en cuenta al revisar el diseño, en general, esto no es suficiente. Debe estudiarse independiente mente de otros enfoques del análisis de la operación.

El analista debe estar pendiente de especificaciones demasiado liberadas lo mismo que de las restrictivas.

Cerrar una tolerancia a menudo facilita una operación de ensamble u otro paso subsiguiente.

- En el proceso final del producto terminado, se pueden permitir una cierta tolerancia en cuanto a la calidad del producto. Esta tolerancia no debe rebasar un cierto porcentaje establecido, debido a que no tendría la calidad que se requiere para poder obtener un muy buen servicio.

Material

- ¿Qué material debe usar? Es la pregunta que el ingeniero debe formular en este punto. Y para su análisis debe desarrollar los siguientes puntos.
- Encontrar un material menos costoso.
- Encontrar materiales que sean más fáciles de procesar.
- Usar materiales de manera más económica.
- Usar materiales de desecho.
- Usar materiales y suministrar de materia más económica.
- Estandarizar los materiales.
- Encontrar el mejor proveedor respecto a precio y disponibilidad.
- Para el desarrollo de esta investigación se llevaron a cabo minuciosos estudios acerca de qué sistema de almacenamiento debido al tipo y cantidad de materia prima utilizada en la empresa. En este estudio realizado intervienen muchos factores como son: costo, que se puedan aprovechar al máximo posible las instalaciones de almacenamiento existentes, utilización de desechos, estandarizar los materiales, tener un buen proveedor con buena disponibilidad y un buen precio.
- Considerar el tamaño, en uso apropiado y las condiciones y características adecuadas.
- ¿Puede emplearse material de más bajo costo?

Proceso de manufactura

El ingeniero de métodos debe entender que el tiempo dedicado al proceso de manufactura se divide en dos pasos: plantación y control de inventarios. Para perfeccionar el proceso de manufactura, el analista debe considerar lo siguiente:

- Reorganización de las operaciones
- Mecanizado de las operaciones manuales

Operación más eficiente de las instalaciones mecánicas

Fabricación cerca de la forma final

Uso de robots.

¿Qué material debe usar? Es la pregunta que el ingeniero debe formular en este punto. Y para su análisis debe desarrollar los siguientes puntos.

- Encontrar un material menos costoso.
- Encontrar materiales que sean más fáciles de procesar.
- Usar materiales de manera más económica.
- Usar materiales de desecho.
- Usar materiales y suministrar de materia más económica.
- Estandarizar los materiales.
- Encontrar el mejor proveedor respecto a precio y disponibilidad.

Para el desarrollo de esta investigación se llevaron a cabo minuciosos estudios acerca de qué sistema de almacenamiento debido al tipo y cantidad de materia prima utilizada en la empresa. En este estudio realizado intervienen muchos factores como son: costo, que se puedan aprovechar al máximo posible las instalaciones de almacenamiento existentes, utilización de desechos, estandarizar los materiales, tener un buen proveedor con buena disponibilidad y un buen precio. Utilización de instalaciones mecánicas más eficientes

Análisis de proceso

No es más que la Planificación y Eficiencia del proceso de manufactura:

- Posibilidad de cambiar la operación
- Reorganización o combinación de operaciones
- Mecanizar el trabajo manual pesado
- Emplear el mejor método de maquinado
- Utilización eficiente de las instalaciones mecánicas

Preparación y herramental

Uno de los elementos más importantes de todas las formas de trabajo, herramientas y preparación de su economía. La cantidad de herramientas que proporciona las mayores ventajas depende de:

1. La cantidad de producción
2. Lo repetitivo del negocio

3. La mano de obra
4. Los requerimientos de entrega
5. El capital necesario

Así como:

· Reducción de tiempos de preparación
· Uso de toda la capacidad de la maquina
· Uso de herramientas más eficientes.

Condiciones de trabajo

Es necesario proveer al operario un ambiente de trabajo adecuado, considerando su entorno:

- Adaptar la iluminación según la naturaleza del trabajo.
- Mejorar las condiciones climáticas hasta hacerlas óptimas (temperatura).
- Control de ruidos y vibraciones.
- Ventilación.
- Promover orden, limpieza y buen cuidado.
- Desecho de polvos, humos, gases y nieblas irritantes y dañinos.
- Proporcionar equipo de protección personal adecuado.
- Organizar y promover un buen programa de primeros auxilios.

Manejo de materiales

El manejo de materiales se relaciona con movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio. El movimiento debe hacerse de la forma más eficiente y al mínimo costo; los materiales deben estar disponibles en el momento y en el sitio indicado y en las cantidades necesarias. Además los requerimientos de espacio dependen grandemente del sistema de manejo de materiales que se utilice.

Existe una gran variedad de equipos de Manejos de Materiales; cada uno de ellos tiene su aplicación específica y su selección dependerá de lo que se va

manejar (personas, animales, materiales entre otros); donde se va usar el equipo en un área abierta, cerrada) y en qué momento.

En relación con la mejora y diseño de los sistemas de manejo de materiales, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- De Planificar todas las actividades de manejo de materiales y almacenamiento para obtener la eficiencia máxima de operación, en forma global.
- Disponer la secuencia de operaciones y la distribución en plantas de tal manera que se optimice el flujo de materiales.
- Simplificar el manejo reduciendo, eliminando o combinando movimientos innecesarios y/o equipos.
- Utilizar la gravedad
- Utilizar al máximo el equipo disponible.
- Cuando sea posible, mecanizar el manejo.
- Seleccionar el equipo a usar considerando todos los aspectos relacionados con el material, el tipo de movimiento y el método a utilizar.
- Estandarizar los métodos de manejo, así como también los tipos y tamaños de los equipos.
- Utilizar los métodos y equipos que proporcionen la mayor versatilidad.
- El equipo debe permitir un manejo eficiente y en condiciones que proporcionen el máximo de seguridad.

Distribución de planta y equipo

El objeto principal de la distribución de planta es desarrollar un sistema de producción que permita la manufactura del número deseado de productos, con la calidad deseada al menos costo, mediante el estudio de:

- Tipos de distribución
- Graficas de recorrido

- Plantación del sistema de la distribución de Muther
- Distribución de planta asistida por computadora

Principio de economía de movimiento

Son algunas normas que permiten realizar la actividad con un menor esfuerzo y en un menor tiempo; es decir, en forma eficiente. Estos fueron originados por Gilberth cuando redacto ciertas reglas para la economía de movimientos y el rendimiento. Estas reglas han sido complementadas por investigadores posteriores y son aplicables a trabajo de taller, en la oficina, en el hospital o en el hogar.

Organización Internacional del Trabajo

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) es un organismo especializado de las Naciones Unidas que se ocupa de las cosas relativas al trabajo y las relaciones laborales. Son acuerdos suscritos por Estados y de obligado cumplimiento. Se puede definir también como institución mundial responsable de la elaboración y supervisión de las normas internacionales del trabajo, este organismo especializado de las Naciones Unidas está consagrado a la promoción de oportunidades de trabajo decente y productivo para mujeres y hombres, en condiciones de libertad, igualdad, seguridad y dignidad humana.

Respecto a la composición de la OIT, en primer lugar podemos señalar que están presididas por un principio de base: el tripartimos (gobiernos, empleadores y Trabajadores) de la representación de los Estados Miembros en la organización.

Preguntas que sugiere la organización internacional del trabajo

Existe una lista indicativa de preguntas utilizables al aplicar el interrogatorio previsto en el estudio de métodos que sugiere la Organización Internacional del Trabajo. Están agrupadas bajo los siguientes epígrafes:

Preguntas de la OIT

A.- Operaciones

1.- ¿Qué propósito tiene la operación?

2.- ¿Es necesario el resultado que se obtiene con ella?

3.- ¿Se previó originalmente para rectificar algo que ya se rectificó de otra manera?

4.- ¿El propósito de la operación puede lograrse de otra manera?

5.- ¿La operación se efectúa para responder a las necesidades de todos los que utilizan el producto?; ¿o se implantó para atender a las exigencias de uno o dos clientes nada más?

6.- ¿La operación se efectúa por la fuerza de la costumbre?

7.- ¿La operación se puede efectuar de otro modo con el mismo resultado?

B. Diseño de piezas y productos

1.- ¿Puede modificarse el modelo para simplificar o eliminar la operación?

2.- ¿Permite el modelo de la pieza seguir una buena práctica de fabricación?

3.- ¿Pueden obtenerse resultados equivalentes cambiando el modelo de modo que se reduzcan los costos?

4.- ¿Puede mejorarse el aspecto del artículo sin perjuicio para su utilidad?

5.- ¿El aspecto y la utilidad del producto son los mejores que se puedan presentar en plaza por el mismo precio?

C. Normas de Calidad

1.- ¿Todas las partes interesadas se han puesto de acuerdo acerca de lo que constituye una calidad aceptable?

2.- ¿Qué condiciones de inspección debe llevar esta operación?

3.- ¿El operario puede inspeccionar su propio trabajo?

4.- ¿Son realmente apropiadas las normas de tolerancia y demás?

5.- ¿Se podrían elevar las normas para mejorar la calidad sin aumentar necesariamente los costos?

6.- ¿Se reducirían apreciablemente los costos si se rebajaran las normas?

7.- ¿Existe alguna forma de dar al producto un acabado de calidad superior al actual?

8.- ¿Puede mejorarse la calidad empleando nuevos procesos?

9.- ¿Se necesitan las mismas normas para todos los clientes?

10.- ¿Si se cambiaran las normas y las condiciones de inspección? ¿Aumentarían o Disminuirían las mermas, desperdicios y gastos de la operación, del taller o del sector?

11.- ¿Cuáles son las principales causas de que se rechace esta pieza?

12.- ¿Una modificación a la composición del producto podría dar como resultado una calidad más uniforme?

D. Utilización de Materiales

1.- ¿El material que se utiliza es realmente adecuado?

2.- ¿No podría reemplazarse por otro más barato que igualmente sirviera?

3.- ¿No se podría utilizar un material más ligero?

4.- ¿El material es entregado lo suficientemente limpio?

5.- ¿Se saca el máximo partido al material al elaborarlo? ¿Y al cortarlo?

6.- ¿Son adecuados los demás materiales utilizados en la elaboración: aceites, aguas, pintura, aire comprimido electricidad? ¿Se controla su uso y se trata de economizarlos?

7.- ¿No se podría modificar el método para eliminar el exceso de mermas y desperdicios?

8.- ¿Se podrían utilizar los sobrantes o los retazos?

9.- ¿Se podrían clasificar los sobrantes o retazos para venderlos mejor?

10.- ¿La calidad de materiales es uniforme?

11.- ¿El material es entregado sin bordes filosos o rebabas?

12.- ¿Se altera el material con el almacenamiento?

E. Disposición del lugar de trabajo

1.- ¿Facilita la disposición de la fábrica la eficaz manipulación de los materiales?

2.- ¿Proporciona la disposición de la fábrica una seguridad adecuada?

3.- ¿Permite la disposición de la fábrica realizar cómodamente el montaje?

4.- ¿Existen superficies adecuadas de trabajo para las operaciones secundarias, como la inspección y el desbarbado?

5.- ¿Existen instalaciones para eliminar y almacenar las virutas y desechos?

6.- ¿Se han tomado suficientes medidas para dar comodidad al operario, previendo, por ejemplo, ventiladores, sillas, enrejados de madera para los pisos mojados, etc.?

7.- ¿La luz existente corresponde a la tarea de que se trate?

8.- ¿Se ha previsto un lugar para el almacenamiento de herramientas y calibradores?

9.- ¿Existen armarios para que los operarios puedan guardar sus efectos personales?

F.- Manipulación de materiales

1.- ¿Se invierte mucho tiempo en llevar y traer el material del puesto de trabajo en proporción con el tiempo invertido en manipularlo en dicho puesto?

2.- ¿Se deberían utilizar carretillas de mano, eléctricas o elevadoras de horquilla?

3.- ¿Deberían idearse plataformas, bandejas, contenedores o paletas especiales para manipular el material con facilidad y sin daños?

4.- ¿En qué lugar de la zona de trabajo deberían colocarse los materiales que llegan o que salen?

5.- ¿Se justifica un transportador? Y en caso afirmativo, ¿Qué tipo sería más apropiado para el uso previsto?

6.- ¿Se puede empujar el material de un operario a otro a lo largo del banco?

7.- ¿Se puede despachar el material desde un punto central con un transportador?

8.- ¿Puede el material llevarse hasta un punto central de inspección con un transportador?

9.- ¿Podría usarse con provecho algún dispositivo neumático o hidráulico para izar?

10.- ¿Se resolvería más fácilmente el problema en curso y manipulación de los materiales trazando un cursograma analítico?

11- ¿Está el almacén en un lugar cómodo?

12.- ¿Están los puntos de carga y descarga de los camiones en lugares céntricos?

13.- ¿Podría la materia prima que llega, ser despachada desde el primer lugar de trabajo para así evitar la manipulación doble?

14.- ¿Podrían combinarse operaciones en un solo puesto de trabajo para evitar la manipulación doble?

15.- ¿Se pueden comprar materiales en tamaños más fáciles de manipular?

16.- ¿Se ahorrarían demoras si hubieran señales (luces, timbres, etc.) que avisaran cuando se necesite más material?

17. ¿Se evitarían las esperas por el montacargas con una mejor planificación?

18. ¿Pueden cambiarse de lugar los almacenes y las pilas de materiales para reducir la manipulación y el transporte?

G.-Organización del trabajo

1.- ¿Cómo se atribuye la tarea al operario?

2.- ¿Están las actividades tan bien reguladas que el operario siempre tiene algo que hacer?

3.- ¿Cómo se dan las instrucciones al operario?

4.- ¿Cómo se consiguen los materiales?

5.- ¿Cómo se entregan los planos y herramientas?

6.- ¿La disposición de la zona de trabajo da buen resultado o podría mejorarse?

7.- ¿Los materiales están bien situados?

8.- ¿Cómo se mide la cantidad de material acabado?

9.- ¿Qué se hace con el trabajo defectuoso?

10.- ¿Cómo está organizado la entrega y mantenimiento de las herramientas?

11.- ¿Se llevan registros adecuados del desempeño de los operarios?

12.- ¿Se hace conocer debidamente a los nuevos obreros los locales donde trabajaran y se les da suficientes explicaciones?

13.- Cuándo los trabajadores no alcanzan cierta forma de desempeño, ¿se averiguan las razones?

14.- ¿Los trabajadores entienden de veras el sistema de salarios por rendimiento según el cual trabajan?

H.- Condiciones de trabajo

1.- ¿La luz es uniforme y suficiente en todo momento?

2.- ¿Se proporciona en todo momento la temperatura más agradable?; y en caso contrario, ¿no podrían utilizar ventiladores o estufas?

3.- ¿Se justificaría la instalación de aparatos ventiladores?

4.- ¿Se pueden reducir los niveles de ruido?

5.- ¿Se pueden eliminar los vapores, humo y el polvo con sistemas de evacuación?

6.- ¿Se puede proporcionar una silla o cualquier otro artefacto similar?

7.- ¿Se han colocado grifos de agua fresca en lugares cercanos del trabajo?

8.- ¿Se han tenido debidamente en cuenta los factores de seguridad?

9.- ¿Es el piso seguro y liso, pero no resbaladizo?

10.- ¿Se le enseño al trabajador a evitar los accidentes?

11.- ¿Su ropa es adecuada para prevenir riesgos?

12.- ¿Da la fábrica en todo momento impresión de orden y pulcritud?

13.- ¿Con cuanta minucia se limpia el lugar de trabajo?

14.- ¿Están los procesos peligrosos adecuadamente protegidos?

I. Enriquecimiento de la tarea de cada puesto

1.- ¿Es la tarea aburrida o monótona?

2.- ¿Puede hacerse la operación más interesante?

3.- ¿Puede combinarse la operación con operaciones precedentes o posteriores a fin de ampliarla?

4.- ¿Cuál es el tiempo del ciclo?

5.- ¿Puede el operario efectuar el montaje de su propio equipo?

6.- ¿Puede el operario efectuar el mantenimiento de sus propias herramientas?

7.- ¿Puede el operario hacer la pieza completa?
8.- ¿Es posible y deseable la rotación entre los puestos de trabajo?
9.- ¿Recibe el operario regularmente información sobre su rendimiento?

J.- Análisis del proceso

1.- ¿La operación que se analiza puede combinarse con otra? ¿No se puede eliminar?
2.- ¿Se podría descomponer la operación para añadir sus diversos elementos a otras operaciones? ¿O mejoraría si se modificara el orden?
3.- ¿La sucesión de operaciones es la mejor posible?
4.- ¿Podría efectuarse la misma operación en otro lugar para evitar los costos de manipulación?
5.- Si se modificara la operación de, ¿Qué efecto tendría el cambio sobre las demás operaciones?; ¿y sobre el producto acabado?
6.- ¿Podrían combinarse la operación y la inspección?
7.- ¿El trabajo se inspecciona en el momento decisivo o cuando está acabado?

Técnica del interrogatorio

Es el medio para efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas. Se tienen a su vez dos fases:

Fase I

El propósito ¿Con qué Propósito-objetivo-qué?
El lugar ¿Dónde Lugar-dónde?
La sucesión ¿En qué Sucesión-secuencia/orden-cómo?
La persona ¿Por la qué Medios-máquina?
Los medios ¿Por los qué Persona-individuos?
Se comprenden las actividades con objeto de: eliminar, combinar, reordenar y reducir las operaciones factibles al cambio.

En esta primera etapa del interrogatorio se pone en tela de juicio, sistemáticamente y con respecto a cada actividad registrada, el propósito, lugar, sucesión, persona y medios de ejecución, y se le busca justificación a cada respuesta. Combinando las dos preguntas preliminares y las dos preguntas de fondo de cada tema (propósito, lugar, etc.) se llega a la lista completa de interrogaciones, es decir:

Propósito

¿Qué se hace?

¿Por qué se hace?

¿Qué otra cosa podría hacerse?

¿Qué debería hacerse?

Lugar

¿Dónde se hace?

¿Por qué se hace allí?

¿En que otro lugar podría hacerse?

¿Dónde debería hacerse?

Sucesión

¿Cuándo se hace?

¿Por qué se hace entonces?

¿Cuándo podría hacerse?

¿Cuándo debería hacerse?

Persona

¿Quién lo hace?

¿Por qué lo hace esa persona?

¿Qué otra persona podría hacerlo?

¿Quién debería hacerlo?

Medios

¿Cómo se hace?

¿Por qué se hace de ese modo?

¿De qué otro modo podría hacerse?

Esas preguntas, en ese orden deben hacerse sistemáticamente cada vez que se empieza un estudio de métodos, porque son la condición básica de un buen resultado.

Fase II

Estas preguntas prolongan y detallan las preguntas preliminares para determinar si, a fin de mejorar el método empleado, sería factible y preferible reemplazar por otro el lugar, la sucesión, la persona, el medio o todos. Investiga que se hace y el por qué se hace según el "debe ser".

En esta se busca la posibilidad de plantear una nueva forma de hacer el trabajo teniendo en cuenta las especificaciones de cada caso.

Estudio De Tiempos

Se define como una técnica para establecer un tiempo estándar para realizar una tarea dada. Esta técnica se basa en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, permitiendo las medidas de tolerancias por fatiga, demoras inevitables y necesidades personales. El objetivo del estudio de tiempos no es determinar cuánto tarda un trabajo, sino cuanto debería tardar. El tiempo estándar es una función de tiempo requerido para realizar una tarea. Además técnica de medición del trabajo que se emplea para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, para analizar los datos, con el fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea bajo normas establecidas. En la práctica, el estudio de tiempos incluye, por lo general, al estudio de métodos.

Medición de trabajo

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar de ejecución a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

Elementos para un estudio de tiempos.

1. Selección del operario.
2. Análisis del trabajo.
3. Descomposición del trabajo en elementos.
4. Registro de valores elementales transcurridos.
5. Calificación de la actuación del operario.
6. Asignación de márgenes apropiados (tolerancias).
7. Ejecución del estudio.

Es necesario que, para llevar a cabo un estudio de tiempos, el analista tenga la experiencia y conocimientos necesarios y que comprenda en su totalidad una serie de elementos que a continuación se describen para llevar a cabo un buen estudio y que los datos tomados proporcionen mayor seguridad.

- *Selección de la operación*. Que operación se va a medir. Su tiempo, en primer orden es una decisión que depende del objetivo general que perseguimos con el estudio de la medición. Se pueden emplear criterios para hacer la elección:
    - El orden de las operaciones según se presentan en el proceso.
    - La posibilidad de ahorro que se espera en la operación.

- *Selección del operador.* Al elegir al trabajador se deben considerar:
    - Habilidad, deseo de cooperación, temperamento, experiencia
    - Actitud frente al trabajador
    - El estudio debe hacerse a la vista y conocimiento de todos.
    - Es recomendable comunicar al sindicato la realización de estudios de tiempos.
    - No debe discutirse con el trabajador ni criticar su trabajo sino pedir su colaboración.
    - El operario en general responderá favorablemente si se le trata abierta y francamente.

Se debe realiza un análisis de comprobación del método de trabajo. Nunca debe cronometrar una operación que no haya sido normalizada. La normalización de los métodos de trabajo es el procedimiento por medio del cual se fija en forma escrita una norma de método de trabajo para cada una de las operaciones que se realizan en la fábrica. En estas normas se especifican el lugar de trabajo y sus características, las máquinas y herramientas, los materiales, el equipo de seguridad que se requiere para ejecutar dicha operación. Los requisitos de calidad para dicha operación como la tolerancia y los acabados y por último, un análisis de los movimientos de mano derecha y mano izquierda.

Un trabajo estandarizado o con normalización significa que una pieza de material será siempre entregada al operario de la misma condición y que él será capaz de ejecutar su operación haciendo una cantidad definida de trabajo, con los movimientos básicos, mientras siga usando el mismo tipo y bajo las mismas condiciones de trabajo.

La ventaja de la estandarización del método de trabajo resulta en un aumento en la habilidad de ejecución del operario, lo que mejora la calidad y disminuye la supervisión personal por parte de los supervisores; el número de inspecciones necesarias será menor, lográndose una reducción en los costos.

Ejecución del estudio de tiempos

Obtener y registrar toda la información concerniente a la operación es importante que el analista registre toda la información pertinente obtenida mediante observación directa, en previsión de que sea menester consultar posteriormente el estudio de tiempos.

Una forma de agrupar la información es la siguiente:

- Información que permita identificar el estudio de cuando se necesite.
- Información que permita identificar el proceso, el método, la instalación o la máquina
- Información que permita identificar al operario.

- Información que permita describir la duración del estudio.

Es necesario realizar un estudio sistemático tanto del producto como del proceso, para facilitar la producción y eliminar ineficiencias, constituyendo así el análisis de la operación y para lo que se debe considerar lo siguiente:

- Objeto de la operación
- Diseño de la pieza
- Manejo de materiales
- Distribución de máquinas y equipos
- Tolerancias y especificaciones
- Material
- Proceso de manufactura
- Preparación de herramientas y patrones
- Condiciones de trabajo

Equipo utilizado para el estudio de tiempos

El estudio de tiempos exige cierto material fundamental como lo son: un cronómetro, tabla de tiempos, una hoja de observaciones o formularios de estudio de tiempos.

Cronómetro:

Es un reloj de precisión que se utiliza para establecer los tiempos de ejecución de las tareas que se ejecutan en una actividad en especial (Anexo 1). Existen varios tipos de cronómetro:

- Cronómetro decimal de minutos de 0,01 minutos: tiene su carátula con 100 divisiones y cada una de ellas corresponde a 0,01 minutos. Por lo tanto una vuelta completa de la manecilla mayor requerirá un minuto. El cuadrante pequeño del instrumento tiene 30 divisiones, correspondiendo cada una a un minuto. Por cada revolución de la manecilla mayor, la manecilla menor se desplazará una división.

- Cronómetro decimal de minutos 0,001: la manecilla mayor o rápida tarde 0,10 minutos en dar una vuelta completa en la carátula, en vez de un minuto como en el cronómetro anterior. Se usa este aparato sobre todo para tomar el tiempo de elementos muy breves a fin de obtener datos estándares.
- Cronómetro decimal de hora: tiene la carátula mayor dividida en 100 partes, pero cada división representa un diezmilésimo (0,0001) de hora. Una vuelta completa de la manecilla mayor de este cronómetro marcará, por lo tanto un centésimo (0,01) de hora, o sea 0,6 minutos

Generalmente se utilizan dos métodos de cronometraje, el ordinario o la lectura acumulada (L), y el de vuelta a cero (T), los tiempos tomados con ellos son registrados en el formulario de tiempos (Anexo 2)

Tiempos predeterminados

Los tiempos predeterminados se basan en la idea de que todo el trabajo se puede reducir a un conjunto básico de movimientos. Entonces se pueden determinar los tiempos para cada uno de los movimientos básicos, por medio de un cronómetro o películas, y crear un banco de datos de tiempo. Utilizando el banco de datos, se puede establecer un tiempo estándar para cualquier trabajo que involucre los movimientos básicos.

Se han desarrollado varios sistemas de tiempo predeterminados, los más comunes son: el estudio del tiempo de movimiento básico (BTM) y los métodos de medición de tiempo (MTM): los movimientos básicos utilizados son: alcanzar, empuñar, mover, girar, aplicar presión, colocar y desenganchar. Un porcentaje muy grande de trabajo industrial y de oficina se puede describir en términos de estos movimientos básicos.

El procedimiento utilizado para establecer un estándar a partir de datos predeterminados de tiempo es como sigue: Primero cada elemento de trabajo se descompone en sus movimientos básicos. Enseguida cada movimiento básico se califica de acuerdo a su grado de dificultad. Alcanzar un objeto en una posición variable, es más difícil y toma más tiempo que alcanzar el objeto en una posición

fija. Una vez que se ha determinado el tiempo requerido para cada movimiento básico a partir de las tablas de tiempos predeterminados, se agregan los tiempos básicos del movimiento para dar el tiempo total normal. Se aplica entonces un factor de tolerancia para obtener el tiempo estándar.

La mejoría de la exactitud se atribuye al número grande de ciclos utilizados para elaborar las tablas iniciales de tiempos predeterminados. Entre las ventajas más grandes de los sistemas de tiempos predeterminados se encuentra el hecho de que no requieren del ritmo del uso de cronómetros, y que además, con frecuencia estos sistemas son los menos caros.

Tiempo Estándar

El tiempo estándar es una función de la cantidad de tiempo necesario para desarrollar una unidad de trabajo, usando un método y equipos dados, bajo ciertas condiciones de trabajo, ejecutado por un obrero que posea una cantidad de habilidad específica y una actitud promedio para el trabajo. Es el tiempo requerido para un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, trabajando a un ritmo normal, llevo a cabo la operación. Se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estándar de tiempo.

Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

Tiempo estándar (Características):

- Función.
- Método.
- Operario Habilidad.

Método para calcular el tiempo estándar

El tiempo estándar se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de los tiempos. Los tiempos elementales o asignados se evalúan multiplicando el tiempo elemental medio transcurrido, por un factor de conversión. Una fórmula empleada para su cálculo es:

$$TE = TPS * Cv + \Sigma \text{ (Tolerancias)}$$

Dónde: TE: Tiempo Estándar

TPS: Tiempo Promedio Seleccionado.

Cv: Calificación de la velocidad.

Métodos para realizar observaciones.

Existen dos métodos básicos para tomar los tiempos con los que se van a trabajar, el continuo y el de regresos a cero o también llamado vuelta a cero.

Método de observaciones continúas

El método continuo se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento.

- Ventajas
  - Los elementos regulares y los extraños, pueden seguirse etapa por etapa, todo el tiempo puede ser tomado en consideración.
  - Se puede comprobar la exactitud del cronometraje, es decir, que el tiempo transcurrido en el estudio debe ser igual al tiempo cronometrado para el último elemento del ciclo registrado.
- Desventajas
  - El gran número de restas que hacer para determinar los tiempos de cada elemento, lo que prolonga muchísimo las últimas etapas del estudio.

Método de observación de vuelta a cero

En el método de regresos a cero el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

Calificación de velocidad.

Es una técnica para determinar con equidad el tiempo requerido para que el operario normal ejecute una tarea después de haber registrado los valores observados de la operación en estudio. No existe un método universal, el análisis debe ser lo más objetivo posible para poder definir el factor de calificación (c). Es el paso más importante del procedimiento de medición de trabajo se basa en la experiencia, adiestramiento y juicios del analista.

La calificación se realiza durante la observación de los tiempos elementales, el analista debe evaluar la velocidad, la destreza la carencia de falsos movimientos el ritmo, la coordinación y la efectividad deben ajustarse los resultados a la actuación normal. La calificación son los procedimientos que se utilizan para ajustar los valores de tiempo observados de forma tal que correspondan con los tiempos requeridos para que el operario normal ejecute una tarea.

Su ecuación es:

$$Cv = 1 \pm c$$

Métodos

1. Sistema Westinghouse.
2. Sistema Westinghouse Modificado.
3. Calificación sistemática.
4. Calificación por velocidad.
5. Calificación objetiva.

Sistema Westinghouse

Consiste en la evaluación de cuatro factores de manera cuantitativa y cualitativa de forma tal que se pueda obtener su clase, su categoría y el porcentaje que corresponda para de esta manera realizar una suma algebraica que permita obtener en números o porcentaje la evaluación del operario.

- ***Habilidad:*** pericia en seguir un método, se determina por su experiencia y sus aptitudes inherentes como coordinación naturaleza y ritmo de trabajo, aumenta con el tiempo.

- ***Esfuerzo:*** Demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia, rapidez con que se aplica la habilidad, está bajo el control del operario.

- ***Condiciones:*** Aquellas que afectan al operario y no a la operación, los elementos que incluyen son: ruido, temperatura, ventilación e iluminación.

- ***Consistencia:*** Se evalúa mientras se realiza el estudio, al final, los valores elementales que se repiten constantemente tendrán una consistencia perfecta.

El factor de actuación o calificación (c) se aplica solo a elementos de esfuerzos que se ejecutan manualmente, los elementos controlados por las maquinas se califican con 1. La tabla Westinghouse (Anexo 3) obtenida empíricamente, da el número de observaciones necesarias en función de la duración del ciclo y del número de piezas que se fabrican al año. Esta tabla sólo es de aplicación a operaciones muy representativas realizadas por operarios muy especializados. En caso de que éstos no tengan la especialización requerida, deberá multiplicarse el número de observaciones obtenidas por uno.

Tiempo normal

Es el tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, si ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables.

Mientras el observador del estudio de tiempos está realizando un estudio, se fijará, con todo cuidado, en la actuación del operario durante el curso del mismo. Muy rara vez esta actuación será conforme a la definición exacta de los que es la " normal ", o llamada a veces también "estándar". De aquí se desprende que es esencial hacer algún ajuste al tiempo medio observado a fin de determinar el tiempo que se requiere para que un individuo normal ejecute el trabajo a un ritmo normal.

El tiempo real que emplea un operario superior al estándar para desarrollar una actividad, debe aumentarse para igualarlo al del trabajador normal; del mismo modo, el tiempo que requiere un operario inferior estándar para desarrollar una actividad, debe aumentarse para igualarlo al del trabajador normal; del mismo modo, el tiempo que requiere un operario inferior al estándar debe reducirse al valor representativo de la actuación normal. Sólo de esta manera es posible establecer un estándar verdadero en función de un operario normal.

Cálculo de tiempo normal

La longitud del estudio de tiempos dependerá en gran parte de la naturaleza de la operación individual. El número de ciclos que deberá observarse para obtener un tiempo medio representativo de una operación determinada depende de los siguientes procedimientos:

- Por fórmulas estadísticas.
- Por medio del ábaco de Lifson.
- Por medio del criterio de las tablas Westinghouse.
- Por medio del criterio de la General Electric.

Estos procedimientos se aplican cuando se pueden realizar gran número de observaciones, pues cuando el número de éstas es limitado y pequeño, se utiliza para el cálculo del tiempo normal representativo la medida aritmética de las mediciones efectuadas.

TN = TPS * Cv: tiempo normal

$Cv = 1 \pm c$: calificación de la velocidad

$TE = TPS * Cv + \Sigma$ (Tolerancias)

Tolerancias

Después de haber calculado el tiempo normal, es necesario hacer otros cálculos para llegar al verdadero tiempo estándar, esta consiste en la adición de un suplemento o margen al tener en cuenta las numerosas interrupciones, retrasos y movimientos lentos producidos por la fatiga inherente a todo trabajo.

Factores

1. El individuo (fatiga).
2. La naturaleza del trabajo.
3. El medio ambiente.

Propósito de las Tolerancias

Agregar un tiempo suficiente al tiempo de producción normal que permita al operario de tiempo cumplir con el estándar a ritmo normal. Se expresa como un multiplicador, de modo que el tiempo normal, que consiste en elementos de trabajo productivo , se pueda ajustar fácilmente al tiempo de margen si las tolerancias son demasiadas altas los costos de producción se incrementan indebidamente y si los márgenes fueran bajos, resultaran estándares muy estrechos que causaran difíciles relaciones laborales y el fracaso eventual del sistema.

Se debe asignar una tolerancia o margen al trabajador para que el estándar resultante sea justo y fácilmente sostenible por la actuación del operario medio, a un ritmo normal y continuo.

Tipos

1. Almuerzo.

2. Merienda.
3. Necesidades personales.
4. Retrasos evitables.
5. Adicionales / Extras.
6. Orden y limpieza.
7. Tiempo total del ciclo.
8. Fatiga.
9. Especiales: expresados en porcentajes, se refieren a:
   - Entrenamiento / adiestramiento.
   - Política empresa.
   - Especiales (Contingencias).

Métodos

- ✓ Estudio de tiempo.
- ✓ Muestreo de trabajo.

Método sistemático para asignar tolerancia por fatiga

Evaluar la forma objetiva y a través de la observación directa el comportamiento de las actividades ejecutadas por el operario, mediante un conjunto de factores los cuales poseen una puntuación según el nivel (evaluación cualitativa y cuantitativa). La sumatoria total de esos valores determina el rango y la clase (%) a que pertenece; según la jornada de trabajo que aplique, para asignarle un porcentaje del tiempo total que permite contrarrestar la fatiga. (Anexo 4 a Anexo 6). Los valores de los factores reflejan la criticidad del menor nivel al mayor dándole una ponderación (de izquierda a derecha hay mayor criticidad).

Después de hacer la evaluación se obtiene un valor a través de la sumatoria de dichos factores, los cuales en función de la jornada de trabajo se ubican en el rango o límite correspondiente para determinar así que porcentaje de tiempo por concepto de fatiga debe asignarse. Nota: En caso de que la jornada de

trabajo sea diferente a la establecida por la tabla debe trabajar con la siguiente fórmula:

$$Minutos\ concedidos = \frac{Concesión\ \% * Jornada\ efectiva}{1 + Concesión\ \%}$$

Normalización de tolerancias:

Deducir de la jornada de trabajo los tiempos por concepto de suplementos o márgenes fijos de forma tal que se obtenga la jornada efectiva de trabajo, luego se determina cual es el porcentaje que representan las tolerancias por fatiga y necesidades personales del tiempo normal.

$$\Sigma Tolerancias = T1 + T2 + T3 \ldots\ldots Tn$$

Tras agrupar las tolerancias fijas (tiempo preparación, meriendas, almuerzos, entre otros), se calcula la jornada efectiva de trabajo mediante:

$$Jornada\ Efectiva\ de\ Trabajo\ = Jornada\ de\ Trabajo - \sum Tolerancias\ fijas$$

$$JET = JT - \sum Tol\ fijas$$

Tras calcular la JET, se pasa a normalizar las tolerancias variables mediante una regla de tres

JET - (NP + Fatiga) ----------> Fatiga + NP

TN ----------> X

$$X = \frac{TN * (Fatiga + Necesidades\ Personales)}{JET - (Fatiga + Necesidades\ Personale))}$$

Siendo X, el valor de las tolerancias variables normalizadas.

El hecho de que los cálculos de los suplementos o tolerancias no pueden ser siempre perfectamente exactos, no justifica que se utilicen como depósitos

donde acumulan los factores o elementos que se hayan omitido o pasado por alto al efectuar el estudio de tiempo.

Factores para el estudio de trabajo de tolerancias.

La aplicación en cualquier situación del estudio del trabajo de los suplementos o tolerancias se debe a los siguientes factores:

Factores relacionados con el individuo

Si todos los trabajadores de una zona de trabajo determinada se estudiaran individualmente, se descubrirá que el trabajador delgado, activo, ágil y en el apogeo de sus facultades físicas necesita para recuperarse de la fatiga un agregado de tiempo menor que su colega obeso o inhábil. De igual manera, cada trabajador tiene su propia curva de aprendizaje, que puede condicionar la forma en que ejecuta su trabajo.

Factores relacionados con la naturaleza del trabajo

Muchas de las tablas para calcular los suplementos dan cifras que pueden ser aceptables para los trabajadores frágiles, ligeros y medios, pero que son insuficientes si se trata de tareas pesadas y arduas, por ejemplo, las que exigen los altos hornos siderúrgicos. Además, cada situación de trabajo tiene características propias, que pueden influir en el grado de fatiga que siente el trabajador o pueden retrasar inevitablemente la ejecución de su tarea.

Factores relacionados con el medio ambiente

Los suplementos, y en particular los correspondientes a descansos, deben fijarse teniendo debidamente en cuenta diversos factores ambientales, tales como calor, humedad, ruido, suciedad, vibraciones, intensidad de la luz, polvo, agua circundante, etc.; y cada uno de ellos influye en la importancia de los suplementos por descanso requeridos.

Métodos para el cálculo de tolerancias

Existen dos métodos utilizados frecuentemente para el desarrollo de datos de tolerancias estándar. El primero es el que consiste en un estudio de la producción que requiere que un observador estudie dos o quizás tres operaciones durante un largo periodo.

El observador registra la duración y el motivo de cada intervalo libre o de tiempo muerto y después de establecer una muestra razonablemente representativa, resume sus conclusiones para determinar la tolerancia en tanto por ciento para cada característica aplicable.

La segunda técnica: para establecer un porcentaje de tolerancia es mediante estudios de muestreo de trabajo. En este método, se toma un gran número de observaciones al azar, por lo que solo requiere por parte del observador, servicios en parte de tiempo, o al menos, intermitentes. En este procedimiento no se emplea el cronometro, ya que el observador camina solamente por el área que se estudia sin horario fijo, y toma breves notas sobre lo que cada operación está haciendo.

Áreas generales de las tolerancias

Necesidades personales

Incluye interrupciones en el trabajo necesarias para el trabajador como son: viajes periódicos al bebedero de agua o baño. Las condiciones generales de trabajo y la clase de trabajo, influirán sobre el tiempo necesario para cubrir necesidades personales. Así como el trabajo pesado a altas temperaturas requerirá de mayores tolerancias que el realiza a temperaturas moderadas.

Fatiga

La fatiga se considera como una distribución en la capacidad de realizar trabajo. La fatiga es el resultado de una acumulación de productos de desecho en los músculos y en la corriente sanguínea, lo cual reduce la capacidad de los

músculos para actuar. Los movimientos musculares van acompañados de reacciones químicas que necesitan alimento para sus actividades.

No se puede decir definitivamente que la producción disminuye como consecuencia de la fatiga. El que una persona realice menos trabajo durante la última hora de la jornada puede ser debido a que se encuentra cansada, pero también puede deberse a perdida de interés o preocupación personal.

La fatiga industrial se refiere a tres fenómenos que están relacionados:

1. Sentimiento de cansancio.
2. Cambio fisiológico del cuerpo.
3. disminución en la capacidad de hacer trabajo.

Método para calcular la fatiga

A medida que transcurra el día, el obrero comenzará a resentir los efectos de la fatiga y el tiempo en que se hace una operación tenderá a aumentar, lo que significa que su esfuerzo disminuirá. Si se multiplica el nuevo tiempo por el mismo factor de valoración que se determinó al comenzar el día, la anterior igualdad sería falsa, pero, para restituir la igualdad, es necesario deducir al producto del tiempo actual por el factor de valoración, el tiempo perdido por el efecto de la fatiga

Procedimiento estadístico para la determinación del tamaño de la muestra

- Determinar el coeficiente de confianza: (c)
- Definir el intervalo de confianza: (I)

$$LC = I = \chi \pm \frac{tc * S}{\sqrt{n}}$$

Se utiliza la tabla de t-Student (Anexo 7)

$$tc = t(c, v) = t(c, n-1)$$

- Determinar la Desviación Estándar: (S)

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma T^2 - (\Sigma T)^2/n}{n-1}}$$

- Determinar el intervalo de la muestra: (Im)

$$Im = \frac{2 * tc * S}{\sqrt{n}}$$

- Criterio de Decisión:

  Si Im ≤ I → Acepta

  Im > I → Rechaza; por lo tanto se recalcula n.

- Nuevo tamaño de la muestra: (N)

$$N = \frac{4 * tc^2 * S^2}{I^2}$$

$$N' = N - n$$

Una vez confirmado si el tamaño de la muestra es aceptable o no, se pasa a calcular el Tiempo Estándar.

<u>Pasos del cálculo del Tiempo Estándar.</u>

1. Cálculo de Tiempo Promedio Seleccionado (TPS):

$$TPS = \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Dónde: X: datos de tiempos

n: tamaño de muestra (lecturas)

2. Calcular la Calificación de la Velocidad (Cv)

Se calcula el factor de calificación (c) mediante uno de los métodos antes propuestos, en preferencia el Método de Sistema Westinghouse y seguidamente:

$$Cv = 1 \pm c$$

3. Cálculo de TN

$$TN = TPS * Cv$$

4. Análisis de tolerancias.

5. Factores de fatiga (Mediante la tabla de concesiones por fatiga, Anexo 4 al Anexo 6).

- Temperatura
- Condiciones Ambientales
- Humedad
- Nivel de Ruido
- Ilutación
- Duración del trabajo
- Repeticiones del ciclo
- Esfuerzo físico
- Esfuerzo mental o visual
- Posición de trabajo: Parado/ Sentado

En caso de que el horario de trabajo no este especificado en la tabla, se utiliza:

$$Minutos\ concedidos = \frac{Concesión\ \% * Jornada\ efectiva}{1 + Concesión\ \%}$$

6. Calculo de Jornada Efectiva de Trabajo:

$$JET = JT - \sum Tolerancias\ fijas$$

7. Normalizando:

JET - (NP + Fatiga) ----------> Fatiga + NP

TN ----------> X

$$X = \frac{TN * (Fatiga + NP)}{JET - (Fatiga + NP)}$$

8. Cálculo de TE

$$TE = TPS * Cv + \sum Tol$$

$$TE = TN + X$$

CAPÍTULO IV

Marco metodológico

Para el avance de esta investigación, a través de revisión documental y observación directa, se identificaron los procesos de fabricación de la empresa "TORRES TRIANA SUPPLY, C.A", realizándose un estudio de movimiento y análisis operacional a los procesos en general y un estudio de tiempo estándar al proceso de bordado. La información solicitada para recopilar, presentar y analizar los datos, con el objetivo de cumplir con la finalidad general del estudio planteado, iniciando desde el tipo de estudio, diseño de la investigación, población y muestra, fuentes de información y procedimiento metodológico para llevar a cabo la investigación, por ello fue necesario la administración del tiempo para la elaboración y asistencia.

Tipo de estudio

Para el estudio de métodos, los elementos determinantes y/o influyentes que intervienen en el trabajo, se basara en el siguiente tipo de estudio:

Investigación aplicada, tiene como propósito, mejorar el proceso, desarrollar nuevas destrezas para resolver los problemas de la empresa, diseñar estrategias, instrumentos, herramientas relacionadas con la situación real de la empresa y a través de este establecer ideas que logren mejoras en la organización de la empresa. En la investigación aplicada "El objetivo es predecir un comportamiento específico en una configuración muy específica" dice Keith Stanovich.

Investigación descriptiva: tiene como objetivo describir, registrar, analizar e interpretar la naturaleza actual de la empresa "TORRES TRIANA SUPPLY, C.A.

Investigación Cualitativa: como estrategia de procesamiento de información de ciertos factores del operario y del ambiente donde está inmerso, como esfuerzo, consistencia, habilidad y condiciones de trabajo.

Investigación Cuantitativa: ya que se cuantificaron los tiempos de duración de los elementos pertenecientes al ciclo de bordado de la empresa.

Diseño de la investigación

"TORRES TRIANA SUPPLY, C.A.", siendo una empresa dedica al ámbito publicitario, es el área donde se realiza la investigación, entonces, el diseño es no experimental de campo, que se define como:

"La Investigación No Experimental de Campo es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables". (Hernández, S. 1998).

Es decir, es la investigación donde no se varía intencionalmente las variables independientes. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

Por lo tanto, para la investigación de campo, se visita la empresa "TORRES TRIANA SUPPLY, C.A." visualizando directamente como ocurre el proceso de trabajo. Además, se dice que también es de campo debido a que se logró obtener

información valiosa e importante por medio de la observación directa, ejecutando las encuestas, la recolección de datos y buscando información.

Población y muestra

Según Sampieri (1998), la población se define como: *"conjunto de todos los casos que concuerdan con determinada especificaciones"*

Para efectos del estudio de movimiento y análisis operacional, se tiene como población a la variedad de pedidos hecho por la clientela como son: actividades de diseño, bordado y sublimado sobre todo tipo de uniformes, gorras y camisas además de lo relacionado a pendones y pancartas. Es decir, todas las actividades dentro de la empresa.

Para realizar el estudio, se tomó como muestra la realización de un pedido de cuatro franelas de material sintético, que comienza desde la llegada de los rollos de tela, la cual posteriormente pasa por los procesos de corte, costura, bordado, sublimación, acabado (limpieza, quemado, contado) y empaquetado.

Para efectos del estudio de tiempo, la población está constituida por las actividades de bordado personalizado de camisas como son el montado en bastidor, montado en bordadora, bordado y desmontado total, en el área de fabricación en la empresa "TORRES TRIANA SUPPLY, C.A.".

Se utilizó una muestra piloto representativa de 10 unidades de camisas bordadas, con el fin de estudiar aspectos como, tiempo estándar y tiempo normal de bordado, tolerancias y fatiga del operario. Esto se realiza trabajando con una solo la maquina bordadora de cuatro cabezales y una imagen general para sublimar.

Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Para la elaboración de este trabajo de investigación, se utilizaron técnicas e instrumentos que serán de gran ayuda para la obtención de información y

recolección de datos, orientados de manera esencial a alcanzar los objetivos de este estudio.

Las técnicas utilizadas para obtener la información necesaria para el estudio son las siguientes:

- Búsqueda de información bibliográfica: esta técnica se utilizó para tener una mejor información y compresión acerca del estudio de movimientos, análisis operacional y tiempo estándar de una actividad. La información bibliográfica se busca en el estudio de documentos, cuyo propósito está dirigido principalmente a racionalizar las actividades investigativas.
- Observación directa: se realizó una serie de observaciones directas a través de funciones laborales en la empresa "TORRES TRIANA SUPPLY, C.A.", al área de estudio, donde se encontró evidencia sobre el tiempo de bordado de uniformes, gorras y camisas.

  Según Sabino, C. (1997), señala que: "La observación directa es aquella a través de la cual se puedan conocer los hechos y situaciones de la realidad social".
- Entrevistas no estructuradas: la entrevista no estructurada e informal, se realizó por medio de conversaciones y preguntas sencillas e informales a los tres gerentes de la empresa "TORRES TRIANA SUPPLY, C.A", gerente de mercadeo, gerente de producción y gerente general, con la finalidad de buscar opiniones y obtener más información acerca de la situación actual.

Para la recolección de los datos se utilizaron los siguientes materiales e instrumentos:

- ✓ Computadoras.
- ✓ Pen Drive.
- ✓ Cronometro.
- ✓ Lápiz y Papel.
- ✓ Cámara.
- ✓ Grabadora.
- ✓ Calculadora.

- ✓ Cinta métrica.
- ✓ Paquetes computarizados: programas bajo el ambiente de Windows.
- ✓ Preguntas de la OIT.

Procedimiento Metodológico

Para la ejecución de este estudio es necesario visitar la empresa "TORRES TRIANA SUPPLY, C.A", basándose principalmente en la observación directa y de algunas entrevistas informales al personal de dicha empresa.

El procedimiento que se siguió para la realización de esta investigación se presenta a continuación:

1. Recolección de datos e información relacionada al estudio.
2. Delimitación del tema seleccionado, para el caso de estudio de movimiento y análisis operacional se seleccionó el proceso de confección e identificación corporativa en franelas como muestra de estudio, y para el estudio de tiempo el proceso de bordado personalizado de camisas.
3. Definición y formulación del problema en la empresa "TORRES TRIANA SUPPLY C.A."
4. Formulación de los objetivos generales y específicos de la investigación.
5. Selección de los instrumentos de recolección de datos como lo fueron las entrevistas a los empleados y visitas para la observación directa de acuerdo a la muestra.
6. Recolección de información para la formulación del marco teórico.
7. Seguimiento detallado al material.
8. Realización de plano detallado de la empresa.
9. Elaboración el diagrama de proceso del método actual de la empresa.
10. Elaboración el diagrama de flujo recorrido del método actual de la empresa.
11. Realización del análisis operacional.
12. Elaboración el diagrama de procesos del método propuesto de la empresa.
13. Elaboración del diagrama de flujo de recorrido propuesto de la empresa.
14. Análisis de la información recaudada, esta se realizó con base a los instrumentos antes mencionados.
15. Aplicación de las mejoras propuestas.

16. Seguimiento de las mejoras propuestas.
17. Realización del estudio de tiempo estándar del proceso de bordado
18. Determinación de la actividad a estudiar.
19. Determinación del tamaño de la muestra.
20. Calculo del tiempo promedio seleccionado (TPS).
21. Determinación de la clasificación de la velocidad (Cv).
22. Determinación del tiempo normal (TN).
23. Asignación de las tolerancias (fatiga, necesidades personales)
24. Calculo de tiempo estándar (TE).
25. Análisis de los resultados.
26. Y finalmente la realización del trabajo.

CAPÍTULO V

Situación Actual

Diagnóstico de la situación actual del sistema de gestión del proceso de la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A.

Método del trabajo actual

En la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A. se lleva a cabo la fabricación de cuatro franelas de la siguiente manera:

Una vez que en el cliente realiza el pedido de cuatro franelas y se contactan a los proveedores por la tela. El método de fabricación e identificación de las franelas empieza en el momento que la materia prima llega a la empresa. Una vez recibidos los rollos de tela sintética, son trasportados a una de las dos áreas de disposición de tela o almacén temporal. El primero ubicado detrás del área de sublimado (8 m) o el segundo al lado de área de bordado (1,5 m). Se toma un rollo de tela, que es enviado al área de cortado, 1,5 m y 4m respectivamente. Es colocado sobre la mesa y desembalado. La tela es tendida, doblada en capas,

dependiendo en tamaño de la pieza, es dibujada o marcada con un patrón y cortada, repitiendo el proceso tres veces para sacar las piezas de las franelas (frente, espalda, mangas y cuello).

El cliente requirió que el producto final tenga ambas mangas sublimadas y un bordado pequeño al frente de la franela. Ya con las piezas de tela, se toma las piezas a sublimar y son llevadas al área de sublimado, que se encuentra en el mismo mesón, donde es colocada sobre la plancha. La imagen a sublimar, es recibida con el pedido del cliente, enviada al área de diseño (7 m), donde es diseñada en la computadora e imprimida en papel transfer con tinta para sublimación. En esta área se realizan los diseños para dos casos, en caso A para sublimación y el caso B para bordado. Una vez impresa la imagen, es verificada y enviada a sublimación (1,5 m). En el área de sublimado, la pieza es posicionada debajo de la imagen y posteriormente sublimada, este proceso se repite siete veces, después es enviada al área de costura, a la maquina Overlock (1,5 m), donde las piezas se cosen los hombros, cual es recto, mangas, pecho-espalda y cuello, en ese orden, cada operación repetida tres veces, y después va a la maquina collaretera (0,45 m) donde cada cuerpo de camisa es pisada.

Una vez armada las camisas, son enviadas al área de bordado (2 m). Primeramente, son colocadas en la mesa de montado, montadas en los bastidores con un pedazo de pelon para bordar, y seguidamente, situadas en la máquina de bordado de cuatro cabezales (0,55 m). Para realizar el bordado el pedido del cliente es tomado, diseñado en la computadora en el área de diseño, guardado en un pendrive y se transferido a la maquina bordadora (3 m). Son bordadas, durante esta operación se emparan 2 min, mientras es inspeccionada. Después, son sacada de la máquina, colocadas en el mesón y desmontada del bastidor, teniendo así las 4 franelas bordadas y sublimadas. Para luego ser limpiadas y quemadas, contadas, y empaquetadas en cualquier área libre dentro del taller. Algunos lugares donde se realizan las actividades de acabado son: la mesa de corte/sublimado (0,4 m), el área administrativa (5,5 m) o el área de costura (2 m). Una vez acabadas las camisas, son enviadas y colocadas en la zona de

recepción, a espera de ser entregadas, zona que se encuentra a 6,2m, 1,4m y 4m de distancia respectivamente.

Fallas generales dentro de la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A.

Mediante las técnicas del examen crítico propuestas por la OIT, para examinar los hechos registrados con el fin de idear un mejor método de trabajo, se utilizó la técnica del interrogatorio, preguntas de la OIT y los enfoques primarios, donde se pudo constatar que actualmente la empresa presenta un problema de retraso en la realización del proceso general, dado a la alta cantidad de traslados que tiene el material y al desorden existente al no haber áreas para realizar unas operaciones o como uso de almacenes temporales. Además de la existencia de dos almacenes temporales para tela cuya razón de creación fue por la comodidad en un respectivo momento.

Esta situación se generó fundamentalmente por:

- La mala distribución del mobiliario en la empresa.
- El desorden que se tiene en las áreas de trabajo debido a la falta de espacio.
- El espacio que se dispone actualmente para el funcionamiento de la empresa es sumamente reducido en función de la demanda de trabajo que se tiene, esto impide realizar alteraciones de gran escala en la distribución de la planta y modificaciones que puedan generar oportunidades para la empresa.
- Falta de un área para las operaciones de acabado, con lo cual se pueden despejar otras áreas más aglomeradas y obtener una mayor organización.

Al examinar las respuestas obtenidas y visualizar el diagrama de recorrido de la situación actual, se puede confirmar que todos estos factores anteriores afectan la eficacia del proceso, pues se pueden observar inconsistencias en la distribución de las áreas para la realización de diversas tareas, donde las áreas de almacenamiento del material no tienen una ubicación específica, lo que genera muchos traslados del material y de los operarios, reflejándose en muchas

distancias recorridas haciendo que el tiempo mínimo en que se puede realizar el proceso se prolongue.

Técnicas del interrogatorio, preguntas de la OIT y Análisis Operacional

Para estudiar la situación actual de la empresa se utilizó como herramienta la ingeniería de métodos, el examen crítico diseñado por la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) compuesto por la técnica del interrogatorio, preguntas de la OIT y análisis operacional, con la finalidad de obtener mayor información posible para analizar dicha situación.

- Técnica de Interrogatorio

La Técnica del Interrogatorio aplicada para el estudio de este proceso se basó específicamente en la realización de diversas preguntas acerca de las operaciones, áreas de almacén, manipulación del material y la disposición de las áreas de trabajo.

- Operaciones.

Propósito:

1. ¿Qué se hace?

Se realiza un presupuesto que debe ser aceptado por el cliente, para seguidamente buscar la tela y se llevada a la zona de producción de la empresa donde se realiza la fabricación e identificación tanto empresarial como personal (publicidad) de camisas.

2. ¿Por qué se hace?

Para conocer y satisfacer las especificaciones del cliente. Proveyendo un producto de gran calidad.

3. ¿Qué otra cosa podría hacerse?

Ninguna otra.

4. ¿Qué debería hacerse?

Seguir como se ha hecho, en busca de mejorar y lograr aumentar la satisfacción del cliente.

Lugar:

1. ¿Dónde se hace?

Todo se hace en la zona de producción, ahí se tiene todas las áreas para la fabricación e identificación de las franelas.

2. ¿Por qué se hace allí?

Porque es el lugar destinado para las operación.

3. ¿En qué otro lugar podría hacerse?

En ninguno, ahí se encuentran todos los equipos y herramientas necesarias.

4. ¿Dónde debería hacerse?

En la zona de fabricación.

Sucesión:

1. ¿Cuándo se hace?

Una vez que se tenga la tela en el almacén es cuando se empieza el proceso.

2. ¿Por qué se hace entonces?

Porque no se puede trabar sin tener el material adecuado.

3. ¿No se pueden usar telas de otros pedidos?

Preferiblemente no, cada rollo de tela en el almacén ya tiene un uso predeterminado.

4. ¿Cuándo debería hacerse?

Cuando se tenga la tela.

Persona:

1. ¿Quién lo hace?

Cada área o actividad dentro de la empresa consta con un personal, ya sea operadores u costureras.

2. ¿Por qué lo hace esa persona?

Porque es la persona capacitada para realizar la operación.

3. ¿Qué otra persona podría hacerlo?

Cualquier otro operario que tenga un conocimiento hacer de la operación a realizar.

4. ¿Quién debería hacerlo?

El personal capacitado para esta operación.

Medios:

1. ¿Cómo se hace?

Una vez realizado el pedio del cliente, se busca el material que luego es llevada a la zona de producción de la empresa, donde es almacenada, después pasa por el área de corte, donde se sacan las piezas por patrones, seguidamente las piezas pertinentes pasan al área de sublimado, para luego ir al área de confección donde se arman las franelas, posteriormente llevadas a bordado, y

una vez bordado pasa al área de acabado donde se queman, limpian, doblan y empaquetan.

2. ¿Por qué se hace de ese modo?

   Porque es el procedimiento con que ha trabajado.

3. ¿De qué otro modo podría hacerse?

   De ningún otro.

4. ¿Cómo debería hacerse?

   Del mismo modo como se ha estado trabajando.

- Almacenes.

1. ¿Dónde se encuentran ubicados los almacenes de tela?

Existen dos puntos para la disposición de tela, uno cerca de la zona de recepción y otro en la zona de producción

2. ¿Por qué están ahí?

   Se dispuso así en un momento.

3. ¿En qué otro lugar podría hacerse?

   No hay más espacio dentro de la empresa.

4. ¿Dónde debería hacerse?

   En la zona de producción

5. ¿Por qué no se almacena todo la tela cerca de la entrada?

   Porque la zona de producción esta hacia atrás.

6. ¿Cómo se posiciona la tela en el almacén?

Son colocados de forma horizontal montando unos sobre otro. El rollo descansa en el piso.

7. ¿Por qué no se almacenan los rollos de tela de forma vertical?

De esa forman no se ve ni la cantidad específica ni el color de los rollos que se almacenen

8. ¿Dónde se coloca el trabajo en proceso?

Las franelas son colocadas en las mesas de trabajo o en un burrito de trabajo

9. ¿Dónde se coloca el producto terminado?

En el área de de recepción para ser retirado por los clientes.

- Manipulación del material e información de las áreas de trabajo.

Desempaquetado de la tela

Lugar:

1. ¿Dónde se hace?

En el mesón de cortado

2. ¿Por qué se hace allí?

No hay otro espacio.

3. ¿En qué otro lugar podría hacerse?

Ningún otro

4. ¿Dónde debería hacerse?

Otro mesón o mesón completo

Sucesión:

1. ¿Cuándo se hace?

   Cuando se le va a cortar, para el pedido del cliente

2. ¿Por qué se hace entonces?

   Para evitar que se ensucies, cumplir con el pedido/compromiso, forma parte de la etapa de fabricación.

3. ¿Cuándo podría hacerse?

   No hay otro momento.

4. ¿Cuándo debería hacerse?

   No hay otro momento.

Medios:

1. ¿Cómo se hace?

   Se coloca el rollo sobre la mesa.

2. ¿Por qué se hace de ese modo?

   Porque es más fácil hacer el primer jalón sobre la mesa para desempacar la tela así.

3. ¿De qué otro modo podría hacerse?

   No hay otro.

4. ¿Cómo debería hacerse?

   Del mismo modo como se ha trabajado.

Corte y sublimado

Lugar:

1. ¿Dónde se hace?

   Mesa de corte y sublimado.

2. ¿Por qué se hace allí?

   No hay otro lugar

3. ¿En qué otro lugar podría hacerse?

   No hay otro lugar.

4. ¿Dónde debería hacerse?

El corte en un mesón completo que tuviese marcada las medidas, el sublimado no necesita de tanto espacio para que se realice.

5. ¿Por qué no se colocan el área de corte y sublimado en diferentes mesones?

   No se ha pensado y se carece de tiempo ello.

6. ¿Dónde debería estar el área de corte ubicado?

   Cerca de la zona de recepción o despacho, en el almacén temporal (a)

Sucesión:

1. ¿Cuándo se hace?

El corte sucede después de que la tela esta desempacada, ya sacadas las piezas, se toman aquellas que se vayan a sublimar para sublimarlas.

2. ¿Por qué se hace entonces?

En el caso de cortado para darle uso una vez desempacada y evitar que se ensucie, con el sublimado una vez que las piezas de tela sean cortadas, para continuar con el proceso de fabricación.

3. ¿Cuándo podría hacerse?

No hay otro momento dado que el proceso es lineal.

4. ¿Cuándo debería hacerse?

No hay otro momento

Persona:

1. ¿Quién lo hace?

El corte lo realizan las costureras o el gerente de mercadeo, el sublimado lo realiza un operador.

2. ¿Por qué lo hace esa persona?

Son las personas con el conocimiento y experiencia en realizar la operación.

3. ¿Qué otra persona podría hacerlo?

Más nadie

4. ¿Quién debería hacerlo?

En el caso de corte las costureras, para el sublimado un operario

Medios:

1. ¿Cómo se hace?

Para el corte, se dobla la tela en capas, se calcula la cantidad de piezas a cortar dependiendo las diferentes tallas, se pintan los patrones y se corta. Para el

sublimado se toma la pieza a sublimar, se colocan en la plancha de sublimado y se sublima.

2. ¿Por qué se hace de ese modo?

   Es el método establecido.

3. ¿De qué otro modo podría hacerse?

   Ningún otro.

4. ¿Cómo debería hacerse?

   Del mismo modo que como se ha trabajado.

5. ¿Por qué no se sublima cuando la franela este armada?

Para facilidad de la realización de la operación, además si se sublima mal no se tiene que rehacer una franela completa sino que solo la pieza sublimada, lo que ahorrar material.

Diseño

Propósito:

1. ¿Qué se hace?

   Realizar la imagen a bordar o a sublimar.

2. ¿Por qué se hace?

Para poder realizar la identificación pertinente, dependiendo de lo que pida es cliente.

3. ¿Qué otra cosa podría hacerse?

   No hay otra cosa

4. ¿Qué debería hacerse?

   Lo que se ha hecho

Lugar:

1. ¿Dónde se hace?

   En el área de diseño.

2. ¿Por qué se hace allí?

   Es espacio disponible y porque ahí se ubican los equipos para su realización.

3. ¿En qué otro lugar podría hacerse?

   No hay otro lugar en el taller

4. ¿Dónde debería hacerse?

   En el área de diseño.

5. ¿Es una molestia tener el área de diseño lejos de la entrada?

   Si, dado de que existe una interacción con los clientes, por lo que ellos deben dirigirse al área de diseño, entrando en la zona de producción lo que incomodo a los operadores.

6. ¿Por qué el pedio del cliente (la imagen) recorre gran parte de la empresa?

   Porque debe ir al área de diseño y por la posición de este.

7. ¿Dónde debería estar ubicada el área de diseño?

   Debería estar cerca de la zona de recepción.

Sucesión:

1. ¿Cuándo se hace?

   Una vez recibido el pedio y aceptado el presupuesto por el cliente.

2. ¿Por qué se hace entonces?

   Porque ya se tiene asegurado el pedido.

3. ¿Cuándo podría hacerse?

   No hay otro momento.

4. ¿Cuándo debería hacerse?

   Igual que como se ha trabajado.

Persona:

1. ¿Quién lo hace?

   Gerente de producción

2. ¿Por qué lo hace esa persona?

   Tiene el conocimiento y la experiencia

3. ¿Qué otra persona podría hacerlo?

   Cualquier persona con conocimiento en diseño

4. ¿Quién debería hacerlo?

   Gerente de producción

Costura

Propósito:

1. ¿Qué se hace?

Confeccionar la franela.

2. ¿Qué otra cosa podría hacerse?

   Ninguna otra.

3. ¿Qué debería hacerse?

   Lo mismo que se ha estado haciendo.

Lugar:

1. ¿Dónde se hace?

   En el área de costura.

2. ¿Por qué se hace allí?

   Es el área habilitada para hacerlo.

3. ¿En qué otro lugar podría hacerse?

   No hay otro lugar.

4. ¿Dónde debería hacerse?

   En el área de costura.

5. ¿Por qué esta colocado el área de costura en ese punto?

   Por la necesidad eléctrica, todas las tomas eléctricas están ubicadas en ese punto.

6. ¿Se podría desplazar el área de costura?

   No, las maquinas deben estar directamente conecta a las toma corriente el uso de extensiones puede dañar el motor de más máquinas de coser.

7. ¿Cuentan con los planos de las líneas de electricidad y/o agua?

Si, están en el contrato de arrendamiento.

8. ¿Por qué no colocan nuevas tomas eléctricas?

Para ello se necesita abrir la pared y colocar nuevas líneas eléctricas, no se hace porque el local es alquilado.

Sucesión:

1. ¿Cuándo se hace?

   La costura se hace después de que las piezas de tela estén listas.

2. ¿Por qué se hace entonces?

   Para continuar con el proceso de producción.

3. ¿Cuándo podría hacerse?

   No hay otro momento.

4. ¿Cuándo debería hacerse?

   Después de que las piezas de tela estén hechas.

Persona:

1. ¿Quién lo hace?

   Las costureras y el gerente de mercadeo.

2. ¿Por qué lo hace esa persona?

   Tienen experiencia.

3. ¿Qué otra persona podría hacerlo?

   Más nadie

4. ¿Quién debería hacerlo?

Costurera.

Medios:

1. ¿Cómo se hace?

Se cosen los hombros, las mangas, seguidamente pecho y espalda, y finalmente el cuello.

2. ¿Por qué se hace de ese modo?

Es el método establecido.

3. ¿De qué otro modo podría hacerse?

Ya sería opción de la costurera, mientras que el resultado se de buena calidad.

4. ¿Cómo debería hacerse?

Como está establecido.

Bordado

Lugar:

1. ¿Dónde se hace?

En el área de bordado

2. ¿Por qué se hace allí?

Porque ahí están las máquinas.

3. ¿En qué otro lugar podría hacerse?

Ningún otro.

4. ¿Dónde debería hacerse?

   En el área de bordado

Sucesión:

1. ¿Cuándo se hace?

   Después de que las camisas este hechas

2. ¿Por qué se hace entonces?

   Por qué se necesitan de las camisas realizadas.

3. ¿Cuándo podría hacerse?

   No hay otro momento

4. ¿Cuándo debería hacerse?

   Después de que las camisas estén hechas

5. ¿Por qué no se hace el bordado con las piezas de tela?

   No se ha probado.

Persona:

1. ¿Quién lo hace?

   En operador o el gerente de producción

2. ¿Por qué lo hace esa persona?

   Tienen la experiencia

3. ¿Qué otra persona podría hacerlo?

Cualquier operador

4. ¿Quién debería hacerlo?

El operador.

Medios:

1. ¿Cómo se hace?

Se monta en los bastidores, después en las bordadoras y después se desmontan.

2. ¿Por qué se hace de ese modo?

Si no se montan no se puede trabajar en la bordadora

3. ¿De qué otro modo podría hacerse?

No hay otro modo

4. ¿Cómo debería hacerse?

Como se ha estado haciendo.

Acabado y empaquetado

Lugar:

1. ¿Dónde se hace?

Se hace en el área de cada operación, si el operador tiene tiempo.

2. ¿Por qué se hace allí?

No hay un lugar específico

3. ¿En qué otro lugar podría hacerse?

En cualquier área disponible dentro de la empresa.

4. ¿Dónde debería hacerse?

   Debería haber un área específica, pero no hay espacio.

Medios:

1. ¿Cómo se hace?

   Primero se limpia, se quema, se cuenta y se empaqueta.

2. ¿Por qué se hace de ese modo?

   Es para realizar un buen acabado.

3. ¿De qué otro modo podría hacerse?

   Ningún otro.

4. ¿Cómo debería hacerse?

   De ese mismo modo.

- Preguntas de la OIT

Operaciones

1. ¿Qué propósito tiene la operación?

El cortado permite la obtención de los patrones de tela para la confección de cada franela, cual ocurre por la costura de las piezas, el bordado y el sublimado son las actividades que agregan la identificación o la publicidad al producto.

2. ¿Es necesario el resultado que se obtiene con ella?

Claro, esta es una empresa de publicidad, no solo de confección, por ello, cada una es necesaria para la terminación de producto.

6. ¿El propósito de la operación puede lograrse de otra manera?

Es posible a lo que depende de la costura y bordado, pero lo que respecta a cortado o sublimado no se es posible.

7. ¿La operación se efectúa para responder las necesidades de todos los que utilizan el producto?; ¿o se implanto para atender las exigencias de uno o dos clientes nada más?

Depende del pedido del cliente, si son personas naturales con pedidos pequeños se le aconseja traer el producto. El sublimado no se puede realizar en todo tipo de telas, al igual que el bordado.

10. Si se añadiera una operación, ¿se facilitaría la ejecución de otras?

No creo, no se ha visto necesidad de agregar alguna. A mi parecer, todo se ejecuta como se debe.

11. ¿la operación se puede efectuar de otro modo con el mismo o con mejor resultado?

Posiblemente, se tendría que hacer un estudio a ver si es posible y factible.

14. ¿Las operaciones analizadas podrían combinarse? ¿No se puede eliminar?

Ni Combinarse ni eliminarse.

15. ¿Se podría descomponer la operación para añadir diversos elementos a otras operaciones?

No, dado a el trabajo es un proceso lineal, además se realiza de la forma más detallada posible.

16. ¿Podría algún elemento efectuarse con mejor resultado como operación aparte?

No, según el método conocido no.

17. ¿la sucesión de las operaciones es la mejor posible?, ¿o mejoraría si se le modificara el orden?

La sucesión es la mejor aplicada dado el modo en que sucedes las operaciones.

18. ¿Podría efectuarse la misma operación en otro departamento para evitar los costos de manipulación?

No.

21. ¿Podrían combinarse la operación y la inspección?

Actualmente, se consideran combinadas porque hay inspección continua por parte cada trabajador. Las operaciones necesitan una inspección constante.

Diseño de pieza y productos.

1. ¿Puede modificarse el modelo para simplificar o eliminar operaciones?

Quizá, pero no se ha probado, se debe hacer un estudio a ver si el método de obtención de las piezas es el más adecuado.

2. ¿Permite el modelo de la pieza seguir una buena práctica de fabricación?

Si, la forma en que se confecciona se considera la más adecuada.

4. ¿Puede remplazarse el material de una pieza por un material de menor costo?

En el caso de las insignias o parches puede usar plástico u otros materiales. Para el caso de las franelas y camisas se usa es tela, para lo que se tienen varios proveedores y se selecciona tomando en consideración diversos factores, como las condiciones del material y la disponibilidad, quizás a menor costo pero eso no es lo que se evalúa para comprar la tela.

Normas de Calidad

1. ¿Todos los interesados conocen esas condiciones?

Si.

3. ¿El operador puede inspeccionar su propio trabajo?

Si.

4. ¿Son realmente necesarias las normas de tolerancia, variación, acabado y demás?

Si, ya que estas determinan el nivel de calidad de nuestro producto.

7. ¿Existe alguna forma de dar al producto acabado una calidad superior a la actual?

A nuestro parecer no.

8. ¿Se reducirían apreciablemente los costos si se rebajaran las normas?

No se ha estudiado esa opción.

11. ¿Cuáles son las principales causas de que se rehace esta pieza?

Mala costura, camisa quemada por la plancha de sublimado o en la realización de acabado (limpiado), desnivel o problemas del bordado.

Utilización de Materiales

1. ¿El material que se utiliza es realmente el adecuado?

Totalmente, el material es el adecuado para los requerimientos de los clientes.

2. ¿No podría reemplazarse por otro más barato que igualmente sirviera?

No, porque se veía comprometida la capacidad del producto.

4. ¿El material se compra ya condicionado para el uso?

Si, está ya viene tejida y enrollada, o hay que hacerle ningún cambio, en algunos casos, dependiendo de la tela, si necesita un tiempo de reposo.

5. ¿Podría el abastecedor introducir reformas en la elaboración del material para mejorar su uso y disminuir los desperdicios?

No.

6. ¿El material es entregado suficientemente limpio?

Si, además es pasado por un proceso de chequeo, sino estuviese en condiciones sería devuelto.

8. ¿Se saca el máximo partido posible del material al cortarlo?

Si, se busca aprovechar cada pedazo si es posible.

10. ¿Es razonable la proporción entre los costos del material y los de mano de obra?

Si.

13. ¿No se podría hacer la pieza con sobrantes del material o retazos inaprovechables?

No dado que comprometería la calidad del producto final, es decir la franela, pero a los retazos se les da uso para otros productos.

15. ¿Se podrían clasificar los sobrantes o retazos para venderlos a mejor precio?

Si es posible, pero no se ha probado.

16. ¿El proveedor de material lo somete a operaciones que no son necesarias para el proceso estudiado?

Según el conocimiento de la empresa y los trabajadores en ella, no.

17. ¿La calidad del material es uniforme?

Ya cumple con una calidad constante.

20. ¿Se altera el material con el almacenamiento?

No, el material mantiene sus características.

22. ¿Se podría hacer la pieza de manera más económica con retazos de material de otra calidad?

No, la calidad del producto no sería la adecuada.

Disposición del lugar de trabajo

1. ¿Facilita la disposición de la fábrica la eficaz manipulación de los materiales?

Si. Permite que se ejecuten las actividades de forma adecuada.

2. ¿Permite la disposición de la fábrica un mantenimiento eficaz?

Sí, no existe ningún inconveniente con respecto al mantenimiento.

5. ¿Facilita la disposición de la fábrica las relaciones sociales de los trabajadores?

Si, las estaciones son próximas.

6. ¿Están los materiales bien situados en el lugar de trabajo?

Están ubicados para facilidad del operador en un punto específico de la empresa.

10. ¿Existen instalaciones para eliminar y almacenar las virutas y desechos?

Para los desechos como pedazos de tela inservibles sí. Las virutas no aplican acá.

11. ¿Se han tomado suficientes medidas parar dar comodidad al operario, previendo, por ejemplo, ventiladores, sillas, enrejados de madera para los pisos mojados, etc.?

Si.

Manipulación de materiales

1. ¿Se invierte mucho tiempo en llevar y traer el material del puesto de trabajo en proporción con el tiempo invertido en manipularlo en dicho puesto?

No, dado el tamaño del local el tiempo de traslado no es alto.

5. ¿En qué lugar de la zona de trabajo deberían colocarse los materiales que llegan o que salen?

Cuando llegan son enviados al área de fabricación y cuando salen al área de despacho (zona de recepción).

8. ¿Puede idearse un recipiente que permita alcanzar el material más fácilmente?

Es posible, aunque no se ha probado.

14. ¿La materia prima que llega se podría descargar en el primer puesto de trabajo para evitar la doble manipulación?

No, no existe el espacio suficiente.

15. ¿Podrían combinarse operaciones en un solo puesto para evitar la doble manipulación?

Hay varias operaciones realizadas en las mismas áreas, como el sublimado y cortado, o las actividades de acabado, por otra parte, cada operador cuenta con una actividad específica.

20. ¿Pueden cambiarse de lugar los almacenes y las pilas de materiales para reducir la manipulación y el transporte?

Si es posible, pero no se ha probado.

21. ¿Se podría implementar una bandeja o recipiente, donde se coloque el trabajo en proceso terminado de cada estación de trabajo en una zona cercana a dicha estación, para evitar la acumulación de material en proceso en cada estación?

Posiblemente. No se ha pensado eso.

Organización del trabajo

1. ¿Cómo se atribuye la tarea al operario?

Mediante la aplicación de una orden de labor donde se explica la tarea que cada operador tiene asignada.

2. ¿Están las actividades tan bien reguladas que el operario siempre tiene algo que hacer?

Está regulada, pero existe momentos de inactividad.

3. ¿Cómo se dan las instrucciones al operario?

Son de su conocimiento, ya que al ingresar en la empresa se le indicada sus actividades y lo relacionado a las actividades competentes para la realización de las actividades.

4. ¿Cómo se consiguen los materiales?

El gerente de mercado se encarga de contactar con los proveedores. Dentro de la empresa, el gerente de producción se encarga del traslado de los almacenes temporales a la zona de corte.

8. ¿Los materiales están bien situados?

Si.

11. ¿Qué se hace con el trabajo defectuoso?

Si no se puede reutilizar se desecha, y se le descuenta al trabajador en caso de que haya sido su culpa.

12. ¿Cómo está organizada la entrega y mantenimiento de las herramientas?

Cada operador tiene una caja con herramientas de la que se encarga, colocadas en un estante de la empresa, si alguno pierde una herramienta la tiene que pagar, de igual modo ellos se encargan de su limpieza y mantenimiento.

14. ¿Se hace conocer debidamente a los obreros los locales donde trabajan y se les dan suficientes explicaciones?

Si, se les instruye adecuadamente al momento del ingreso.

15. Cuando los trabajadores no alcanzan cierta norma de desempeño, ¿Se averiguan las razones?

Se pregunta cuál es el causal del incumplimiento.

17. ¿Los trabajadores entienden de veras el sistema de salarios por rendimiento según el cual trabajan?

Si, esta detallado en el contrato.

Condiciones de trabajo

1. ¿La luz es uniforme y suficiente en todo momento?

Si, el espacio está iluminado adecuadamente.

3. ¿Se proporciona en todo momento la temperatura más agradable? ¿En caso contrario, no se podrían utilizar ventiladores o estufas?

Si, para eso están instalados los aires acondicionados.

5. ¿se pueden reducir los niveles de ruido?

No, ya que son los generados por la máquina.

10. ¿Se han tenido en cuenta debidamente los factores de seguridad?

Si, además a los trabajadores se les dan los equipos de seguridad.

11. ¿Es el piso seguro y liso, pero no resbaladizo?

Sí, es seguro.

12. ¿Se enseñó al trabajador a evitar los accidentes?

Se les da una charla de seguridad al ingresar a la empresa.

14. ¿Da la fábrica en todo momento la impresión de orden y pulcritud?

A veces, dependiendo de la presión del trabajo, si es alta hay mucho desorden, pero se soluciona al final de día.

15. ¿Con cuanta minucia se limpia el lugar de trabajo?

Se limpia una o dos veces al día.

Enriquecimiento de la tarea de cada puesto

1. ¿Es la tarea aburrida o monótona?

El proceso es rítmico y monótono.

2. ¿Puede hacerse la operación más interesante?

No.

3. ¿Puede combinarse la operación con operaciones precedentes o posteriores a fin de ampliarla?

No.

4. ¿Cuál es el tiempo de ciclo?

Es relevante, depende del trabajo que se esté realizando, lo cual es estipulado por la máquina.

5. ¿Puede el operario efectuar el montaje de su propio equipo?

Si, así se hace actualmente.

6. ¿Puede el operario realizar la inspección de su propio trabajo?

Si, así se hace actualmente.

11. ¿Es posible y deseable la rotación de los puestos de trabajo?

Si es posible.

12. ¿Se puede aplicar la distribución de trabajo organizada por grupos?

Se podría, pero actualmente no se trabaja con grupos de trabajos, hay pocos operadores.

15. ¿Recibe el operario regularmente información sobre su rendimiento?

Si, lo recibe.

- Enfoque primario

1. <u>Propósito de la operación</u>

El objetivo es la confección e identificación de franelas, que se trabaja de forma, en su mayoría, mecánica con algunas actividades manuales. Cada operación tiene un propósito específico ya sea para la realización de las piezas (cortado), la fabricación de la camisa (cosido), la cual puede ser realizada dentro o fuera de la empresa, la impresión o adición de la información publicitaria (sublimado y/o bordado), la eliminación de detalles extras y el empaquetado (acabado).

2. <u>Diseño de la parte o pieza</u>

El proceso confección e identificación de franelas es muy sistemático, aun cuando las operaciones para su fabricación son fijos, se deben tener en cuenta las opciones que se tienen con respecto con respecto a las diferentes tallas y la tela con la que se puede trabajar, por lo que el uso de patrones es importante, dependiendo de lo que se quiera tener como producto. Del mismo modo, se deben tomar en cuenta la cantidad de piezas necesaria para la confección de las franelas, dado que se realiza de una forma específica.

Para el diseño utilizado para el bordado, se debe de seguir las especificaciones del cliente, en caso de la realización de algún cambio en el diseño es necesario tener la aprobación previa del cliente. Para el bordado, la existen las especificaciones acerca de donde se deben ubicar, ya sea al frente de la camisa o en la espalda. Para el caso de estudio, y debido a que la tela para la franela es sintética, se usa un bordado pequeño al frente de la franela, a la altura del bolsillo derecho, para realizar esto bordados se usan los bastidores que deben estar bien posicionados para que la bordadora haga el bordado en el punto que se quiere. Para el caso de sublimado normalmente se le aplica a la pieza completa, pero también existen sublimados pequeños por lo que es impórtate saber dónde va a estar ubicados para cumplir con los pedidos del cliente, trabajar con una temperatura correcta para no quemar la tela y limpiar bien la plancha antes y durante su uso, para no dañar la imagen que se sublima.

3. Tolerancias y/o Especificaciones

En el proceso que se está estudiando las tolerancias y especificaciones cumplen un papel muy importante ya que de esto depende en gran medida el nivel de calidad de los productos. La precisión de los cortes y costuras en los productos determinan si un producto elaborado es aceptable o no, para las actividades de bordado y sublimado, la ubicación de casa imagen es importante, dado que un mal bordado o sublimado daña al producto final, de modo que el cumplimiento de las especificaciones de los clientes determina la calidad de los productos.

Para garantizar que se cumplan con los requerimientos se realiza un continuo monitoreo de los empleados que realizan las actividades inherentes al proceso para que cumplan con los márgenes o lineamientos establecidos por la empresa, además de garantizar que estén capacitados y tengan los conocimientos suficientes y necesarios para llevar a cabo las operaciones.

4. Materiales

Los materiales a utilizar en la confección de las franelas deben de cumplir con los estándares de calidad y las especificaciones dada por el cliente, en la mayoría de los caso, el tipo de tela a usar es sintética, aunque depende del pedido que haga el cliente o del tipo de producto. Como también el hilo que es usado específicamente para la costura, el cual consta con diferentes colores.

Para las actividades de identificación publicitaria (Bordado y Sublimado), los materiales a usar son la tinta y el papel transfer para sublimar, y el los hilos de diversos colores para la realización de bordado. Además de los materiales indirectos como el pelón que se usa en el bordado sin ninguna modificación.

5. Análisis del Proceso

El proceso confección e identificación de franelas es en gran parte un proceso mecánico, aunque consta con varias actividades manuales. El proceso se efectúa de una forma ordenada y continua, en otras palabras metódica, donde se puede denotar cinco etapas, cortado, sublimado, cosido/armado, bordado y acabado. Permitiendo que el producto cumpla con las especificaciones solicitadas por el cliente, de modo que, se considera que cada actividad es necesaria para realizar la confección e identificación de franelas. El proceso de elaboración de camisas tiene un proceso previo, el cual es el de la evaluación de la orden de pedido, elaboración de presupuesto que debe ser aceptado por el cliente antes de empezar a buscar la tela y diseñar la imagen correspondiente.

La confección de la camisa inicia desde la búsqueda del rollo de tela necesario en el almacén por los proveedores, luego se lleva al almacén, después

al área corte en donde mediante las tallas dados por el cliente se dobla la tela en capas, se dibujan los patrones y se cortan. Se toman las piezas a sublimar, se llevan al área de sublimar y se subliman a calor en la plancha colocando la imagen sobre la pieza. Después son llevados al taller de costura en donde se unifican mediante costuras todos los patrones y se conforma al cuerpo de la camisa, posteriormente éstos se trasladan al área de bordado donde se bordan en las máquinas y finalmente son realizadas las actividades de acabado en donde primeramente se limpia y después se quema y se empaqueta. Luego se coloca en la zona de recepción.

6. Preparación y Herramental

El proceso es mayormente mecánica, aun así, las preparaciones de las estaciones de trabajo y de la zona de producción en sí, se realizan diariamente, lo que consiste en ordenar y limpiar cada estación de trabajo (mesa de corte, sublimado, área de cortado y el área de bordado) y el local en general, al final de la jornada de trabajo.

Cada estación de trabajo (corte, sublimado, costura, bordado) consta de una series de herramientas, maquinas o equipos para el realización del trabajo.

En el caso del área de cortado:

- Herramientas: metros, tijeras, lápices de colores o tizas, pesos, entre otros.
- Equipos: Tijera eléctrica vertical y ronda

En el caso del área de costura:

- Herramientas: aguja, set de destornilladores, pinzas, set de llaves, entre otros.
- Maquinas: máquinas de costura (Overlock, Collaretera y Recta).

En el caso del área de diseño:

- Equipos: Computadora e impresoras.

En el caso del área de sublimado:

- Equipos: Planchas para sublimar.

En el caso del área de bordado:

- Herramientas: Bastidores.

Maquinas: Bordadoras (cuatro cabezales, dos cabezales, un cabezal).

En el caso de las actividades de acabado:

- Herramientas: tijeras para hilos.
- Equipos: Pistola quemadora

7. Condiciones de Trabajo

Las condiciones de trabajo están referidas a todas las variables ambientales que afectan de alguna manera el desempeño de las actividades. Con respecto a la iluminación la empresa poseen lámparas en toda la zona de producción, y ventanas que permite la entrada de la luz, las cuales generan la iluminación adecuada para el tipo de trabajo, el cual requiere una iluminación alta para la correcta realización de los cortes y costuras. En referencia a la ventilación y la temperatura, en la empresa se tienen equipos de aire acondicionado, generando éstos un ambiente fresco y adecuado para las labores que se desempeñan. En cuanto al ruido, las máquinas inherentes al proceso emiten un ruido alto, esencialmente las maquinas bordadoras, las máquinas de costura son realizan menor ruido. Cada empleado tiene acceso a lentes, orejeras y a una faja que se usa para levantar cosas pesadas. Se tiene instalado un botiquín de primeros auxilios, además de un extintor.

8. Manejo de Materiales

El manejo de los materiales comienza cuando se reciben los materiales y son llevados a uno de los posibles almacenes, aun cuando en ese momento los

rollos de tela se encuentren empaquetados. Todos los traslados dentro de la empresa son realizados manualmente por los operadores, sin ningún uso de bandejas o recipientes para el transporte.

9. Distribución de la Planta y Equipo

La empresa TORRES TRIANA SUPPLY C.A. posee una distribución de planta acorde a las actividades que se desarrollan, el espacio físico es de un local (alquilado) de una sola planta, con un tamaño de 6m de ancho y 10 m de largo, en donde se encuentran las zonas de producción (corte, sublimado, costura, bordado), la de recepción, los almacenes, el área de diseño y el área administrativa.

Consta de dos almacenes temporales para tela (disposición de tela) uno cerca de la zona de recepción de 3,1 me de ancho y 1,2 m de largo, y el otro al final de la zona de producción de 1,45 x 1,9 m, usados para guardar la materia prima. Dado el tamaño del local, los traslados no son relativamente largos, pero dado como están organizadas las estaciones existen varios traslados. La zona de corte y sublimado se encuentran en el mismo mesón de 2.48 x 1.2 m que se encuentra dividido por la mitad. Lo que dificulta la realización del proceso de cortado, por el poco espacio disponible.

El área de costura consta con dos mesones colocados en forma de “L”, el primer mesón de 2,33 x 0.75 m, y el segundo mesón es de 1,05 x 0,85 m. Donde están ubicadas cuatro máquinas costureras. El área el bordado consta de tres bordadoras y una mesa de montado, cada bordado de cabezales diferentes por ende de diferentes tamaños, la bordadora de 4 cabezales es 2.5 x 1.1 m, la bordadora de 2 cabezales es 1.5m x 0.95m, la bordadora de 1 cabezales es de 0.75 x 0.75m, y el mesón de montaje de 2.4 x 0,63 m, y dado a al peso de estas se dificulta su desplazamiento dentro del local. También consta con diversas puestos que están guindados de las paredes donde están los hilos y los batidores, diversos estantes donde están colocadas las herramientas.

Dado la distribución actual, existe poca disponibilidad para la realización de otras actividades que no poseen un área específica, de igual modo la posición actual del área de diseño incomoda a los trabajadores cuando el cliente tiene que revisar el diseño, por lo que pasa a la zona de fabricación.

Análisis del Examen Crítico

Una parte primordial en la aplicación del procedimiento diseñado por la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) es el examen crítico, el cual está constituido por la técnica del interrogatorio, preguntas de la OIT y enfoques primarios.

Estas son herramientas necesarias que permiten conocer el desarrollo de las actividades, las condiciones de trabajo, distribución de la empresa, controles de calidad entre otros aspectos dentro de la empresa. Se utiliza principalmente para obtener información acerca de lo mencionado anteriormente al mismo tiempo que se obtiene información con la observación directa, para verificar si existe correspondencia entre lo dicho y lo observado y de esta manera detectar rarezas o incoherencias en la información en busca de la mejora del método de trabajo.

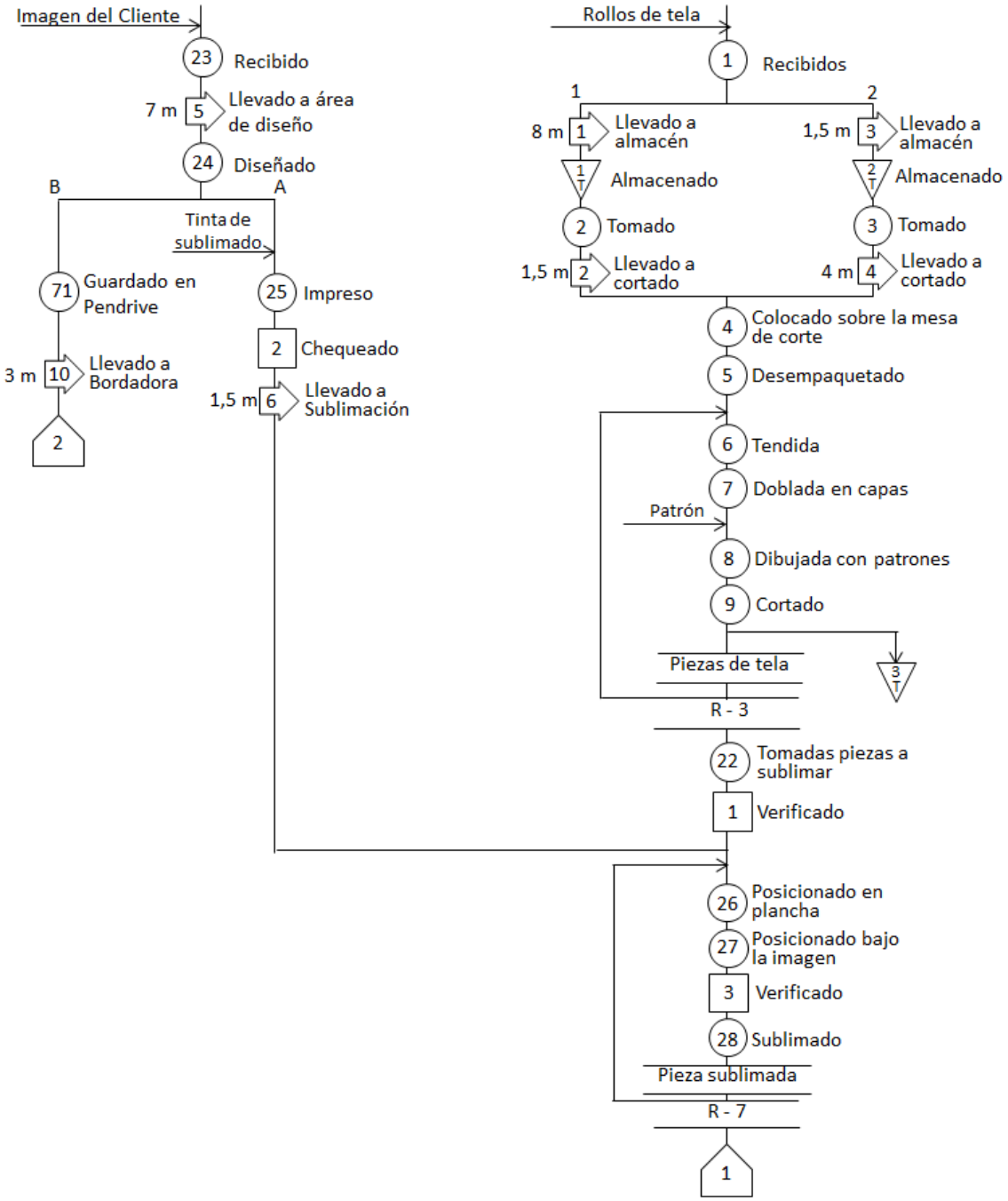
Una vez realizado el examen crítico se analizó toda la información obtenida y los aspectos más notables que se encontraron fueron: la empresa no cuenta con manuales de procedimientos para llevar a cabo las actividades ya que el conocimiento se traspasa de un operario a otro y no creen que sea necesario dejar documentación del proceso, el espacio actual dificulta la realización de algunas actividades ya que no se cuenta con almacén fijo, posee operarios que están capacitados para desarrollar sus labores, así como también tienen herramientas y equipos necesarios para su manipulación y funcionamiento.

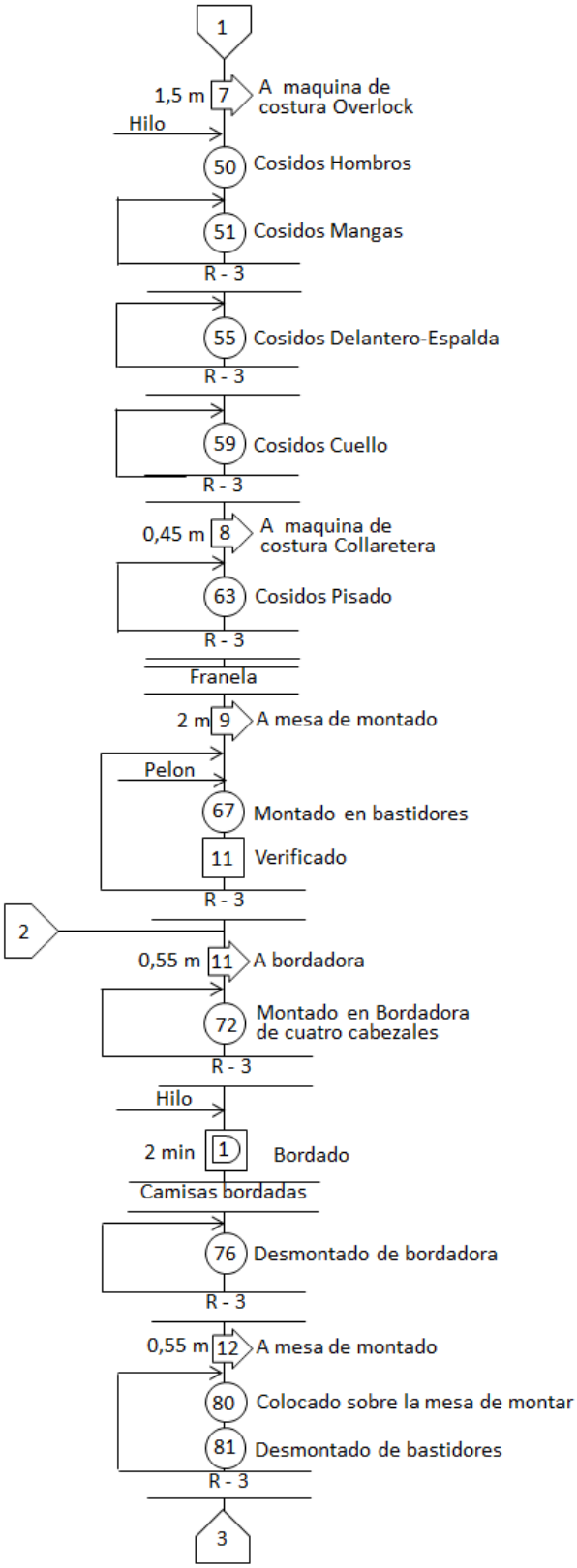
El examen crítico se ejecutó con el objetivo principal de orientar el establecimiento a una nueva propuesta de trabajo con el fin de mejorar las actividades que lo necesiten.

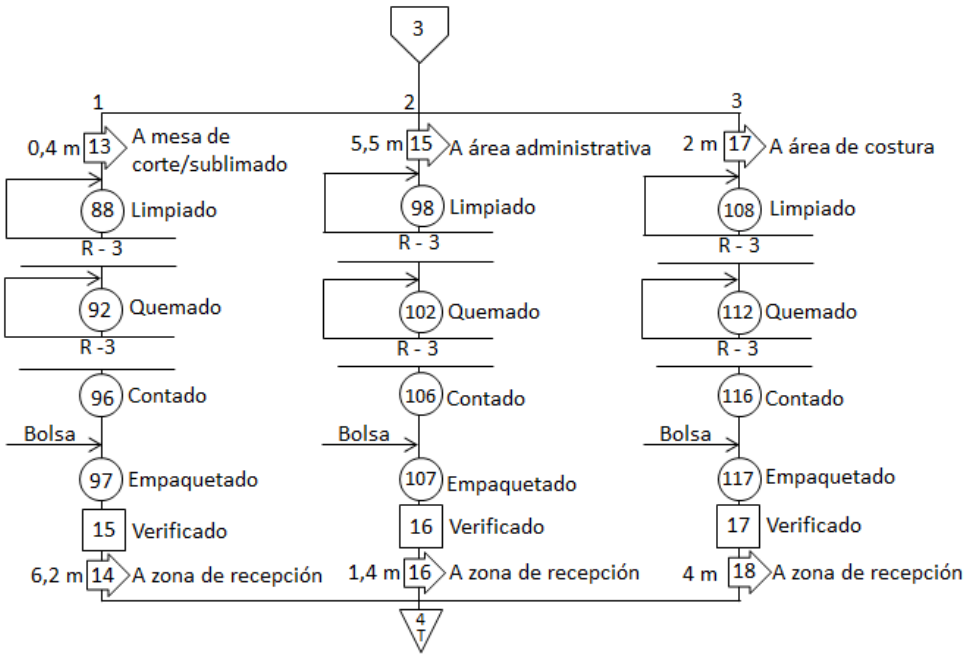
Gráfico 1 Diagrama de Proceso Actual

Diagrama: Proceso

Proceso: Fabricación e identificación de las franelas
Inicio: Recepción de los rollos de tela
Final: Enviado a zona de recepción
Fecha: 12/01/15
Seguimiento: Material
Método: Actual



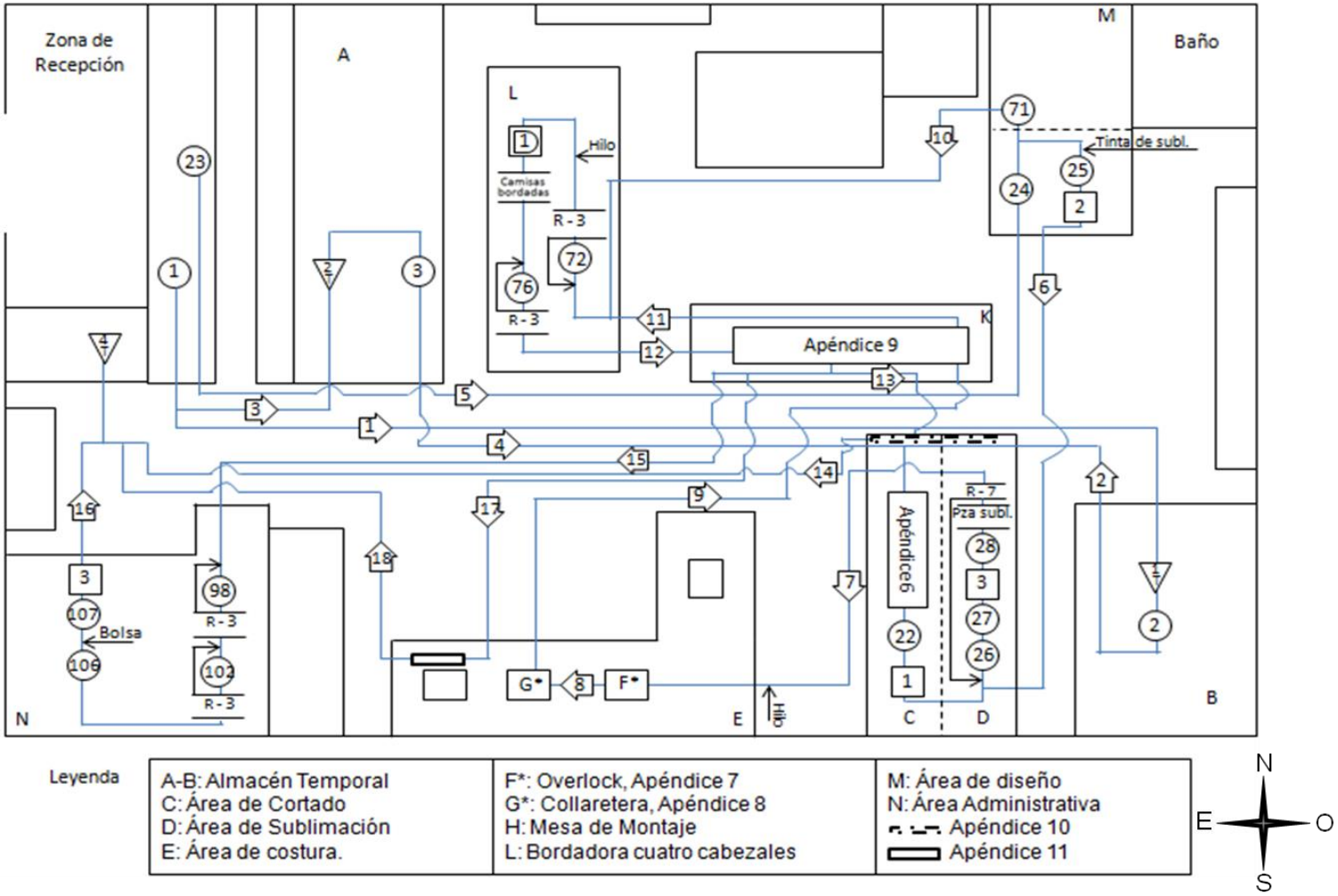

1
1,5 m
7
A maquina de costura Overlock
Hilo
50
Cosidos Hombros
51
Cosidos Mangas
R - 3
55
Cosidos Delantero-Espalda
R - 3
59
Cosidos Cuello
R - 3
0,45 m
8
A maquina de costura Collaretera
63
Cosidos Pisado
R - 3
Franela
2 m
9
A mesa de montado
Pelon
67
Montado en bastidores
11
Verificado
R - 3
2
0,55 m
11
A bordadora
72
Montado en Bordadora de cuatro cabezales
R - 3
Hilo
2 min
1
Bordado
Camisas bordadas
76
Desmontado de bordadora
R - 3
0,55 m
12
A mesa de montado
80
Colocado sobre la mesa de montar
81
Desmontado de bastidores
R - 3
3



Resumen

○	117	
□	17	
T	7	
⇨	18	(8m + (1,5m*4)+(4m*2) + 7m + 3m + 0,45m + (2m*2) + (0,55m*2) + 0,4m+ 6,2m+ 5,5m+1,4m =51,05 m)
D	1	(2 min) Tiempo total = 2 min
Total	160	

Gráfico 2 Diagrama de Recorrido: recepción, confección, sublimación, bordado y acabado de franelas



Estudio de Tiempo Actual de la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A.

Para el estudio de tiempos, el panorama observado fue el siguiente:

Las operaciones o actividades que son primordiales para el proceso de Fabricación e identificación de las franelas en la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A., no se encuentran estandarizadas, es decir, no existe un estudio de tiempo realizado con anterioridad, que ayude a evaluar y conocer el tiempo que se tarda el operario para realizar cada una de las diferentes actividades y conocer cuál es el tiempo promedio total que tarda en el proceso total. El hecho de que los tiempos no se encuentren definidos acarrea una serie de desventajas, ya que no es posible definir la eficiencia del proceso cuantitativamente, además de que se necesitan para evaluar el desempeño de las actividades y de los operarios, así como tampoco se puede tener un control convincente del proceso y de las actividades administrativas.

No se tiene estandarizado un tiempo para descanso por fatiga, merienda u otras actividades del proceso, ya que la empresa es relativamente nueva y no cuenta con algún estudio de Ingeniería de Métodos para evaluar y estandarizar las operaciones, con su asignación de tolerancias debida por la dificultad que pueda requerir el trabajo realizado, sin embargo los operarios cuentan con 2 horas de almuerzo que van desde las 12:00pm a 2:00pm.

El proceso de Fabricación e identificación de franelas es de carácter repetitivo cuando se cuenta con pedidos mayores a una sola pieza, donde las piezas que se van a fabricar dependen del pedido del cliente.

Por la particularidad de que no se tiene estandarizado los tiempos de cada una de las actividades y no tener un estudio de tiempo realizado con antelación, es necesario y de gran prioridad realizarlo, para con esto, poder lograr la optimización del proceso que da sustento a la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A.

CAPÍTULO VI

SITUACIÓN PROPUESTA

Actualmente la empresa presenta un problema de retraso en la realización del proceso general, dado a la alta cantidad de traslados que tiene el material y al desorden existente al no haber áreas para realizar unas operaciones o como uso de almacenes temporales. Además de la existencia de dos almacenes temporales para tela cuya razón de creación fue por la comodidad en un respectivo momento.

Esta situación se generó fundamentalmente por:

- La mala distribución del mobiliario en la empresa.
- El desorden que se tiene en las áreas de trabajo debido a la falta de espacio.
- El espacio que se dispone actualmente para el funcionamiento de la empresa es sumamente reducido en función de la demanda de trabajo que se tiene, esto impide realizar alteraciones de gran escala en la distribución de la planta y modificaciones que puedan generar oportunidades para la empresa.
- Falta de un área para las operaciones de acabado, con lo cual se pueden despejar otras áreas más aglomeradas y obtener una mayor organización.

Método Propuesto

En pro a lo antes analizado en las preguntas y en los diagramas que se observan más adelante, conjuntamente luego de haber empleado el análisis operacional, se puede tener en cuenta el planteamiento siguiente como propuesta para una mejor ejecución del trabajo y solucionar el problema expuesto, además de utilizar las deficiencias como apoyo para proponer las siguientes alternativas en orden de importancia:

- Crear un área de almacén de telas permanente, bien diferenciada de las otras zonas de trabajo y con un espacio ligeramente mayor, para cubrir en gran medida la demanda de espacio que se tiene para el almacenamiento de la materia prima.

- Reorganización de la distribución de las zonas de trabajo.

- Crear una zona para un almacén temporal de los productos terminados, el cual se colocara cercano al área de atención al cliente para la disminución de recorridos.
- Crear un área para las operaciones de acabado.

- Mover el área de Diseño cerca de la zona de atención al cliente.

- Separar el área de costura del área de sublimado para mejorar la organización.

- Motivado a obtener una mejora visual del área de recepción, se aplicara la utilización de paneles para separar la zona de trabajo de la zona de atención al cliente.
- Hacer un estudio de costos y factibilidad para analizar la posibilidad de ampliar expandir el área de la empresa.

Descripción del Método Propuesto

Se plantea dos métodos de trabajo diferentes para la comodidad de la empresa.

- Método Propuesto A

Una vez que el cliente realiza el pedido de cuatro franelas y se contactan a los proveedores por la tela. El método de fabricación e identificación de las franelas empieza en el momento que la materia prima llega a la empresa. Una vez recibidos los rollos de tela sintética, son trasportados al área de almacén de telas ubicado al lado de área de bordado (3,5 m). Se toma un rollo de tela, que es enviado al área de cortado, 3,5 m. Es colocado sobre la mesa y desembalado. La

tela es tendida, doblada en capas, dependiendo del tamaño de la pieza, es dibujada o marcada con un patrón y cortada, repitiendo el proceso tres veces para sacar las piezas de las franelas (frente, espalda, mangas y cuello).

El cliente requirió que el producto final tenga ambas mangas sublimadas y un bordado pequeño al frente de la franela. Ya con las piezas de tela, se toma las piezas a sublimar y son llevadas al área de sublimado, que se encuentra en un mesón al lado del área de corte 0,4 m, donde es colocada sobre la plancha. La imagen a sublimar, es recibida con el pedido del cliente, enviada al área de diseño (2,5 m), donde es diseñada en la computadora e imprimida en papel transfer con tinta para sublimación. En esta área se realizan los diseños para dos casos, en caso A para sublimación y el caso B para bordado. Una vez impresa la imagen, es verificada y enviada a sublimación (7 m). En el área de sublimado, la pieza es posicionada debajo de la imagen y posteriormente sublimada, este proceso se repite siete veces, después es enviada al área de costura, a la maquina Overlock (3 m), donde las piezas se cosen los hombros, cual es recto, mangas, pecho-espalda y cuello, en ese orden, cada operación repetida tres veces, y después va a la maquina collaretera (0,45 m) donde cada cuerpo de camisa es pisada.

Una vez armada las camisas, son enviadas al área de bordado (2 m). Primeramente, son colocadas en la mesa de montado, montadas en los bastidores con un pedazo de pelon para bordar, y seguidamente, situadas en la máquina de bordado de cuatro cabezales (0,55 m). Para realizar el bordado el pedido del cliente es tomado, diseñado en la computadora en el área de diseño, guardado en un pendrive y se transferido a la maquina bordadora (4,5 m). Son bordadas, durante esta operación se emparan 2 min, mientras es inspeccionada. Después, son sacada de la máquina, colocadas en el mesón y desmontada del bastidor, teniendo así las 4 franelas bordadas y sublimadas. Para luego ser limpiadas y quemadas, contadas, y empaquetadas en el área de acabado que se encuentra al lado del área de bordado 2,5 m. Una vez acabadas las camisas, son enviadas y

colocadas en la zona de almacén de producto terminado temporal, a espera de ser entregadas, zona que se encuentra a 1 m de distancia del área de acabado.

Gráfico 3 Diagrama de Proceso Propuesto (Método A)

Diagrama: Proceso
Proceso: Fabricación e identificación de las franelas
Inicio: Recepción de los rollos de tela
Final: Enviado a almacén temporal de PT
Fecha: 06/02/15
Seguimiento: Material
Método: Propuesto

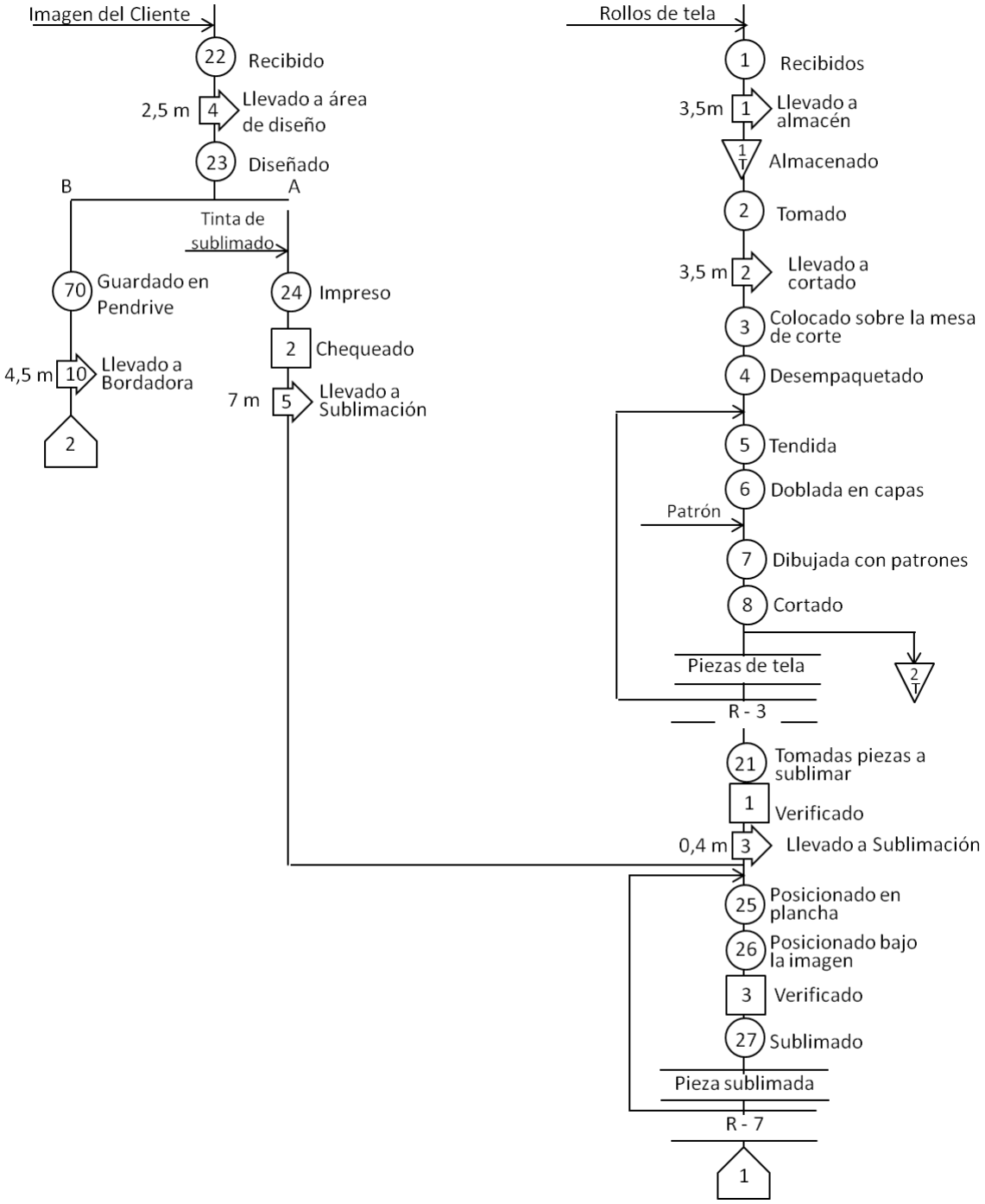
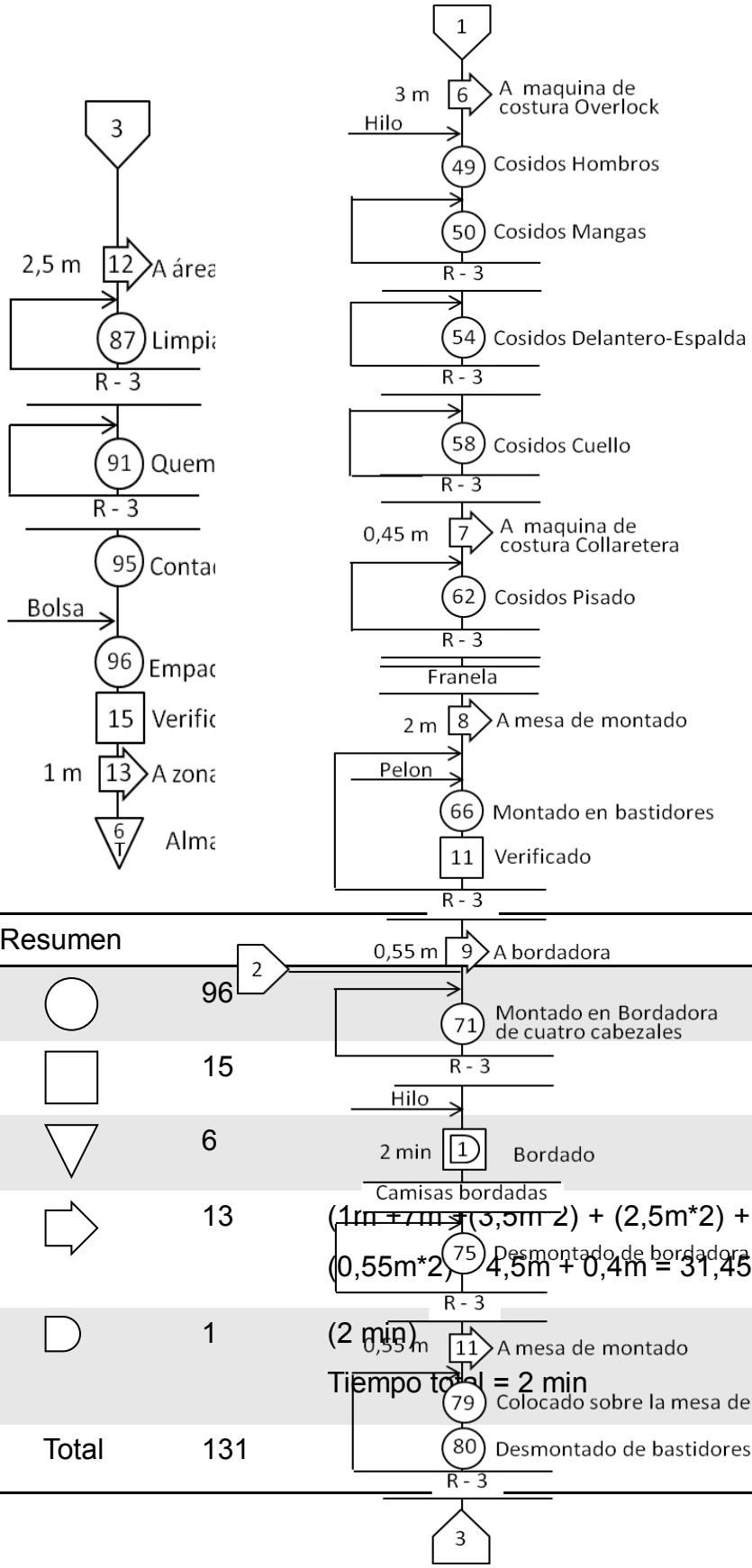
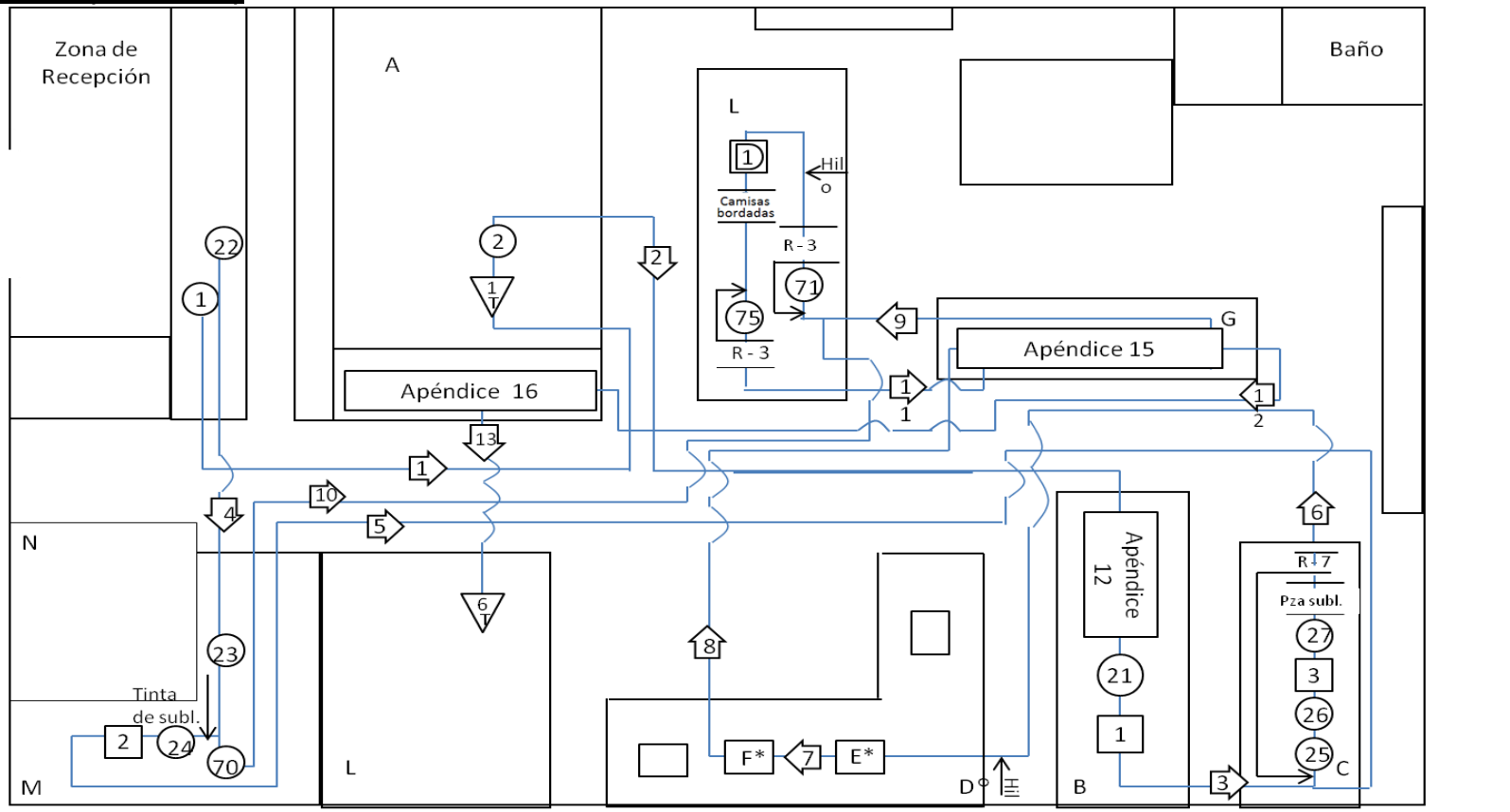


Imagen del Cliente
22 Recibido
2,5 m 4 Llevado a área de diseño
23 Diseñado
B
A
Tinta de sublimado
70 Guardado en Pendrive
4,5 m 10 Llevado a Bordadora
2
24 Impreso
2 Chequeado
7 m 5 Llevado a Sublimación
Rollos de tela
1 Recibidos
3,5m 1 Llevado a almacén
1/T Almacenado
2 Tomado
3,5 m 2 Llevado a cortado
3 Colocado sobre la mesa de corte
4 Desempaquetado
5 Tendida
6 Doblada en capas
Patrón
7 Dibujada con patrones
8 Cortado
Piezas de tela
2/T
R - 3
21 Tomadas piezas a sublimar
1 Verificado
0,4 m 3 Llevado a Sublimación
25 Posicionado en plancha
26 Posicionado bajo la imagen
3 Verificado
27 Sublimado
Pieza sublimada
R - 7
1



Resumen		
○	96	
□	15	
▽	6	
⇨	13	(1m + 7m + (3,5m 2) + (2,5m*2) + 3m + 0,45m + 2m + (0,55m*2) + 4,5m + 0,4m = 31,45 m)
D	1	(2 min)
		Tiempo total = 2 min
Total	131	

Gráfico 4 Diagrama de flujo recorrido propuesto para la recepción, confección, sublimación, bordado y acabado (Método A)



Leyenda			
	A: Almacén de Telas B: Área de Cortado C: Área de Sublimación D: Área de costura.	E*: Overlock, Apéndice 13 F*: Collaretera, Apéndice 14 G: Mesa de Montaje H: Bordadora cuatro cabezales	L: Almacén de PT M: Área de diseño N: Área Administrativa

Resumen

En el Diagrama de procesos Actual con respecto al propuesto, puede verse que se realizaban actividades no productivas, las cuales fueron disminuidas en el método propuesto al eliminar uno de los almacenes temporales y destinar una zona para un almacén temporal único y más cercano a la zona de recepción y con la implementación de un área para las operaciones de acabado. El número de operaciones en el método actual se ha reducido de 160 a 131 en relación al propuesto, con la eliminación de 29 operaciones y los traslados que se acortaron de 18 a 13, con un ahorro de 5 traslados que representan 19,6 metros menos de recorrido. Se recomienda realizar un estudio de tiempo y movimiento para expresar la disminución del tiempo de producción que representa la eliminación de las actividades con el método propuesto y como esta reducción del tiempo puede utilizarse para oportunidades de realización de la empresa.

- Método Propuesto B

Una vez que el cliente realiza el pedido de cuatro franelas y se contactan a los proveedores por la tela. El método de fabricación e identificación de las franelas empieza en el momento que la materia prima llega a la empresa. Una vez recibidos los rollos de tela sintética, son trasportados al área de disposición de tela o almacén temporal ubicado al fondo de la zona de fabricación (8 m). Se toma un rollo de tela, que es enviado al área de cortado, 5 m. Es colocado sobre la mesa y desembalado. La tela es tendida, doblada en capas, dependiendo en tamaño de la pieza, es dibujada o marcada con un patrón y cortada, repitiendo el proceso tres veces para sacar las piezas de las franelas (frente, espalda, mangas y cuello).

El cliente requirió que el producto final tenga ambas mangas sublimadas y un bordado pequeño al frente de la franela. Ya con las piezas de tela, se toma las piezas a sublimar y son llevadas al área de sublimado (4,8 m), donde es colocada

sobre la plancha. La imagen a sublimar, es recibida con el pedido del cliente, en la zona de recepción y enviada al área de diseño (1,4 m), donde es diseñada en la computadora e imprimida en papel transfer con tinta para sublimación. En esta área se realizan los diseños para dos casos, en caso A para sublimación y el caso B para bordado. Una vez impresa la imagen, es verificada y enviada a sublimación. En el área de sublimado, la pieza es posicionada debajo de la imagen y posteriormente sublimada, este proceso se repite siete veces, después es enviada al área de costura, a la maquina Overlock (1,5 m), donde las piezas se cosen los hombros, cual es recto, mangas, pecho-espalda y cuello, en ese orden, cada operación repetida tres veces, y después va a la maquina collaretera (0,45 m) donde cada cuerpo de camisa es pisada.

Una vez armada las camisas, son enviadas al área de bordado (2,8 m). Primeramente, son colocadas en la mesa de montado, montadas en los bastidores con un pedazo de pelon para bordar, y seguidamente, situadas en la máquina de bordado de cuatro cabezales (0,55 m). Para realizar el bordado el pedido del cliente es tomado, diseñado en la computadora en el área de diseño, guardado en un pendrive y se transferido a la maquina bordadora (6.5 m). Son bordadas, durante esta operación se emparan 2 min, mientras es inspeccionada. Después, son sacada de la máquina, colocadas en el mesón y desmontada del bastidor, teniendo así las 4 franelas bordadas y sublimadas. Para luego ser limpiadas y quemadas, contadas, y empaquetadas en el área de acabado que está ubicado al lado de la zona de bordado a 0,92 m. Una vez acabadas las camisas, son enviadas y colocadas en el almacén temporal de productos terminados (3,8 m) a espera a ser retirados por el cliente.

Gráfico 5 Diagrama de proceso propuesto (método B)

Diagrama: Proceso

Proceso: Fabricación e identificación de las franelas

Inicio: Recepción de los rollos de tela

Final: Enviado a almacén temporal de PT

Fecha: 06/02/15

Seguimiento: Material

Método: Propuesto

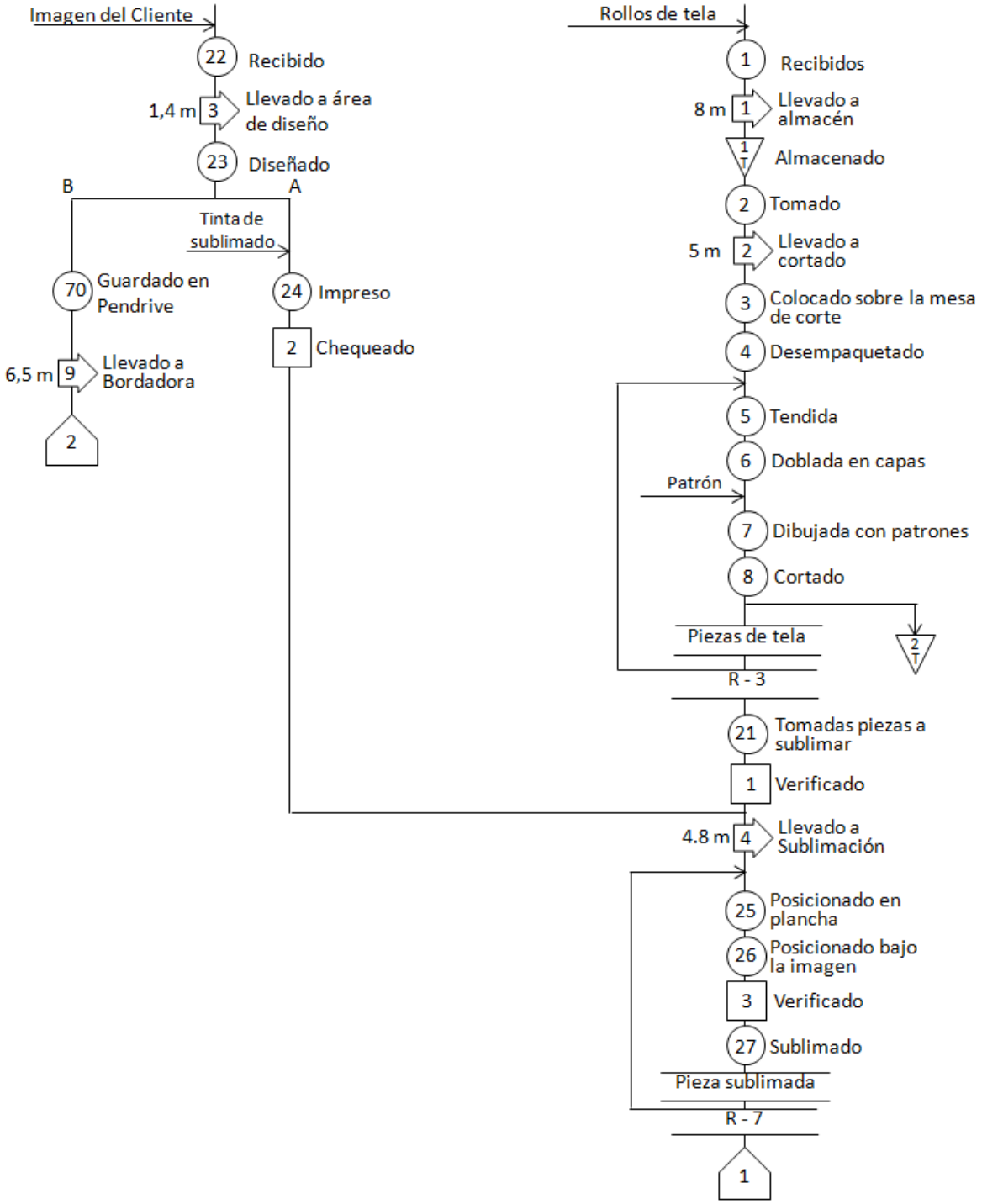


Imagen del Cliente
22 Recibido
1,4 m 3 Llevado a área de diseño
23 Diseñado
B
A
Tinta de sublimado
70 Guardado en Pendrive
24 Impreso
2 Chequeado
6,5 m 9 Llevado a Bordadora
2
Rollos de tela
1 Recibidos
8 m 1 Llevado a almacén
1 T Almacenado
2 Tomado
5 m 2 Llevado a cortado
3 Colocado sobre la mesa de corte
4 Desempaquetado
5 Tendida
6 Doblada en capas
Patrón
7 Dibujada con patrones
8 Cortado
Piezas de tela
2 T
R - 3
21 Tomadas piezas a sublimar
1 Verificado
4.8 m 4 Llevado a Sublimación
25 Posicionado en plancha
26 Posicionado bajo la imagen
3 Verificado
27 Sublimado
Pieza sublimada
R - 7
1

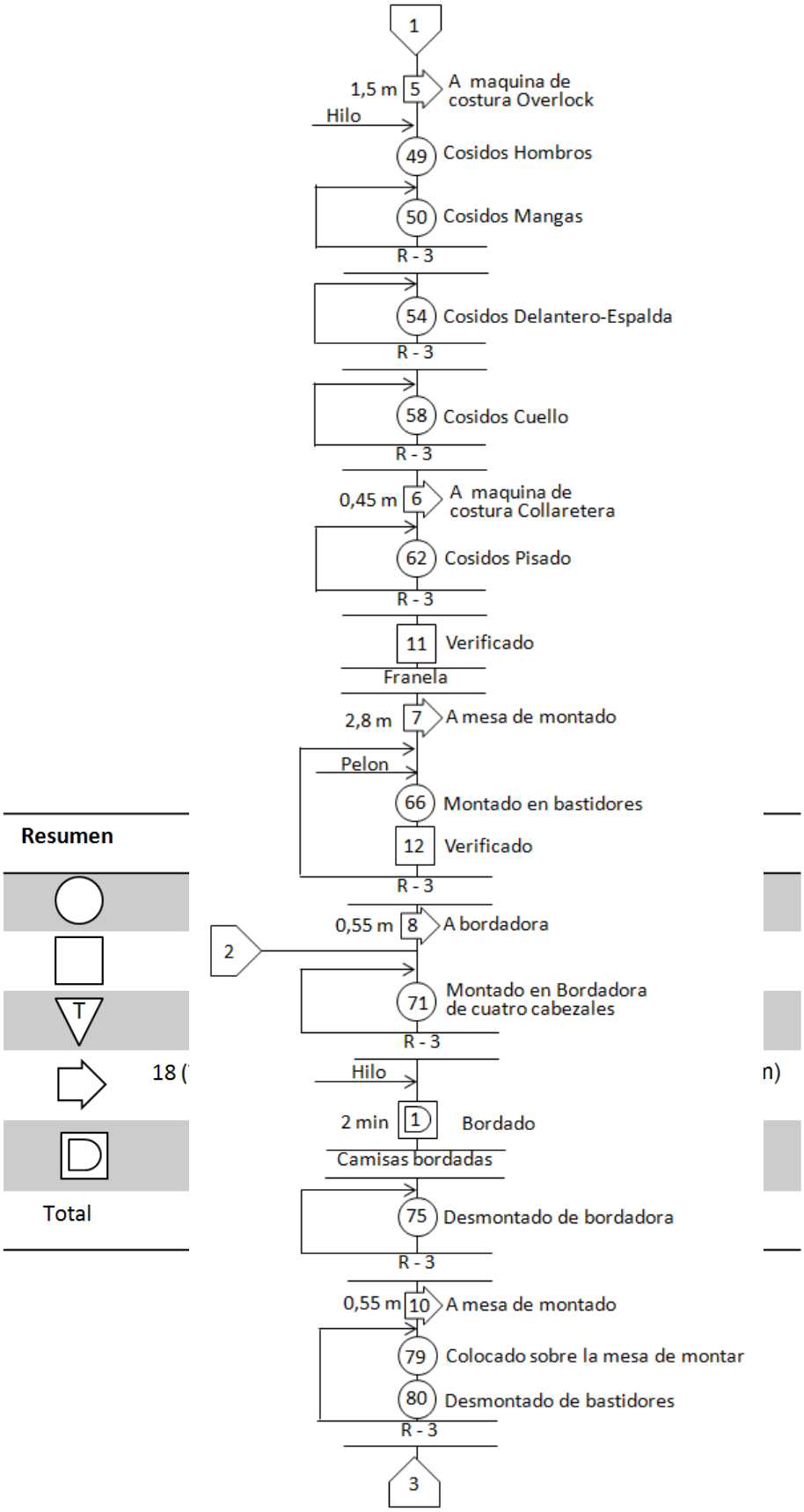
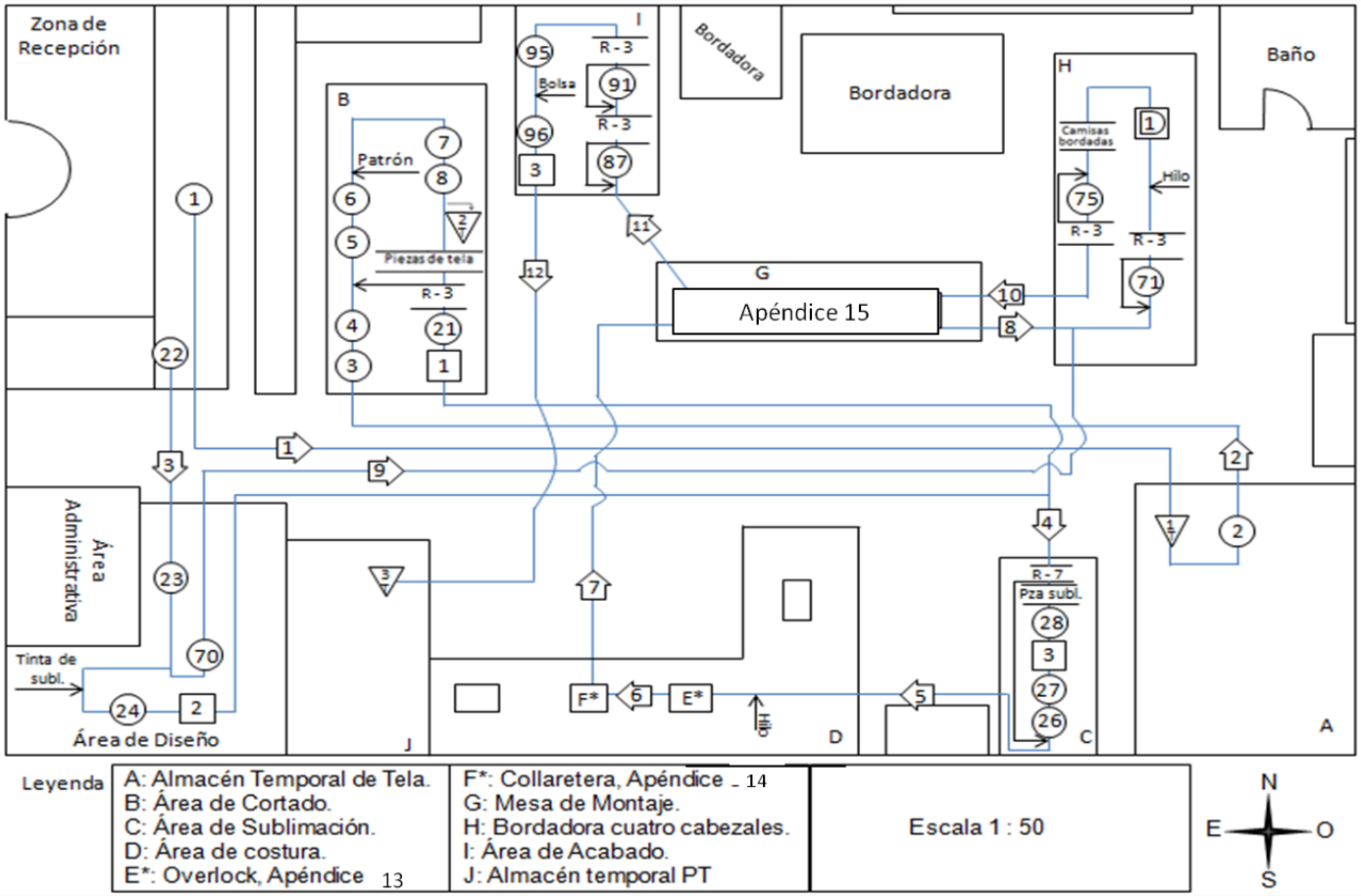

1
1,5 m
5
A maquina de costura Overlock
Hilo
49
Cosidos Hombros
50
Cosidos Mangas
R - 3
54
Cosidos Delantero-Espalda
R - 3
58
Cosidos Cuello
R - 3
0,45 m
6
A maquina de costura Collaretera
62
Cosidos Pisado
R - 3
11
Verificado
Franela
2,8 m
7
A mesa de montado
Pelon
66
Montado en bastidores
12
Verificado
R - 3
0,55 m
8
A bordadora
2
71
Montado en Bordadora de cuatro cabezales
R - 3
Hilo
2 min
1
Bordado
Camisas bordadas
75
Desmontado de bordadora
R - 3
0,55 m
10
A mesa de montado
79
Colocado sobre la mesa de montar
80
Desmontado de bastidores
R - 3
3
Resumen
T
18 (
n)
Total

Gráfico 6 Diagrama de flujo recorrido propuesto para la recepción, confección, sublimación, bordado y acabado (Método B)



Análisis de la Situación Propuesta

Tras los estudios de ambas propuestas, se puedo observar que en el método propuesto A ocurre una menor distancia de traslados en relación con el método propuesto B; no obstante, se pudo observar que la cantidad de operaciones se reducen la misma cantidad (131) en ambos métodos.

Tomando en cuenta el método propuesto A, dado al que este tiene menores recorridos y una vez realizados todos los ajustes en la empresa, sugeridos por dicho método de trabajo, para el proceso de fabricación confección, bordado, sublimado y acabado de franelas en la empresa "TORRES TRIANA SUPPLY C. A.", se obtuvieron unos resultados los cuales fueron comparados con la situación actual de la empresa y reflejados en un cuadro comparativo (VER APENDICE N^0 17).

En los resultados obtenidos, se pudo observar como en el método actual se están recorriendo 19,6 metros de manera innecesaria comparándose con la situación propuesta, lo cual viene siendo por no tener un almacén fijo de materia prima y un área de acabado de camisas. En el contraste de las dos situaciones se puede observar una mejora en las distancias recorridas al emplear el método propuesto, esta mejora reflejada en la disminución de distancias en un 38,4% con respecto al método anterior y en la secuencia de actividades que se desarrollan en el proceso de flujo recorrido.

Deberá hacerse un estudio de costo para la posibilidad de ampliar el espacio de trabajo, no obstante la nueva distribución propuesta facilitara el proceso de fabricación en forma estructural, secuencial y organizada.

CAPÍTULO VII

Estudio de tiempo

En este capítulo se realizan los cálculos necesarios de estudio de tiempo del trabajo necesarios para conocer con exactitud las fallas que presenta la empresa “TORRES TRIANA SUPPLY, C.A.”

Previo al estudio de tiempo, se realizó un diagnóstico del proceso de bordado personalizado de camisas específicamente que elabora la empresa “TORRES TRIANA SUPPLY, C.A.”. De esta manera se logró el registro inicial de las actividades relacionada a la operación.

El estudio de tiempo, se llevó a cabo con el fin de estandarizar dicha actividad, para ello se realizaron las observaciones directas sobre el operario a lo largo de toda la operación, midiendo con un cronómetro repetitivamente la operación de bordado y considerando cada detalle para desechar los tiempos no productivos y establecer el tiempo efectivo del elemento. El método de cronometraje que se utilizo fue el de vuelta a cero para cada actividad.

Para calcular el tiempo estándar de esta actividad fue necesario determinar algunos valores previos, tales como:

Procedimiento para el cálculo del tamaño de la muestra

- Determinar el tamaño de la muestra

Para la elaboración de este estudio solo se tomó en cuenta la operación de bordado personalizado de camisas el cual está dividido en los siguientes procesos: montado en bastidor, montado en bordadora, bordado y desmontado total, específicamente de la empresa “TORRES TRIANA SUPPLY, C.A.” siendo el resultado del cronometraje el siguiente, expresado en minutos (para ver la tabla de tiempos con los datos de vuelta cero y observación continua, Apéndice 18):

Tabla 1 TABLA DE TIEMPOS PARA EL PROCESO DE BORDADO (Método Observación Vuelta a Cero)

	BORDADO PERSONALIZADO DE CAMISAS EN LA EMPRESA "TORRES TRIANA SUPPLY, C.A."													
	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPO													
Fecha: 27/02/2015	Inicio: 10:00 am				Fin: 12:00 pm				Elaborado por: López Michelle, Meza Ezequiel, Sanabria Rosnielys, Torres Nohemi					
Hoja: 1 de 1	Duración: Dos Horas						Revisado por: MSc. Ing. Iván Turmero							
ELEMENTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum X$ (min)	$\bar{X}$ (Min)	
MONTADO EN BASTIDOR	T	0.447	0.381	0.218	0.372	0.351	0.311	0.262	0.336	0.392	0.319	3.389	0.3389	TPS_1
	L													
MONTADO EN BORDADORA	T	0.105	0.089	0.108	0.088	0.106	0.142	0.103	0.108	0.109	0.122	1.08	0.108	TPS_2
	L													
BORDADO	T	8	8	8	9	8	8	9	8	8	8	82	8.2	TPS_3
	L													
DESMONTADO TOTAL	T	0.193	0.242	0.210	0.203	0.230	0.235	0.205	0.225	0.223	0.221	2.187	0.2187	TPS_4
	L													
TOTAL CICLO		8.745	8.712	8.536	9.663	8.687	8.688	9.57	8.669	8.724	8.662	88.656	8.8656	

En este estudio el número de muestras (n) es de 10 lecturas, y para la realización de los cálculos se toma el tiempo de ciclo total o el total acumulado.

Nota: La actividad de bordado, es realizada por una maquina ya estandarizada, en los casos 4 y 7, duran un minuto más porque la maquina se detiene.

- **<u>Determinar el coeficiente de confianza</u>**

El coeficiente de confianza seleccionado para este estudio es de 90%.

$$c = 90\% = 0.90$$

- **<u>Determinar el intervalo de confianza</u>**

$$\textbf{LC= I =}\bar{X} \pm \frac{tc*S}{\sqrt{n}}$$

tc para c = 0.90 y n = 10

$$1 - \alpha = c \therefore \ 1 - \alpha = 0.90$$

Despejando α: $\alpha = 1 - c = 1 - 0.90 = 0.10$

$$v = n - 1 = 10 - 1 = 9$$

Trabajando con una cola (Q) se tiene que:

tc = t (α, v) = 1.383 (Tabla 2 Tabla de distribución t-Student)

α

v

v	Q = .4 2Q = .8	.25 .5	.1 .2	.05 .1	.025 .05	.01 .02	.005 .01	.0025 .005	.001 .002	.0005 .001
1	.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2	.289	.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	22.327	31.598
3	.277	.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.214	12.924
4	.271	.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	.267	.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	.265	.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	.263	.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	.262	.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	.261	.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	.260	.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	.260	.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	.259	.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	.259	.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	.258	.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	.258	.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	.258	.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	.257	.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	.257	.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922

Para el ciclo completo de la actividad de bordado:

- Intervalo superior (Is)

$$Ls = \bar{X} + \frac{tc * S}{\sqrt{n}} = 8.8656 + \frac{(1.383)(0.40033)}{\sqrt{10}}$$

Is = 9.04068 min

- Intervalo inferior (Ii)

$$Li = \bar{X} - \frac{tc * S}{\sqrt{n}} = 8.8656 - \frac{(1.383)(0.40033)}{\sqrt{10}}$$

Ii = 8.69051 min

Para el cálculo del intervalo de confianza, se trabajara con el intervalo superior (Is) porque eso garantiza el 90% de las lecturas. Por lo tanto:

I = Is = 9.04068 min

- **<u>Desviación estándar</u>**

$$S = \sqrt{\frac{\sum T^2 - \frac{\left(\sum T\right)^2}{n}}{n-1}}$$

Para el ciclo completo de la actividad de bordado:

$\bar{X}$ = 8.8656 min

S = 0.40033 min

I = 9.04068 min

- **<u>Determinar el intervalo de la muestra</u>**

$$Im = \frac{2*tc*S}{\sqrt{n}} = \frac{2(1.383)(0.40033)}{\sqrt{10}}$$

Para el proceso de bordado:

Im = 0.35016 min

- **<u>Criterios de decisión</u>**

Para el proceso de bordado:

I = 9.04068 min

Im = 0.35016 min

Im < I

0.35016 min < 9.04068 min ∴ se acepta la muestra

Se acepta el tamaño de la muestra, por lo que no es necesario hacer observaciones adicionales. Entonces n = 10 se acepta.

- **<u>Calculo del tiempo estándar</u>**

$$TE = \underbrace{TPS * CV}_{\text{Tiempo Normal (TN)}} + \sum TOL$$

<u>Calculo de Tiempo Promedio Seleccionado (TPS)</u>

Para el proceso de bordado:

$$\boldsymbol{TPS_{TOTAL}} = \sum \boldsymbol{TPS}$$

$$\boldsymbol{TPS_{TOTAL}} = TPS_1 + TPS_2 + TPS_3 + TPS_4 = \bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \bar{X}_3 + \bar{X}_4$$

$$\boldsymbol{TPS_{TOTAL}} = 0.3389 + 0.108 + 8.2 + 0.2187$$

$$\boldsymbol{TPS_{TOTAL}} = \boldsymbol{TPS} = 8.8656\ min$$

<u>Calculo de la Calificación de la velocidad, Cv (método Westinghouse)</u>

El cálculo del factor de calificación del operario se realizó a través de la tabla “Sistema Westinghouse”, que permitió realizar una evaluación cualitativa y cuantitativa de la manera de actuar del operario al ejecutar la operación de bordado.

- **Habilidad:** Excelente B1= +0.11

Se otorga esta calificación ya que, el operario demostró una coordinación natural y un conocimiento al método de trabajo, debido a la experiencia que este tiene.

- **Esfuerzo:** Excelente B2= +0.08

Se escogió esta puntuación ya que el operario demostró un excelente ritmo de trabajo, una voluntad excelente para trabajar y hacer el trabajo más eficiente.

- **Condiciones de trabajo:** Aceptable E= - 0.03

Se escogió esta puntuación debido a que en el sitio de trabajo se presenta temperaturas, ruido e iluminación una poco menos favorables de lo esperado para que el operario lleve a cabo la operación.

- **Consistencia:** Buena C = + 0,01

Debido a que el operario tiene un trabajo continuo, y esto permite que el mejore su destreza al momento de realizar el trabajo.

En resumen: (Tabla 3 Tabla de calificación de la velocidad, Cv)

FACTOR	%	CLASE	CATEGORIA
HABILIDAD	+0.11	B1	EXCELENTE
ESFUERZO	+0.08	B2	EXCELENTE
CONDICIONES	-0.03	E	ACEPTABLE
CONSISTENCIA	+0.01	C	BUENA
C	+0.17		

$Cv = 1 \pm c$

$Cv = 1 + 0.17 = 1.17$

Como el valor del coeficiente de velocidad es de 1.17, significa que el operario presenta una eficiencia del 17% por encima del promedio, en cuanto a la realización de este proceso.

Calculo del tiempo normal

Para el proceso de bordado:

TN = TPS * Cv = (8.8656 min.) (1.17) = 10.37275 min.

- **Asignación de las tolerancias**

Cálculo de la jornada de trabajo (JT):

El horario de trabajo de la empresa "TORRES TRIANA SUPPLY C.A.", es de 8:00 am a 12:00 pm y de 2:00 pm a 6:00pm lo que significa que la jornada de trabajo es discontinua, de 8 horas al día. (Apéndice 19)

Almuerzo: Al trabajador se le concede 60 min. Para almorzar, diariamente.
Tiempo de preparación inicial (TPI): 10 min., en este tiempo el operario prepara el área de trabajo.
Tiempo de preparación final (TPF): 15 min., el trabajador termina su jornada.
Merienda: al operario se le dan 10 min para tomar una merienda, aproximadamente de las 4:20 pm a las 4:30 pm.
Las necesidades personales (NP) no están estandarizadas, por lo que para la realización de este estudio se trabajara con 8 min.
JT= 8 hr/día = 480 min/día

(8:00 am a 12:00 pm/ 2:00pm a 6:00pm)→(Discontinua)

TPI = 15 min.
TPF =20 min.
Almuerzo = 60 min.
Merienda = 10 min.
NP = 8 min

Para el cálculo de las tolerancias por fatiga, se utilizó el método sistemático de asignación de tolerancias por fatiga y se determinó el total de puntos de la hoja

de concesiones dando como resultado 225 puntos. Dado en la tabla de Concesiones por Fatiga (Anexo 6) lo siguiente:

Clase: C1

Rango: 220 - 226

% de concesión: 11%

Minutos concedidos por Fatiga: 48 min

Describiendo estos factores tenemos:

Condiciones de trabajo:

- **Temperatura:** Grado 1, Climatización bajo control eléctrico o mecánico 20°C<Temperatura<24°C.
- **Condiciones Ambientales:** Grado 1, el área de trabajo es un ambiente acondicionado libre de malos olores.
- **Humedad:** Grado 1, Humedad normal, ambiente climatizado.
- **Nivel de Ruido:** Grado 2, Ruido alto entre 60 y 90 decibeles, pero naturaleza constante.
- **Iluminación:** Grado 2, ambiente que requiere iluminación especial o por debajo del estándar. Resplandor ocasionalmente.

Repetitividad y Esfuerzo aplicado:

- **Duración del trabajo:** Grado 2, Operación o sub-operación que puede completarse en 15 minutos o menos.
- **Repetición del Ciclo:** Grado 4, operaciones donde la terminación del movimiento o de los patrones previstos se ejecutan por lo menos 10 veces al día.
- **Esfuerzo Físico:** Grado 1, Esfuerzo manual aplicado más del 15% del tiempo por encima de 30Kg.
- **Esfuerzo Mental o Visual:** Grado 3, atención mental y visual frecuente donde el trabajo es intermitente, o la operación involucra la espera del trabajador para que la maquina o el proceso complete un ciclo con chequeos espaciados.

Posición de Trabajo:

- **Parado, sentado, moviéndose, altura de trabajo:** Grado 2, Realización del trabajo parado o combinado con el caminar y donde se permite que el trabajador se siente solo en pausas programadas para descansar.

  Con el puntaje obtenido de 220 puntos, se ubica en la tabla de concesiones por fatiga, en la clase C1, entre los rangos de 220 a 226, porcentaje de concesión de 11% y una jornada de trabajo de 480 minutos, con estos datos se determinó que los minutos concedidos por fatiga son 48.

A continuación podemos observar en la hoja de concesiones los datos obtenidos:

Tabla 4 Hoja de concesiones por fatiga

UNEXPO	**HOJA DE CONCESIONES**	NÚMERO	II - 001
		VIGENCIA	
		FECHA	27/02/2015

CÓDIGO DE CARGO: N/A	CONCESIONES: POR FATIGA	FECHA ☒ EFECTIVA ☐ REEMPLAZADA
ÁREA: PRODUCCIÓN	GERENCIA O DIVISIÓN: GERENCIA PRODUCCIÓN	PREPARADO POR: LÓPEZ MICHELLE MEZA EZEQUIEL SANABRIA ROSNIELYS TORRES NOHEMI
PROYECTO: BORDADO	DEPARTAMENTO O SECCIÓN: PRODUCCIÓN	REVISADO POR: MSc. ING. IVÁN TURMERO
PROCESO: BORDADO PERSONALIZADO	TÍTULO DEL CARGO: OPERARIO	APROBADO POR: MSc. ING. IVÁN TURMERO

PUNTOS POR GRADO DE FACTORES

FACTORES DE FATIGA	**1er.**	**2do.**	**3er.**	**4to.**
CONDICIONES DE TRABAJO:				
1 TEMPERATURA	5 ☒	10 ☐	15 ☐	40 ☐
2 CONDICONES AMBIENTALES	5 ☒	10 ☐	20 ☐	30 ☐
3 HUMEDAD	5 ☒	10 ☐	15 ☐	20 ☐
4 NIVEL DE RUIDO	5 ☐	10 ☒	20 ☐	30 ☐
5 LUZ	5 ☐	10 ☒	15 ☐	20 ☐
REPETITIVIDAD:				
6 DURACIÓN DEL TRABAJO	20 ☐	40 ☒	60 ☐	80 ☐
7 REPETICIÓN DEL CICLO	20 ☐	40 ☐	60 ☐	80 ☒
8 DEMANDA FÍSICA	20 ☒	40 ☐	60 ☐	80 ☐
9 DEMANDA MENTAL O VISUAL	10 ☐	20 ☐	30 ☒	50 ☐
POSICIÓN:				
10 DE PIE MOVIÉNDOSE, SENTADO ALTURA DE TRABAJO	10 ☐	20 ☒	30 ☐	40 ☐

TOTAL PUNTOS: 225

CONCESIONES POR FATIGA: (MINUTOS) 48

OTRAS CONCESIONES (MINUTOS)

TIEMPO PERSONAL: 8 min

DEMORAS INEVITABLES: 45 min

TOTAL CONCESIONES: 101 min

NOTA: SEÑALAR CON UNA x LA PUNTUACIÓN CORRESPONDIENTE

Cálculo de Jornada Efectiva de Trabajo (JET)

JET= JT - ($\sum$ Tol Fijas)

JET= JT - (TPI + TPF + Merienda)

JET= 480min - (15min + 20min + 10 min)

JET= 435 min.

De modo que, la jornada efectiva de trabajo al día es de 435 min.

Normalizando

JET - (NP + Fatiga) ----------> Fatiga + NP

TN ----------> X

Para el proceso de bordado:

435 min – (8 min + 48min) ----------> 48 min + 8 min

10.37275 min ----------> X

X= 1.53264 min. (T_1)

Por lo que, las tolerancias variables concedidas por concepto de fatigas es igual a 1.53264 minutos.

Tiempo Estándar

Para el proceso de bordado:

TE = TN + $\sum$ Tol donde $\sum$ Tol = T_1

TE = TN + T_1 = 10.37275 min + 1.53264 min.

TE = 11.90539 min.

El tiempo estándar para el proceso de bordado es de aproximadamente 11.90539 min.

CONCLUSIONES

Finalmente, con el estudio realizado se logró completar el objetivo general y los específicos, mediante la aplicación de las herramientas del estudio de métodos como lo son el estudio de movimiento y estudio tiempos. Donde se puede concluir lo siguiente:

1. La empresa se ha visto afectada por la situación actual del país, con respecto a la falta de materia prima a nivel estatal y nacional, provocando retrasos en los trabajos de altas cantidades.
2. La empresa tiene diferentes almacenes temporales en donde se colocan rollos de tela, para diferentes usos. Además consta con diversos espacios que no se le dan un uso adecuado.
3. Las operaciones tratan de ser realizadas de la manera más fluida posible, no obstante existen varia acumulaciones de trabajo en proceso alrededor del área de trabajo. Además, no existe área para las operaciones de acabado.
4. El trabajo del operario se caracteriza por no requerir de gran esfuerzo físico, mientras que por concepto mental o visual requiere de atención continua
5. La empresa necesita una nueva distribución que permita reducir el acumulamiento de material en proceso, debido al desorden que se tiene en las áreas de trabajo por la falta de espacio.
6. Dentro de la empresa “TORRES TRIANA SUPPLY, C. A.”, no se había realizado un estudio de tiempo ni una estandarización de los mismos, lo que indica que no existe un método de trabajo establecido.
7. Se registró el tiempo de duración del proceso de bordado con ayuda de un cronometro, mediante la aplicación del método de observación vuelta a cero.
8. De acuerdo a las mediciones de tiempo tomadas en el área de trabajo el tiempo promedio seleccionado es de 8.8656 minutos; la calificación de la velocidad es de 1.17; las tolerancias variables de 1.53264 minutos, lo que nos da como resultado un tiempo estándar de 11.90539 minutos en el proceso de bordado (personalizado)

9. Se asignó, en base a los criterios del Sistema Westinghouse, la calificación de velocidad del operario, siendo 1.17, por lo que el operario presenta una eficiencia del 17% por encima del promedio.
10. El trabajo realizado por el operario se caracteriza por una habilidad y esfuerzo excelente, condiciones aceptables y una consistencia buena.
11. Las condiciones de trabajo son regulares por lo que se puede trabajar a un nivel normal de ejecución.
12. Se calculó el tiempo otorgado por concesiones de fatiga a lo largo de la jornada de trabajo es igual a 48 minutos.
13. Se determinó, mediante la diferencia entre jornada de trabajo y las tolerancias fijas, que la jornada efectiva de trabajo es de 435 min.
14. Se pudo notar que el traslado de la materia prima es corta pero repetitiva.

RECOMENDACIONES

Dada los resultados obtenidos por la aplicación de las herramientas de estudio de métodos se puede recomendar:

1. Estudiar si la ubicación de las maquinas es el más apropiado
2. Crear un espacio donde se coloquen los productos en proceso.
3. Mejorar el sistema de organización de la mercancía.
4. Estudiar si existe una mejor forma de optimizar el uso de la tela
5. Estudiar la posibilidad de realizar las actividades de acabado durante el tiempo de espera del bordado.
6. Destinar el almacén de materia prima en una zona fija y de mayor dimensión, para cubrir el almacenamiento total de las telas.
7. Incorporar un área para las operaciones de acabado, cercana a la zona de bordado, para lograr mejorar la distribución del espacio, disminuir distancias y evitar la realización de las tareas de acabado en diversas zonas.
8. Destinar un almacén de producto terminado cuya función sea únicamente almacenar los lotes culminados.
9. Ampliar el perímetro del local, para aprovechar nuevas oportunidades de realización, que se pueden ver reflejadas en adquisición de nuevas maquinarias o la contratación de nuevo personal, para la realización del trabajo, destacando que para llevar a cabo esta acción se debe hacer un estudio previo de costos y factibilidad.
10. Realizar un estudio de tiempo en cada elemento del proceso de bordado para conocer el tiempo estándar.

11. Crear una norma que sanciones a los operarios que no utilicen los equipos de seguridad establecido en la empresa

12. Establecer una norma dentro de la empresa que facilite la realización de los tiempos estándares futuros.

13. La empresa debe establecer las tolerancias con respecto a las necesidades personales.

14. Efectuar otra hora merienda en el otro turno laboral para proveerle otro tiempo de descanso a los trabajadores.

15. Ejecutar un estudio de tiempo a cada actividad para conocer los tiempos estándares, ver el tipo de problema que presenta cada actividad y sincerar los tiempos en que se realiza el trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Salazar López, Bryan. “ingeniería industrial”. Ingenieriaindustrialonline.com http://www.ingenieriaindustrialonline.com/
- Camilo Jananía Abraham. Manual de tiempos y movimiento: Ingeniería de Métodos. Editorial LIMUSA. México 2008.
- “Definición de sublimación”. Definición.de. http://definicion.de/sublimacion-2/#ixzz3KBcIWDz7
- “Estampación”. es.wikipedia.org. 4 de septiembre de 2014. http://es.wikipedia.org/wiki/Estampaci%C3%B3n
- Carrión Delgado, Juan Manuel. “diagrama de proceso hombre-máquina”. Industrialopusnova.blogspot.com. 2 de septiembre de 2012. http://industrialopusnova.blogspot.com/2012/09/diagrama-de-proceso-hombre-maquina.html
- Perla. “como hacer un layout para tu empresa”. Vidaemprendedor.com. 26 de agosto de 2014. http://vidaemprendedor.com/como-hacer-un-layout-para-tu-empresa/
- López, Ricarte. “importancia de la ingeniería de métodos”. Academia.edu. http://www.academia.edu/7821352/Importancia_de_la_Ingenieria_de_Metodos
- “acerca de la calidad”. Degerencia.com http://www.degerencia.com/tema/calidad
- “importancia de la producción”. Importancia.org http://www.importancia.org/produccion.php
- Salazar López, Bryan. “ingeniería industrial”. Ingenieriaindustrialonline.com http://www.ingenieriaindustrialonline.com/
- Kot, Naty. “teoría de la publicidad”. Monografias.com. http://www.monografias.com/trabajos11/teopub/teopub.shtml
- Contreras Zeron, Cynthia. “mercado”. Monografias.com.

http://www.monografias.com/trabajos13/mercado/mercado.shtml#ESTUDIO#ixzz3msI9qA

- Thompson, Ivan. “el estudio de Mercado”. Promonegocios.net. http://www.promonegocios.net/mercado/estudios-mercados.html
- Burgos, Fernando. Ingeniería de métodos, calidad, productividad, Valencia, Venezuela. Universidad de Carabobo, segunda Edición, 2014.
- Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista, Lucio. Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill, México 1997.
- Ing. Fernando Burgos Vivas. Ingeniería de métodos.6ª Reimpresión de la 2ª Edición. Valencia-Venezuela Universidad de Carabobo
- Muther, R. Distribución en Planta. Introducción, Principios y Técnicas para la Distribución en Planta.
- Niebel, B. Ingeniería Industrial**:** Métodos**,** Estándares y Diseños del Trabajo. Editorial: Alfaomega. 10a Edición
- Rojas de Narváez, Rosa. Orientaciones prácticas para la elaboración de informes de investigación. Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Puerto Ordaz. Segunda edición 1997.
- Turmero, Iván. Diapositivas de Ingeniera de Métodos. Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Puerto Ordaz.
- Turmero, Iván. Preguntas de la OIT. Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Puerto Ordaz.
- Turmero, Iván. “Propuesta de mejoras en la distribución de plantas y métodos de trabajo”. Monografías.com. http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/propuestas-mejoras-empresa-aproser-ca/propuestas-mejoras-empresa-aproser-ca.shtml
- Generalidades "tiempo estándar". Recuperado el 26 de febrero del 2015, de
- http://148.204.211.134/polilibros/Portal/Polilibros/P_terminados/ASPII/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm
- Estándar de tiempo. Recuperado el 26 de febrero del 2015, de
- http://es.m.wikipedia.org/wiki/Est%C3%A1ndar_de_tiempo

ANEXOS

Anexo 1. Cronometro usado para medir los tiempos

Anexo 2. Formato de Estudio de Tiempos: Ciclo Breve, material Ing. de Métodos.

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE

DEPTO. : SECCIÓN :

OPERACIÓN : _____ Estudio de Métodos núm. : ____

INSTALACIÓN/MÁQUINA : _____ Núm. : _____

HERRAMIENTAS Y CALIBRADORES : _____

PRODUCTO/PIEZA : _____ Núm. : _____

PLANO Núm. : _____ MATERIAL : _____

CALIDAD : _____ CONDICIONES TRABAJO : ____

NOTA : Dibuje plano del taller al dorso

ESTUDIO núm. : _____

HOJA núm. : _____

TERMINO : _____

COMIENZO : _____

TIEMPO TRANSC. : _____

OPERARIO : _____

FICHA : _____

OBSERVADO POR : _____

FECHA : _____

COMPROBADO : _____

ELEMENTO		Tiempo observado (Ciclos) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT	$\bar{T}$(s)
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												
	T												
	L												

Anexo 3. Tabla de sistema Westinghouse, material Ing. de Métodos.

CALIFICACIÓN DE VELOCIDAD

SISTEMA WESTINGHOUSE

HABILIDAD			ESFUERZO		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Anexo 4. Tablas de Definiciones Operacionales de los Factores de Fatiga, material Ing. de Métodos.

DEFINICIONES OPERACIONALES DE LOS FACTORES DE FATIGA

A. CONDICIONES DE TRABAJO: 1) TEMPERATURA. 2) CONDICIONES AMBIENTALES. 3) HUMEDAD. 4) NIVEL DE RUIDO. 5) ILUMINACIÓN

1. TEMPERATURA	GRADO 1.	(5 PUNTOS). Climatización bajo control eléctrico o mecánico. 20°C < Temperatura ≤ 24°C.
	GRADO 2.	(10 PUNTOS). Temperatura controlada por los requerimientos de la tarea. a) Para trabajos interiores: 24°C < Temperatura ≤ 29.5°C. b) Para trabajos externos: 26.5°C < Temperatura ≤ 32°C.
	GRADO 3.	(15 PUNTOS). Temperatura controlada por los requerimientos de la tarea. a) Para trabajos interiores: 26.5°C < Temperatura ≤ 28°C. b) Para trabajos externos o con circulación de aire: 32°C < Temperatura ≤ 34.5°C.
	GRADO 4.	(40 PUNTOS). a) Ambientes sin circulación de aire: Temperatura ≥ 32°C. b) Ambientes con circulación normal de aire: 35°C < Temperatura ≤ 41.5°C.
2. CONDICIONES AMBIENTALES	GRADO 1.	(5 PUNTOS) a) Operaciones normales en Exteriores. b) Operaciones en ambientes acondicionados con aire fresco y libre de malos olores.
	GRADO 2.	(10 PUNTOS) Ambientes de planta o de oficina sin aire acondicionado. Ocasionalmente pueden presentarse malos olores o mala ventilación.
	GRADO 3.	(20 PUNTOS). Ambientes cerrados y pequeños, sin movimiento de aire. Ambientes con polvo y/o humos en forma limitada
	GRADO 4.	(30 PUNTOS). Ambientes tóxicos. Mucho polvo y/o humos no eliminables por extracción de aire.

3. HUMEDAD	GRADO 1.	(5 PUNTOS). Humedad normal, ambiente climatizado. Por lo general hay humedad relativa del 40% al 55%, con temperatura de 21 a 24ºC.
	GRADO 2.	(10 PUNTOS). Ambientes secos. Menos del 30% de humedad relativa.
	GRADO 3.	(15 PUNTOS). Alta humedad. Sensación pegajosa en la piel y ropa humedecida. Humedad relativa del 80%.
	GRADO 4.	(20 PUNTOS). Elevadas condiciones de humedad, tales como trabajo bajo la lluvia o en salas de vapor o frigoríficos, que ameritan el uso de ropa especial
4. NIVEL DE RUIDO	GRADO 1.	(5 PUNTOS). Ruido de 30 a 60 decibeles. Característico en oficinas o en ambientes poco ruidosos.
	GRADO 2.	(10 PUNTOS). a) Ruido por debajo de 30 decibeles. Ambiente demasiado tranquilo. b) Ruido alto entre 60 y 90 decibeles, pero de naturaleza constante.
	GRADO 3.	(20 PUNTOS). a) Ruidos agudos por encima de 90 decibeles. b) Ambientes normalmente tranquilos con sonidos intermitentes o ruidos molestos. c) Ruidos por encima de 100 decibeles no intermitentes.
	GRADO 4.	(30 PUNTOS). Ruidos de alta frecuencia u otras características molestas, ya sean intermitentes o constantes.
5. ILUMINACIÓN	GRADO 1.	(5 PUNTOS). Luces sin resplandor. Iluminación fluorescente u otra para proveer de 215 a 538 lux para la mayoría de las aplicaciones industriales; y 538 a 1077 lux para oficinas y lugares de inspección.

GRADO 2. (10 PUNTOS). Ambientes que requieren iluminación especial o por debajo del estándar. Resplandores ocasionales.

GRADO 3. (15 PUNTOS). a) Luz donde el resplandor continuo es inherente al trabajo. b) Trabajo que requiere cambios constantes de áreas claras a oscuras con menos de 54 lux

GRADO 4. (20 PUNTOS). Trabajo a tientas, sin luz y/o al tacto. Las características del trabajo imposibilitan u obstruyen la visión.

B. REPETITIVIDAD Y ESFUERZO APLICADO: 1) DURACIÓN DEL TRABAJO . 2) REPETICIÓN DEL CICLO. 3) ESFUERZO FÍSICO. 4) ESFUERZO MENTAL O VISUAL.

1. DURACIÓN DEL TRABAJO

GRADO 1. (20 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en un minuto o menos.

GRADO 2. (40 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en 15 minutos o menos

GRADO 3. (60 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en una hora o menos.

GRADO 4. (80 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en más de una hora.

2. REPETICIÓN DEL CICLO

GRADO 1. (20 PUNTOS) a) Poca posibilidad de monotonía. El trabajador puede programar su propio trabajo o variar su patrón de ejecución. b) Operaciones que varían cada día o donde las suboperaciones no son necesariamente de realización diaria.

GRADO 2. (40 PUNTOS). Operaciones de un patrón fijo razonable o donde existen tiempos previstos o previsiones para terminar. La tarea es regular, aunque las operaciones pueden variar de un ciclo a otro.

GRADO 3. (60 PUNTOS). Operaciones donde la terminación periódica está programada y su ocurrencia es regular, o donde la terminación del movimiento o los patrones previstos se ejecutan por lo menos 10 veces al día.

GRADO 4. (80 PUNTOS). a) Operaciones donde la terminación del movimiento o de los patrones previstos es más de 10 por día. b) Operaciones controladas por la máquina con alta monotonía o tedio del operador

3. ESFUERZO FÍSICO

GRADO 1. (20 PUNTOS). a) Esfuerzo manual aplicado más del 15% del tiempo, por encima del 30 kg. b) Esfuerzo manual aplicado entre el 15% y el 40% del tiempo, para pesos entre 12.5 kg y 30 kg. c) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos entre 2.5 kg y 12.5 kg. d) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% para pesos superiores a 2.5 kg.

GRADO 2. (40 PUNTOS) a) Esfuerzo manual aplicado entre el 15% y el 40% del tiempo por encima de 30 kg. b) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos entre 12.5 kg. y 30 kg. c) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% para pesos entre 2.5 kg. y 12.5 kg.

GRADO 3. (60 PUNTOS). a) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos superiores a 30 kg. d) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% del tiempo para pesos entre 12.5 kg. y 30 kg.

GRADO 4. (80 PUNTOS). Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% del tiempo para pesos superiores a 30 kg.

4. ESFUERZO MENTAL O VISUAL

GRADO 1. (10 PUNTOS). Atención mental o visual aplicada ocasionalmente, debido a que la operación es prácticamente automática o porque la atención del trabajador es requerida a intervalos muy largos.

GRADO 2. (20 PUNTOS). Atención mental y visual frecuente donde el trabajo es intermitente, o la operación involucra la espera del trabajador para que la máquina o el proceso completen un ciclo con chequeos espaciados.

GRADO 3. (30 PUNTOS). Atención mental y visual continuas debido a razones de calidad o de seguridad. Generalmente ocurre en operaciones repetitivas que requieren un estado constante de alerta o de actividad de parte del trabajador.

GRADO 4. (50 PUNTOS) a) Atención mental y visual concentrada o intensa en espacios reducidos. b) Realización de trabajos complejos con límites estrechos de exactitud o calidad. c) Operaciones que requieren la coordinación de gran destreza manual con atención visual estrecha sostenida por largos períodos de tiempo. d) Actividades de inspección pura donde el objetivo fundamental es el chequeo de la calidad.

C. POSICIÓN DE TRABAJO: PARADO, SENTADO, MOVIÉNDOSE, ALTURA DE TRABAJO.

GRADO 1. (10 PUNTOS). Realización del trabajo en posición sentado o mediante una combinación de sentado, parado y caminando, donde el intervalo entre cambios de posición es inferior a cinco minutos. El sitio de trabajo presenta una altura normal respecto a la posición de la cabeza y los brazos del trabajador.

GRADO 2. (20 PUNTOS). a) Realización del trabajo parado o combinado con el caminar y donde se permite que le trabajador se siente sólo en pausas programadas para descansar. b) El sitio de trabajo presenta una disposición fuera del rango normal de trabajo, impidiendo la comodidad de brazos, piernas y cabeza por períodos cortos inferiores a un minuto.

GRADO 3. (30 PUNTOS). Operaciones donde el sitio de trabajo o la naturaleza del mismo obliguen a un continuo agacharse o empinarse; o donde el trabajo requiera la extensión de los brazos o de las piernas constantemente.

GRADO 4. (40 PUNTOS). Operaciones donde el cuerpo es contraído o extendido por largos períodos de tiempo o donde la atención exige que el cuerpo no se mueva .

Anexo 5. , Hoja de Concesiones, material Ing. de Métodos.

UNEXPO	HOJA DE CONCESIONES	NÚMERO	II - 001
		VIGENCIA	
		FECHA	

CÓDIGO DE CARGO:	CONCESIONES:	FECHA ☐ EFECTIVA ☐ REEMPLAZADA
ÁREA:	GERENCIA O DIVISIÓN:	PREPARADO POR:
PROYECTO:	DEPARTAMENTO O SECCIÓN:	REVISADO POR:
PROCESO:	TÍTULO DEL CARGO:	APROBADO POR:

	PUNTOS POR GRADO DE FACTORES			
FACTORES DE FATIGA	**1er.**	**2do.**	**3er.**	**4to.**
CONDICIONES DE TRABAJO:				
1 TEMPERATURA	5 ☐	10 ☐	15 ☐	40 ☐
2 CONDICONES AMBIENTALES	5 ☐	10 ☐	20 ☐	30 ☐
3 HUMEDAD	5 ☐	10 ☐	15 ☐	20 ☐
4 NIVEL DE RUIDO	5 ☐	10 ☐	20 ☐	30 ☐
5 LUZ	5 ☐	10 ☐	15 ☐	20 ☐
REPETITIVIDAD:				
6 DURACIÓN DEL TRABAJO	20 ☐	40 ☐	60 ☐	80 ☐
7 REPETICIÓN DEL CICLO	20 ☐	40 ☐	60 ☐	80 ☐
8 DEMANDA FÍSICA	20 ☐	40 ☐	60 ☐	80 ☐
9 DEMANDA MENTAL O VISUAL	10 ☐	20 ☐	30 ☐	50 ☐
POSICIÓN:				
10 DE PIE MOVIÉNDOSE, SENTADO ALTURA DE TRABAJO	10 ☐	20 ☐	30 ☐	40 ☐

TOTAL PUNTOS: _____

CONCESIONES POR FATIGA: (MINUTOS) _____

OTRAS CONCESIONES (MINUTOS)

TIEMPO PERSONAL: _____

DEMORAS INEVITABLES: _____

TOTAL CONCESIONES: _____

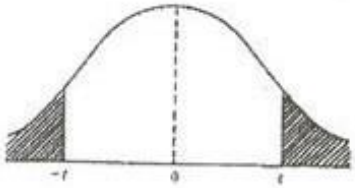
NOTA: SEÑALAR CON UNA [X] LA PUNTUACIÓN CORRESPONDIENTE

Anexo 6. , Tabla de concesiones por Fatiga, material Ing. de Métodos.

CONCESIONES POR FATIGA				MINUTOS CONCEDIDOS = CONCESIÓN % x JORNADA EFECTIVA / 1 + CONCESIÓN %			
CLASE	LÍMITES DE CLASE		CONCESIÓN (%) POR CLASE	JORNADA EFECTIVA (MINUTOS)			
				510 (8.5 hr)	480 (8 hr)	450 (7.5 hr)	420 (7 hr)
	INFERIOR	SUPERIOR		MINUTOS CONCEDIDOS POR FATIGA			
A1	0	156	1	5	5	4	4
A2	157	163	2	10	10	9	8
A3	164	170	3	15	14	13	12
A4	171	177	4	20	18	17	16
A5	178	184	5	24	23	21	20
B1	185	191	6	29	27	25	24
B2	192	198	7	33	31	29	27
B3	199	205	8	38	36	33	31
B4	206	212	9	42	40	37	35
B5	213	219	10	46	44	41	38
C1	220	226	11	51	48	45	42
C2	227	233	12	55	51	48	45
C3	234	240	13	59	55	52	48
C4	241	247	14	63	59	55	51
C5	248	254	15	67	63	59	55
D1	255	261	16	70	66	62	58
D2	262	268	17	74	70	65	61
D3	269	275	18	78	73	69	64
D4	276	282	19	81	77	72	67
D5	283	289	20	85	80	75	70
E1	290	296	21	89	83	78	73
E2	297	303	22	92	86	81	76
E3	304	310	23	95	90	84	79
E4	311	317	24	99	93	87	81
E5	318	324	25	102	96	90	84
F1	325	331	26	105	99	93	87
F2	332	338	27	108	102	96	89
F3	339	345	28	112	105	98	92
F4	346	349	29	115	108	101	94
F5	350	... Y MÁS	30	118	111	104	97

Anexo 7. Tabla de Distribución de t-Student, material de Estadística II.

TABLA IV
Valores porcentuales de la distribución *t*



ν	Q = .4 2Q = .8	.25 .5	.1 .2	.05 .1	.025 .05	.01 .02	.005 .01	.0025 .005	.001 .002	.0005 .001
1	.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2	.289	.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	22.327	31.598
3	.277	.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.214	12.924
4	.271	.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	.267	.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	.265	.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	.263	.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	.262	.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	.261	.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	.260	.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	.260	.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	.259	.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	.259	.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	.258	.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	.258	.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	.258	.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	.257	.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	.257	.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	.257	.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	.257	.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	.257	.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	.256	.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	.256	.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.767
24	.256	.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	.256	.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	.256	.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	.256	.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	.256	.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	.256	.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	.256	.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	.255	.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
60	.254	.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
120	.254	.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860	3.160	3.373
∞	.253	.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291

Q = 1 − P(t|ν) es el área de la cola superior de la distribución con ν grados de libertad, adecuada para empleo contrastes de una cola. Para contrastes de dos colas debe utilizarse 2Q.

APÉNDICES

Situación Actual

Apéndice 1: Tijera vertical Eléctrica

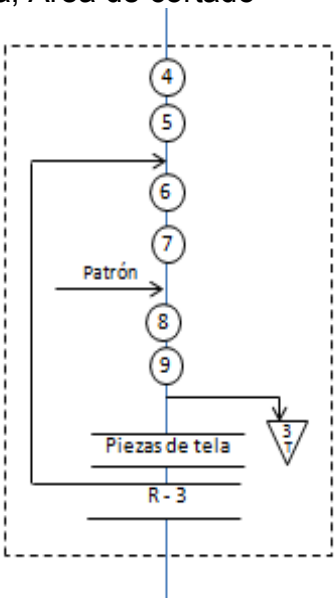
Apéndice 2: Plancha de sublimado

Apéndice 3: Área de costura y maquinas costureras.

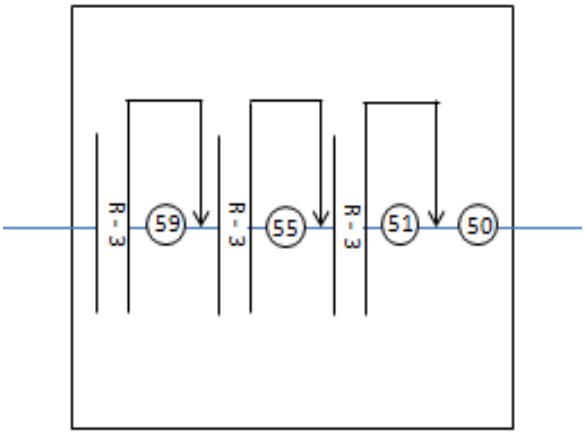
Apéndice 4: Bordadoras de un cabezal, dos cabezales y cuatro cabezales

Apéndice 5: Distribución de trabajo en proceso

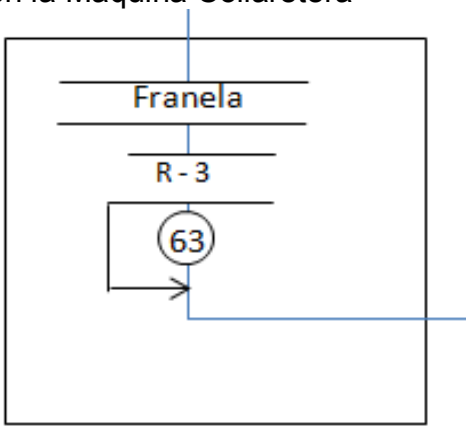
Apéndice 6: Cortado de la tela, Área de cortado



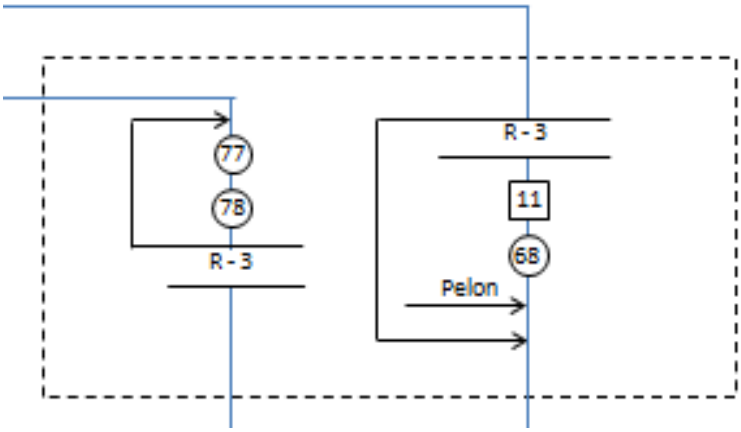
Apéndice 7: Operaciones en la Maquina Overlock



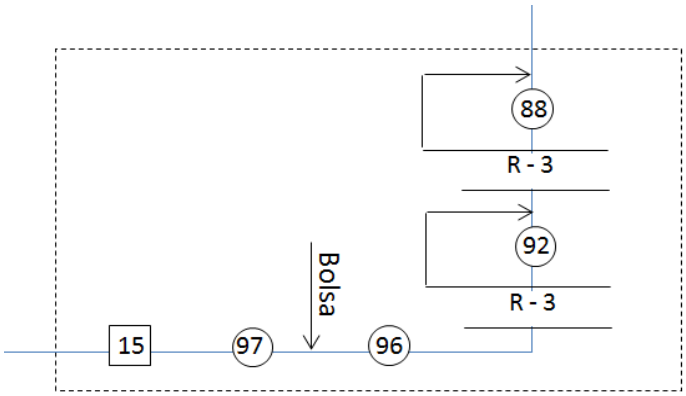
Apéndice 8: Operaciones en la Maquina Collaretera



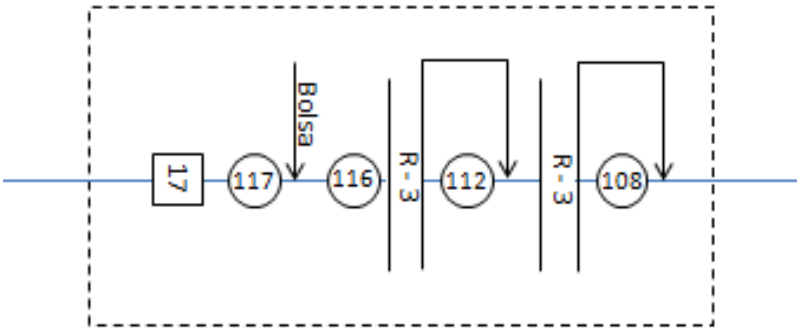
Apéndice 9: Operaciones en mesa de montado



Apéndice 10: Operaciones de Acabado en mesa de cortado/sublimado

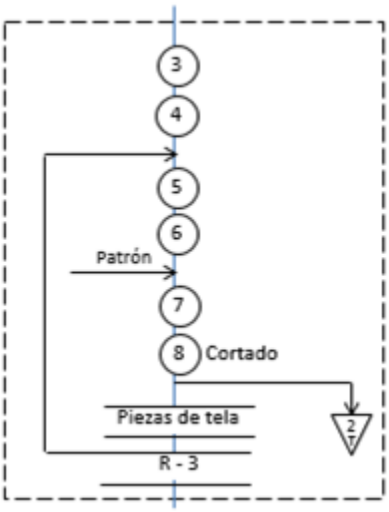


Apéndice 11: Operaciones de Acabado en mesa de cortado/sublimado

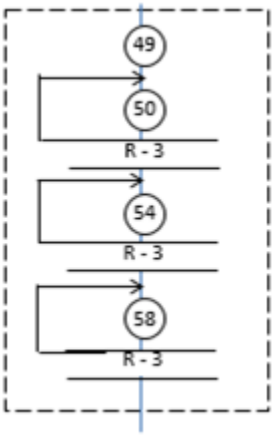


<u>Situación Propuesta</u>

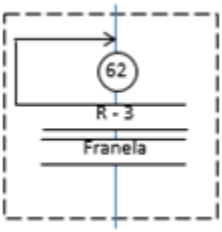
Apéndice 12: cortado de la tela, área de cortado



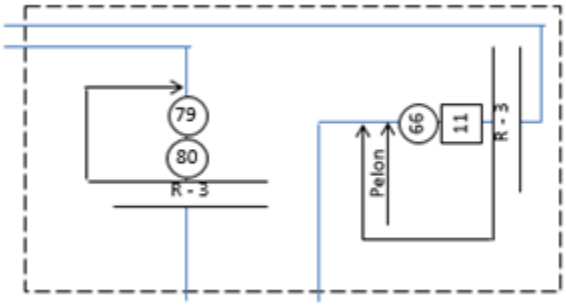
Apéndice 13: operaciones en la máquina Overlock



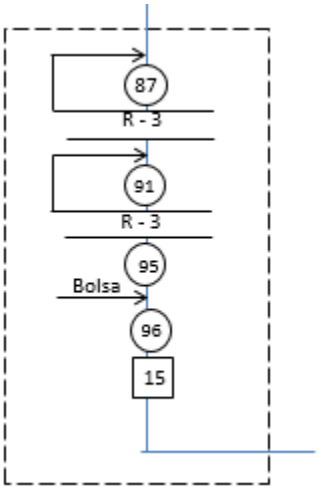
Apéndice 14: operaciones en la máquina collaretera



Apéndice 15: operaciones en la mesa de montado



Apéndice 16: área de acabado



Apéndice 17: distancias recorridas en situación actual y propuesta

Traslados a (Área)	Situación Actual (metros)	Situación Propuesta (metros)
Almacén	8 + 1,5	3,5
Corte	1,5 + 4	3,5
Diseño	7	2,5
Sublimado	1,5	0,4 + 7
Maquina Overlock	1,5	3
Maquina Collaretera	0,45	0,45
Mesa de montado	2 + 0,55 + 3	2 + 0,55 + 4,5
Bordadora	0,55	0,55
Acabado	0,4 + 5,5 + 2	2,5
Almacén	6,2 + 1,4 + 4	1
	Total = 51,05	Total = 31,45

<u>Tiempo estándar</u>

Apéndice 18. Formato de estudio de tiempos en la empresa TORRES TRIANA SUPPLY, C.A.

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE

DEPTO.: PRODUCCIÓN SECCIÓN: N/A

OPERACIÓN: BORDADO Estudio de Métodos núm.: 1

INSTALACIÓN/MÁQUINA: BORDADORA núm.: ___

HERRAMIENTAS Y CALIBRADORES: N/A

PRODUCTO/PIEZA: CAMISA BORDADA núm.: N/A

PLANO Núm.: 1 MATERIAL: TELA

CALIDAD: N/A CONDICIONES TRABAJO: _____

ESTUDIO núm.: 1

HOJA núm.: 1

TERMINO: 12:00 PM

COMIENZO: 10:00 AM

TIEMPO TRANSC.: 2 HORAS

OPERARIO: OPERARIO DE MÁQUINA

FICHA: _____

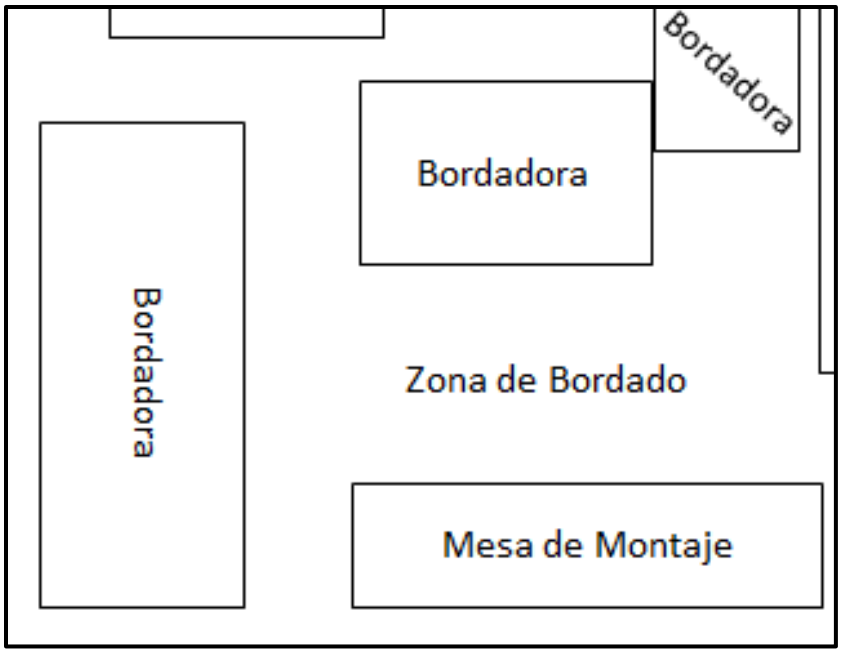
OBSERVADO POR: Grupo Métodos

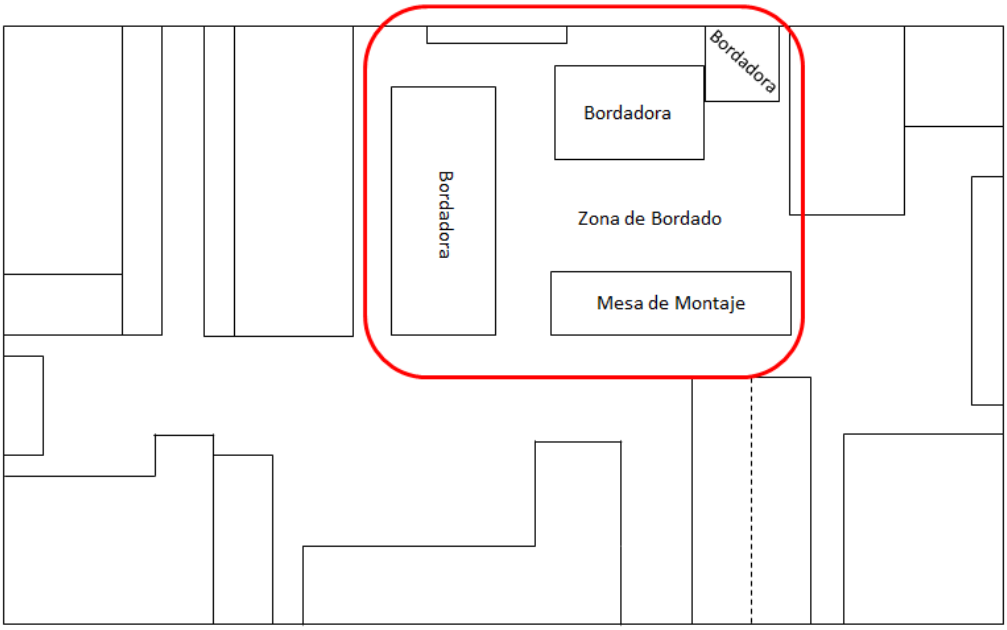
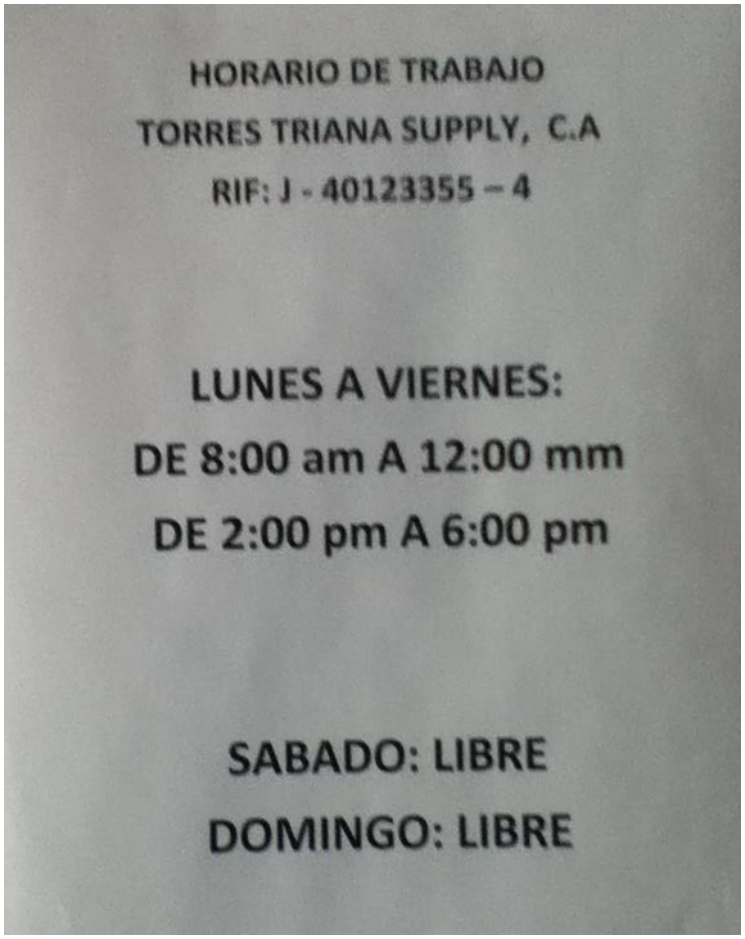
FECHA: 27/02/2015

COMPROBADO: MSc. Ing. Iván Turmero

ELEMENTO		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										$\sum T$	$\overline{T}$(s)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Montado en Bastidor	T	0.447	0.381	0.218	0.372	0.351	0.311	0.262	0.336	0.392	0.319	3.389	0.3389
	L	0.447	0.381	0.218	0.372	0.351	0.311	0.262	0.336	0.392	0.319		
Montado en Bordadora	T	0.105	0.089	0.108	0.088	0.106	0.142	0.103	0.108	0.109	0.122	1.08	0.108
	L	0.552	0.47	0.326	0.46	0.457	0.453	0.365	0.444	0.501	0.441		
Bordado	T	8	8	8	9	8	8	9	8	8	8	82	8.2
	L	8.552	8.47	8.326	9.46	8.457	8.453	9.365	8.444	8.501	8.441		
Desmontado	T	0.193	0.242	0.210	0.203	0.230	0.235	0.205	0.225	0.223	0.221	2.187	0.2187
	L	8.745	8.712	8.536	9.663	8.687	8.688	9.57	8.669	8.724	8.662		

Plano de Área de Trabajo





Apéndice 19. Horarios de Trabajo de la empresa TORRES TRIANA SUPPLY C. A