



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**

UNAN-MANAGUA

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**SEMINARIO DE GRADUACION PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL.**

TEMA:

“Propuesta de mejora en el taller de confecciones Norma a través de estudio de tiempos para la estandarización del proceso de camisetas estilo Ranglan talla M, ubicada en la comarca Guanacastillo, departamento de Masaya, en el primer trimestre del año 2019.”

AUTORES:

Br. Michelle Karina Gutiérrez Robleto.

Br. Katerine Del Carmen Sotelo Mercado.

TUTOR: MSc. Sergio Ramírez Lanzas.

FECHA:

25 de abril de 2019

TEMA:

Propuesta de mejora en el taller de Confecciones Norma.

SUBTEMA:

“Propuesta de mejora en el taller de confecciones Norma a través de estudio de tiempos para la estandarización del proceso de camisetas estilo Ranglan talla M, ubicada en la comarca Guanacastillo, departamento de Masaya, en el primer trimestre del año 2019.”

Contenido

I-	INTRODUCCION	1
II-	JUSTIFICACION	2
III-	OBJETIVOS	3
IV-	MARCO TEORICO.....	4
4.1.	Descripción del proceso productivo de la camiseta de hombre.....	4
4.1.1.	Diagrama de procesos	4
4.1.2.	Normas ISO 9001 como herramienta para estandarizar procesos.....	5
4.1.3.	Diagrama de recorrido o de circulación.....	7
4.1.4.	Cursograma Analítico	7
4.2.	Caracterización del taller de confección.....	8
4.2.1.	La ISO y las Pymes	8
4.2.2.	Las Mipymes en Nicaragua.....	8
4.2.3.	Taller de confección	10
4.3.	Evaluación de las condiciones laborales con respecto a la herramienta las 5s...	12
4.3.1.	Técnica de las 5S.....	12
4.3.2.	Beneficios de las 5S	13
4.3.3.	Etapas de la implementación de las 5S.....	13
4.4.	Realización del estudio de tiempo para la elaboración de camisetas.	13
4.4.1.	Estudio de tiempo	13
4.4.2.	Procedimiento para el estudio de tiempo	14
4.4.3.	Equipo para el estudio del tiempo	15
4.4.4.	Calculo del tiempo del ciclo observado promedio	16
4.4.5.	Calculo del tiempo normal	16
4.4.6.	Calculo de tiempo estándar	16
4.4.7.	Método de lectura con técnica cronometro regreso a cero	17
4.4.8.	Procedimiento para el estudio de tiempo con cronometro.....	18
4.4.9.	Tamaño de la muestra en el taller	20
4.4.10.	Valoración del desempeño	20
4.4.11.	Trabajador Calificado	21
4.4.12.	Trabajador Promedio.....	21
4.4.13.	Método de calificación con norma británica.....	21

4.4.14.	Suplementos	23
4.4.15.	Capacidad de producción	24
4.4.16.	Capacidad real.....	24
4.5.	Diseño de propuesta de mejora.....	25
4.5.1.	Balaceo de línea de ensamble	25
4.5.2.	Eficacia.....	27
4.5.3.	Eficiencia	27
4.5.4.	Productividad	27
4.5.5.	Distribución de planta	30
4.5.5.1.	Los 06 principios básicos que rigen a una distribución en planta correcta.	30
4.5.6.	Diagrama SLP: Systematic layout planning de Muther.....	32
4.5.7.	Estandarización	36
V-	PREGUNTAS DIRECTRICES.....	37
VI-	DISEÑO METODOLOGICO	38
6.1.	Tipo de investigación	38
6.2.	Tipo de enfoque	38
6.3.	Universo.....	38
6.4.	Muestra.....	38
6.5.	Matriz de Operacionalizacion de Variables (MOVI)	39
6.6.	Técnica de recopilación de datos	41
6.7.	Materiales e instrumentos para la recopilación de datos.....	41
6.8.	Instrumentos de análisis de información	41
VII-	ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	42
7.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.	42
7.2.	SITUACIÓN ACTUAL DEL TALLER DE CONFECCIONES NORMA.	50
7.2.1.	Descripción del modelo	52
7.2.2.	Materiales involucrados en el proceso.....	52
7.2.3.	Distribución en planta del taller de confecciones	54
7.2.4.	Personal del taller.....	63
7.3.	EVALUACIÓN DESDE PERSPECTIVA DE LA TECNICA DE LAS 5 S.....	66
7.3.1.	Visión general de las 5 s.....	66

7.3.2.	Análisis de los criterios de evaluación.....	72
7.4.	ESTUDIO DE TIEMPO PARA ESTANDARIZAR EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CAMISETAS DE HOMBRE ESTILO RANGLAN.....	75
7.4.1.	Cálculos para determinar el tiempo estándar del proceso de camiseta Ranglan.....	76
7.4.2.	Cálculos para determinar las capacidades actuales del proceso.....	82
7.4.2.1.	Capacidad de producción	82
7.4.2.2.	Capacidad actual	82
7.5.	PROPUESTA DE MEJORA PARA LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CAMISETAS DE HOMBRE ESTILO RANGLAN DE LA TALLA M, EN EL TALLER DE CONFECCIÓN NORMA.....	83
7.5.1.	Pensamiento estratégico.....	83
7.5.2.	Organigrama empresarial.....	84
7.5.2.2.	Descripción del proceso productivo propuesto.	87
7.5.2.3.	Diagrama de flujo propuesto para la elaboración de camisetas estilo Ranglan.	87
4.1.2.	Redistribución de planta propuesta.....	92
4.1.2.1.	Metodología SLP.....	92
4.1.3.	Tiempo estándar propuesto para la confección de camisetas para hombre estilo Ranglan cuello redondo en la talla M.	101
4.1.4.	Capacidad propuesta.	102
4.1.5.	Productividad	102
4.1.6.	Eficiencia	104
4.1.7.	Balanceo de línea	105
4.1.8.	Propuesta de implementación de 5S	111
VIII-	CONCLUSIONES.....	124
IX-	RECOMENDACIONES	125
X-	BIBLIOGRAFIA	126
XI-	ANEXOS.....	128

Índice de Tablas

Tabla 1 Clasificación de empresas micro, pequeñas y medianas.	9
Tabla 2 Ventajas y Desventajas en las Mipymes	10
Tabla 3 Ventajas y Desventajas de técnica cronometro vuelta a cero.	18
Tabla 4 Porcentaje de las causas por el método de las 6M	51
Tabla 5 Principios de distribución de planta en línea con la realidad del taller Norma.	55
Tabla 6 Dimensiones de la Casa-Taller, propiedad del señor Néstor Murillo.	58
Tabla 7 Inventario de maquina utilizada en taller Norma	61
Tabla 8 Operaciones por maquina	63
Tabla 9 Personal actual de taller Norma.	64
Tabla 10 Evaluacion de las 5s en el taller de Confecciones Norma.	69
Tabla 11 Resultados de inspección inicial 5s	72
Tabla 12 Porcentaje de tiempos suplementos para el Taller de Confecciones Norma	76
Tabla 13 Factor de calificación para el Taller de Confección Norma	76
Tabla 14 Resumen de tiempos para la estandarización del proceso de confección de camisetas de hombre estilo Ranglan talla M. (parte 1)	77
Tabla 15 Resumen de tiempos para la estandarización del proceso de confección de camisetas de hombre estilo Ranglan talla M. (parte 2)	78
Tabla 16 Resumen de tiempos para la estandarización del proceso de confección de camisetas de hombre estilo Ranglan talla M. (parte 3)	79
Tabla 17 Total de tiempos tipos por ciclo o día.	81
Tabla 18 Estructura orgánica nominal	85
Tabla 19 Estructura orgánica con número de puestos	85
Tabla 20 Áreas propuestas para la redistribución de planta.	93
Tabla 21 Relación de proximidad respecto al diagrama de relación de actividades.	94
Tabla 22 Relación de proximidad respecto de una área a otra.	96
Tabla 23 Dimensión de las áreas propuestas para el taller Norma.	97
Tabla 24 Presupuesto preliminar para la redistribución del taller.	100
Tabla 25 Tiempo cronometrado vs Tiempo estándar por elemento.	101
Tabla 26 Eficiencia actual del taller Norma.	104
Tabla 27 Tabla de precedencias	105
Tabla 28 Asignación de mayor número de tareas sucesoras.	107
Tabla 29 Asignación de elementos a estaciones.	108
Tabla 30 Diagrama de implementación por etapa de las 5S	112
Tabla 31 Grupo de trabajo de las 5 S.	113
Tabla 32 Control de tarjeta rojas	115
Tabla 33 Frecuencia de utilización	116
Tabla 34 Implementación SEISO.	120
Tabla 35 Control SEITKETSU	122

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Simbología ISO para la elaboración de un diagrama de flujo.....	6
Ilustración 2 Camiseta estilo Ranglan.....	12
Ilustración 3 Cronometro vuelta a cero.....	17
Ilustración 4 Números de ciclos recomendados para el estudio de tiempos.....	20
Ilustración 5 METODOS DE CALIFICACION-NORMA BRITANICA.....	22
Ilustración 6 Tiempo invertido para realizar una operación.....	28
Ilustración 7 Tabla de relación de proximidad.....	34
Ilustración 8 Diagrama de relación de actividades. Ejemplo de una empresa metalmecánica.....	34
Ilustración 9 Diagrama SLP.....	35
Ilustración 10 Diagrama de Paso a Paso de SLP.....	36
Ilustración 11 Simbología del diagrama de flujo según Normativa ISO.....	45
Ilustración 12 Diagrama de flujo del proceso productivo de camisetas Ranglan.....	46
Ilustración 13 Cursograma analítico del proceso actual de la camiseta Ranglan.....	47
Ilustración 14 Diagrama de recorrido actual del Taller Confecciones Norma.....	49
Ilustración 15 Diagrama de Ishikawa o espina de pescado del Taller de Confección Norma.....	50
Ilustración 16 Grafico de pastel del porcentaje de causas por el método de las 6M.....	51
Ilustración 17 Manga estilo Ranglan.....	52
Ilustración 18 Diagrama EPS (Entrada-Proceso-Salida).....	53
Ilustración 19 Localización del taller de Confecciones Norma.....	54
Ilustración 20 Distribución de planta actual del Taller de Confecciones Norma.....	57
Ilustración 21 Área de corte del Taller de Confecciones Norma.....	59
Ilustración 22 Área de confección o costura del Taller Norma.....	60
Ilustración 23 Grafico de radar de calificación de estado actual según 5S.....	74
<i>Ilustración 24 Grafica de radar del estado ideal del taller según 5S.....</i>	<i>74</i>
Ilustración 25 Propuesta de organigrama empresarial.....	86
Ilustración 26 Diagrama de flujo propuesto para la elaboración de camisetas Ranglan.....	87
Ilustración 27 Propuesta de cursograma analítico para el Taller de Confecciones Norma.....	89
Ilustración 28 Diagrama de recorrido propuesto para el Taller Norma.....	91
Ilustración 29 Diagrama de relación de actividades para distribución de planta en el Taller Norma.....	94
Ilustración 30 Diagrama SLP para el Taller Norma. Áreas relacionadas según colores.....	95
Ilustración 31 Diagrama relacional de espacios con indicación de área requeridas.....	97
Ilustración 32 Distribución de planta propuesto para el Taller de Confecciones Norma.....	98
Ilustración 33 Diagrama de precedencias para el balanceo de línea del taller Norma.....	106
Ilustración 34 Diagrama de asignación de estaciones.....	109
Ilustración 35 Grafica de implementación SEIRI.....	114
Ilustración 36 Formato de tarjeta roja.....	115
Ilustración 37 Implementación de SEITON.....	117
Ilustración 38 Implementación SEISO.....	119
Ilustración 39 Campana de limpieza.....	120

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado en primera instancia a Dios todopoderoso que me llena de mucho conocimiento y por qué siempre está conmigo en todo momento para apoyarme en superar mis miedos y retos.

Posteriormente a mi madre Maritza Mercado Bustos por su amor incomparable, por ser mi soporte principal y ser un ejemplo de lucha ante toda adversidad, lo que me ha motivado aún más para alcanzar mejores resultados.

A mi familia por los valores inculcados hasta el día de hoy, los cuales me han permitido crecer en ambiente íntegro.

También a, Junior Tuckler para que siga esforzándose más y pueda adquirir sus objetivos, teniendo fe de que los sueños son posibles de realizarse.

Katerine del Carmen Sotelo Mercado.

DEDICATORIA

Primeramente, dedico este Seminario de Graduación a Dios por ser el que me ha brindado fortaleza cuando he estado a punto de desfallecer y la sabiduría a lo largo de mis años académicos para llegar hasta esta etapa de mi vida.

Seguidamente, a mi madre Ligia de los Ángeles Robleto, que ha sabido formarme con carácter y valores los cuales han sido el sustento necesario para superar los obstáculos que la vida me ha presentado.

De igual manera a mis amadas hermanas Andrea e Isabella Rocha para que este logro sirva de herramienta y motivación a sus vidas académicas.

A mi familia en general por que también gracias a ellos y su apoyo en distintas fases de mi vida me dieron su mano, un consejo y una palabra de aliento.

Michelle Karina Gutiérrez Robleto

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primordialmente a Dios por permitirnos lograr culminar un ciclo más de nuestras vidas y así mismo por ayudarnos a obtener otra meta personal, también tenemos mucha gratitud ya que siempre está cuidándonos y dándonos sabiduría para continuar.

A nuestros padres, por el inmenso apoyo incondicional que nos han dado a lo largo de nuestra existencia, que con esfuerzo nos han brindado para que hoy podamos celebrar de este fruto.

A nuestros maestros por velar por nuestro bienestar y educación, y en especial al MSc. Sergio Ramírez y MSc. Elvira Siles por depositar su confianza en nosotras y por sus consejos.

RESUMEN

El principal dilema que presentaba el taller de confecciones Norma es que por ser una pequeña empresa con harás de expandirse y crecer como negocio no posee una estandarización de sus procesos así como documentación o manuales de funciones que dirijan al personal que labora en dicho taller, recayendo como consecuencia a la baja eficiencia que este presenta, además las condiciones ambientales del propio taller no son las más óptimas ni las más ergonómicas teniendo esto como consecuencia deficiencias en las condiciones de seguridad e higiene, disposición y fiabilidad de las máquinas así como también la baja productividad en su proceso.

Es así que el presente estudio se enfocó a proponer mejoras para el taller de Confecciones Norma por medio de las diferentes herramientas de análisis para elevar la productividad del taller y de manera paralela sean superados las problemáticas observadas con la evaluación de las condiciones laborales con la técnica de las 5S.

Por consecuencia para su desarrollo, fue necesario adoptar una metodología con enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) debido a que es una investigación del tipo descriptiva, donde el universo lo comprenden los trabajadores del taller, teniendo una muestra por conveniencia del 100 % ya que el número de personas presentes era muy pequeño.

Los resultados obtenidos del estudio fueron que se logró establecer un tiempo estándar para el estilo Ranglan, el cual fue de 10'32", lo cual, si el taller implementara este tiempo se elevaría la productividad de 150 a 232 camisas por día y a una eficiencia del 97%, el cual tendría una tasa de variación del 33% con respecto a la eficiencia actual que poseen. Por los consideraciones y análisis anteriores, se incita y se recomienda a la importancia de la realización de estos tipo de estudio en las Mipymes, la cual contribuye de gran manera a colaborar con el desarrollo de la pequeña empresa con ánimos de superación, además que esta experiencia brinda al estudiante de la carrera particularmente, de Ingeniería Industrial a reforzar sus conocimientos adquiridos, el espíritu investigativo y el carácter humanista, dando como consecuencia una sinergia de ambas partes.

I- INTRODUCCION

El taller de confecciones Norma es una MIPYME familiar que nació en el año 2018, en el mes de febrero, conformada meramente por cinco operarios, donde cuatro de ellos son familiares del propietario, el Señor Néstor Murillo. El giro del taller es la confección de prendas de vestir para niños, damas y caballeros sea el estilo a las demandas que el cliente especifica. Este pequeño taller se encuentra ubicado en la carretera Masaya-Tipitapa km 34 1/2, comarca Guanacastillo, departamento de Masaya contiguo al reparto Las Mercedes, laborando en un horario de lunes a viernes de 8:00 a.m. -5:00 p.m.

Como micro empresa emergente en esta rama del sector textil vestuario, es evidente que no cuentan con un previo conocimiento del establecimiento formal de una empresa ni tampoco de proyecciones de demanda que sean al nivel de su producción; es por eso que, la situación actual que presenta el siguiente taller es que no sigue un método estándar para el proceso de su confección de la camisa estilo RANGLAN, el cual ha conllevado que su eficiencia no mejore y por tanto su productividad no merme.

Por tanto, es preciso mencionar que, a falta de tecnificación y formalización de este taller, no posee ningún tipo de documento o estudio previos realizados que sirvan como base para el estudio a realizarse.

En consecuencia de lo anterior expuesto ,es la importancia del siguiente estudio el cual no solo beneficiara al taller sino que también es una oportunidad de nosotras como futuras ingenieras industriales a aplicar los conocimientos y destrezas adquirida a lo largo de nuestra carrera académica, mediante las diferentes herramientas de análisis a implementar como lo es el estudio de tiempo y la evaluación con las 5S que en síntesis dará respuesta a lo que es la propuesta de mejora en su productividad y eficiencia que el taller necesita.

II- JUSTIFICACION

Dado que las micro, pequeña y mediana empresa del país son importante para el desarrollo económico y social y gran parte nace del seno familiar generando trabajo de modo informal, donde las técnicas empleadas son respecto al nivel de experiencia y/o conocimiento empírico que poseen los propietarios que buscan emprender con un nuevo negocio, las Mipymes logran establecerse para generar utilidades sin ser altamente competitivas en los mismo nichos de mercado, debido al sin número de dificultades que surgen dentro de las mismas y que no se logran identificar a tiempo ni se toman medidas para lograr corregirlas.

Es por tanto que la tecnificación en sus procesos de producción no es meramente un lujo, es una necesidad y una responsabilidad si es que se desea mejorar y ofrecer en esta búsqueda de mejora continua, un producto que no solo satisfaga al cliente, sino que sobrepase sus expectativas y llegar a ser el número uno en sus infinitas opciones.

Es así que el presente estudio se enfocará a proponer mejoras para el taller de Confecciones Norma por medio de las diferentes herramientas de análisis para determinar qué factores internos pueden estar minimizando la productividad del taller, de modo que estos sean superados con la implementación de técnicas medición de tiempo para lograr estandarizar la elaboración de las camisetas masculinas.

III- OBJETIVOS

➤ GENERAL

Proponer un plan de mejora en el taller de Confecciones Norma a través de estudio de métodos para la estandarización de proceso de camisetas para hombre de la talla M.

➤ ESPECIFICOS

1. Describir proceso productivo de la camiseta para hombre estilo Ranglan cuello redondo en la talla M con base al diagrama de flujo bajo la normativa ISO 9001.
2. Caracterizar la situación actual del taller de confecciones Norma.
3. Evaluar las condiciones laborales con respecto a la herramienta las 5s.
4. Realizar el estudio de tiempo para la elaboración de camisetas de hombre estilo Ranglan cuello redondo de la talla M en el taller de confecciones, a través de la técnica con cronómetro vuelta cero.
5. Diseñar una propuesta de mejora para la incrementación de la productividad y eficiencia del taller.

IV- MARCO TEORICO

4.1. Descripción del proceso productivo de la camiseta de hombre.

4.1.1. Diagrama de procesos

Según Roberto G. Criollo, el diagrama de procesos es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que conforman un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos que incluya la información necesaria para el análisis. (Estudio del Trabajo, pág. 42)

4.1.1.1. Diagrama de proceso de flujo

Este tipo de diagrama contiene las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un determinado proceso para su debido análisis; de modo que, represente las fases de un producto, un operario, una pieza, etc. (Criollo, Estudio del Trabajo, pág. 53). (Ver la ilustración número 1.)

Al establecer un bosquejo de un procedimiento en una empresa, ayudara a que esta se organice con las tareas y sean cumplidas bajo las normas que crea la directiva del negocio.

Es por ello que, el diagrama de flujo sirve para exponer de forma clara y lógica aquellas actividades de un proceso que se consideren importantes, ya que su objetivo es reducir demoras y eliminar el tiempo improductivo. Es así que, el estudio de las operaciones y otros acontecimientos dentro del proceso están interconectados con la distribución de planta y el manejo de los materiales. Cabe mencionar que, estas representaciones graficas están sujetas a actualizaciones cuando en la empresa se adquieren nuevas tecnologías, maquinarias o equipos, o simplemente se considera eliminar tareas dentro del proceso, siempre y cuando se obtengan los resultados deseados en los productos o servicios.

4.1.2. Normas ISO 9001 como herramienta para estandarizar procesos.

La estandarización permite que los procesos de producción o de servicios, logren realizarse bajo los mismos parámetros de control para que se puedan usar ser usados como reglas que garantizaran mantener la conformidad de los requisitos de estos productos y servicios entregados a los clientes finales.

ISO crea documentos que proporcionan requisitos, especificaciones, pautas o características que se pueden usar de manera consistente para garantizar que los materiales, productos, procesos, servicios y sistemas sean adecuados para su propósito, de modo que los resultados sean reales y medibles en cuanto a la calidad, la seguridad y la eficiencia.

Las Normas Internacionales ISO aseguran que los productos y servicios sean seguros, confiables y de buena calidad. Ayudan a las empresas a acceder a nuevos mercados, nivelan el campo de juego para los países en desarrollo y facilitan el comercio mundial libre y justo. (Standardization, s.f.)

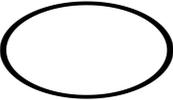
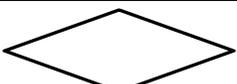
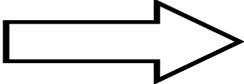
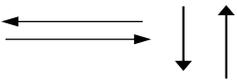
4.1.2.1. Beneficios de la estandarización internacional

- Mejora la seguridad y protección ambiental.
- Mayor compatibilidad de bienes y servicios.
- Reduce el desperdicio y los errores.
- Minimiza los costos de producción.
- Aumenta la productividad y la eficiencia en la distribución.
- Incrementan la calidad y confiabilidad del producto a un precio asequible.

4.1.2.2. Características para elaborar un diagrama de flujo ISO.

- Los diagramas de flujo deben escribirse de arriba hacia abajo, y/o de izquierda a derecha.
- Los símbolos se unen con líneas, las cuales tienen en la punta una flecha que indica la dirección que fluye la información, se deben utilizar solamente líneas de flujo horizontal o vertical nunca diagonales.

- Se debe evitar el cruce de líneas, para lo cual se quiera separar el flujo del diagrama a un sitio distinto, se pudiera realizar utilizando los conectores. Se debe tener en cuenta de que se van a utilizar conectores cuando sea estrictamente necesario. No deben quedar líneas de flujo sin conectar
- Todo texto escrito dentro de un símbolo debe ser legible, preciso, evitando el uso de muchas palabras.

Símbolo	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Entrada de bienes	Indica productos o materiales que ingresan al proceso.
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección y medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de los insumos y productos.
	Operación e Inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en donde son posibles varios caminos alternativos.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Demora	Indica cuando el documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es más lento.
	Conector	Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte del mismo.
	Conector de página	Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.
	Líneas de Flujo	Conecta los símbolos, señalando la secuencia en que deben realizarse las tareas.

Fuente 1 Elaborado a partir de la página <http://www.iso.org/>

Ilustración 1 Simbología ISO para la elaboración de un diagrama de flujo

4.1.3. Diagrama de recorrido o de circulación.

Definición

Es un esquema de distribución de planta en un plano bi o tridimensional a escala, que muestra donde se realizan las actividades que aparecen el diagrama de flujo de procesos. Así mismo, la ruta de los movimientos se señala por medio de líneas, y las actividades se identifican y localizan por el símbolo correspondiente y numerado según el diagrama de flujo de procesos.

El diagrama de recorrido es un anexo necesario al diagrama de flujo de procesos, con el fin de determinar y después, eliminar o disminuir lo siguiente: los retrocesos, desplazamientos y los puntos de demora o espera dentro de las actividades. (s.f.)

De modo que, ayude a optimizar los métodos y sirva como guía para el desarrollo de una distribución de planta mejorada.

4.1.4. Cursograma Analítico

Un cursograma analítico es la representación gráfica del orden de los procesos, incluyendo las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenajes, y comprende la información considerada adecuada para el análisis. (Hero, s.f.)

Es una herramienta de gran utilidad que sirve para obtener mayor detalle visual de las actividades que se llevan a cabo en un proceso, también para detectar errores y optimizar las labores de servicio y producción de las empresas a través de estudios de tiempos.

Un cursograma analítico se puede basar en tres opciones para demostrar el curso de un:

- Operario: Se registra todo lo que lleva a cabo el trabajador
- Material: Se registra todas las acciones que se le hacen al material.
- Equipo: Se registra todo el trabajo que se realiza desde la óptica del equipo (cómo se usa el equipo). (Empresa, s.f.)

4.2. Caracterización del taller de confección.

4.2.1. La ISO y las Pymes

Las Pymes consideran expandir su empresa abriendo otras sucursales dentro o fuera del país, previo a ello, una de las primeras cosas que se debe hacer es lograr definir desde un principio las reglas y necesidades para cumplir normas que ya están establecidas.

Es así que, las Normas Internacionales ISO ayudan a las empresas de cualquier tamaño y sector a reducir costos, aumentar la productividad y acceder a nuevos mercados.

Algunos de los beneficios del uso de las Normas ISO dentro de las Pymes:

- Desarrolla la confianza del cliente de que sus productos son seguros y confiables
- Cumple con los requisitos reglamentarios, a un menor costo.
- Reduce los costos en todos los aspectos de su negocio.
- Obtiene acceso al mercado en todo el mundo. (Normalización, s.f.)

Por ello, las normas facilitan el acceso al mercado para las Pymes, ya que puede mejorar el reconocimiento de la marca y dar a sus clientes la garantía de que el servicio o producto es probado y confiable.

4.2.2. Las Mipymes en Nicaragua.

Las Micro, Pequeñas Y Medianas Empresas (Mipymes) son entidades que se dedican a desarrollar parte fundamental de las actividades productivas, sociales y económicas de un país. Estas constituyen una parte esencial en la economía ya que posee capacidad para emprender proyectos innovadores y la flexibilidad para adaptarse a los cambios del mercado, además de lograr una buena fuente de empleos.

Una perspectiva es que pueda transformarse en una grande, con mayor generación de empleo y producción, siempre y cuando sean superadas los retos que una Mipyme enfrenta. (ver tabla número 2).

Muchas de las Pymes, principalmente de capital familiar, presentan retos en cuanto a la forma de autogobernarse, lo que viene a incidir en su sobrevivencia, fortalecimiento, crecimiento e internacionalización. (Ministerio de Fomento, 2011, pág. 5)

Según información del Inpyme, la clasificación de las empresas entre micro, pequeñas y medianas depende de tres criterios: número de trabajadores, activos totales y ventas totales. (ver tabla número 1).

A continuación, se muestran la clasificación de empresas micro, pequeñas y medianas:

Tabla 1 Clasificación de empresas micro, pequeñas y medianas.

Variables	Microempresa	Pequeña empresa	Mediana empresa
Número total de trabajadores	1-5	6-30	31-100
Activos totales (córdobas)	Hasta 200 mil	Hasta 1.5 millones	Hasta 6 millones

Fuente 2 Ley MIPYME, Arto. 3 de la Ley 645.

Según (García Criollo, Estudio del Trabajo., pág. 7) las siguientes características de la micro, pequeña y mediana empresa:

- Su organización es de tipo familiar y por ende los propios dueños dirigen la empresa.
- Los trabajadores son familiares del dueño.
- Su administración es empírica.
- Su producción no es automatizada.
- Dominan y abastecen un mercado más amplio, aunque no necesariamente local o regional, ya que muchas veces producen para el mercado nacional e incluso para el internacional.
- La pequeña tiende a ser mediana y esta aspira a ser grande; es decir, están en proceso constante de crecimiento.

Tabla 2 Ventajas y Desventajas en las Mipymes

Ventajas	Desventajas
Existe una relación mucho más cercana con los clientes.	Dado que se mueven por procesos de tipo emergente, no cuentan con lineamientos de calidad, por ello experimentan constantes cambios.
El tiempo para la toma de decisiones estratégicas es menor, dado que los procesos de gestión resultan pocos complejos.	No exista un control estricto de la entrada y la salida del dinero ni de las pérdidas de unidades o costos de reparación.
Tienen una visión menos estricta, más enfocada en las necesidades y demandas de los clientes dando lugar a modificaciones a nivel estructural.	No se hacen uso de formatos para la recepción de materiales, asientos contables, de venta/facturación, producción.
Los colaboradores adquieren mayor conocimiento de los diferentes procesos que se dan en la organización, de modo que pueden realizar más de una actividad en un puesto o área de trabajo.	Debido a los gastos no contemplados como el pago de impuestos y de seguro social, estas empresas prefieren trabajar de modo informal.

Fuente 3 Elaboración propia

4.2.3. Taller de confección

Definición

Es aquel lugar donde, con la dotación de máquinas profesionales de coser y el equipamiento de accesorios afines, trabajan personas con experiencia o nociones básicas sobre corte y confección de prendas textiles, además de los conocimientos y destrezas para operar y dar un uso adecuado a dichas máquinas para el buen desarrollo de la actividad. (infoguia.com, s.f.)

Hay que resaltar que las instalaciones de los talleres de confección deben poseer las dimensiones y elementos adecuados para el número de personas que laboran en la misma, siempre y cuando se respete las normas de higiene y seguridad ocupacional.

4.2.3.1. Maquinaria y elementos

- Máquina recta cortadora de tela: esta máquina realiza la operación de corte de la tela después de haber marcado el molde de la prenda de vestir sobre la tela.

- Máquina Overlock: son muy útiles para coser pantalones, blusas, camisas ya que tienen la ventaja de coser y filetear al mismo tiempo además afina los orillos cortando todos los hilos sobrantes de los orillos de las telas.

Esta máquina tiene la capacidad de completar tres tareas de costura en un movimiento rápido. Se cosen en OverLock los bordes para unir dos capas, recortar los bordes de la tela de forma clara y evitar así el deshilachado de una sola pasada de la tela. (htt2)

Las operaciones básicas de la máquina Overlock para fabricar una camiseta son: unir hombro, cerrar manga, pegar manga, cerrar costado, unión y Sorjete de cuello, pegado de talla y pegado de cuello.

- Máquina plana: esta máquina tiene como función entrelazar el hilo superior con un hilo inferior a través de la tela realizando una costura recta, por lo general es para costuras básicas en la mayoría de las prendas. (htt3)

La operación básica de esta máquina es: fijado de cuello en estilo V.

- Máquina sambong: Realiza una puntada invisible para hacer dobladillos en faldas y mangas de las camisetas.

4.2.3.2. Camisa estilo Ranglan o Raglan.

Este tipo de prenda de vestir pertenece a la línea casual. Se caracteriza por sus mangas que se extienden en una sola pieza desde el cuello, cubriendo el hombro y dejando una costura en diagonal desde la sisa hasta la clavícula, lo cual finalmente a la pieza lo hace destacar su tipo de manga ranglan. (Wikipedia, s.f.). (ver ilustración número 2).

Los diseños pueden ser unicolor o bicolor, con cuello redondo.



Fuente 4 Tomado a partir de
<https://www.istockphoto.com/mx/ilustraciones/manga-ragl>

Ilustración 2 Camiseta estilo Ranglan.

4.3. Evaluación de las condiciones laborales con respecto a la herramienta las 5s.

4.3.1. Técnica de las 5S.

Las 5s son las iniciales de cinco palabras japonesas perteneciente al método.

Este método ofrece a las empresas a ser lugares más productivos, limpios y ordenados alcanzando así un nivel de armonía entre ambiente laboral –trabajador equilibrado. Su implementación es fácil y no costosa.

Las 5s se describen en los siguientes acápite:

- **SEIRI (Clasificar):** Consiste en identificar y separar los materiales necesarios y útiles de los que no lo son y por ende desecharlos.
- **SEITON (Orden):** Este trata de establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido de ubicarlo, utilizarlos y reponerlos.
- **SEISO (Limpieza):** Basada en identificar y eliminar fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentren en buen estado.
- **SEIKETSU (Control visual):** Es distinguir una situación normal de una anormal mediante normativa sencillas y de fácil comprensión.

4.3.2. Beneficios de las 5S

- Hace que la mejora continua sea una tarea de todos, ya que este método es un trabajo en equipo.
- Al elevarse la calidad se crea un ambiente armonioso y productivo.
- Menos productos defectuosos.
- Menos averías
- Menos accidentes
- Menos movimientos y traslados inútiles
- Evidenciar tanto las condiciones en mal funcionamiento como las de buen funcionamiento.

4.3.3. Etapas de la implementación de las 5S.

- Eliminar lo que es inútil viendo si se puede reutilizar.
- Colocar todo lo que queda después de la etapa de eliminación.
- Limpiar e inspeccionar para detectar fugas, suciedades...si se detectan alguna comunicar a la jefatura.
- Respetar las reglas y mejorar los estándares.

Al implementar este método, el taller tendría las siguientes ventajas:

- Mejor imagen proyectada hacia sus clientes.
- Mayor cooperación y trabajo en equipo
- Mayor compromiso y responsabilidad de las tareas
- Mayor conocimiento del puesto

4.4. Realización del estudio de tiempo para la elaboración de camisetas.

4.4.1. Estudio de tiempo

Definición

Según la Oficina Internacional del Trabajo, en su publicación de la Introducción al Estudio del Trabajo, define el estudio de tiempo para una estandarización de producción como lo siguiente:

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida (1996, pág. 273.)

De igual manera, Roberto García Criollo en su libro del Estudio del Trabajo, define el estudio de tiempo como “Técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido” (Criollo, pág. 185)

Como bien afirman los dos autores anteriores, el estudio de tiempo no es más que una técnica o herramienta donde el estudio del trabajo se válida para poder establecer una jornada estándar con respecto al tiempo a través de un número determinado de observaciones, donde el operario trabaje lo justo sin demoras ni retrasos.

Objetivos del estudio de tiempo en el presente estudio:

- Minimizar el tiempo requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Minimizar los costos
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de recursos.
- Proporcionar productos de calidad (Cequea Edglenis, 2006)

4.4.2. Procedimiento para el estudio de tiempo

Como enfatiza Heizer & Render en su libro Principios de Administración de Operaciones, se establece ocho pasos básicos como procedimiento para llevar a cabo el estudio de tiempo, en el cual consiste cada uno en lo siguiente:

1. Definir la tarea que se van a estudiar (después de realizar un análisis de métodos)
2. Dividir la tarea en elementos precisos (partes de una tarea que con frecuencia no necesitan más que unos cuantos segundos)

3. Decidir cuantas veces se medirá la tarea (el número de ciclos o muestras necesarias)
4. Tomar el tiempo y registrar los tiempos elementales y las calificaciones del desempeño.
5. Calcular el tiempo del ciclo observado promedio.
6. Determinar la calificación del desempeño y después calcular el tiempo normal para cada elemento.
7. Sumar los tiempos normales de cada elemento para determinar el tiempo normal de una tarea.
8. Calcular el tiempo estándar. (Barry, 2004, pág. 393)

Todos los pasos mencionados sirven de guía para la realización del estudio de tiempo de taller, donde cada uno conlleva de igual manera una serie de pasos para la su culminación, es de igual importancia recalcar que estos pasos son secuenciales y deben ser cumplidos con estricta responsabilidad ya que de ello dependerá que los resultados sean exitosos.

4.4.3. Equipo para el estudio del tiempo

Para llevar a cabo el estudio de tiempos es necesario contar con las herramientas necesarias, de las cuales son:

- Cronometro: donde este puede ser el cronometro tradicional o el cronometro electrónico.
- Tablero de estudio de tiempos: tablero de madera que sirve como base de apoyo para el registro del tiempo en el sitio físico donde se llevara a cabo el estudio.
- Formatos de registros del estudio de tiempo: Según Niebel y Freivalds (2014, pág. 380) estos formatos contienen en su estructura lo que se necesita recolectar en el estudio de tiempo, en ellos podemos encontrar básicamente la información de la operación, el operario, descripción, maquina o herramientas involucradas ,las

condiciones del entorno y de la propia máquina .De igual manera se registran los diferentes elementos de la operación en los renglones correspondientes.

4.4.4. Cálculo del tiempo del ciclo observado promedio

Render explica que el tiempo del ciclo observado promedio es la media aritmética de los tiempos para cada elemento medido, ajustada para la influencia inusual para cada elemento. (pág. 393)

La fórmula que se utilizó para el cálculo de los tiempos promedios fue la siguiente:

$$\text{Tiempo del ciclo observado promedio} = \frac{\text{suma de los tiempos registrados para realizar cada elemento}}{\text{numero de ciclos observados}}$$

4.4.5. Cálculo del tiempo normal

Se entiende como tiempo normal al tiempo observado ajustado a un ritmo, la fórmula que se utilizó para el cálculo de los tiempos normales fue:

TIEMPO NORMAL

$$= \text{Tiempo del desempeño observado por unidad} * \text{Indice del desempeño}$$

4.4.6. Cálculo de tiempo estándar

Según Chase ,Jacobs y Aquilano ,”El tiempo estándar se encuentra mediante la suma del tiempo normal más algunas holguras para las necesidades personales (como descansos para ir al baño o tomar café) ,las demoras inevitables en el trabajo (como descomposturas del equipo o falta de materiales) y la fatiga del trabajador (física o mental)” (2009, pág. 192). Este tipo de tiempo permitirá al taller de trabajar a como su nombre lo indica con un estándar fijo de tiempo en el operario que realiza la tarea.

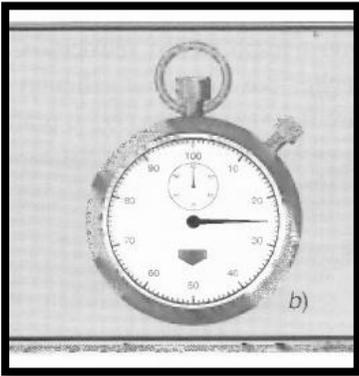
Las fórmulas que se utilizaron son las siguientes:

$$\text{Tiempo estandar} = \text{tiempo normal} + (\text{tolerancias} * \text{tiempo normal})$$

ò

$$\text{Tiempo estandar} = \frac{TN}{1 - \text{tolerancias}}$$

4.4.7. Método de lectura con técnica cronometro regreso a cero



Fuente 5 Estudio del Trabajo, Roberto García Criollo, pág. 195

Ilustración 3 Cronometro vuelta a cero

De acuerdo con García Criollo, un estudio de tiempo cronometro se lleva a cabo cuando surgen las siguientes condiciones:

- Se va a ejecutar una nueva tarea
- Se presentan quejas de los trabajadores o de los representantes.
- Surgen demoras causadas por una operación lenta que ocasiona retrasos.
- Se pretende fijar los tiempos estándar en un sistema de incentivos
- Se detectan bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna maquina o grupo de máquinas.

Según García Criollo la técnica con cronometro vuelta cero es aquella donde el analista del estudio de tiempo aprieta y suelta inmediatamente el botón del cronometro de una vez cada vez que se mide el elemento bajo estudio, con lo cual la aguja regresa a cero e inicie nuevamente el conteo. (Criollo, pág. 196)

Sin embargo, como todo método a implementar, este posee ventajas y desventajas, que se mencionaran a continuación. (Ver tabla número 3).

Tabla 3 Ventajas y Desventajas de técnica cronometro vuelta a cero.

<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona de forma directa el tiempo de duración de cada elemento, disminuyendo notablemente el trabajo del analista. • Flexibilidad, ya que cada trabajo comienza siempre desde cero. • Se emplea únicamente el cronometro. (Criollo, pág. 196) 	<ul style="list-style-type: none"> • Es menos exacto ya que se pierde tiempo durante cada uno de los retrocesos. • Genera suspicacias entre los trabajadores y puede crear conflictos de trabajo ya que el sindicato o los empleados pueden alegar que el tomador de tiempo detenía y ponía en marcha el reloj según su conveniencia. • Como cada una de las lecturas se inicia en cero el error que se cometa no tiende a compensarse. • La lectura se hace con la manecilla en movimiento. (Criollo, pág. 196)
<ul style="list-style-type: none"> • Se pueden registrar de manera inmediata los elementos que el operario ejecuta en desorden sin una notación especial (Niebel Benjamin, 2014, pág. 388) 	<ul style="list-style-type: none"> • Los elementos individuales pueden eliminarse de la operación • El tiempo perdido mientras se restablece el cronometro vuelta a cero. • Es difícil medir los tiempos cortos. (Niebel Benjamin, 2014, pág. 388)

Fuente 6 Elaboración propia

4.4.8. Procedimiento para el estudio de tiempo con cronometro

Según García Criollo en la página 185, plasma las siguientes fases para el estudio de tiempo con cronometro regreso a cero que se implementara en el taller:

I. Preparación

- Selección de la operación

- Selección del trabajador
- Actitud frente al trabajador
- Análisis de comprobación del método de trabajo

II. Ejecución

- Obtener y registrar la información
- Descomponer la tarea en elementos
- Cronometrar
- Calcular el tiempo observado

III. Valoración

- Ritmo normal del trabajador promedio
- Técnicas de valoración
- Cálculo del tiempo base o valorado

IV. Suplementos

- Análisis de demoras
- Estudio de fatiga
- Cálculo de suplementos y sus tolerancias

V. Tiempo estándar

- Error de tiempo estándar
- Cálculo de frecuencia de los elementos
- Determinación de tiempos de interferencia
- Cálculo de tiempo estándar.

4.4.9. Tamaño de la muestra en el taller

Existen diversos métodos de muestreo para la realización de un estudio de tiempos, sin embargo, considerando el tipo de empresa que se clasifica el taller, el número de trabajadores y sus niveles de producción, se ha optado por utilizar la tabla presentada en la ilustración número 3 “Numero de ciclos recomendados para el estudio de tiempos” publicado por el libro de la OIT, donde esta tabla se basa que según la duración en minutos de cada ciclo será el acorde del números de ciclos a registrarse en el estudio de tiempos.

Cuadro 15. Número de ciclos recomendados para el estudio de tiempos

Minutos por ciclo	Hasta 0.10	Hasta 0.25	Hasta 0.50	Hasta 0.75	Hasta 1.0	Hasta 2.0	Hasta 5.0	Hasta 10.0	Hasta 20.0	Hasta 40.0	Más de 40
Número de ciclos recomendado	200	100	60	40	30	20	15	10	8	5	3

Fuente: A. E. Shaw: «Stop-watch time study», en H. B. Maynard (publicado con la dirección de): *Industrial engineering handbook*, Nueva York y Londres, McGraw-Hill, 3.ª edición, 1971. Reproducido con la autorización de McGraw-Hill Book Company.

Fuente 7 Introducción al Estudio del Trabajo, OIT, pág. 301

Ilustración 4 Números de ciclos recomendados para el estudio de tiempos

4.4.10. Valoración del desempeño

Así como los métodos de muestreo tienen diferentes técnicas, la valoración de los ritmos del trabajo de los operarios y con ella ventajas e inconvenientes en su utilización, se entiende como desempeño estándar al nivel de desempeño alcanzado por un trabajador con amplia experiencia, que labora en las condiciones acostumbradas a un paso ni muy rápido ni muy lento, pero representativo de uno que se puede mantener durante toda la jornada laboral.

4.4.11. Trabajador Calificado

Según la OIT, "trabajador calificado es aquel que tiene la experiencia, los conocimientos y otras cualidades necesarias para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, calidad y cantidad " (Kanawaty, pág. 306) .Tomando de referencia este concepto ,este trabajador llamado calificado ha adquirido la experiencia mediante mucho tiempo de practica de los trabajos asignados, por tanto esto le permite ser demasiado ágil o muy arriba del promedio de los demás operarios.

Pero en este trabajo haremos hincapié en el trabajador promedio, que es el que se tomara en cuenta para el estudio de tiempo.

4.4.12. Trabajador Promedio

Es aquel trabajador o grupo de trabajadores que resulta de los tiempos promedios de una jornada de trabajo, donde realiza su desempeño a una velocidad ni tan rápida ni tan lenta, ni con mucho ni poco esfuerzo y con una habilidad básica.

4.4.13. Método de calificación con norma británica.

La escala británica es una comparativa del tiempo observado con el tiempo estándar, ésta utiliza una escala de 0-100, donde 0 se considera un trabajador con actividad nula y la escala 100 el tiempo estándar del trabajador, mientras que arriba de la escala 100 se considera un trabajador sobre calificado.

Cuadro 17. Ejemplos de ritmos de trabajo expresados según las principales escalas de valoración

Escalas				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable	
60-80	75-100	100-133	0-100 (norma británica)		(m/h)	(km/h)
0	0	0	0	Actividad nula		
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	2	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	3	4,8
80	100	133	100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	4	6,4
100	125	167	125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio	5	8,0
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de «virtuoso», sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	6	9,6

* Partiendo del supuesto de un operario de estatura y facultades físicas medias, sin carga, que camine en línea recta, por terreno llano y sin obstáculos.
Fuente: Adaptación de un cuadro publicado por la Engineering and Allied Employers (West of England) Association, Department of Work Study.

Fuente 8 Kanaway G., *Introducción al Estudio del Trabajo*, 4ta edición, pág. 318

Ilustración 5 METODOS DE CALIFICACION-NORMA BRITANICA

¿Cómo se evalúa?

Según la OIT en la página 318, explica la manera en que se calcula el desempeño de cada elemento según la norma británica.

La cifra 100 representa el desempeño tipo. Si el analista opina que la operación se está realizando a una velocidad inferior a la que en su concepto es la norma, aplicará un factor inferior a 100, digamos 90 o 75 o lo que le parezca representar la realidad. Si, en cambio, opina que el ritmo efectivo de trabajo es superior a 100: 110, 115 o 120, por ejemplo.

La fórmula que se utiliza es la siguiente:

$$\text{Tiempo observado} \times \frac{\text{valor atribuido}}{\text{valor tipo}} = \text{tiempo basico}$$

4.4.14. Suplementos

Los suplementos son el porcentaje que se le añade al operario con el fin de compensar el tiempo perdido dentro de la jornada laboral. Estos suplementos se obtendrán en el presente estudio de tiempo a través de la observación, de la manera más realista posible.

Los suplementos que se utilizaran en el estudio presente son los derivados de los suplementos por descanso, estos se identifican y deben ir acorde a la clasificación general de los suplementos según la OIT.

- **Suplementos por descanso**

Según la OIT, el suplemento por descanso es el:

Suplemento que se le añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales. Su cuantía depende de la naturaleza del trabajo. (Kanawaty, pág. 338)

Este suplemento por descanso de igual manera tiene dos sub divisiones: suplementos fijos y suplementos variables.

- **Suplementos fijos**

Estos suplementos fijos se clasifican de la siguiente manera

- Suplementos por necesidades personales.
- Suplementos por fatiga básica.

- **Suplementos variables**

Estos suplementos se añaden cuando las condiciones ambientales no se pueden cambiar o cuando aumentan el esfuerzo o la tensión por la realización de la tarea determinada.

Pausas para descansar

Los suplementos por descanso pueden traducirse en verdaderas pausas. Estas pausas suelen ser descansos breves de 10 a 15 minutos a media mañana o media tarde, según la política de la organización.

El taller no posee este ritmo de descanso según las observaciones y visitas realizadas para el estudio y su importancia radica en lo siguiente:

- Atenúan las fluctuaciones de rendimiento del trabajador a lo largo del día y contribuyen a estabilizarlo más cerca del nivel óptimo.
- Rompen la monotonía de la jornada.
- Ofrecen a los trabajadores la posibilidad de reponerse de la fatiga y atender a sus necesidades personales
- Reducen las interrupciones del trabajo efectuadas por los interesados durante las horas de trabajo.

4.4.15. Capacidad de producción

La capacidad es definida como el volumen de producción elaborado en un tiempo determinado disponible, siendo la producción un producto o servicio.

Las medidas para calcular la capacidad no son iguales para todos los ámbitos o situaciones. Medir la producción en un hospital no es lo mismo que medirla en un taller de producción, de cualquier manera, la capacidad se relaciona con dos términos: como medición de salida del producto (opción usual para los flujos en línea) o como mediciones de insumos (opción habitual para los flujos flexible).

4.4.16. Capacidad real

Es la producción real conseguida en un periodo determinado.

Para calcular la producción es necesario de igual manera incluir la jornada disponible, mano de obra y el tiempo estándar.

$$\text{Capacidad con tiempo estandar propuesto} = \frac{\text{Jornada disponible} * N \text{ de operarios}}{\Sigma \text{Tiempo estandar}}$$

4.5. Diseño de propuesta de mejora

4.5.1. Balanceo de línea de ensamble

Existen dos tipos de distribuciones orientadas al producto: las líneas de fabricación y las líneas de ensamble. En las líneas de ensamble se arman las partes fabricadas en una serie de estaciones de trabajo. (Barry, 2004, pág. 347)

Las líneas de fabricación tienden a marchar al paso de las máquinas y requieren cambios mecánicos y de ingeniería para facilitar el balanceo. Por su parte las líneas de ensamble tienden a seguir el paso de las tareas asignadas a los individuos o las estaciones de trabajo.

El balanceo de línea de ensamble casi siempre se realiza para minimizar el desequilibrio entre máquinas y personal mientras se cumple con la producción requerida. Con el objetivo de producir una tasa específica, la administración debe conocer las herramientas, el equipo y los métodos de trabajo empleados.

Pasos a seguir para balancear una línea:

1. Construcción de datos de precedencias/gráfico de precedencias: este resume las secuencias y los tiempos de ejecución de cada tarea.
2. Tomar las unidades requeridas (demanda o tasa de producción) por día y dividir entre el tiempo productivo disponible por día (minutos o segundos). Esta operación da el tiempo ciclo, o sea, el tiempo máximo que el producto está disponible en cada estación de trabajo si debe lograrse la tasa de producción. (Barry, 2004, pág. 349)

$$\text{Tiempo del ciclo} = \frac{\text{Tiempo de producción disponible por día}}{\text{Unidades requerida por día}}$$

3. Calcular el número mínimo teórico de estaciones de trabajo. Este es el tiempo total de duración de las tareas (el tiempo que lleva hacer el producto) dividido entre el

tiempo total del ciclo. Las fracciones se redondean hacia arriba al siguiente número entero: (Barry, 2004, pág. 349).

$$\text{Numero minimo de estaciones de trabajo} = \frac{\Sigma \text{Tiempo total de operaciones}}{\text{Tiempo del ciclo}}$$

4. Balancear la línea asignando tareas de ensamble específicas a cada estación de trabajo. Un balanceo eficiente permite completar el ensamble requerido, seguir la secuencia especificada y mantener el tiempo muerto en cada estación. Un procedimiento formal para lograrlo es

- Identificar una lista maestra de tareas
- Eliminar las tareas asignadas
- Eliminar las tareas cuya relación de precedencia no se satisface
- Eliminar las tareas para las que el tiempo disponible en la estación de trabajo es inadecuado.
- Usar una técnica heurística de balanceo de línea, de las cuales las cinco opciones son:
 - ✓ Tiempo más largo para una tarea
 - ✓ Mayor número de tareas que le siguen.
 - ✓ Ponderación de la posición
 - ✓ Tiempo más corto para una tarea
 - ✓ Menor número de tareas que le siguen.

Los dos aspectos importantes en los balanceos de línea de ensamble son la tasa de producción y la eficiencia. Es por tanto posible calcular la eficiencia del balanceo de línea si se divide el tiempo total de las tareas entre el producto del número de estaciones de trabajo requeridas por el tiempo de ciclo asignado. (Barry, 2004, pág. 351).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\Sigma \text{tiempo de operaciones}}{(\text{numero real de estaciones})(\text{tiempo de ciclo asignado})}$$

4.5.2. Eficacia

Se comprende por eficacia por la capacidad de lograr las metas establecidas por la empresa.

4.5.3. Eficiencia

Se refiere a lograr las metas con la menor cantidad de recursos es decir la reducción de costos al mínimo.

La eficiencia implica la obtención de los resultados deseados con el mínimo de insumos, es decir se genera cantidad y calidad y se incrementa la productividad.

Es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. (Criollo, pág. 19).

$$\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{\text{Capacidad actual}}{\text{capacidad disponible}} * 100$$

4.5.4. Productividad

Se trata de la relación producto e insumos (terrenos y edificios, materiales, energía, máquinas y equipo, recursos humanos), en un periodo específico y con el adecuado control de calidad.

Es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar los objetivos disponibles.” (Criollo, pág. 10)

Este grado de rendimiento su principal buscar la fabricación de un producto a un menor costo, esto es el caso de las empresas manufactureras, para de esta forma aumentar los índices de productividad actual.

Teóricamente, según Roberto Criollo en su libro del Estudio del Trabajo, que existen tres maneras de incrementarlas:

1. Aumentar el producto y mantener el mismo insumo.

2. Reducir el insumo y mantener el mismo producto.
3. Aumentar el producto y reducir el insumo simultáneamente.

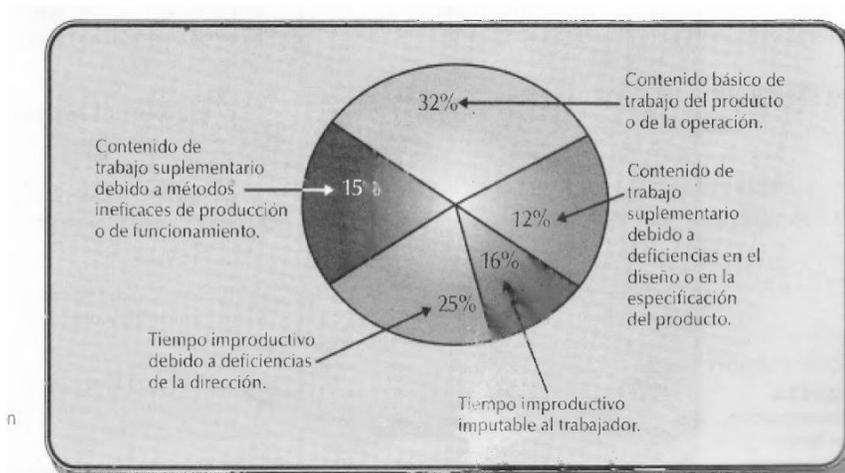
Por tanto, la productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha elaborado, sino de la eficiencia en que se combinan y utilizan los recursos para lograr los resultados deseables.

La productividad puede ser medida desde el punto de vista:

- a. Producción / Insumos
- b. Recursos logrados / Recursos empleados

Para mejor comprensión en lo que respecta a productividad, es importante introducir la noción de tiempo en esta ecuación, ya que la cantidad de productos que se obtienen de una maquina o de un trabajo en un tiempo determinado constituye la medida de la productividad. Esta se determina computando la producción de mercancías o servicios en cierto número: "Horas-Hombre u Horas-Maquina".

Es por tal razón que el tiempo invertido por un operario en una máquina para llevar a cabo la realización de una determinada operación se descompone generalmente en los siguientes elementos vistos en la siguiente imagen. (Ver ilustración número 5).



Fuente 9 Tomado del libro de Roberto García Criollo, Estudio del Trabajo, pagina 15.

Ilustración 6 Tiempo invertido para realizar una operación.

La productividad puede expresarse con mediciones parciales, multifactorial o totales y existen diversas formas para medirla, por ejemplo, el valor de los productos puede medirse en función de lo que el cliente paga o simplemente con las unidades vendidas. El valor de los insumos puede juzgarse por su costo o simplemente por el número de horas trabajadas.

Al referirse de cálculos de productividad laboral, a como menciona Krajewski, Ritzman y Larry en su libro de la Administración de Operaciones, en la página 15, se tiene que es:

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas laborales disponibles}}$$

Esta fórmula indica el índice de la producción por persona u hora trabajada.

VARIACION DE LA PRODUCTIVIDAD

$$\Delta\% \text{ Productividad} = \left(\frac{\text{Productividad 2}}{\text{Productividad 1}} - 1 \right) * 100\%$$

INDICADORES IMPORTANTES:

Para que una empresa de bienes o servicios funcione de manera sinérgica todas sus jerarquías deben funcionar adecuadamente, pues la productividad es el punto final del esfuerzo y combinación de todos los recursos humanos, materiales y financieros que integran una empresa.

Cabe resaltar que, la relación de estos son la base para un negocio exitoso. Es, por ello, que estos sirven como indicadores en los productos a ofrecer al cliente, que sean de calidad y cumplan con sus especificaciones.

4.5.5. Distribución de planta

Para simplificar el trabajo e incrementar la productividad se puede lograr a través de la planeación sistemática de la distribución de planta, de modo que se aproveche el espacio horizontal y vertical de un taller.

Dado que García Criollo dice que la distribución de planta es la colocación física ordenada de los medios industriales tales como maquinaria, equipo, trabajadores, espacios requeridos para el movimiento de materiales y su almacenaje, considerando el espacio justo para la mano de obra.

Es así que, este concepto se puede interpretar que la distribución de planta ayudara a minimizar los costos de producción para obtener mejoras en el área de higiene y seguridad ocupacional, disminución de retrasos en la producción y maximización de los recursos que intervienen en la elaboración de un producto, además de poder supervisar la eficacia del proceso, por medio de la salida de un producto de calidad que puede ajustarse a los cambios requeridos.

La correcta ordenación de los medios de producción de la empresa, constituye para esta una importante fuente de ventajas competitivas, de lo contrario una distribución en planta incorrecta, constituye un grave problema que dificulta los procesos de fabricación, aumenta los costos de producción y que puede, llegando el momento, dificulta la subsistencia de la empresa. (Diego, pág. 11)

4.5.5.1. Los 06 principios básicos que rigen a una distribución en planta correcta.

Según Richard Muther, en su libro de Distribución de Planta, los principios básicos que deben estar plasmados para una redistribución de planta son:

PRINCIPIO DE LA INTEGRACION DE CONJUNTO

“La mejor distribución es la que integra a los operarios, los materiales, la maquinaria, las actividades, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes.”

PRINCIPIO DE LA MINIMA DISTANCIA RECORRIDA

“En igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea la más corta.”

PRINCIPIO DE LA CIRCULACION O FLUJO DE MATERIALES

“En igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se tratan, elaboran, o montan los materiales.”

PRINCIPIO DE ESPACIO CUBICO

“La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en vertical como en horizontal.”

PRINCIPIO DE LA SATISFACCION Y DE LA SEGURIDAD

“En igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los operarios, los materiales y la maquinaria.”

PRINCIPIO DE LA FLEXIBILIDAD

“En igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costos o inconvenientes.”

Estos principios pueden servir de base para determinar los objetivos a cumplir durante la definición de la distribución en planta y para medir el grado en que se ha logrado alcanzar dichos objetivos. No obstante, esta enumeración de principios fue realizada en 1981, y la introducción de nuevos conceptos en los procesos de fabricación provoca que algunos de ellos hayan quedado desfasados.

Según Muther, especifica que la necesidad de una distribución en planta se basa en la naturaleza de la problemática principal de esa distribución, en el cual se identificó de los 4 tipos fundamentales, uno en específico: *Reordenación de una planta ya existente*. (Muther, pág. 21).

4.5.5.2. Reordenación de una planta ya existente

El proyectista se enfrenta ahora a las mismas restricciones existentes durante la generación de la distribución original: forma del edificio, dimensiones e instalaciones. En este caso se tratará de utilizar al máximo los elementos ya existentes, compatibilizándolos con los nuevos medios y métodos a introducir.

4.5.5.3. Causas de la reordenación

- 1) Aparición de nuevos diseños.
- 2) Equipos y maquinarias comprada recientemente.
- 3) Puestos de trabajo inadecuados para el personal. (problemas ergonómicos, ruidos, temperaturas).

4.5.5.4. Síntomas de la reordenación

- 1) La falta de planificación de las operaciones y de coordinación de los procesos de producción.
- 2) Los puntos de almacenamiento no están definidos.
- 3) Falta de espacio de almacenaje y desechos amontonados en lugares no adecuados.
- 4) La distribución actual no permite adaptarse a las diversas condiciones de producción.

4.5.6. Diagrama SLP: Systematic layout planning de Muther

El SLP fue desarrollado en los años 60 por Richard Muther como un procedimiento para la resolución de problemas de distribución en planta de diversa naturaleza. El método es igualmente aplicable a distribuciones completamente nuevas como a distribuciones en plantas ya existentes. (Diego, pág. 32).

❖ Fases de desarrollo del modelo SLP

FASE I. Localización: Aquí debe decidirse la ubicación de la planta a distribuir. Si se trata de una planta nueva se buscará una posición geográfica de acuerdo al giro de la empresa y la proximidad de distintas variables como proveedores, clientes, desechos,

etc. Si se trata de una redistribución el objetivo será determinar si la planta se mantendrá en las dimensiones actuales o si se traslada a uno nuevo.

FASE II. Plan de Distribución General: Aquí se establece el patrón de flujo para el total de áreas que deben ser atendidas en la actividad a desarrollar, indicando también la superficie requerida, la relación entre las diferentes áreas y la configuración de cada actividad principal, departamento o área. El resultado es un bosquejo de la futura planta.

FASE III. Plan de Distribución Detallada: Se prepara el detalle el plan de distribución alcanzado en el punto anterior e incluye el análisis, definición y planificación de los lugares donde van a ser instalados los puestos de trabajo, así como la maquinaria o los equipos.

FASE IV. Instalación: Se deben realizar los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van instalando los equipos, maquinas e instalaciones, para lograr la materialización de la distribución en detalle que fue planeada.

❖ **Descripción del procedimiento.**

En la ilustración número 9 se muestra el esquema del paso a paso para la aplicación de las 4 fases mencionadas

Paso 1: Análisis producto-cantidad

Lo primero que se debe realizar para la problemática de la distribución en planta es conocer que se va a producir y en qué cantidades, para poder determinar el tipo de distribución adecuado para el objeto de estudio.

R. Muther recomienda la elaboración de un gráfico en el que se representan en abscisas los diferentes productos a elaborar y en ordenadas las cantidades de cada uno.

Paso 2: Análisis del recorrido de los productos (Fernandez Antonio, 2017)

Se trata en este paso de determinar la secuencia y la cantidad de los movimientos por las diferentes operaciones.

Acá se utilizan los instrumentos como: Cursogramas analíticos, Diagrama de hilos o diagramas de recorridos.

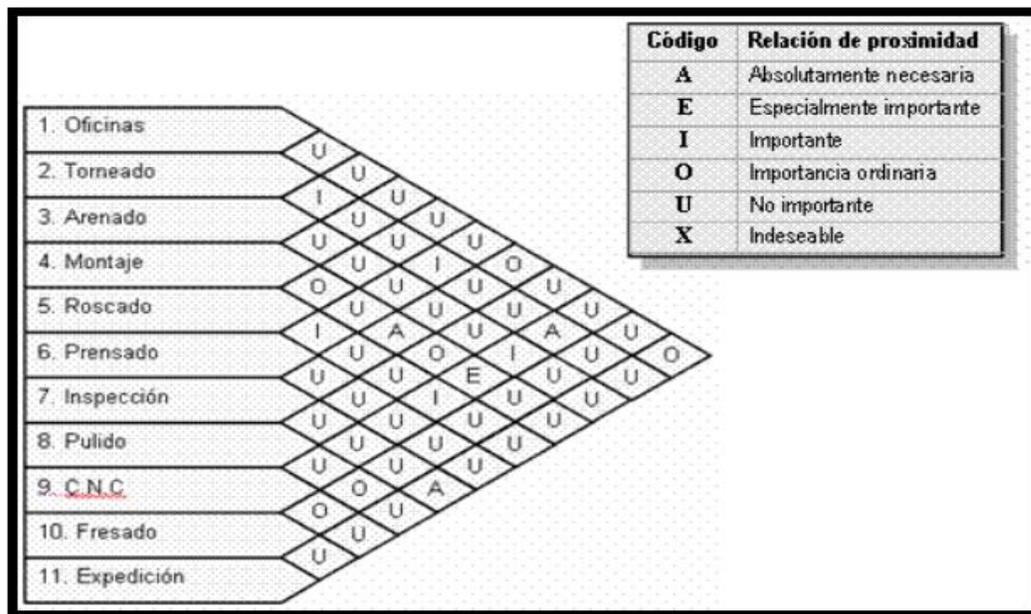
Paso 3: Análisis de relaciones entre actividades

Conocido el recorrido de los productos, debe plantearse el tipo y la intensidad de las interacciones existentes entre las diferentes actividades productivas, los medios auxiliares, los sistemas de manipulación y los diferentes servicios de la planta.

Paso 4: Desarrollo del Diagrama de Relaciones de las Actividades

La información recogida hasta el momento, referente tanto a las relaciones entre las actividades como a la importancia relativa de la proximidad entre ellas, es recogida y volcada en el Diagrama Relacional de Actividades.

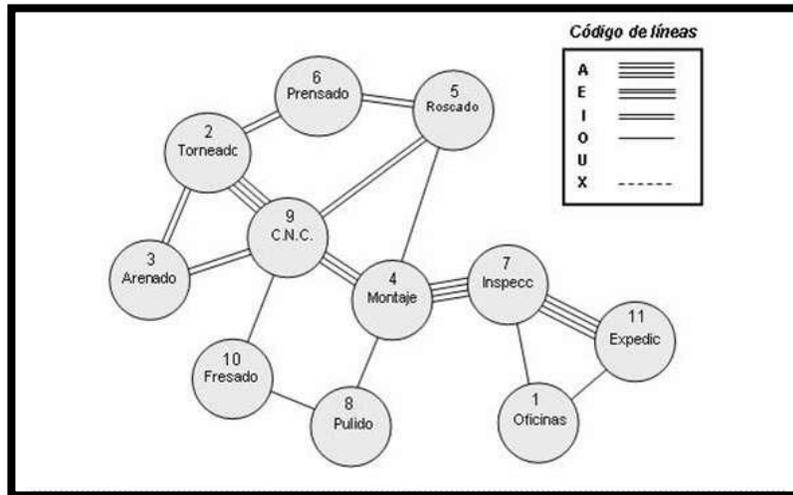
A continuación, este diagrama (ver ilustración número 9) se va ajustando a prueba y error, lo cual debe realizarse de manera tal que se minimice el número de cruces entre las líneas que representan las relaciones entre las actividades, o por lo menos entre aquellas que representen una mayor intensidad relacional.



Fuente 10 Tomado a partir de Fernández Antonio, 2017, pág. 4.

Ilustración 7 Tabla de relación de proximidad.

Ilustración 8 Diagrama de relación de actividades. Ejemplo de una empresa metalmecánica.



Fuente 11 Tomado de Fernández Antonio, 2017, pág. 5.

Ilustración 9 Diagrama SLP.

Paso 5: Análisis de necesidades y disponibilidad de espacios

El siguiente paso hacia la obtención de alternativas factibles de distribución es la introducción en el proceso de diseño, de información referida al área requerida por cada actividad para su normal desempeño.

Paso 6: Desarrollo del Diagrama Relacional de Espacios

El Diagrama Relacional de Espacios es similar al Diagrama Relacional de Actividades presentado previamente, con la particularidad de que en este caso los símbolos distintivos de cada actividad son representados a escala, de forma que el tamaño que ocupa cada uno sea proporcional al área necesaria para el desarrollo de la actividad.

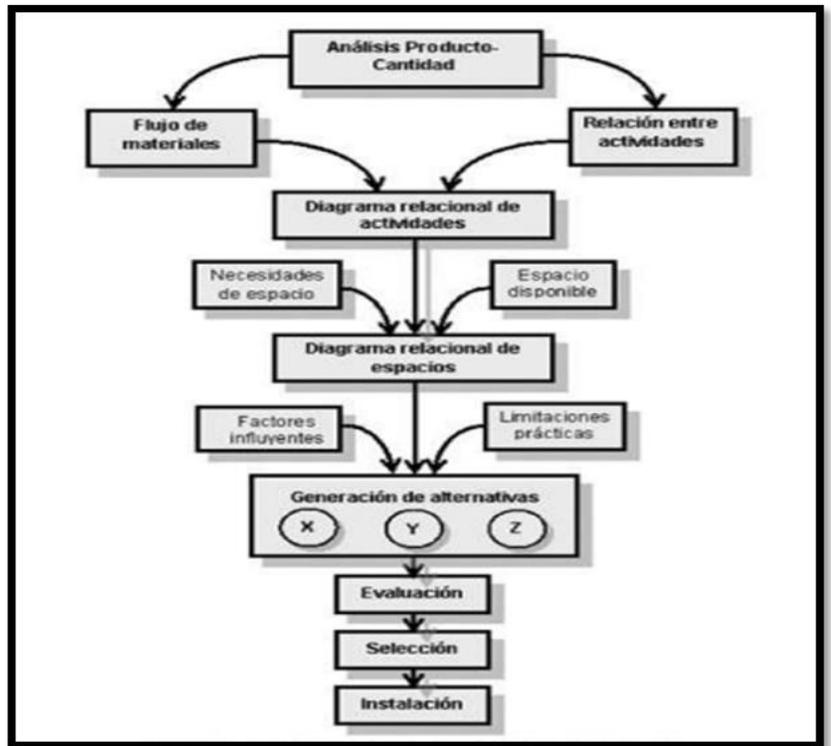
Paso 7: Evaluación de las alternativas de distribución de conjunto y selección de la mejor distribución

Una vez desarrolladas las soluciones, hay que proceder a seleccionar una de ellas, para lo que es necesario realizar una evaluación de las propuestas, lo que nos pone en presencia de un problema de decisión multicriterio.

La evaluación de los planes alternativos determinará que propuestas ofrecen la mejor distribución en planta.

Los métodos más referenciados con este fin se relacionan a continuación:

- a) Comparación de ventajas y desventajas.
- b) Análisis de factores ponderados.
- c) Comparación de costos.
- d) Otros.



Fuente 12 Tomado de Fernández Antonio, 2017, pág. 2.

Ilustración 10 Diagrama de Paso a Paso de SLP

4.5.7. Estandarización

La estandarización es el proceso de ajustar o adaptar características en un producto, servicio o procedimiento; con el objetivo de que éstos se asemejen a un tipo o modelo.

Las actividades de estandarización y evaluación de conformidad llevan a menores costos al reducir actividades repetitivas innecesarias, para minimizar errores, disminuir el tiempo de comercialización, además que contribuye a la reducción de costos de producción.

V- PREGUNTAS DIRECTRICES

- 1) ¿Cuál es el proceso para la elaboración de camisetas de hombre estilo Ranglan cuello redondo de la talla M según la normativa ISO?
- 2) ¿En qué condiciones se encuentra actualmente el taller de confecciones Norma?
- 3) ¿De qué manera se podría calificar la situación del taller de confección Norma con el uso de las 5s?
- 4) ¿Cómo estandarizar el proceso de producción de la camisa para hombre estilo Ranglan cuello redondo en talla M para la mejora de la productividad?
- 5) ¿Cómo contribuiría la propuesta de mejora en el taller de confecciones Norma?

VI- DISEÑO METODOLOGICO

6.1. Tipo de investigación

Es una investigación descriptiva ya que describe los factores que están influyendo en la problemática bajo estudio, como el desempeño de los operarios en el taller con respecto a las órdenes de producción. Además, es un estudio transversal ya que se realizará en un lapso determinado de tiempo, en el décimo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial, de enero –abril del año 2019.

6.2. Tipo de enfoque

Es un enfoque mixto ya que la presente investigación recopila datos cuantitativos y cualitativos en el proceso de análisis de resultados. Es cualitativo porque describe el proceso de las operaciones meramente del taller y sus implicaciones, y cuantitativo por la recolección de datos numéricos en el estudio de tiempo para la elaboración de la propuesta de mejora en el proceso de producción de camisetas estilo Ranglan.

6.3. Universo

El universo comprende a todo el personal/colaboradores del taller de Confecciones Norma.

6.4. Muestra

Para efectos de nuestra investigación, y debido a que es una Mipyme, la muestra representativa son los trabajadores del área de confección o costura del taller de Confecciones Norma, en conveniencia de 05 operarios en total.

6.5. Matriz de Operacionalización de Variables (MOVI)

Objetivo específico	Variable conceptual	Subvariables	Indicador	Técnicas de recolección de datos e información y actores participantes			
				Checklist	Técnica del interrogatorio	OBSERV.	Análisis Documental
1.Describir proceso productivo de la prenda de vestir de hombre con base al diagrama de flujo bajo la normativa ISO.	1.Proceso productivo	1.1 Procedimiento de la confección de la prenda de vestir de hombre talla M.	1.Normativa ISO: organización encargada de promover el desarrollo de la estandarización y las actividades relacionadas que faciliten el intercambio de bienes y servicios.			X	
2.Caracterizar la situación actual del taller de confecciones Norma.	2.Situación actual del taller.	2.1. Características actuales del taller	2.Ubicacion del taller en el sector industrial:		X	X	
3.Evaluar las condiciones laborales con respecto a la herramienta de las 5s.	3.Condiciones laborales	3.1 Condiciones laborales de los trabajadores.	3. Nivel de cumplimiento por principio: es medir el grado de condiciones de trabajo que permitan la ejecución de labores de forma ordenada y organizada.	X			

<p>4.Realizar el estudio de tiempo para la elaboración de camisetas de hombre estilo Ranclan talla M en el taller de confecciones, a través de la técnica con cronómetro vuelta cero.</p>	<p>4.Estudio de tiempo.</p>	<p>4.1 Técnica regreso a cero</p>	<p>4.Capacidad de producción del taller: cantidad de pedidos necesarios para satisfacer la demanda.</p>			<p>X</p>	
<p>5. Plantear una propuesta de mejora para elevar los niveles de productividad y eficiencia del taller.</p>	<p>5.Propuesta de mejora</p>	<p>5.1Productividad 5.2 Eficiencia</p>					



6.6. Técnica de recopilación de datos

Fuentes primarias: Las fuentes primarias que se utilizaron en el presente trabajo fueron todas aquellas herramientas que permitieron la recolección máxima de información y que de igual manera se lograra corroborar lo que se tenía como interrogantes durante la realización del estudio, éstas son la información directamente obtenida por los trabajadores y propietarios del taller de confecciones, así también la observación directa del proceso de confección del modelo y las condiciones laborales actuales. También se utilizaron las preguntas informales a los operarios.

Fuentes secundarias: La bibliografía referente a estudio de tiempos, la evaluación de la metodología de las cinco S y los términos que se utiliza en un taller de confección. La investigación documental se realizó por medio de tesis realizadas, libros, catálogos de la biblioteca, internet y otros, con el objetivo de obtener un conocimiento amplio y teórico sobre el tema.

6.7. Materiales e instrumentos para la recopilación de datos

- ❖ Lápices, borrador, calculadora.
- ❖ Tabla de madera de soporte.
- ❖ Formatos para el estudio de tiempo.
- ❖ Cronometro.
- ❖ Cámara fotográfica.
- ❖ Información de parte de los propietarios del taller.

6.8. Instrumentos de análisis de información

- ❖ SOFTWARE:
 - Microsoft Office Word 2016.
 - Microsoft Office Excel 2016.
 - Microsoft Office Visio 2016.
 - AutoCAD 2016.
 - Sketch Up.
- ❖ HARDWARE: Computadoras portátiles, memorias USB, cronómetros electrónicos, impresoras.



VII- ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

7.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.

La microempresa en estudio se dedica a la fabricación y venta de prendas de vestir como lo son camisas y camisetas para niños, mujeres y hombres, estos se elaboran según los requerimientos del cliente. Para llevar a cabo el proceso se realizó el seguimiento de las operaciones desde que entra la materia prima (tela cortada según el molde o plantilla) al área de confección hasta cuando se obtiene un producto terminado en la misma área.

A continuación, se explica acerca de cada uno de los procesos que se dan en el Taller de Confecciones Norma:

- 1. Recepción de la materia prima.** Previamente se da la negociación del propietario del Taller con el cliente, lo que incluye el presupuesto, aprobación de la muestra y de la materia prima. De modo que, el propietario del taller solicita un anticipo del 50% del pago de la orden de pedido para comprar la materia prima, y trasladarlo hasta el taller.

El almacenamiento de la materia prima es colocado cerca del área de corte. (ver anexo número 2).

- 2. Corte de la tela.** La tela se coloca sobre la mesa de corte y dos operarios se encargan de tender la tela para crear una lámina modelo donde quepan las plantillas (delantero, trasero, hombro, cuello) que serán utilizadas, de manera se procede a cortar con tijera varias laminas, luego encima se colocan nuevamente los moldes y se raya la tela para lograr el corte. (ver anexo número 3).

En el caso de que el estilo sea nuevo y el taller no posea molde, la diseñadora elabora el nuevo molde según lo solicitado, luego se realizan pruebas pilotos para instruir a los operarios. Esto se da con el objetivo de evitar errores en el lote de producción por falta de conocimientos.



3. Transporte hacia el área de confección.

4. Confección de la tela. Se dan todas las operaciones elementales dentro del área de confección para obtener unidades producidas.

Dentro del área de confección de las piezas, se realizan diversas actividades para producir una camisa de hombre estilo Ranglan cuello redondo de la talla M, por tanto, se determinaron en nueve elementos, los cuales se desarrollan de la siguiente manera:

- **Elemento 1: Cierre de costado.**

El operario agarra el bulto de piezas delanteras y traseras de la camisa Ranglan, para tomar y alinear la primera pieza en la prensa de la maquina Overlock, luego toma y alinea la segunda pieza debajo de la primera que se encuentra bajo la prensa. Realiza costura. Finalmente, corta las hebras salientes de la pieza.

De esta manera el operario repite estas actividades para cerrar el costado opuesto. Luego procede a colocar la pieza sobre la mesa de la máquina.

- **Elemento 2: Pegado de talla.**

El operador toma la pieza colocando la parte trasera debajo de la prensa de la maquina Overlock, luego corta con un pico, la talla de la camiseta, y realiza costura. Así mismo, corta los hilos que quedan como exceso.

- **Elemento 3: Cierre de manga.**

Debido al estilo de la camiseta, se debe cerrar previamente las mangas. El operario toma la manga, alinea los extremos de la manga y coloca bajo la prensa de la maquina Overlock, luego realiza costura.



- **Elemento 4: Pegado de manga.**

El siguiente operario toma el cuerpo de la camisa (pieza con cerrado de costado) y coloca sobre la prensa de la maquina Overlock, luego encima coloca un extremo de la manga y realiza costura. Para la otra manga se repite la actividad, luego coloca la pieza en la mesa de la máquina. (ver anexo número 4).

- **Elemento 5: Unido de cuello.**

El operario toma dos tiras, las alinea y las dobla por la mitad, coloca sobre prensa de máquina Overlock y pasar la costura. (ver anexo número 5).

- **Elemento 6: Sorjete de cuello.**

El operario toma la pieza del elemento anterior y la dobla al derecho, de forma que las orillas desunidas sean costuradas colocándolas en la prensa de la maquina OverLock. (ver anexo número 5).

- **Elemento 7: Pegado de cuello.**

El operario coloca en la prensa de la maquina Overlock el cuerpo de la camisa donde se costurará la pieza anterior y completar el cuello.

- **Elemento 8: Ruedo de mangas.**

El operario toma el bulto de los demás trabajadores que hayan completado los siete elementos anteriores, procede a hacer un dobléz en la costura de la manga, toma la medida y coloca sobre la prensa de la maquina zambo y realiza costura y se detiene a 1 pulgada aproximadamente para cortar los hilos sobresalientes (que no haga ver mal estéticamente el ruedo) y culmina la costura del ruedo manga hasta el centro de la misma. Así mismo, procede con la manga contraria, finalmente pone la pieza sobre la mesa de la máquina.

○ **Elemento 9: Ruedo de falda.**

El operario toma la parte trasera izquierda con una pulgada antes del costado, verificar medida, colocar bajo prensa de maquina zambo, luego costura hasta el próximo costado, alinear y volver a costurar hasta la parte inicial asegurando el empalme de 1 pulgada.

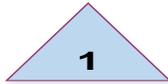
5. Inspección del producto terminado. Un operario se encarga de asegurar que las prendas elaboradas no posean defectos. (ver anexo número 6).

6. Transporte hacia el área de doblado y empaçado.

7. Doblado y Empacado del producto terminado. Se arregla y se acomoda el producto en bolsas plásticas para su entrega al cliente.

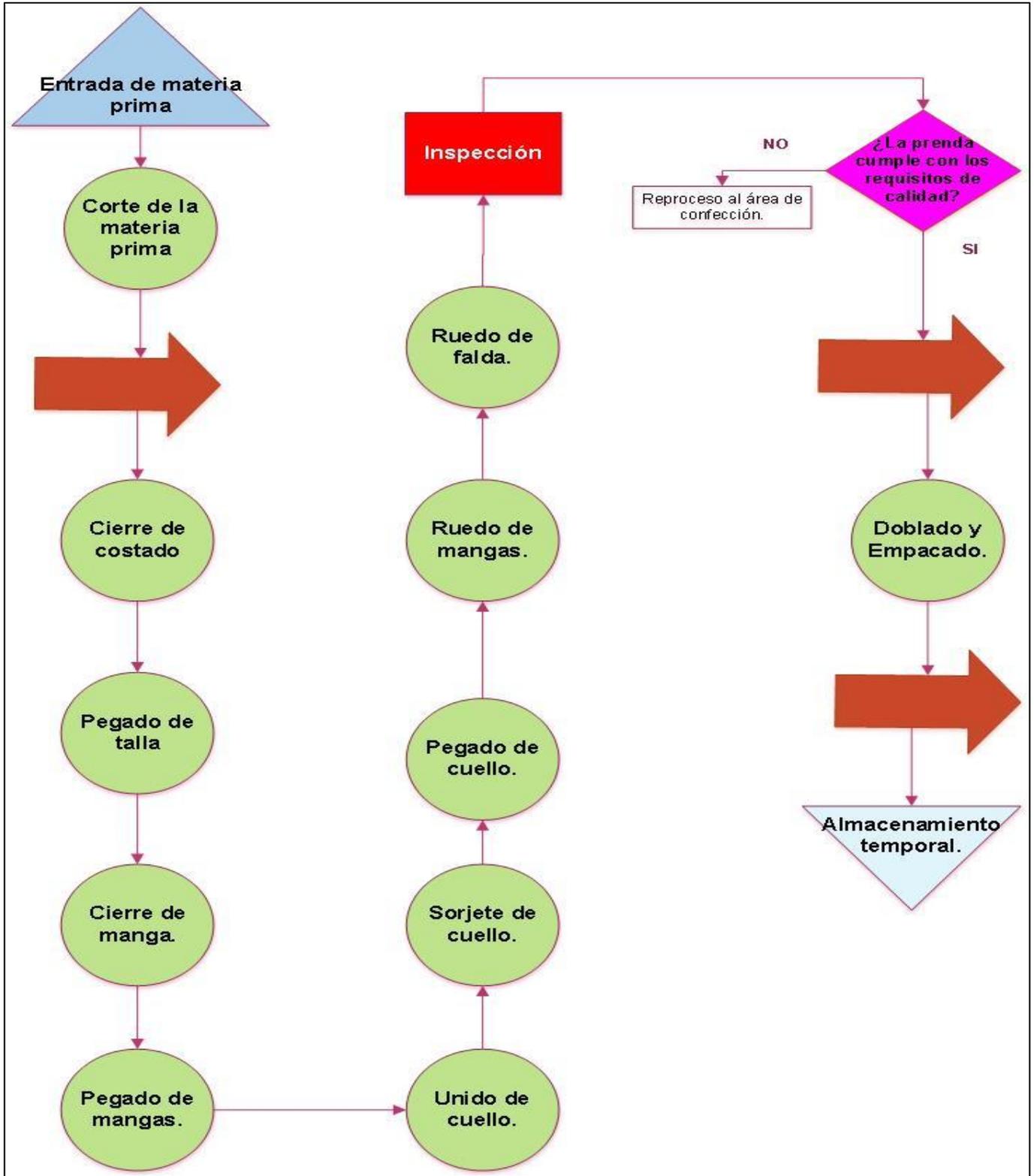
8. Transporte hacia el área de producto terminado.

A continuación, se muestra la simbología del diagrama en base a la normativa ISO (Ver ilustración número 11), así mismo el diagrama de flujo del proceso productivo de camisetas estilo Ranglan cuello redondo fabricadas en el Taller de Confecciones Norma. (Ver ilustración número 12).

Símbolos	Descripción
	Entrada de bienes.
	Operaciones.
	Transportes.
	Inspección.
	Almacenamiento.

Fuente 13 Elaboración propia.

Ilustración 11 Simbología del diagrama de flujo según Normativa ISO.



Fuente 14 Elaboración propia.

Ilustración 12 Diagrama de flujo del proceso productivo de camisetas Ranglan.

Como un paso necesario e importante para la interpretación del proceso de la camiseta Ranglan, se elaboró un cursograma analítico donde se detalla la distancia y el tiempo actual de la confección de camisa. (ver ilustración número 13).

Cursograma analítico de Material												
DIAGRAMA No 1		Hoja num 1		RESUMEN								
OBJETO: <i>Camisa de confecciones</i>				ACTIVIDAD			ACTUAL	PROPUESTA				
				Almacen de materia prima			▲	1				
ACTIVIDAD: <i>Confeccion de camisa para hombre talla M estilo RANGLAN</i>				Operación			●	11				
LUGAR: <i>Taller de confecciones</i>				Transporte			➔	3				
Operario		Ficha Num		Espera			◐	0				
				Inspeccion			◑	1				
				Almacenamiento			▼	1				
				Distancia (m)						49.57		
Compuesto por: <i>Br.Soteio & Br.Gutierrez</i>		Fecha: <i>2/4/19</i>		Tiempo				24.2 hrs				
Aprobado por:		Fecha:		Total								
DESCRIPCION				DIST.	TIEMPO (min)	SIMBOLO					Observaciones	
ENTRADA DE MATERIA PRIMA				0	0	●						
CORTE DE MATERIA(CORTES POR BULTOS DE 300 LAMINAS)				0.5	1.3		●					
TRANPORTE HACIA EL AREA DE CONFECCION				17.3	0.5			➔				Manual
CIERRE DE COSTADO				2.9	1.32		●					
PEGADO DE TALLA				1.25	0.33		●					
CIERRE DE MANGA				0	0.56		●					
PEGADO DE MANGA				0	1.40		●					
UNIDO DE CUELLO				1.2	0.15		●					
SORJETE DE CUELLO				0	0.24		●					
PEGADO DE CUELLO				0	0.48		●					
RUEDO DE MANGA				3	0.68		●					
RUEDO DE FALDA				0	0.52		●					
INSPECCION				2	1				◑			
TRANPORTE A DOBLADO /EMPACADO				11.4	1			➔				Manual
DOBLADO /EMPACADO				0	2.83		●					
TRANPORTE HACIA ALMACENAMIENTO				10.02	1			➔				Manual
ALMACENAMIENTO TEMPORAL				0	1440					▼		
TOTAL				49.57	1453	1	11	3		1	1	

Fuente 15 Elaboración propia.

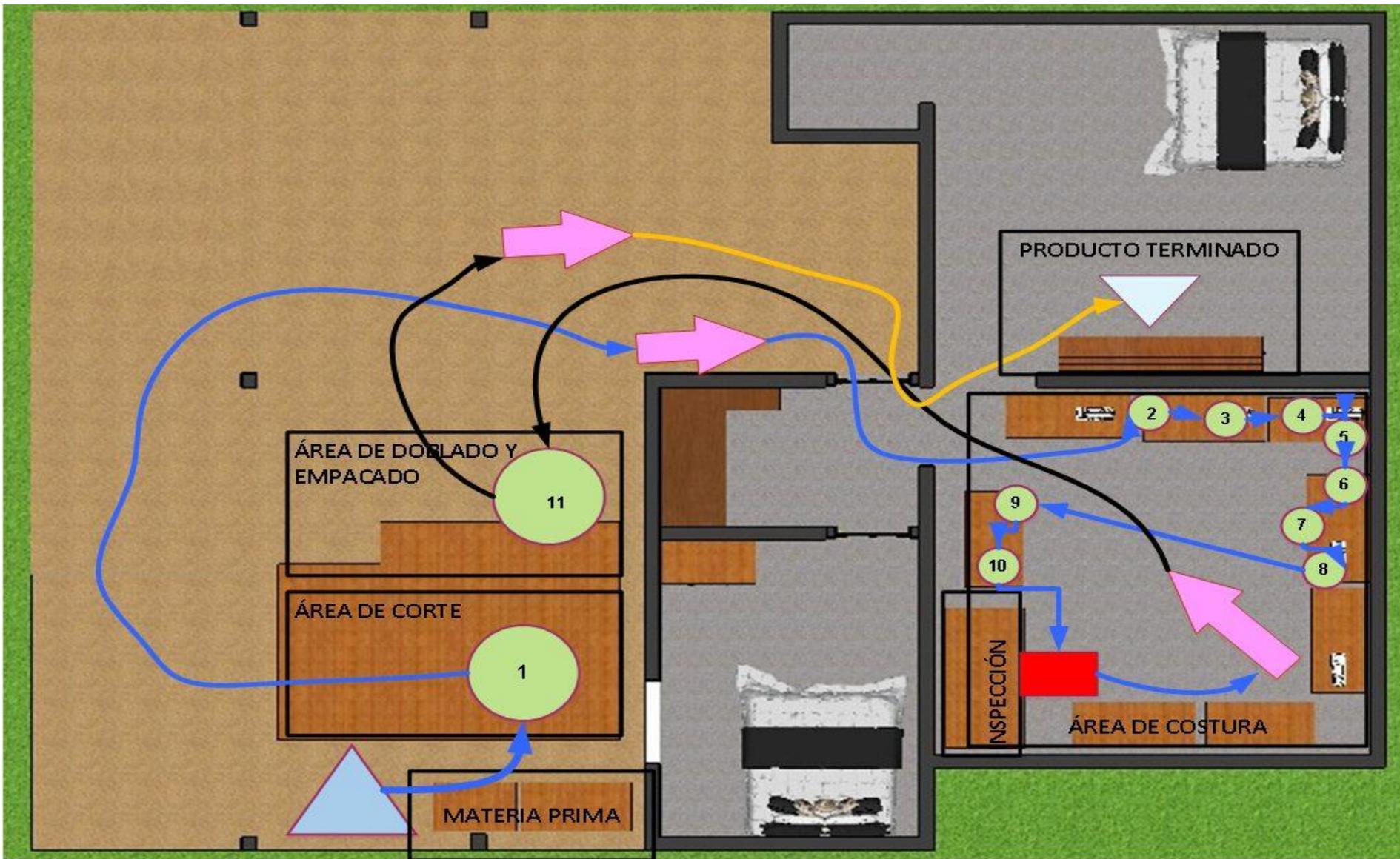
Ilustración 13 Cursograma analítico del proceso actual de la camiseta Ranglan.



Análisis: El cursograma analítico actual nos da un total de 1,453 minutos o 24.2 horas en total en la realización de una prenda de vestir estilo Ranglan, que es el tiempo en que actualmente la confección tarda sin tomar en cuenta los suplementos y factor de calificación para elemento.

La distancia que recorre el material para su confección va desde el área de corte hasta el almacén temporal con un total de 49.57 metros de recorrido. Por ello, para este estudio y la obtención de una mejor apreciación de la trayectoria de la materia prima (tela) se presenta el diagrama de recorrido en el plano del taller. (ver ilustración número 14).

Respecto a la distancia que recorre el material, se puede considerar que, es una gran limitante porque repercute en tiempo de confección, con lo cual en la propuesta de mejora con la distribución en planta del taller se pretende reducir el tiempo de recorrido.



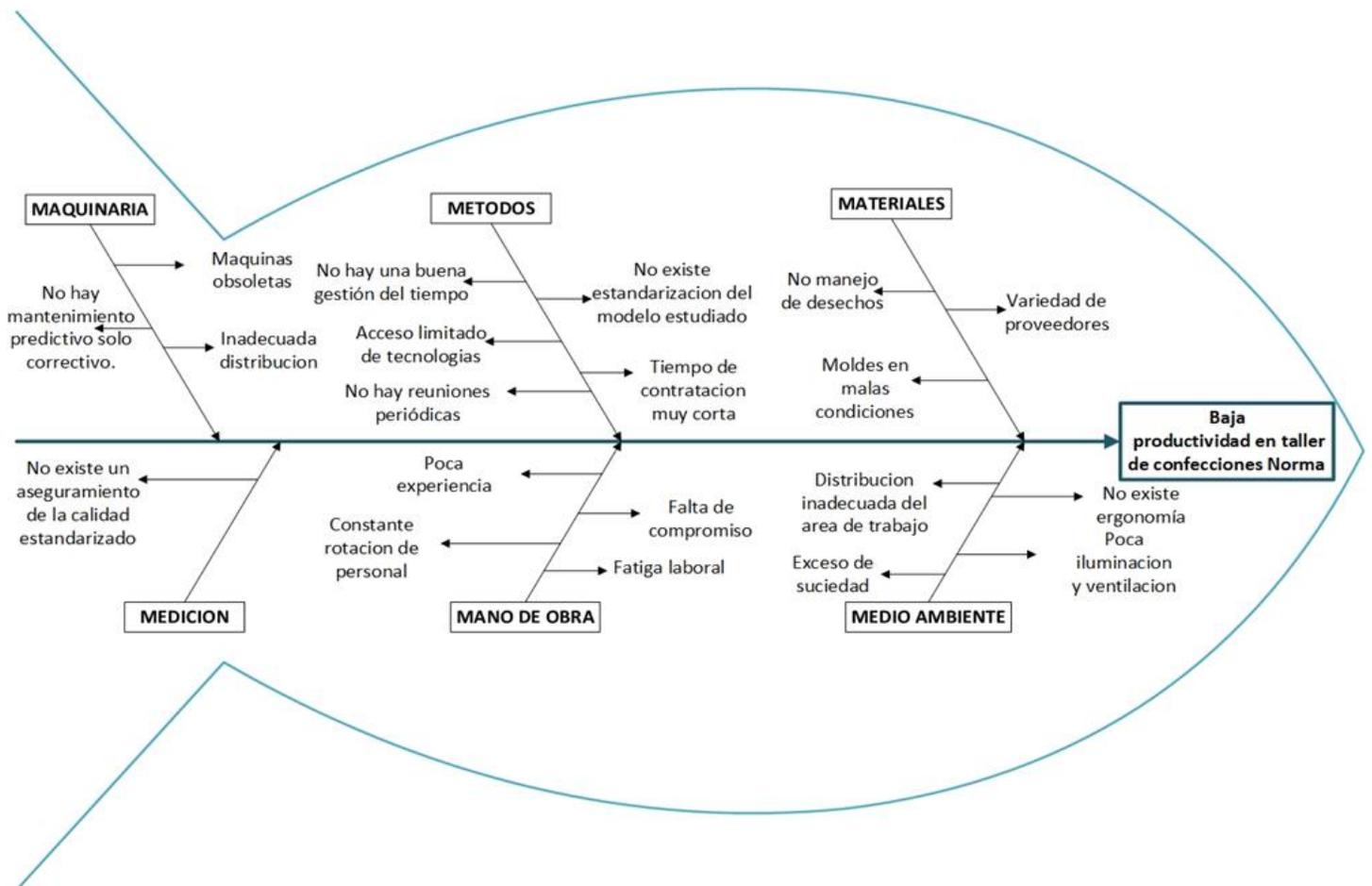
Fuente 16 Elaboración propia.

Ilustración 14 Diagrama de recorrido actual del Taller Confecciones Norma.

7.2. SITUACIÓN ACTUAL DEL TALLER DE CONFECCIONES NORMA.

El primer paso para describir la situación actual en que se encuentra el taller de confecciones Norma fue la utilización de la herramienta de la observación directa, con visitas donde se pudo corroborar las condiciones ergonómicas en las que labora el personal del taller, así mismo el de las maquinas, la materia prima, el estado y las fallas comunes que el proceso sufre en este tipo de prenda que se escogió.

Mediante el diagrama de Ishikawa (ver ilustración número 15), se plasmará las causas que afectan la productividad del proceso de las prendas de vestir de hombre estilo Ranclan.



Fuente 17 Elaboración propia

Ilustración 15 Diagrama de Ishikawa o espina de pescado del Taller de Confección Norma

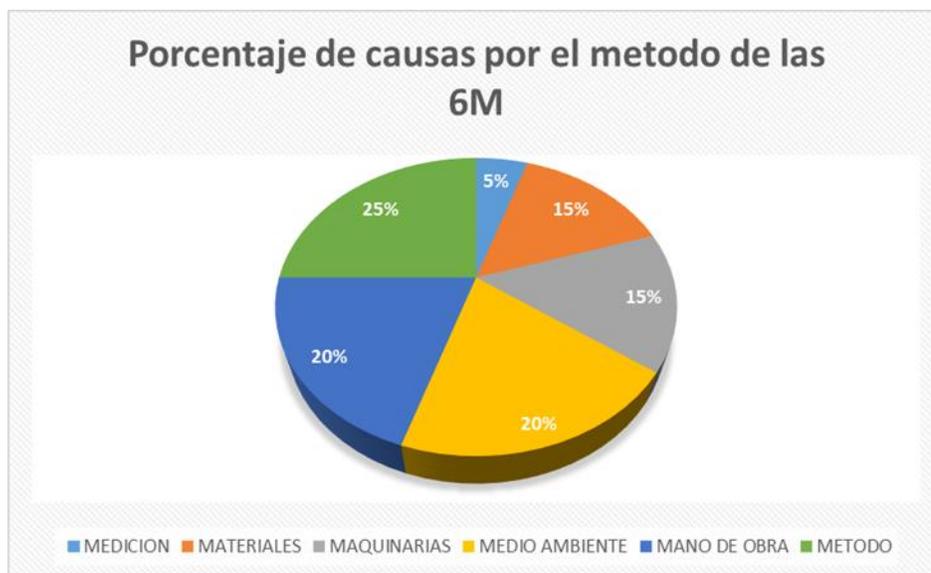
En el diagrama anterior se plasmaron las diferentes causas que originan la baja productividad en el taller Norma las cuales ocurren en la categoría de métodos, medio ambiente y mano de obra. La categoría de métodos tiene estrecha relación con la mano de obra que labora en el taller ya que si existiera el método estandarizado con sus controles de calidad pertinentes los operarios podrían seguir una serie de pasos lógicos, lo cual este estudio pretenderá alcanzar. En cuanto al medio ambiente se espera que podría mejorar con la implementación de las 5S.

En la Tabla número 4., se escribe el número de causas por cada categoría, así como el porcentaje que estas contribuyen a la causa raíz de la problemática identificada. (ver ilustración 16).

Tabla 4 Porcentaje de las causas por el método de las 6M

CATEGORIA	NUMERO DE CAUSAS	PORCENTAJES
MEDICION	1	5%
MATERIALES	3	15%
MAQUINARIAS	3	15%
MEDIO AMBIENTE	4	20%
MANO DE OBRA	4	20%
METODO	5	25%
TOTAL	20	100%

Fuente 18 Elaboración propia



Fuente 19 Elaboración propia.

Ilustración 16 Grafico de pastel del porcentaje de causas por el método de las 6M.

De acuerdo al gráfico de pastel, el 65% de las causas pertenecen a la categoría de método, mano de obra y el medio ambiente donde realizan la jornada de confección.

7.2.1. Descripción del modelo

El producto que se utilizó para el estudio fue la camisa estilo Ranglan para hombre talla M, debido a que es el producto de mayor demanda por parte del taller. Llamada Ranglan porque el estilo de manga que la compone tiene el mismo nombre y se caracteriza por extenderse en una sola pieza desde el cuello, cubriendo el hombro y dejando una costura en diagonal desde la sisa hasta la clavícula, lo que da un aspecto indefinido de la prenda. este tipo de manga permite un mayor movimiento de los brazos.



Fuente 20 Fotografía tomada en el Taller de Confecciones Norma

Ilustración 17 Manga estilo Ranglan

El tipo de tela para este modelo en particular es de fibra de algodón al 100%, por los beneficios que este material ofrece como lo es la suavidad, es hipo alérgico, transpirable, no irrita la piel, te mantiene fresco y su calidad al ser de algodón es fuerte, duradera y resistente a la abrasión.

Los tonos de este modelo son de color sólido, tanto para hombres como para mujeres.

7.2.2. Materiales involucrados en el proceso

La materia prima utilizada en el proceso de confección es básica como cualquier otro taller donde se confecciona prendas. Cabe recalcar que la tela siempre es facilitada por los clientes que realizan el pedido en el taller, con el único objetivo de evitar confusiones de tono, esta política es la que ha adoptado el propietario para una mejor satisfacción de sus clientes. Los materiales que ingresan al proceso se resumen de la siguiente forma:



- Moldes o patrones para el corte del diseño.
- Tela de algodón.
- Hilo cónico del mismo tono de tela.
- Aguja que corresponda al tipo de máquina.
- Etiquetas de talla.
- Tijeras.
- Picos para deshilar o cortar hilos que sobresalen del producto.
- Cinta en centímetros.
- Bolsas plásticas transparentes.

El taller Norma no utiliza material de empaque con mucha frecuencia, ya que entrega el producto confeccionado “mano a mano” al cliente. Si surgiera el caso, el cual es esporádico, que el cliente no lograra recoger su producto, este lo almacena en bolsas plásticas con su talla respectiva.

Para una mejor visualización del proceso mencionado se representa gráficamente el siguiente diagrama EPS (entrada-proceso-salidas). (ver ilustración número 18).



Fuente 21 Elaboración propia

Ilustración 18 Diagrama EPS (Entrada-Proceso-Salida).

7.2.3. Distribución en planta del taller de confecciones

El Taller de Confecciones Norma se encuentra ubicado en carretera Masaya-Tipitapa km 34 1/2, comarca Guanacastillo, departamento de Masaya contiguo al reparto Las Mercedes. (ver ilustración número 19).



Fuente 22 Google Maps.

Ilustración 19 Localización del taller de Confecciones Norma.

El taller está dentro de la casa de habitación de los propietarios, es una Mipyme que tiene aproximadamente un año de operar en este sector y aún no han logrado establecer un espacio extra para la ejecución de sus actividades. Por tanto, la ubicación tanto de las maquinas como las demás materias primas que reciben de sus clientes no son claramente la más óptimas desde el punto de vista de los principios básicos de distribución en planta que se explica detalladamente en el punto número 4.5.5.1 de este documento.

Al visitar el taller en estudio se logró observar las debilidades y las dificultades que posee este para la obtención de prendas de vestir. De manera tal que, estos principios son valorados con la realidad del taller ya que están incluidos como soporte para la creación de la propuesta, es así que se tomó en cuenta que la distribución de planta actual no cumple con estos principios y a continuación en la tabla número 05 donde se refleja las observaciones por parte de las auditoras.

Tabla 5 Principios de distribución de planta en línea con la realidad del taller Norma.

Principios	Apreciaciones de parte del auditor
Integración de conjunto	<ul style="list-style-type: none"> ○ El área de corte y de costura no están próximas según la secuencia lógica de su proceso. ○ El espacio de trabajo en el área de costura no está debidamente ordenado.
Mínima distancia recorrida	En base al cursograma analítico actual (ver ilustración número 13) la tela recorre como materia prima hasta producto terminado en total 49.57 metros.
Circulación o flujo de materiales	De acuerdo al diagrama de recorrido actual (ver ilustración número 14), el material entra a confección, luego de inspección sale hacia el área de corte donde se utiliza una mesa para el doblado y empacado y, finalmente pasa por el área de confección para entrar a la habitación 1 como producto terminado.
Espacio cubico	<ul style="list-style-type: none"> ○ No hay espacios completamente definidos y confinados para la materia prima y para el producto terminado. ○ Para llegar al servicio sanitario se debe pasar por la habitación 1 (ver anexo número 7).
Satisfacción y la seguridad	El área de confección no tiene mobiliarios ergonómicos, siempre hay desperdicios en el área de trabajo, así mismo existe poca ventilación e iluminación artificial y natural. Esto indica que no es seguro para un operario.
Flexibilidad	La identificación de una pieza defectuosa a tiempo ayudara a evitar una mala imagen del negocio y el descontento del cliente ya que según el propietario del taller el lote de producción es rechazado por el cliente porque algunas piezas no están conformes a calidad, de modo que genera pérdidas y gastos de producción.

Fuente 23 Elaboración propia.



El tipo de distribución en planta actual para el taller Norma que se identificó es un tipo de distribución por proceso, ya que las operaciones para la elaboración del modelo bajo estudio esta agrupada en una misma área juntos con los operarios que la desempeñan. Esta agrupación da lugar al taller en lo que se realiza las operaciones sobre los materiales.

En la ilustración número 19 se muestra el diseño de la distribución en planta actual tanto de la casa de habitación completa como del taller. El área de construcción tiene una dimensión de 55.58 metros cuadrados. (ver tabla número 6). Esta está compuesta por:

- 02 habitaciones personales,
- 01 servicio sanitario,
- 01 área de cocina,
- 01 área de corte,
- 01 área de confección.



Fuente 24 Elaboración propia.

Ilustración 20 Distribución de planta actual del Taller de Confecciones Norma.

Tabla 6 Dimensiones de la Casa-Taller, propiedad del señor Néstor Murillo.

Lugar de ubicación	Dimensiones en metro cuadrado.
Habitación personal #1 (próxima a cocina)	10.33
Cocina	4.53
Habitación #2 (próximo al área de confección)	18.25
Servicio Sanitario	2.15
Área de confección	20.33
TOTAL DE AREA DE CONSTRUCCION	55.59

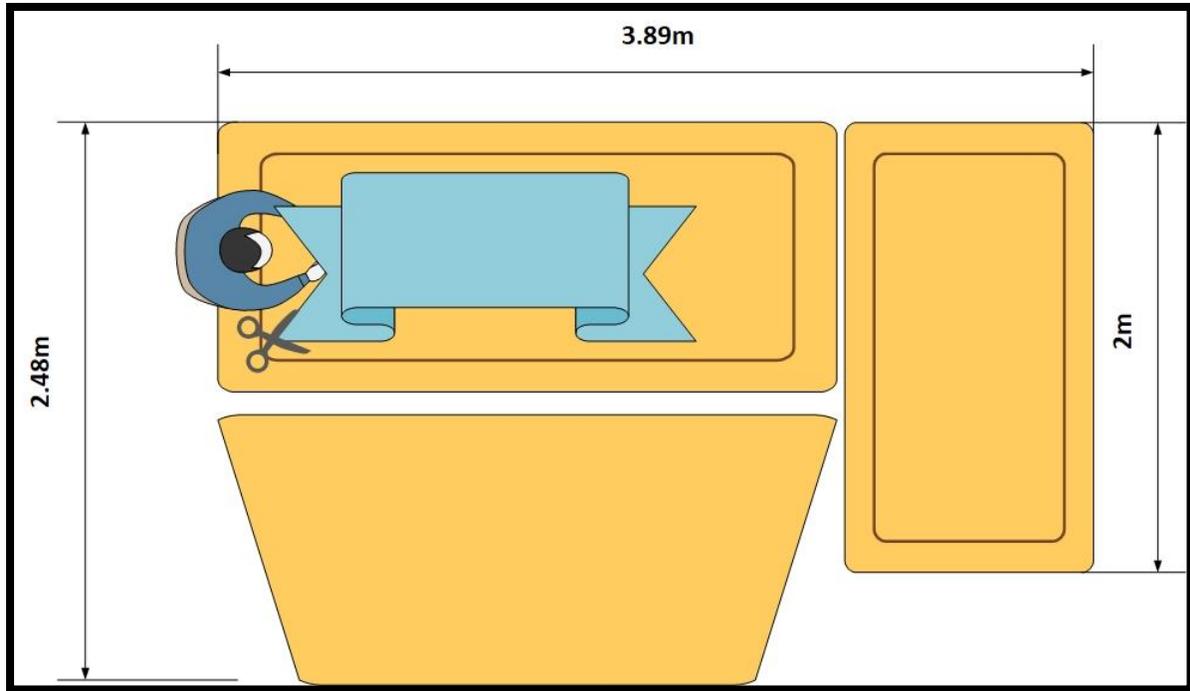
Fuente 25 Elaboración propia.

7.2.3.1. Área de corte.

El área de corte es el espacio donde se ubica el conjunto de mesas de corte para tender la tela y hacer las láminas de esta, de modo que se pueda trazar el patrón o molde de los diferentes estilos de prendas de vestir, incluidos el ranglan. Esta mesa se pudo observar que no está condiciones desde su nivelación como su estructura, dando como resultado que los cortes sean más complicado de dibujar y cortar.

Podría decirse que esta área es multiuso, ya que actualmente en el taller, el área de corte es utilizada para la creación de diseños en moldes, en el caso de que el cliente lleva un estilo nuevo que no ha sido confeccionado en el taller. Igualmente, en esta zona se realizan las operaciones de doblado y empaquetado del producto terminado.

A como se puede observar en la ilustración número 21, esta área de corte está compuesta por tres mesas no uniformes, teniendo espacios desaprovechados. Esto sirve de base para una propuesta de mesa adecuada a esta operación según los espacios disponibles.



Fuente 26 Elaboración propia.

Ilustración 21 Área de corte del Taller de Confecciones Norma.

7.2.3.2. Área de confección o costura.

El área que ocupa más espacio dentro de la casa es el área de confección, en la ilustración número 19 se puede observar el espacio meramente utilizado como con una dimensión de 20.33 m² (4.6 metros de largo * 4.42 metros de ancho). (ver anexo número 7).

También se puede apreciar la ubicación y posición de las maquinas en esta área. Sin embargo, consideramos que las maquinas no se encuentran en orden según la conveniencia del proceso o la cercanía que estas deberían tener de acuerdo a la facilidad de recorrido del material. (ver ilustración número 22).



Fuente 27 Elaboración propia

Ilustración 22 Área de confección o costura del Taller Norma.

7.2.3.3. Dificultades encontradas en el taller según observación.

Dentro de las problemáticas que se observaron en respecto a los principios de distribución en planta actual se encontraron:

- ❖ Área de confección no es justa según las operaciones.
- ❖ Desperdicios de tela en el área de confección.
- ❖ Poca ventilación e iluminación para los operarios.
- ❖ Nula existencia de ergonomía en los asientos de los puestos de trabajo.
- ❖ Circulación no adecuada para el personal y producto en elaboración.

7.2.3.4. Maquinaria utilizada

La mayoría de las operaciones que se realizan para la fabricación de la camisa estilo Ranglan es por medio de máquinas de corte y de confección donde el propietario las adquirió de segunda mano. Estas maquinarias son eléctricas.

Para los aprendices, primeramente, practican con las maquinarias planas, luego de adquirir experiencia prosiguen a realizar más operaciones con el restante de máquinas.

En la tabla número 7 se muestra el inventario de las máquinas que se encuentran en el taller.

Tabla 7 Inventario de maquina utilizada en taller Norma

NOMBRE DE MAQUINA/CANTIDAD	IMAGEN/MODELO	CONDICION ACTUAL	TIPO DE MANTENIMIENTO
01 máquina cortadora marca Zoje	 <p>CLASE ZJ-3 SERIAL: 3532 VELOCIDAD:2850/3400 VOLTAJE: 220/110</p>	Esta máquina es de segunda venta, pero trabaja por cantidades de corte hasta 300 láminas de tela de algodón por molde.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento preventivo (aplicación de aceite para maquinaria) de manera mensual. • Mantenimiento correctivo
01 máquina sambong marca Unión Special	 <p>MODELO: M 12 (N) VOLTAJE:110 V</p>	De segunda venta. Tiene un total de 10 años de uso. Utiliza 4 hilos cónicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento predictivo mediante la lubricación.

<p>01 maquina sambong marca Brother</p>	 <p>VOLTAJE: 110/220</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento correctivo.
<p>02 máquinas de coser industrial- plana -marca Juki</p>	 <p>MODELO: 3B DDL 5554 VOLTAJE:110/220</p>	<p>De segunda venta, trabaja a una velocidad de 5000 puntadas/min.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento preventivo (aplicación de aceite lubricante) mensual. • Mantenimiento correctivo.
<p>04 máquinas overlock serger –marca Brother</p>	 <p>MODELO: MA-4-B551-4OL-purl pear VOLTAJE:</p>	<p>De segunda venta. Es una máquina que trabaja con 3 hilos cónicos básicos, muy sencilla.</p>	<p>Este tipo de maquina no necesitan un engrase periódico ya que de fábrica viene con la cantidad de aceite correcta para su óptimo funcionamiento. La limpieza de maquina es esporádica.</p>

Fuente 28 Elaboración propia.

A continuación, se presenta la tabla número 8 donde se mencionan las operaciones que cada máquina realiza según el proceso para confeccionar la camiseta estilo Ranglan para hombres.

Tabla 8 Operaciones por máquina

MAQUINA	OPERACION
Máquina de corte	Cortes de moldes para confección.
Maquina sambong	Ruedo de falda. Ruedo de mangas.
Maquina plana	Operaciones básicas como fijado de cuello.
Maquina Overlock	Cierre de costado. Cierre de mangas. Pegado de mangas. Pegado de talla. Unido de cuello. Sorjete de cuello. Pegado de cuello.

A como se plasmó en la tabla número 7, el mantenimiento de las maquinas es predictivo-correctivo. El dueño del taller verifica los estados de las maquinas mediante la observación del medidor de lubricación que cada máquina posee, si se encuentra debajo del indicador significa que necesita cambio de aceite, de no hacerlo, la maquina sufriría daños. De igual manera, el mantenimiento es correctivo cuando algo se daña y necesita inmediata reparación.

7.2.4. Personal del taller

El personal que labora en el taller de Confecciones es meramente informal, debido a que las personas que se avocan tienen intenciones de aprender a operar el tipo de maquinaria que posee este lugar para luego ingresar en las zonas francas textiles aledañas a la comarca donde se ubica el taller, es decir, que el negocio sirve de escuela de preparación temporal para estas personas que buscan un trabajo formal (con garantía del seguro social). Sin embargo, a pesar de dicha decisión de parte de ellos, el propietario ha dado

la pauta a que se hagan parte de la red de trabajadores para laborar en su taller sin ninguna paga, aunque sea de manera transitoria, de modo que ambos sean beneficiados.

El beneficio que adquiere la persona nueva es el uso correcto de la máquina y las operaciones básicas para elaborar una camiseta; el propietario no es totalmente beneficiado porque ya se han dado casos que por instruir a alguien se demoran con la producción del día y perdidas por unidades o piezas defectuosas provocadas por el aprendizaje.

Los cinco miembros de la familia del propietario son los mismos operarios permanentes que realizan la mayoría de las operaciones de cualquier diseño que los clientes requieran.

Las contrataciones son informales y estas dependen del nivel de demanda, es decir, a mayor producción mayor personal a contratar. Después de una nivelación de 3 días en el taller y de relacionarse con las maquinas básicas, el propietario procede a contratar a la persona para que realice lo que el indique, este mismo debe aprender por tanto de manera ágil y atenta las indicaciones de el mismo. El horario de trabajo es de 7:00 am hasta las 5:00 pm, con salario del personal temporal de C\$800 semanal, almuerzo incluido y con un descanso de 10 minutos a las 10:00 a.m. y a las 3:00 p.m. Los fines de semanas el taller no labora.

En la tabla número 9, de manera ilustrativa y general se presentan las personas que laboran permanente, asimismo las funciones que desempeña cada uno.

Tabla 9 Personal actual de taller Norma.

Nombre	Función	Cargo
Néstor Murillo	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de coordinar los requerimientos del cliente. • Realizar los cortes necesarios de acuerdo al modelo y talla. • Auditor de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propietario • Encargado de corte. • Administrador de taller.

	<ul style="list-style-type: none"> • Empacador de producto terminado. • Supervisa todas las actividades del taller 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecánico
Norma Canales	<ul style="list-style-type: none"> • Encargada de diseñar todos los modelos requeridos por el cliente. • Realizar todas las actividades requeridas para la confección de prenda. • Enseñar los procedimientos básicos al personal nuevo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñadora. • Operaria de overlock. • Instructora
Fernanda Murillo	<ul style="list-style-type: none"> • Operaria de ruedo de mangas y de falda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operaria de sambong.
Juan Canales	<ul style="list-style-type: none"> • Operario de cierre y pegado de mangas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operaria de Overlock.
Adela López	<ul style="list-style-type: none"> • Operaria de cierre de costado y pegado de talla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operaria de Overlock.

Fuente 29 Elaboración propia.

En este taller no existe un manual de cargos, así como una estructura orgánica con el número de puestos por cada cargo, es de ahí la importancia de plasmar una descripción de puestos donde al propietario le resultara más sencillo comunicar las funciones que cada trabajador debe cumplir, valorar cada puesto, evaluar su desempeño y determinar las responsabilidades.

7.3. EVALUACIÓN DESDE PERSPECTIVA DE LA TÉCNICA DE LAS 5 S.

7.3.1. Visión general de las 5 s

La metodología de las 5 S es una filosofía elaborada por Hiroyoki Hirano, donde busca como principal objetivo desarrollar un plan sistemático para mantener continuamente la organización, el orden, la limpieza, la estandarización y la autodisciplina. Originada a partir de los años 50 en Japón, siendo desde entonces parte de la cultura occidental para la mejora de la calidad de sus productos y servicios.

Esta técnica se fundamenta en los cambios actitudinales que el trabajador debe adoptar a partir de la concientización de lo que le rodea. Es decir, que las 5 S no es meramente una guía de pasos a seguir, es un estilo de vida como la filosofía KAIZEN, LEAN MANUFACTURING o JUST IN TIME.

Las 5S hacen referencia a las iniciales de las palabras japonesas Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (disciplina) que componen los cinco fases de la metodología:

- ❖ **SEIRI:** Consiste en identificar los materiales necesarios de los innecesarios y desecharlos de igual manera.
- ❖ **SEITON:** Significa organizar y mantener las cosas necesarias de modo que cualquier persona pueda obtenerla y este a su alcance.
- ❖ **SEISO:** Significa limpiar suelos y mantener las cosas en orden además de identificar las fuentes de suciedad e inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza con el fin de identificar problemas de desperdicios.
- ❖ **SEITKETSU:** Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal mediante normas sencillas y viables para todos los integrantes.
- ❖ **SHITSUKE:** Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo a las normas establecidas.

En el taller de confecciones, se realizó primeramente una evaluación donde demostrara el estado actual de su área, todo se realizó mediante la técnica del checklist donde cada categoría de la 5s, ya ante mencionada, conlleva una serie de preguntas con sus respectivos puntajes, donde sus resultados se plasmará mediante el grafico de radar para mostrar visualmente los niveles entre el estado actual y el estado ideal.

A continuación, el número de preguntas pertenecientes a cada categoría por evaluar y en la tabla número 10 se observa las valoraciones de cada categoría en la evaluación.

EVALUACION DE LA ORGANIZACIÓN

SEIRI (CLASIFICAR)

1. ¿Se observan objetos dañados?
2. ¿Existen objetos innecesarios para el desarrollo de las actividades del área?
3. En caso de observarse objetos demás, ¿Están debidamente identificados como tal?
4. ¿Hay objetos que dificultan el área de circulación?

EVALUACION DEL ORDEN

SEITON (ORDENAR)

1. ¿Ubicación de maquina y lugar?
2. ¿Utilización de la identificación visual de tal manera que le permita a las personas ajenas al área a realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?
3. ¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos?
(Entre más frecuente más cercano)
4. ¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?

EVALUACION DE LA LIMPIEZA

SEISO (LIMPIEZA)

1. ¿El área de trabajo se percibe totalmente limpia?
2. ¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios de acuerdo a sus actividades y sus posibilidades de asearse?
3. ¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios?
4. ¿Existe espacios y elementos para disponer de la basura?

EVALUACION DE ESTANDARIZACION

SEITKETSU (ESTANDARIZACION)

1. ¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?
2. ¿Cómo es el entorno en el área de confección?
3. ¿Poseen manuales de procedimientos y de controles de calidad?
4. ¿Se hacen mejoras?

EVALUACION DE DISCIPLINA

SHITSUKE (DISCIPLINA)

1. ¿Se percibe una cultura de respeto en materia de organización, orden y limpieza?
2. ¿Se aplican las primeras 4S?
3. ¿Se usa uniforme de trabajo?
4. ¿Existe sinergia dentro del equipo de trabajo?

EVALUACIÓN DE LAS 5S

Auditores: Michelle Gutiérrez & Katerine Sotelo.

Criterios de evaluación:

- 0: 5 o más problemas
- 1: 4 problemas
- 2: 3 problemas
- 3: 2 problemas
- 4: 1 problemas
- 5: 0 problemas

Tabla 10 Evaluación de las 5s en el taller de Confecciones Norma.

EVALUACION DE LA METODOLOGIA DE LAS 5S							
CATEGORIAS	VALORACIONES						
	0	1	2	3	4	5	POND.
EVALUACION DE LA ORGANIZACIÓN							
SEIRI 整理							
1. ¿Se observan objetos dañados?		<input type="checkbox"/>	✓				35%
2. ¿Existen objetos innecesarios para el desarrollo de las actividades del área?	<input type="checkbox"/>			✓			
3. En caso de observarse objetos demás, ¿Está debidamente identificados como tal?	✓						
4. ¿Hay objetos que dificultan el área de circulación?			✓				
TOTAL	0		4	3			
EVALUACION DEL ORDEN							
SEITON 注文する							

1. ¿Ubicación de maquina y lugar?	<input type="checkbox"/>		✓				
2. ¿Utilización de la identificación visual de tal manera que le permita a las personas ajenas al área a realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	✓						
3. ¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? (Entre más frecuente más cercano)			<input type="checkbox"/>	✓			
4. ¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	<input type="checkbox"/>	✓					
TOTAL	0	1	2	3			6

30%

EVALUACION DE LA LIMPIEZA

SEISO 掃除

1. ¿El área de trabajo se percibe totalmente limpia?	<input type="checkbox"/>	✓					
2. ¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios de acuerdo a sus actividades y sus posibilidades de asearse?				<input type="checkbox"/>	✓		

40%

3. ¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios?	<input type="checkbox"/>	✓					
4. ¿Existe espacios y elementos para disponer de la basura?	<input type="checkbox"/>	✓					
TOTAL		3			5		8

EVALUACION DE ESTANDARIZACION

SEITKETSU 標準化

1. ¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	<input type="checkbox"/>	✓					20%
2. ¿Cómo es el entorno en el área de confección?	<input type="checkbox"/>	✓					
3.? Poseen manuales de procedimientos y de controles de calidad ¿	<input type="checkbox"/>	✓					
4. ¿Se hacen mejoras?	<input type="checkbox"/>	✓					
TOTAL		4					4

EVALUACION DE DISCIPLINA

SHITSUKE 懲戒

1. ¿Se percibe una cultura de respeto en materia de organización, orden y limpieza?	<input type="checkbox"/>	✓					35%
2. ¿Se aplican las primeras 4S?	<input type="checkbox"/>	✓					

3. ¿Se usa uniforme de trabajo?	<input type="checkbox"/>	✓					
4. ¿Existe sinergia dentro del equipo de trabajo?			<input type="checkbox"/>	✓			
TOTAL		2	2	3			7

Fuente 30 Elaboración propia.

Para la evaluación del nivel de las 5S se elaboró un número determinado de preguntas las cuales fueron ponderadas en una escala de 0 a 5, donde 0 representa muy malo ,1 representa malo,2 representa promedio,3 representa bueno y 4 representa muy bueno y 5 excelente. El resultado de esta valoración se presenta en la tabla siguiente. (ver tabla número 11).

Tabla 11 Resultados de inspección inicial 5s

Categoría	Calificación	Máximo	Grado de cumplimiento en %
Organización	7	20	7%/100%
Orden	6	20	6%/100%
Limpieza	8	20	8%/100%
Estandarización	4	20	4%/100%
Disciplina	7	20	7%/100%
PUNTUACION FINAL	32	100	32%

Fuente 31 Elaboración propia.

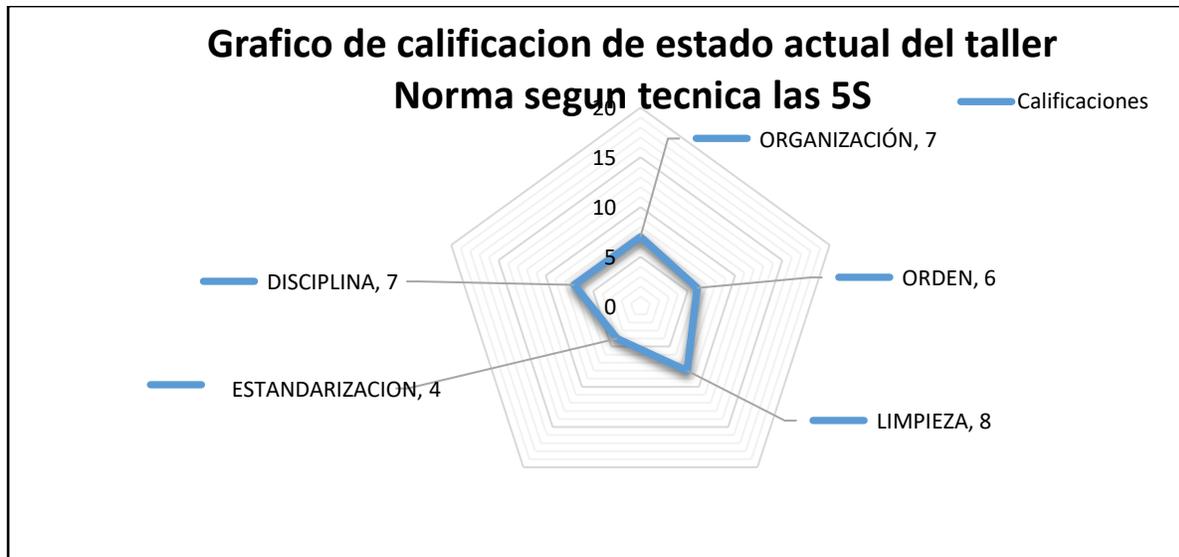
7.3.2. Análisis de los criterios de evaluación

Como podemos observar el nivel de 5S en el taller de confección es de una de calificación de 32 sobre 100 puntos, lo cual es una puntuación muy baja. Cabe recalcar que estos criterios fueron basados a la metodología implementada por el creador de dicha técnica que es el japonés *Hiroyoki Hirano* en su libro 5 Pilares de la fábrica visual.

Revisando cada pilar nos podemos dar cuenta que en Organización se tiene un puntaje de:

- 7/20 lo que corresponde a 7% del cumplimiento;
- La categoría de Orden con 6/20 lo que corresponde a 6% porque no se tienen indicadores de lugar, ni de cantidad, tampoco se observan demarcadas las herramientas e instrumentos a utilizar;
- La Limpieza obtuvo 8/20 lo que corresponde a 8% de cumplimiento, porque al área se le realiza eventualmente una limpieza superficial y no profunda, además que no se tiene el hábito de limpiar las máquinas de confección que utilizan y su ambiente no es el más propicio para desempeñar los labores que se demandan.
- La Estandarización obtuvo 4/20 es decir el 4% de su cumplimiento ya que se detectó que el taller no posee procedimientos ni documentación de los procesos del área de confección, lo que evidencia el bajo nivel de este pilar de las 5 S, además no poseen un plan de mejora a futuro;
- La Disciplina en esta área no es constante teniendo un puntaje de 7/20 ya que estos no llevan un control de inventario no existe una disciplina implementada hacia los operarios y por tanto no conlleva a una cultura de organización, orden y limpieza.

En la ilustración número 23 se muestra el gráfico tipo radar, donde se visualiza el grado de cumplimiento actual de cada categoría perteneciente a las 5S, dentro del taller Norma, con respecto a una puntuación definida la cual fue 20 puntos por categoría.



Fuente 32 Elaboración propia.

Ilustración 23 Grafico de radar de calificación de estado actual según 5S.

En la ilustración número 24 se observa la gráfica del estado ideal que el taller Norma debería de tratar de alcanzar como meta al implementar las 5 S, asumiendo que esta implementación trae consigo un sin número de beneficios para su área de confección y el bienestar personal de sus operarios.



Fuente 33 Elaboración propia.

Ilustración 24 Grafica de radar del estado ideal del taller según 5S

7.4. ESTUDIO DE TIEMPO PARA ESTANDARIZAR EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CAMISETAS DE HOMBRE ESTILO RANGLAN.

Para este estudio, la muestra representativa se tomó en base a la Norma Británica (ver Ilustración número 5) en el cual nos encontramos en los rangos de tiempo estándar de 10 a 20 minutos por ciclo para una cantidad de observaciones de 8-10.

Tomando en cuenta la experiencia del propietario del taller, estima que, en el área de costura, se tarda aproximadamente 05 minutos el proceso de una camiseta Ranglan de hombre en la talla M, haciendo este estimado solo cuando las maquinas operan sin ninguna falla por parte de la misma o del operario. Por ende, el número de muestras recomendados para el trabajo del taller es de 20 muestras por ciclo.

Es así que, a través del estudio de tiempos se lograron realizar las mediciones de tiempo, con la técnica del cronometro vuelta cero, de las actividades correspondientes que pertenecen a cada elemento para la fabricación del producto en estudio: la camiseta para hombre estilo Ranglan cuello redondo de la talla M en el Taller de Confecciones Norma.

Para establecer el tiempo estándar del proceso de estudio, se tomó en cuenta los tiempos suplementos necesarios, respecto a condiciones y ambiente de trabajo (ver tabla número 12), y el valor de calificación de desempeño para cada elemento. (ver tabla número 13).

Pese a que, el Taller no posee metas de producción establecidas y existen inconvenientes con el personal como se mencionaba en el punto 7.2.4. Personal del taller. Por esta razón, los tiempos fueron tomados a trabajadores de planta o estables y calificados del taller. Además, para que el estudio fuese más confiable, se tomaron 20 ciclos por día, llevándolo al margen de 07 días, es decir que hay un total de 140 muestras por cada elemento.

Tabla 12 Porcentaje de tiempos suplementos para el Taller de Confecciones Norma

Suplementos	Valor
Necesidades personales	4
Fatiga básica	5
Fatiga variable	4
Especial	2
% de suplemento total	15

Fuente 34 Elaboración propia

Tabla 13 Factor de calificación para el Taller de Confección Norma

No. Del elemento	Elementos	Factor de calificación
1	Cierre de costado	0,70
2	Pegado de talla	0,80
3	Cierre de mangas	1,00
4	Pegado de mangas	0,70
5	Unido de cuello	1,10
6	Sorjete de cuello	1,10
7	Pegado de cuello	0,90
8	Ruedo de mangas	0,70
9	Ruedo de falda	0,80

Fuente 35 Elaboración propia

7.4.1. Cálculos para determinar el tiempo estándar del proceso de camiseta Ranglan.

En seguida se muestra el formato final o resumen de la toma de tiempos durante los siete días de observación en tres partes (ver tablas número 14, número 15 y número 16), donde se lograron realizar los cálculos del tiempo normal y tiempo tipo por medio de la herramienta Microsoft Excel.

Tabla 14 Resumen de tiempos para la estandarización del proceso de confección de camisetas de hombre estilo Ranglan talla M. (parte 1)

Elementos	Día/Muestra (min)											
	Día 1				Día 2				Día 3			
	T suplemento	T cronometrado	T normal	T tipo	T suplemento	T cronometrado	T normal	T tipo	T suplemento	T cronometrado	T normal	T tipo
E1: Cierre de costado	1,18	1,47	1,03	2,20	1,11	1,37	0,96	2,07	1,15	1,42	1,00	2,14
E2: Pegado de talla	0,29	0,17	0,14	0,43	0,44	0,36	0,29	0,73	0,44	0,36	0,29	0,73
E3: Cierre de mangas	0,74	0,59	0,59	1,33	0,70	0,55	0,55	1,25	0,58	0,43	0,43	1,01
E4: Pegado de mangas	0,90	1,07	0,75	1,64	0,95	1,15	0,80	1,76	1,31	1,66	1,16	2,47
E5: Unido de cuello	0,25	0,09	0,10	0,35	0,39	0,22	0,24	0,63	0,37	0,20	0,22	0,59
E6: Sorjete de cuello	0,39	0,22	0,24	0,64	0,37	0,20	0,22	0,59	0,41	0,24	0,26	0,67
E7: Pegado de cuello	0,50	0,39	0,35	0,86	0,65	0,55	0,50	1,15	0,62	0,52	0,47	1,09
E8: Ruedo de mangas	0,55	0,57	0,40	0,94	0,67	0,74	0,52	1,19	0,61	0,65	0,46	1,06
E9: Ruedo de falda	0,47	0,41	0,32	0,80	0,60	0,56	0,45	1,04	0,57	0,53	0,42	1,00
TIEMPO DEL CICLO POR Día				9,19				10,39				10,76

Fuente 36 Elaboración propia.

Tabla 15 Resumen de tiempos para la estandarización del proceso de confección de camisetas de hombre estilo Ranglan talla M. (parte 2)

Elementos	Día/Muestra (min)											
	Día 4				Día 5				Día 6			
	T suplemento	T cronometrado	T normal	T tipo	T suplemento	T cronometrado	T normal	T tipo	T suplemento	T cronometrado	T normal	T tipo
E1: Cierre de costado	0,98	1,18	0,83	1,81	0,96	1,16	0,81	1,78	1,00	1,21	0,85	1,84
E2: Pegado de talla	0,45	0,38	0,30	0,76	0,40	0,31	0,25	0,65	0,41	0,32	0,26	0,67
E3: Cierre de mangas	0,74	0,59	0,59	1,33	0,90	0,75	0,75	1,65	0,66	0,51	0,51	1,16
E4: Pegado de mangas	1,03	1,25	0,88	1,90	1,25	1,57	1,10	2,34	1,24	1,56	1,09	2,33
E5: Unido de cuello	0,28	0,12	0,13	0,42	0,29	0,13	0,14	0,43	0,31	0,15	0,16	0,47
E6: Sorjete de cuello	0,42	0,24	0,27	0,69	0,41	0,24	0,26	0,67	0,48	0,30	0,33	0,81
E7: Pegado de cuello	0,61	0,51	0,46	1,06	0,58	0,48	0,43	1,02	0,58	0,47	0,43	1,00
E8: Ruedo de mangas	0,66	0,73	0,51	1,17	0,65	0,71	0,50	1,15	0,65	0,72	0,50	1,15
E9: Ruedo de falda	0,54	0,49	0,39	0,93	0,60	0,56	0,45	1,04	0,59	0,56	0,44	1,04
TIEMPO DEL CICLO POR Día				10,06				10,73				10,48

Fuente 37 Elaboración propia.

Tabla 16 Resumen de tiempos para la estandarización del proceso de confección de camisetas de hombre estilo Ranglan talla M. (parte 3)

Elementos	Día/Muestra (min)			
	Día 7			
	T suplemento	T cronometrado	T normal	T tipo
E1: Cierre de costado	1,13	1,39	0,98	2,10
E2: Pegado de talla	0,46	0,39	0,31	0,77
E3: Cierre de mangas	0,67p	0,52	0,52	1,18
E4: Pegado de mangas	1,25	1,57	1,10	2,35
E5: Unido de cuello	0,31	0,14	0,16	0,46
E6: Sorjete de cuello	0,44	0,26	0,29	0,72
E7: Pegado de cuello	0,56	0,45	0,41	0,97
E8: Ruedo de mangas	0,62	0,67	0,47	1,08
E9: Ruedo de falda	0,59	0,55	0,44	1,03
TIEMPO DEL CICLO POR Día				10,66

Fuente 38 elaboración propia.

Antes de estandarizar un proceso se debe previamente observar y delimitar las actividades u operaciones que son ejercidas para la obtención de un producto, luego se procede a cronometrar los elementos en estudio.

Cuando obtuvimos las muestras por ciclo, enseguida se ingresaron a la base de datos (Ver anexo número 9) se procedió a promediar el tiempo cronometrado por elemento por ciclo y el total de los ciclos.

Utilizando la hoja de cálculo Excel, se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Promedio TC} = \frac{\Sigma TC}{\text{Tiempo en días}}$$

A modo de ejemplo tenemos el promedio del elemento “Ruedo de falda “:

$$\text{Promedio TC} = \frac{0.41 + 0.56 + 0.53 + 0.49 + 0.56 + 0.56 + 0.55}{7}$$

$$\text{Promedio TC} = \frac{3.64}{7} = 0.52 \text{ min por pieza}$$

Y así sucesivamente se realizó con las demás operaciones para completar la columna de tiempo cronometrado promedio.

La fórmula para el Tiempo Tipo Total es la suma de todos los tiempos tipos de cada operación por día, ya con una adición del 15% en suplementos.

Por ejemplo, el tiempo tipo del elemento 09: “Ruedo de falda”

$$\text{Tiempo Tipo Total} = 0.80 + 1.04 + 1 + 0.93 + 1.04 + 1.04 + 1.03 = 6.87 \text{ min/pieza}$$

Con 5.83 se calculó el promedio de los tiempos tipos de esta operación, el cual resulta:

$$\text{Promedio T. Tipo} = \frac{6.87}{7} = 0.98 \text{ min por pieza}$$

Es así que para determinar los tiempos y llegar a la estandarización de todo el proceso de confección, nos auxiliamos de las tablas número 14, 15 y 16, de manera que la formula a utilizar es:

$$\text{Tiempo estandar} = \frac{\Sigma \text{total de los tiempos tipos}}{\text{Total de ciclos}}$$

De modo que el paso a paso es, la suma de los tiempos tipos por ciclo. (ver tabla número 17).

Tabla 17 Total de tiempos tipos por ciclo o día.

Elementos	Día/Muestra (min)						
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
	T tipo	T tipo	T tipo	T tipo	T tipo	T tipo	T tipo
E1: Cierre de costado	2,20	2,07	2,14	1,81	1,78	1,84	2,10
E2: Pegado de talla	0,43	0,73	0,73	0,76	0,65	0,67	0,77
E3: Cierre de mangas	1,33	1,25	1,01	1,33	1,65	1,16	1,18
E4: Pegado de mangas	1,64	1,76	2,47	1,90	2,34	2,33	2,35
E5: Unido de cuello	0,35	0,63	0,59	0,42	0,43	0,47	0,46
E6: Sorjete de cuello	0,64	0,59	0,67	0,69	0,67	0,81	0,72
E7: Pegado de cuello	0,86	1,15	1,09	1,06	1,02	1,00	0,97
E8: Ruedo de mangas	0,94	1,19	1,06	1,17	1,15	1,15	1,08
E9: Ruedo de falda	0,80	1,04	1,00	0,93	1,04	1,04	1,03
TIEMPO DEL CICLO POR Día	9,19	10,39	10,76	10,06	10,73	10,48	10,66
SUMA TOTAL DE TIEMPOS TIPO	72,27						

Fuente 39 Elaboración propia.

Aplicando la fórmula anterior:

$$\text{Tiempo estandar} = \frac{72.27 \text{ min}}{07 \text{ ciclos}} = 10.32 \text{ min por pieza.}$$

Análisis de resultados.

En el taller de confecciones Norma se debe contemplar los tiempos suplementos y el nivel de calificación de desempeño que se considera que tenga un elemento en base a la complejidad del mismo. Estos tiempos son semejantes y no llega a un número atípico.

Para el proceso de confección de la camiseta estilo ranglan de talla M, se considera que su estándar operativo únicamente para el área de confección se logra normalizar a 10.32 minutos por pieza.

7.4.2. Cálculos para determinar las capacidades actuales del proceso.

7.4.2.1. Capacidad de producción

Retomando que en la explicación del punto 7.4 de este documento, la toma de tiempos o la muestra representativa por operación dio como resultado: 20 ciclos por cada elemento; lo cual resulta oportuno aclarar que, las operaciones cronometradas fueron realizadas por las personas del área de confección o costura, excluyendo así los tiempos de corte, inspección, doblado y empacado.

Los datos obtenidos fueron registrados, estudiados y analizados en el estudio de tiempo para la confección de camisa Ranglan con el fin de realizar un análisis comparativo de la capacidad actual y la capacidad propuesta.

De la misma manera se pretende determinar la eficiencia actual del taller con las piezas a elaborar con el tiempo estándar calculado dado que esto servirá de base para la realización del balanceo de línea e incrementar la eficiencia.

7.4.2.2. Capacidad actual

En primer término, la capacidad que actualmente el taller de confecciones posee teóricamente es de 150 camisas estilo Ranglan por día, esto es el nivel de producción máxima que los operarios realizan a un ritmo casi constante, pero con poco tiempo de descanso y trabajando en condiciones ergonómicas poco favorables. Este término de 150 camisas fue proporcionado por parte del propietario del taller y la observación directa *in situ*.

Por las consideraciones anteriores, este nivel de producción por parte del taller también se debe a que en algunos días de la semana la jornada laboral finaliza 1 hora antes de la establecida debido a motivos personales y religiosos de los propietarios, sin embargo, la producción interrumpida y necesaria para llegar a la meta es finalizada en el turno de la noche, lo cual trae consigo más repercusiones físicas como fatiga, insomnios, irritación de vista y dolores musculares.

7.5. PROPUESTA DE MEJORA PARA LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CAMISETAS DE HOMBRE ESTILO RANGLAN DE LA TALLA M, EN EL TALLER DE CONFECCIONES NORMA.

7.5.1. Pensamiento estratégico

El taller de Confecciones Norma hace clara evidencia de que no posee ninguna documentación que avale sus actividades, describa sus actividades ni plasme en un formato o manual las actividades o procedimientos del negocio ni de los distintos cargos que existe de manera informal en su taller. Por tal razón, la primera parte de esta propuesta y parte de este estudio es el establecimiento de toda su rama del pensamiento estratégico con el único fin de contribuir en pro del camino hacia la formalización como un taller profesional meramente escritos con todos sus permisos necesarios, de manera tal que, los propietarios aspiren a una mayor y mejor visión empresarial.

7.5.1.1. MISION

Somos una pequeña empresa dedicada a la fabricación de camisas y camisetas de calidad y, con un excelente servicio a nuestros clientes a precios bajos.

7.5.1.2. VISION

Ser una empresa con una gama de productos diversificados, con una amplia lista de clientes y así mismo generar más empleos a los habitantes de la comunidad

7.5.1.3. VALORES

 **Creatividad:** Buscar, de manera recurrente, una nueva manera de realizar las cosas.

- ✚ **Honestidad:** Obrar con transparencia, limpia moral en todos los recursos y responsabilidades que sean asignados y mostrar buena conducta dentro y fuera del área de trabajo.
- ✚ **Solidaridad:** Generar compañerismo con nuestros compañeros y sinergia en las metas comunes que se plasma para lograr un objetivo en común.
- ✚ **Equidad:** Delegar a cada cual según juicios ciertos y razonables.
- ✚ **Responsabilidad:** Asumir las consecuencias de los actos y decisiones que ocurren dentro y fuera de la empresa y tomar acción cuando este lo requiera.

7.5.1.4. PRINCIPIOS RECTORES DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL

- ✚ **Compromiso de servicio:** Destacarse por el nivel de servicio que ofrece nuestros trabajadores a nuestra comunidad.
- ✚ **Cultura de calidad:** Establecer una mejora continua en nuestros procesos para lograr una productividad que nos permita ser opción primera en nuestros clientes.
- ✚ **Desarrollo del recurso humano:** Desarrollar una cultura de bienestar a nuestros trabajadores tanto física como emocional, promover su crecimiento y estimular su autorrealización.

7.5.2. Organigrama empresarial

7.5.2.1. Estructura orgánica

La estructura orgánica es la forma en que están orientadas y ordenadas las unidades administrativas de una institución u organización y la relación que guardan entre sí, en otras palabras, es el cuerpo óseo de la empresa. Para el caso del taller de confecciones debe considerarse el tipo y tamaño de ella misma, siendo esta de mediana empresa, donde posee solo una persona encargada de las principales funciones del personal

A continuación, se establece una estructura orgánica nominal (ver tabla número 18 y número 19) y organigrama del taller de confecciones Norma. (ver ilustración número 25)

Tabla 18 Estructura orgánica nominal

ESTRUCTURA ORGANICA NOMINAL	
ORGANOS ADMINISTRATIVOS	UNIDADES
Órganos de dirección	Gerencia
Órganos de asesoramiento	-----
Órganos de apoyo	Área de contabilidad
	Área de Instrucción
Órganos de línea	Área de diseño
	Área de proceso

Fuente 40 Elaboración propia

Tabla 19 Estructura orgánica con número de puestos

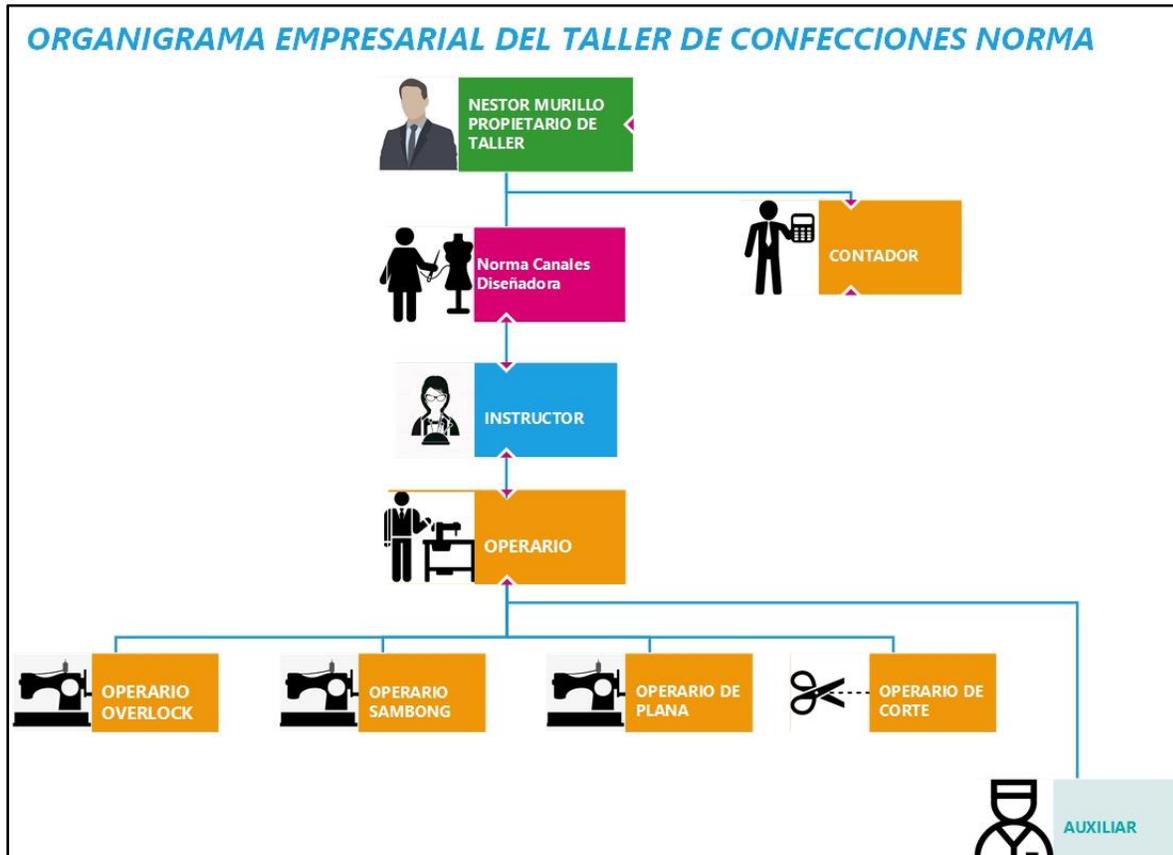
ESTRUCTURA ORGANICA	
CARGOS	PUESTOS
Jefe	1
Contador	1
Diseñador	1
Instructor	1
Operario	4
Auxiliar	1

Fuente 41 Elaboración propia

Según la RAE, organigrama es la sinopsis o esquema de la organización de una entidad, de una empresa o de una tarea.

Los organigramas son de suma importancia y utilidad para cualquier empresa no importa de qué índole sean, entidades productivas, comerciales, administrativas o políticas.

En la ilustración número 25 el organigrama propuesto para el taller de confecciones Norma es de tipo vertical y presenta las unidades ramificadas de arriba hacia abajo a partir del titular en la parte superior y se desagregan los diferentes niveles jerárquicos.

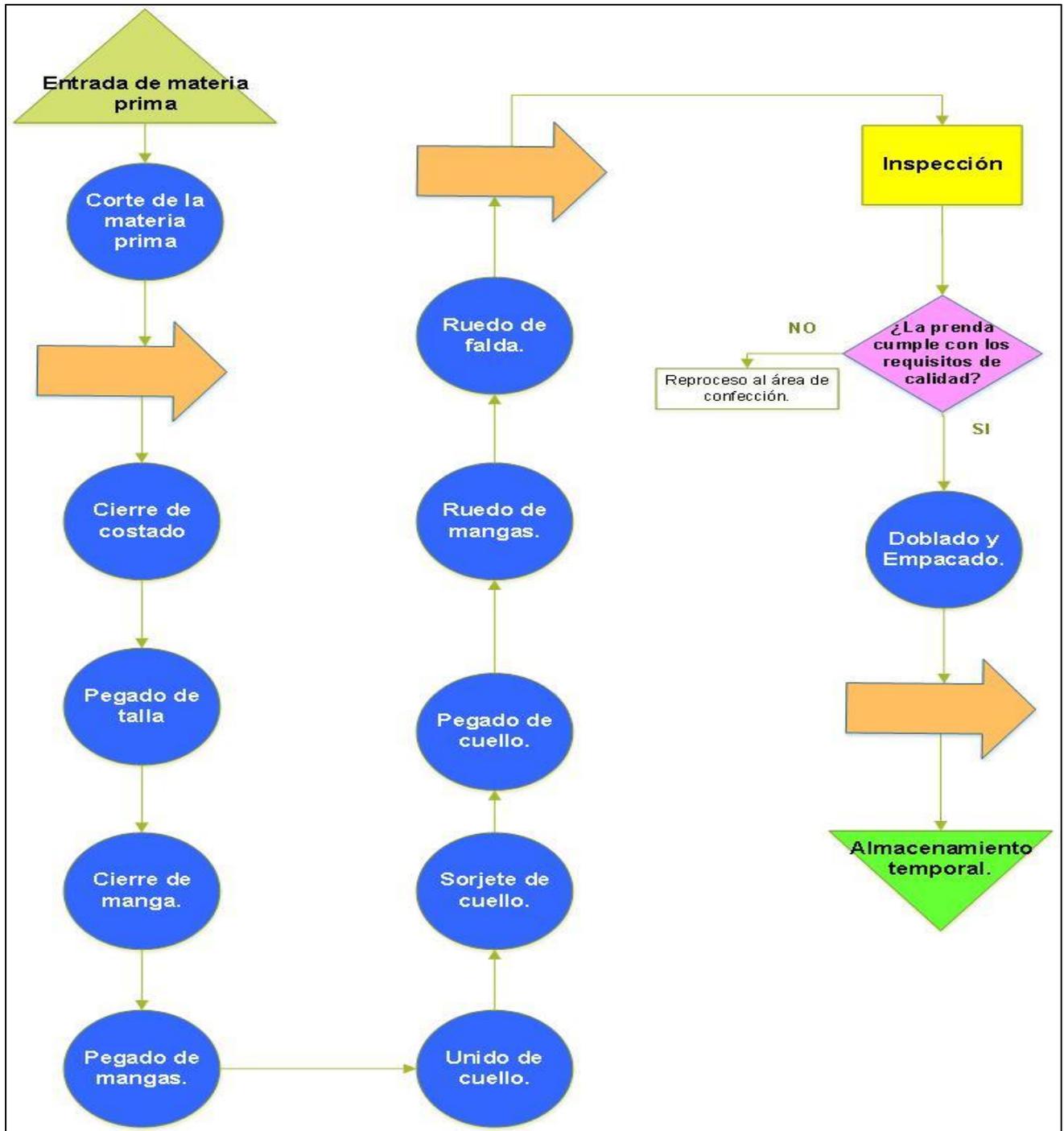


Fuente 42 Elaboración propia

Ilustración 25 Propuesta de organigrama empresarial

7.5.2.2. Descripción del proceso productivo propuesto.

7.5.2.3. Diagrama de flujo propuesto para la elaboración de camisetas estilo Ranglan.



Fuente 43 Elaboración propia.

Ilustración 26 Diagrama de flujo propuesto para la elaboración de camisetas Ranglan.

El diagrama de flujo presentado anteriormente en la ilustración número 26 se realizó en base a la propuesta de la distribución de planta, no existe muchas variantes respecto al proceso actual, tienen la misma cantidad de operaciones (11), de inspección (1) y de transportes (3), únicamente el cambio que se puede notar es que el segundo transporte cambio de lugar, antes estaba de la decisión hacia la operación de doblado y empacado.

Con el nuevo diagrama, el transporte 1 y 3 quedan en su lugar original, mientras que el transporte 2 va de la operación de ruedo de falda, perteneciente al área de costura o confección, hacia el área de inspección.

Así mismo, en la ilustración número 28 siguiente se presenta la propuesta del diagrama de recorrido. En comparación al recorrido actual del taller Norma (ver ilustración número 14), se puede apreciar que la distancia que el material viaja es menor respecto a la propuesta.

4.1.1.1. Cursograma analítico propuesto.

Cursograma analítico de Material									
DIAGRAMA No 1		Hoja num 1		RESUMEN					
OBJETO: <i>Camisa de confecciones</i>				ACTIVIDAD			ACTUAL	PROPUESTA	
				Almacen de materia prima	▲				1
ACTIVIDAD: <i>Confeccion de camisa para hombre talla M estilo RANGLAN</i>				Operación	●				11
LUGAR: <i>Taller de confecciones</i>				Transporte	→				3
Operario	Ficha Num			Espera	D				0
				Inspeccion	■				1
				Almacenamiento	▼				1
				Distancia (m)					15.9 m
Compuesto por: <i>Br.Sotelo & Br.Gutierrez</i>		Fecha: <i>19/4/19</i>		Tiempo				24.3 hr	
Aprobado por:		Fecha:		Total					
DESCRIPCION		DIST.	TIEMPO (min)	SIMBOLO					Observaciones
ENTRADA DE MATERIA PRIMA		0	0	▼	●	→	D	■	▼
CORTE DE MATERIA(CORTES POR BULTOS DE 300 LAMINAS)		5.3	1.3		●				
TRANPORTE HACIA EL AREA DE CONFECCION		1.2	0.5			→			Manual
CIERRE DE COSTADO		0	1.99		●				
PEGADO DE TALLA		0	0.68		●				
CIERRE DE MANGA		0.7	1.27		●				
PEGADO DE MANGA			2.11		●				
UNIDO DE CUELLO		1.3	0.48		●				
SORJETE DE CUELLO		0	0.68		●				
PEGADO DE CUELLO		0	1.02		●				
RUEDO DE MANGA		1.3	1.11		●				
RUEDO DE FALDA		0	0.98		●				
INSPECCION		1.6	1					■	
TRANPORTE A DOBLADO /EMPACADO		0.5	1			→			Manual
DOBLADO /EMPACADO		0	2.83		●				
TRANPORTE HACIA ALMACENAMIENTO		4	1			→			Manual
ALMACENAMIENTO TEMPORAL		0	1440					▼	
TOTAL		15.9	1458	1	11	3	0	1	1

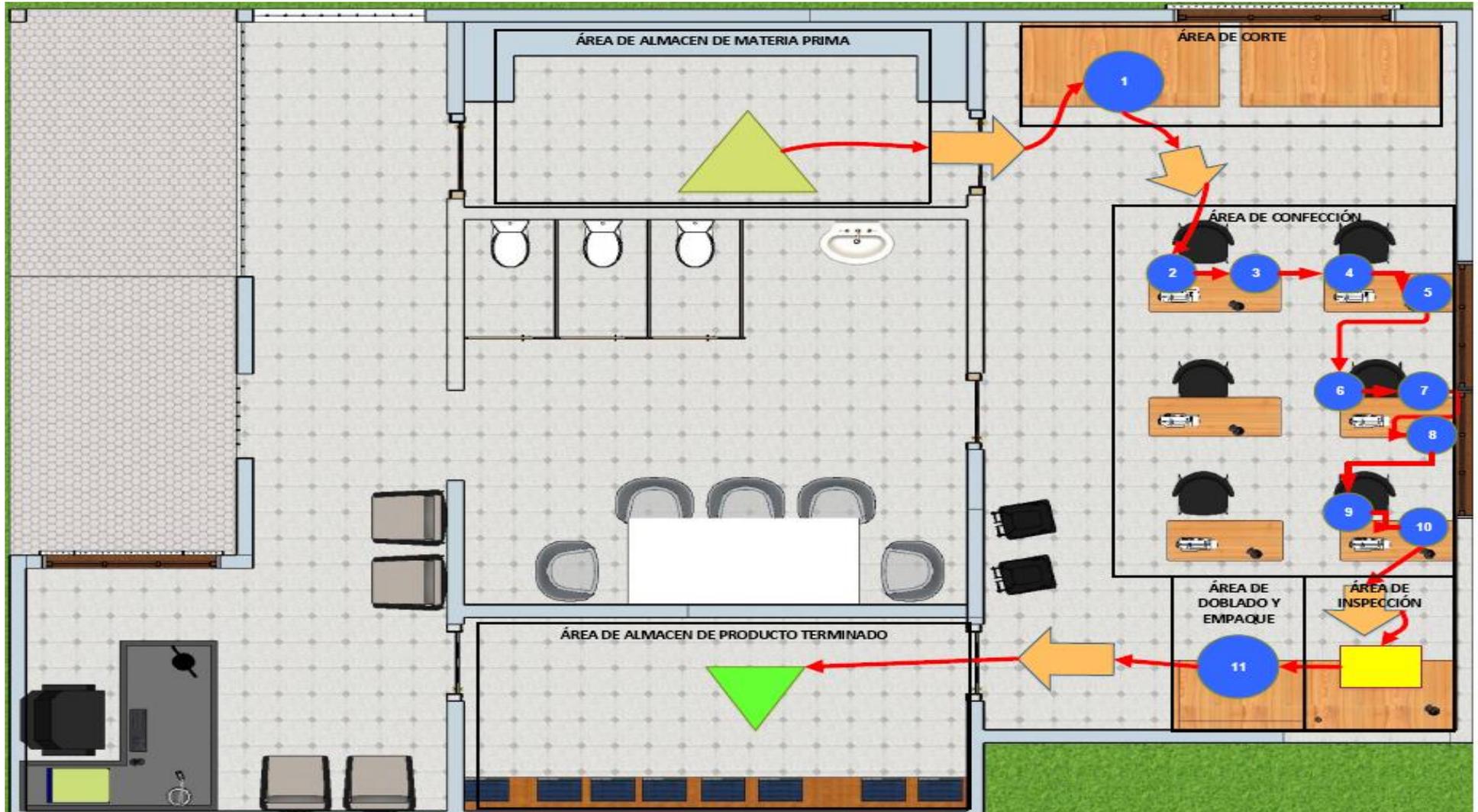
Fuente 44 Elaboración propia.

Ilustración 27 Propuesta de cursograma analítico para el Taller de Confecciones Norma.

El cursograma analítico propuesta nos da un total de 1458 min o 24.3 horas en total en la realización de una prenda de vestir estilo Ranglan, que es el tiempo en que actualmente la confección tardaría tomando en cuenta los suplementos y factor de calificación para elemento.

La distancia que recorre el material para la confección desde el área de corte hasta el almacén temporal sería 15.9 metros de recorrido, en el cual comparando con la distancia actual que recorre el material 33.67 metros menos en recorrido. (ver ilustración número 27).

4.1.1.2. Diagrama de recorrido propuesto.



Fuente 45 Elaboración propia.

Ilustración 28 Diagrama de recorrido propuesto para el Taller Norma.

4.1.2. Redistribución de planta propuesta.

Para el desarrollo de la propuesta de la planta, se debe hacer mención que el propietario del taller (Néstor Murillo) pretende utilizar todo el espacio de la casa-taller como taller únicamente, como un proyecto de expansión del negocio a un plazo de 06 meses, de tal forma que para ello el señor Murillo requiere invertir en una planta optima, de modo que, al menos las paredes exteriores sean conservadas.

Por ello, se le llamara así a esta parte de la propuesta una redistribución de la planta ya que lo solicitado por el dueño del taller, cumple con lo mencionado en los puntos número 4.5.5.2-3 y 4 de este documento.

El tipo de distribución actual en planta para el taller Norma que se identificó es un tipo de distribución por proceso, ya que las operaciones para la elaboración del modelo bajo estudio esta agrupada en una misma área juntos con los operarios que la desempeñan. Esta agrupación da lugar al taller en lo que se realiza las operaciones sobre los materiales.

Para la realización de la propuesta se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- Los centros que se van a incluir
- El espacio que necesita cada centro
- La configuración del espacio
- La localización de cada centro

4.1.2.1. Metodología SLP

Para el inicio de la propuesta se analizó primeramente la trayectoria del material para elaborar una prenda de vestir para hombre estilo Ranglan basados en los diagramas actuales del taller desarrollados en el primer objetivo. Para ello, previamente se elaboró la propuesta de un nuevo cursograma analítico (ver ilustración número 27) y el diagrama

de recorrido (ver ilustración número 28) como nueva propuesta, ya que en base a esos diagramas se utilizará el SLP y recaer a la propuesta de redistribución.

a. Áreas determinadas

Las áreas determinadas que se plantean en esta propuesta son basadas en la información obtenida meramente del propietario del taller, donde se expresa las necesidades que este mismo desea que se encuentren en el taller, todo esto para llegar un conceso de área, el cual resulto las áreas siguientes:

Tabla 20 Áreas propuestas para la redistribución de planta.

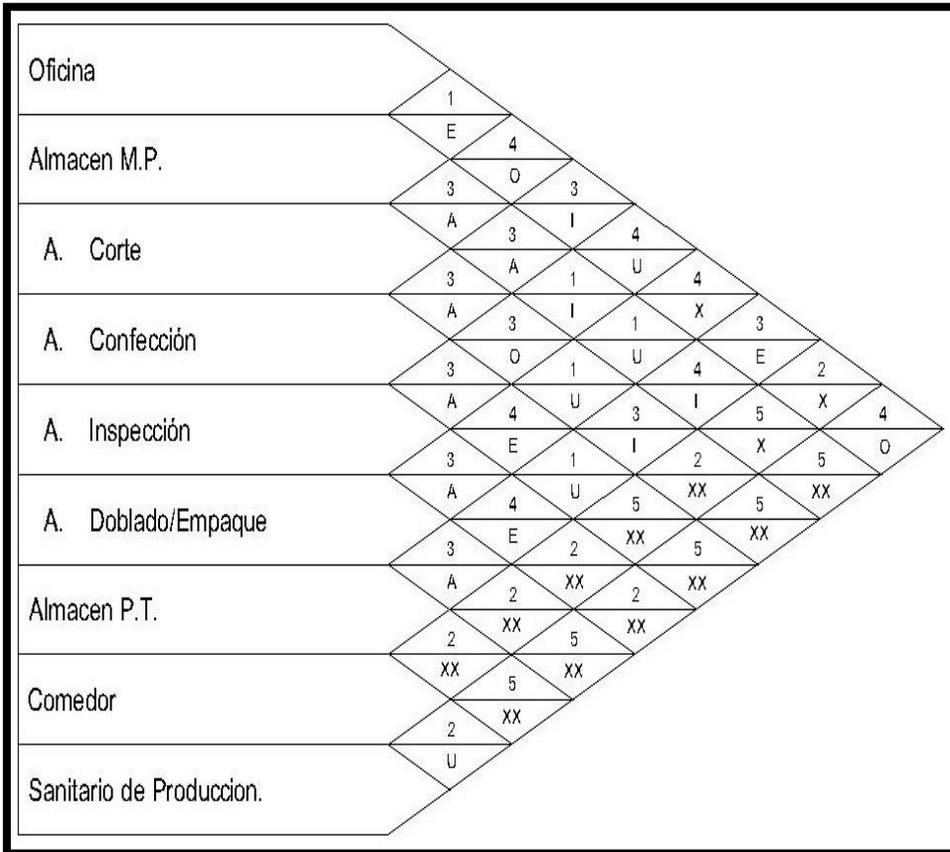
AREAS
OFICINA
ALMANCE DE MATERIA PRIMA
CORTE
CONFECCION
INSPECCION
DOBLADO/EMPAQUE
ALMACEN P.T
COMEDOR
SANITARIO DE PRODUCCION

Fuente 46 Elaboración propia.

b. Análisis de las relaciones entre las actividades

Una vez conocido el recorrido de toda la materia prima para la confección de la camisa estilo Ranglan se plantea el tipo de relación y la intensidad de las interacciones de un área u otra. Para poder representar estas relaciones existentes de manera lógica y que permita clasificar la intensidad de ellas mismas, se emplea la tabla relacional de actividades (ver ilustración número 30), donde se plasma las necesidades de proximidad de cada área.

Estas necesidades es habitual expresarla mediante el código de letras, siguiendo una escala que decrece con el orden de las cinco vocales y la XX. De igual manera se utilizó un código de razones por el cual justifica la necesidad de colocar un área próxima a otra. (ver tabla número 21).



Fuente 48 Elaboración propia.

Ilustración 29 Diagrama de relación de actividades para distribución de planta en el Taller Norma.

Tabla 21 Relación de proximidad respecto al diagrama de relación de actividades.

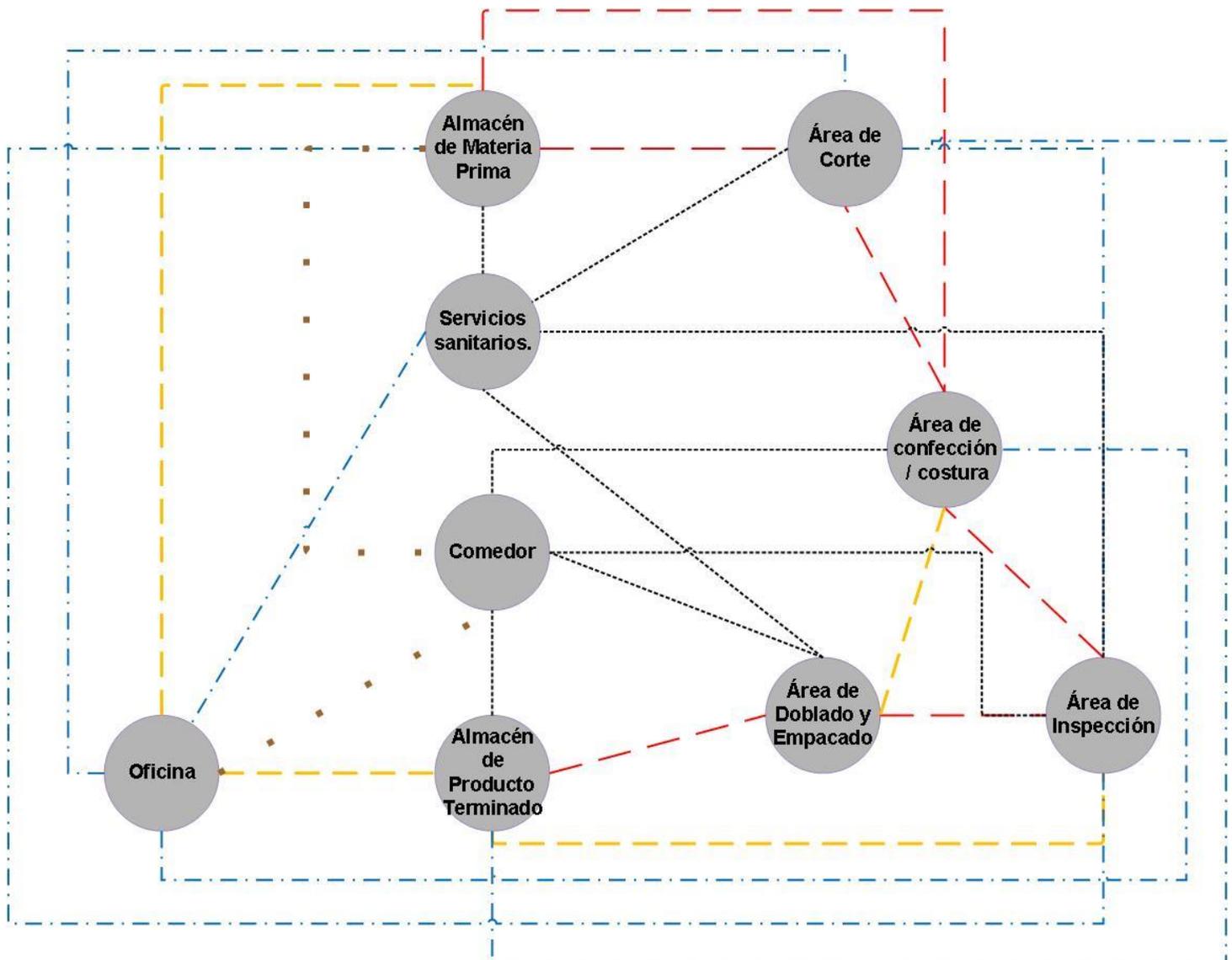
CODIGO	RELACION DE PROXIMIDAD
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinaria
U	No importantes
X	Indeseable
XX	Muy indeseable

Fuente 47 Elaboración propia.

c. Diagrama de relaciones de las actividades

El diagrama desarrollado es un gráfico simple en el que las actividades son representadas por nodos unidos por líneas. Estas líneas representan la intensidad de la relación (A, E, I, O, U, X, XX) por medio de colores independientes, entre las actividades unidas a partir del código de líneas que se detalla al lado del diagrama relacional de actividades. La ordenación del grafo se realizó de manera que se minimizara el número de cruces entre

las líneas que representan las relaciones entre las actividades, o por lo menos aquellas que representan una mayor intensidad relacional. De esta forma, se trata de conseguir una distribución en las que las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más próximas posibles (cumpliendo con el principio de la mínima distancia recorrida) y en las que las secuencias de las actividades sean similares a aquella con la que se trata la materia prima (principio de la circulación o flujo de materiales).



Fuente 49 Elaboración propia.

Ilustración 30 Diagrama SLP para el Taller Norma. Áreas relacionadas según colores.

Tabla 22 Relación de proximidad respecto de un área a otra.

CODIGO	RELACION DE PROXIMIDAD	CODIGO DE LINEAS
A	Absolutamente necesario	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Ordinaria	
U	No importantes	
X	Indeseable	
XX	Muy indeseable	

Fuente 50 Elaboración propia.

Análisis: Para el desarrollo de la redistribución de planta bajo el método SLP, previamente se hizo análisis del diagrama de recorrido y cursograma actual del tema en estudio, con tal de proceder con la ejecución del diagrama de relación de actividades y luego el diagrama SLP para ubicar correctamente las áreas en una empresa, pero para ello se realizaron tres modelos de diagrama de hilo para seleccionar el que posee menos cruce (ver anexo número 8), de modo que para que el Taller de Confecciones Norma, esta propuesta de planta ayude a que esta sea más organizada determinando las diferentes áreas de trabajo, de modo que la transformación de bienes que se lleva a cabo en este negocio lleve la serie lógica de su procedimiento.

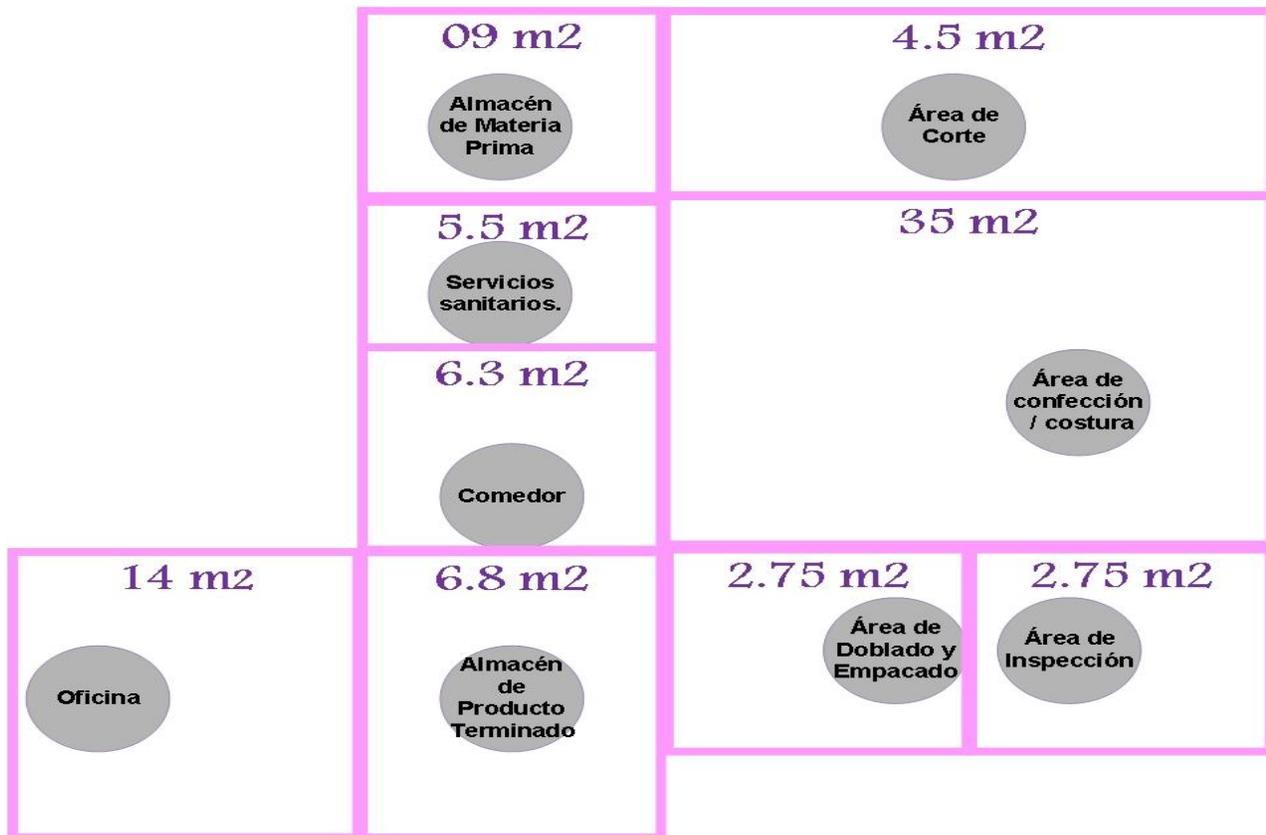
d. Diagrama relacional de espacios

El siguiente paso hacia la obtención de la distribución en planta propuesta es la introducción en el proceso de diseño es la información referida al área requerida por cada actividad para su normal desempeño. Por tanto, se calculó espacio existente y en base a esas mediciones realiza el cálculo de las dimensiones correspondientes a las nuevas áreas en el taller de confección.

Tabla 23 Dimensión de las áreas propuestas para el taller Norma.

AREAS	DIMENSIONES m2
OFICINA	14
ALMANCE DE MATERIA PRIMA	9
CORTE	4.5
CONFECCION	35
INSPECCION	2.75
DOBLADO/EMPAQUE	2.75
ALMACEN P.T	6.8
COMEDOR	6.3
SANITARIO DE PRODUCCION	5.5
AREA TOTAL	86.555

Fuente 51 Elaboración propia.



Fuente 52 elaboración propia.

Ilustración 31 Diagrama relacional de espacios con indicación de área requeridas.

Finalmente, la redistribución de planta que se propone para el taller de Confecciones Norma se aprecia en la siguiente ilustración.



Fuente 53 Elaboración propia.

Ilustración 32 Distribución de planta propuesto para el Taller de Confecciones Norma.

Esta propuesta de redistribución en planta del taller de confección Norma, mantiene las paredes exteriores y las áreas anexadas son parte misma donde es la casa habitual del propietario.

El total de superficie del taller aumenta de 55 a 85 metros cuadrado, ya que parte de la casa no estaba en construcción y se aprovechó el espacio abierto que les pertenecía.

Las áreas anexadas como sanitario, oficina y comedor fueron fundamentales ya que nuestro estudio engloba la palabra de “MEJORA” y este nos conlleva a que parte de esa mejora se demostrara en que los operarios estén en condiciones ergonómicas e higiénicas excelentes al momento de laborar, así como que contaran con un área de descanso donde puedan tomar sus tiempos libres para conversar o para alimentarse. El área de oficina también fue importante porque es la primera cara que el cliente vería al ingresar al taller, es una manera formal y seria de entablar una relación de negocios y sirve como área de espera cuando se le haría entrega del producto terminado. El área de sanitario es de alto grado de importancia y se encuentra en medio de las dos salas (espera y confección) ya que no solamente los operarios necesitan realizar sus necesidades fisiológicas, sino que también de alguien de parte de oficina o alguna persona que se encuentre en el área de espera.

Análisis: Una correcta redistribución de planta puede aumentar de forma considerable la productividad del taller, ya que puede reducir los tiempos de transporte, reducir fatiga en los operarios, aprovecha mejor el espacio, asegurar la calidad evitando retrasos, mejorar la seguridad y salud del recurso humano y reflejar todo en una mejor administración de los recursos.

e. Presupuesto preliminar de materiales para la redistribución de la planta.

Los materiales que se requieren para la mejora y redistribución del Taller de Confecciones Norma son los siguientes en la tabla número 24:

Tabla 24 Presupuesto preliminar para la redistribución del taller.

Total de materiales por unidad				
Material	Cantidad	descripcion		
Puertas	9		6 puertas 0.90*2.12 metros	3 puertas: 0.60*0.95 metros
Ventanas	3	VENTANA #1 : 1.66*1.21	VENTANA #2:2.14*1.66	VENTANA#3: 3.12*1.66
Estibos	1637			
Varillas	109			
Cemento	233	Cantidad de bolsas 59		
Arena	19	19 kg		
Zinc	54	54 laminas de 2 * 0.7		
Ladrillo blanco	1356	1356 ladrillos		
Perlines	28	28 perlines		

Fuente 54 Elaboración propia.

4.1.3. Tiempo estándar propuesto para la confección de camisetas para hombre estilo Ranglan cuello redondo en la talla M.

A continuación, se hace una comparación del tiempo total y el promedio del cronometrado versus el tiempo estándar por elemento. (ver tabla número 25).

Tabla 25 Tiempo cronometrado vs Tiempo estándar por elemento.

Elementos	Tiempo por elemento (min)			
	Total T Cronometrado	Prom T Cronometrado	Total T Tipo	Prom T Tipo
E1: Cierre de costado	9,21	1,32	13,94	1,99
E2: Pegado de talla	2,31	0,33	4,74	0,68
E3: Cierre de mangas	3,93	0,56	8,92	1,27
E4: Pegado de mangas	9,81	1,40	14,79	2,11
E5: Unido de cuello	1,05	0,15	3,35	0,48
E6: Sorjete de cuello	1,70	0,24	4,78	0,68
E7: Pegado de cuello	3,39	0,48	7,15	1,02
E8: Ruedo de mangas	4,78	0,68	7,75	1,11
E9: Ruedo de falda	3,64	0,52	6,87	0,98
TIEMPO DEL CICLO POR Día		5,69		10,32

Fuente 55 Elaboración propia.

Análisis: El tiempo estándar tiene una diferencia de 4.64 minutos respecto al tiempo cronometrado. Cabe resaltar que el tiempo estándar resulto mayor en comparación al tiempo con cronometro a vuelta cero debido a que solo fueron medidos los tiempos de operación o productivos, es decir que, si un trabajador tomaba un descanso durante las actividades de cada elemento, esto se omitió ya que no forma parte de las operaciones, por ello, el tiempo estándar si incluye los tiempos que cada trabajador requiere para evitar fatiga y el grado de complejidad que posee cada tarea.

4.1.4. Capacidad propuesta.

Para determinar la capacidad del taller con respecto al tiempo estándar que resulta 10.32 minutos por pieza, la capacidad propuesta se calcula con la siguiente fórmula a continuación:

$$\text{Capacidad con tiempo estandar propuesto} = \frac{\text{Jornada disponible} * N \text{ de operarios}}{\Sigma \text{Tiempo estandar}}$$

La jornada disponible en minutos equivale a 480 minutos, que resulta de multiplicar las 8 horas de la jornada por los 60 min que tiene 1 hora.

$$\text{Capacidad con tiempo estandar propuesto} = \frac{480 \text{ min} * 5 \text{ operarios}}{10.325 \text{ min}} = 232.45 \frac{\text{piezas}}{\text{dia}}$$

La capacidad que el taller de confecciones Norma tendría durante toda la jornada laboral si implementa este tiempo estándar sería de **232.45 piezas por día**.

Cabe recalcar que el tiempo estándar ya incluye los suplementos. Estos suplementos cubren lo que es necesidades personales (4%), fatiga básica (5%), fatiga variable (4%) y especial (2%), siendo un total de 15 %.

4.1.5. Productividad

Con la capacidad actual descrita que el taller posee y la capacidad propuesta con el tiempo estándar, se realizara una comparativa de ambas productividades. A continuación, se desarrolla:

4.1.5.1. Productividad actual

Si el taller de confecciones con su norma de producción elabora 150 camisa estilos Ranglan, con la fórmula según Render tenemos que:

$$\text{Productividad actual de un factor} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Insumo empleado}}$$

Sustituyendo datos;

$$\text{Productividad total actual} = \frac{150 \text{ unidades}}{8 \text{ horas de la jornada}} = 18.75 = 19 \text{ piezas /hr}$$

El taller trabajando a la capacidad actual que posee, este presenta una productividad de 19 piezas por hora, analizando la productividad en un solo factor, el factor laboral.

4.1.5.2. Productividad propuesta

Si tenemos que con el nuevo estándar en tiempo se produciría un total de 232.45 piezas al día tomando en cuenta el mismo lapso de duración de jornada laboral, se aplica la misma fórmula según Render, a continuación:

$$\text{Productividad total con tiempo estandar} = \frac{235.45 \text{ unidades}}{8 \text{ horas de la jornada}} = 29.06 \text{ piezas/hr}$$

El taller si tomara en cuenta la norma de producción propuesta y la capacidad, este tendría una productividad de 29.06 piezas por hora, es decir, aumentaría 10.31 camisas en confección.

La diferencia de productividad se determina mediante la siguiente simple ecuación:

$$\Delta\% \text{ Productividad} = \left(\frac{\text{Productividad 2}}{\text{Productividad 1}} - 1 \right) * 100\%$$

Sustituyendo datos en la ecuación, resulta:

$$\Delta\% \text{ Productividad} = \left(\frac{29.06}{18.75} - 1 \right) * 100\% = 54.97\% = 55\%$$

La diferencia de productividad resulto en un 55%, es decir, que la productividad del taller aumentaría en 55% más, si se implementara el tiempo tipo realizado en este estudio para la estandarización de su proceso.

4.1.6. Eficiencia

La eficiencia del taller se calculó en base al nivel de producción propuesto y el nivel de producción actual, resultando la eficiencia actual que el taller, esta se realizó con la fórmula de porcentaje de eficiencia:

- META PROPUESTA=232.45
- CAPACIDAD ACTUAL=150

$$Eficiencia\ actual = \frac{Productividad\ actual}{Productividad\ propuesta} * 100$$

$$Eficiencia\ actual = \frac{150\ unidades}{232.45\ unidades} * 100$$

$$Eficiencia\ actual = 64.5\%$$

Tabla 26 Eficiencia actual del taller Norma.

META PROPUESTA	META ACTUAL	EFICIENCIA RESPECTO A ESTANDAR
232.45 unidades	150 unidades	64.5 %

Fuente 56 Elaboración propia.

En la tabla número 26 se puede apreciar el nivel de eficiencia que logra alcanzar el módulo según su capacidad actual es de 64.5%, la cual se debe a que este taller no posee los operarios necesarios para cumplir elevar su meta, así como las condiciones laborales que conlleva a los retrasos que tienen que van más allá de los suplementos permitidos.

Para aumentar la eficiencia de la línea, se plantea el diagrama de precedencia el cual conlleva al balanceo de línea.

4.1.7. Balanceo de línea

El objetivo de este balanceo de línea en el taller de confección es para nivelar el tiempo necesario en elaborar una camisa estilo Ranglan entre las máquinas y el personal con el cual cuenta actualmente. Teniendo en mente este fin, se elevaría la eficiencia del taller.

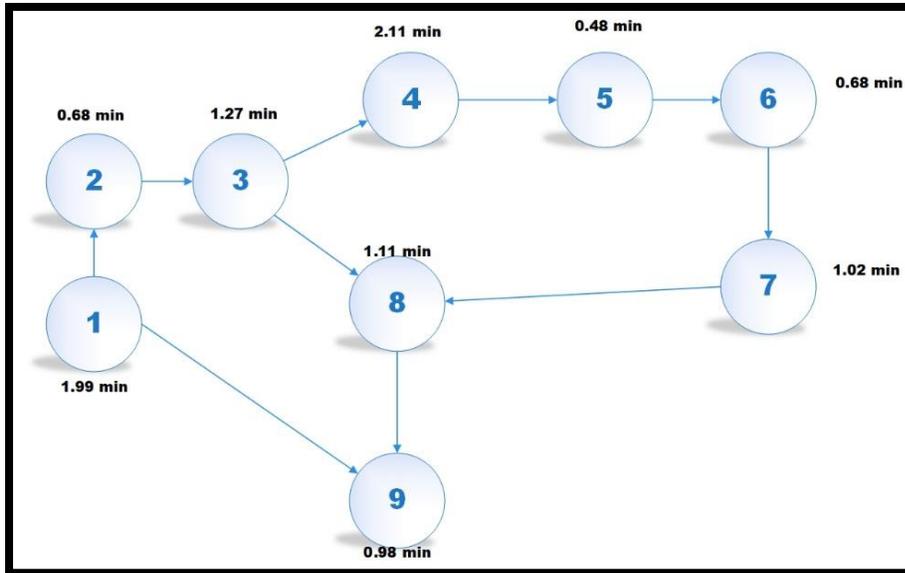
DIAGRAMA DE PRECEDENCIA

Se elabora primeramente el diagrama de precedencia es decir las secuencias de las operaciones para elaborar una sola prenda completa, estas operaciones se representan en la siguiente tabla número 27 donde también se plasman los tiempos tipos promedio por cada operación, es decir, los tiempos de ejecución. (ver ilustración número 32)

Tabla 27 Tabla de precedencias

OPERACIÓN	CONCEPTO	TIEMPO DE EJECUCION	Las operaciones deben seguir a las operaciones enumeradas abajo
1	Cierre de costado	1.99	—
2	Pegado de talla	0.68	—
3	Cierre de mangas	1.27	—
4	Pegado de mangas	2.11	3
5	Unido de cuello	0.48	—
6	Sorjete de cuello	0.68	5
7	Pegado de cuello	1.02	6
8	Ruedo de mangas	1.11	3
9	Ruedo de falda	0.98	1
	TOTAL TIEMPO TIPO	10.32	

Fuente 57 elaboración propia.



Fuente 58 elaboración propia.

Ilustración 33 Diagrama de precedencias para el balanceo de línea del taller Norma.

Una vez construida la gráfica de precedencias que resume las secuencias y los tiempos de ejecución, pasamos al trabajo de agrupar las operaciones en estaciones de trabajo para lograr la tasa de producción especificada. Esto incluye los siguientes pasos.

1. Tomar las unidades requeridas (demanda o tasa de producción) por día y dividir entre el tiempo productivo disponible. Esto da el tiempo del ciclo, que es el tiempo máximo que el producto está disponible en cada estación de trabajo si debe lograrse la tasa de producción:

$$\text{Tiempo del ciclo} = \frac{\text{Tiempo de producción disponible por día}}{\text{Unidades requeridas por día}}$$

$$\text{Tiempo del ciclo} = \frac{480 \text{ min}}{232.45 \text{ piezas}}$$

$$\text{Tiempo del ciclo} = 2.064 \text{ minutos}$$

El cálculo de la tasa de producción indica que el taller de confecciones requiere que la confección de una pieza este máximo 2.064 minutos por estación.

2. Cálculo de número mínimo teórico de estaciones de trabajo.

$$\text{Numero minimo de estaciones de trabajo} = \frac{\Sigma \text{Tiempo total de operaciones}}{\text{Tiempo del ciclo}}$$

$$\text{Numero minimo de estaciones de trabajo} = \frac{10.325}{2.064} = 5 \text{ estaciones.}$$

Este cálculo nos indica que debe existir al menos 5 estaciones de trabajo en el área de confección. Para cumplir con este requerimiento y disminuir el tiempo de la línea se deben asignar los elementos a las estaciones de trabajo.

3. Balanceo de línea mediante técnica heurística “Tiempo más largo para una tarea (operación)”.

El balanceo de línea se realizó mediante la técnica Heurística “Tiempo más largo para una tarea (operación)” de la cual es de las operaciones disponibles, elegir la que tenga el tiempo más largo de operación.

Tabla 28 Asignación de mayor número de tareas sucesoras.

OPERACIÓN ASIGNADA	TIEMPO ELEMENTAL	MINUTOS ESTANDAR ASIGNADOS
1	1.99	2.11
2	0.68	2.11
3	1.27	2.11
4	2.11	2.11
5	0.48	2.11
6	0.68	2.11
7	1.02	2.11
8	1.11	2.11
9	0.98	2.11

Fuente 59 elaboración propia.

El tiempo asignado para determinar el balance de línea es el 2.11 minutos de la operación 4, que es la operación que tiene mayor número de tiempo asignados.

4. Asignación de elementos a las estaciones de trabajo.

Tabla 29 Asignación de elementos a estaciones.

ESTACION	OPERACIÓN ASIGNADA	TIEMPO ELEMENTAL	MINUTOS ESTANDAR ASIGNADOS	TIEMPO ACUMULATIVO
1	1	1.99	2.11	1.99
2	2	0.68	2.11	0.68
	3	1.27	2.11	1.95
3	4	2.11	2.11	2.11
4	5	0.48	2.11	0.48
	6	0.68	2.11	1.16
	7	1.02	2.11	2.18
5	8	1.11	2.11	1.11
	9	0.98	2.11	2.09

Fuente 60 elaboración propia.

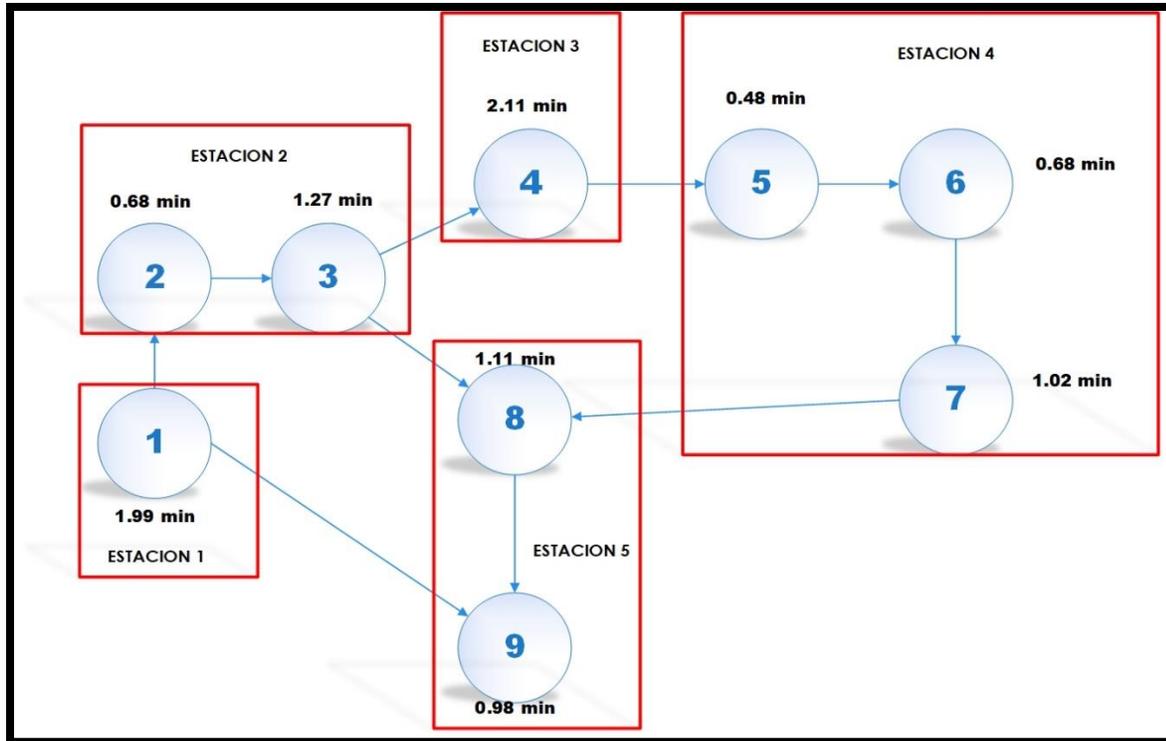


Ilustración 34 Diagrama de asignación de estaciones.

Fuente 61 elaboración propia.

La solución del balanceo de línea mediante la técnica utilizada, no viola los requerimientos de secuencia y que agrupa las operaciones en 5 estaciones necesarias. Cada estación utiliza el máximo tiempo disponible por estación que es 2.11 minutos. La primera estación utiliza 1.99 minutos con un tiempo muerto de 0.12 minutos.

En la segunda estación de trabajo usa 1.95 minutos con un tiempo muerto de 0.16 minutos, la tercera estación utiliza 2.11 minutos, la cuarta estación utiliza 2.18 minutos y la última estación 2.09 con un tiempo muerto 0.02 minutos.

1.1. EFICIENCIA

Por tanto, ahora es posible calcular la eficiencia del balanceo de línea si dividimos el tiempo total de las operaciones entre el producto del número de estaciones de trabajo requeridas por el tiempo de ciclo asignado.

$$Eficiencia = \frac{\Sigma \text{tiempo de operaciones}}{(\text{numero real de estaciones})(\text{tiempo de ciclo asignado})}$$

$$Eficiencia = \frac{10.325 \text{ min}}{(5 \text{ estaciones})(2.11 \text{ min})} = 97.86\%$$

La eficiencia con el balanceo de línea calculado y tomando en cuenta el nivel de producción y el tiempo estándar propuesta, la eficiencia del taller aumentaría del 64% al 97.86%, siendo esto una buena señal para que el taller de esta manera trabaje a la par de la productividad planteada.

4.1.8. Propuesta de implementación de 5S

Aspectos claves para la implementación de las 5s

Tanto el dueño del taller como el personal que labora junto a él, para garantizar el éxito de las 5S deben adoptar ciertas actitudes que aseguraran un desempeño satisfactorio de sus labores, por mencionar:

- ❖ **Planificación:** Se deben establecer metas concretas y realistas en cada apartado, las responsabilidades y las actividades para cada categoría.
- ❖ **Compromiso y disposición** de los dueños del taller a colaborar en cada una de las actividades de las fases para que los objetivos establecidos logren ser alcanzados.
- ❖ **Implicación e Incentivo** del personal a seguir la metodología de cada una de las 5S.
- ❖ **Comunicación efectiva y constante** acerca de las problemáticas presentes y sus posibles mejorar en sus puestos de trabajo.
- ❖ **Revisión y seguimiento:** el proceso debe ser revisado continuamente para ser evaluado, la nueva forma de hacer las cosas debe valorarse por sus posibles cambios y mejorías.

Para la evaluación del nivel de 5S se tomó en cuenta la evaluación inicial que se realizó en el capítulo *“Evaluación de las condiciones desde la perspectiva de las 5s”* donde mediante el grafica de radar se plasmó los niveles alcanzados por cada categoría y el puntaje total que obtuvo el taller a nivel general, el cual fue 32/100. Siendo este una total deficiencia conforme a los criterios establecidos.

4.1.8.1. Diagrama de implementación de las 5S.

Tabla 30 Diagrama de implementación por etapa de las 5S

5S	LIMPIEZA INICIAL	OPTIMIZACION	FORMALIZACION	PERPETUIDAD
	1	2	3	4
CLASIFICAR	Separar lo que es útil de lo inútil	Clasificar las cosas útiles	Revisar y establecer las normas de orden	ESTABILIZAR
ORDEN	Tirar lo que es inútil	Definir la manera de dar un orden a los objetos	Colocar a la vista las normas así definidas	MANTENER
LIMPIEZA	Limpiar las instalaciones	Localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución	Buscar las causas de suciedad y poner remedio a las mismas	MEJORAR
ESTANDARIZA	Eliminar lo que no es higiénico	Determinar las zonas sucias	Implantar las gamas de limpieza	EVALUAR CON AUDITORIA 5'S
DISCIPLINA	ACOSTUMBRARSE A APLICAR LAS 5S EN EL EQUIPO DE TRABAJO Y RESPETAR LOS PROCEDIMIENTOS EN EL LUGAR DE TRABAJO			

Fuente 62 Elaboración propia

Explicación del diagrama de implementación por etapas.

1. **Primera etapa (limpieza inicial):** La primera etapa de la implementación se centra principalmente en una limpieza a fondo del sitio del trabajo, esto quiere decir que se desecha todo lo que no sirve del sitio de trabajo y se limpian todos los equipos e instalaciones a fondo, dejando un precedente de cómo es el área si se mantuviera siempre así (se crea motivación por conservar el sitio y el área de trabajos limpios).
2. **Segunda etapa (optimización):** La segunda etapa de la implementación se refiere a la optimización de lo logrado en la primera etapa, esto quiere decir, que una vez dejado solo lo que sirve, se tiene que pensar en cómo mejorar lo que esta

con una buena clasificación, un orden coherente, ubicar los focos que crean la suciedad y determinar los sitios de trabajo con problemas de suciedad.

3. **Tercera etapa (formalización):** Esta etapa está concebida netamente a la formalización de lo que se ha logrado en las etapas anteriores, es decir, establecer procedimientos, normas o estándares de clasificación, mantener estos procedimientos a la vista de todo el personal, erradicar o mitigar los focos que provocan cualquier tipo de suciedad e implementar las gamas de limpieza.
4. **Cuarta etapa(perpetuidad):** Se orienta a mantener todo lo logrado y a dar una viabilidad del proceso con una filosofía de mejora continua

Conformación del equipo de trabajo de las 5s

Tabla 31 Grupo de trabajo de las 5 S.

ENCARGADO	¿Quién?	RESPONSABILIDADES
Responsable	Jefe de taller de confecciones	Máximo responsable del programa: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Toma de decisiones ❖ Política 5s ❖ Compromiso ❖ Archivar la información obtenida. ❖ Capacitar
Auditor	Persona con experiencia en el tema.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Auditorias en todas las fases de implementación del programa. ❖ Informar los resultados obtenidos.
Supervisor de grupos de trabajo	Representante de los operarios.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Representar al grupo de trabajo. ❖ Coordinar e incentivar la labor del equipo ❖ Documenta la información del grupo. ❖ Desarrolla su actividad en el área de responsabilidad asignada.

Fuente 63 Elaboración propia

4.1.8.2. Implementación de los pilares 5s.

1. PROPUESTA SEIRI 整理

❖ CLASIFICACION

El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de mantenimiento cerca la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio o eliminar.

IMPLEMENTACION SEIRI:



Fuente 64 Elaboración propia

Ilustración 35 Grafica de implementación SEIRI

1. **Identificar elementos innecesarios:** este comprende identificar los elementos innecesarios en el lugar seleccionado para implantar las 5S.
2. **Listado de los elementos innecesarios:** Esta lista se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación. Esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Esta es realizada por el operario, encargado o supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la etapa de clasificación.

3. **Tarjetas de color:** Esta tarjeta permite marcar o denunciar que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva.
4. **Plan de acción para retirar los elementos:** Una vez visualizado y marcado con las tarjetas los elementos innecesarios, se tendrán que hacer las siguientes consultas:
 - ❖ Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
 - ❖ Almacenar al elemento fuera del área de trabajo
 - ❖ Eliminar el elemento

TARJETA ROJA	
FECHA	NUMERO
AREA	

Fuente 65 Elaboración propia

Ilustración 36 Formato de tarjeta roja

DISPOCISION	
TRANSFERIR	<input type="checkbox"/>
ELIMINAR	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONAR	<input type="checkbox"/>
COMENTARIO	

Se debe establecer en este mismo plan la disminución de las tarjetas rojas hasta su eliminación. Cada semana se puede realizar una reunión conformada por el comité seleccionado para las 5S el cual deben de ver las metas alcanzadas y la continuidad del programa. Se expone un resumen en un formato como control de eliminación de tarjetas rojas.

Tabla 32 Control de tarjeta rojas

CONTROL DE TARJETAS ROJAS			
Número de tarjetas	de	Acción correctiva	Responsable
			Fecha programada

Fuente 66 Elaboración propia

5. **Control e informe final:** El jefe de área deber realizar este documento y publicarlo en un tablón informativo.

2. Propuesta **SEITON** 注文する

❖ **ORDEN**

Pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio.

Con esta aplicación se desea mejorar la identificación y marcación de los controles de la maquinaria de los sistemas y elementos críticos para mantenimiento y su conservación en buen estado.

Los materiales y equipos necesarios para la producción del estilo RANGLAN, serán asignados a un lugar determinado en dependencia de su frecuencia de uso. Entre más se utilicen, más cerca del lugar de trabajo será su ubicación.

Tabla 33 Frecuencia de utilización

ESTRATIFICACION	ACCION NECESARIA
Utilización frecuente	Serán colocados cerca del punto de que se requiere.
Pocas veces	Deben de ser colocados a cierta distancia del lugar de trabajo.

Fuente 67 Elaboración propia

IMPLEMENTACION SEITON:



Fuente 68 Elaboración propia

Ilustración 37 Implementación de SEITON

1. **Orden y estandarización:** Consiste en crear un modo consistente de realización de tareas y procedimientos.
2. **Controles visuales:** Se utiliza para informar de una manera fácil entre los siguientes elementos:
 - ❖ Sitio donde se encuentran los elementos.
 - ❖ Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo.
 - ❖ Sitio donde deben colocarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
 - ❖ Donde ubicar los insumos en el sitio de trabajo.
 - ❖ Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización.

3. **Mapa 5S:** Es un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área del edificio.

Los criterios para encontrar las mejores localizaciones de herramientas, equipos, archivadores o demás son:

- ❖ Localizar los elementos en el sitio del trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- ❖ Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
- ❖ Almacenar las herramientas de acuerdo a su función.
- ❖ Eliminar los excesos.

4. **Marcación con colores:** La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento.

5. **Codificación de colores:** Se usa para señalar claramente las herramientas, conexiones, los lubricantes para mantenimiento de las máquinas de confecciones.

Propuesta **SEISO** 掃除

❖ LIMPIEZA

Con SEISO se alcanza la limpieza del área del trabajo como una disciplina manteniendo las condiciones del local con sus elementos.

El proceso de implementación se debe de apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

IMPLEMENTACION SEISO



Fuente 69 Elaboración propia

Ilustración 38 Implementación SEISO

1. **Campana de limpieza:** Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Las acciones de limpieza deberán ayudar a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial.



Fuente 70 Elaboración propia

Ilustración 39 Campana de limpieza.

Tabla 34 Implementación SEISO.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FRECUENCIA DE LIMPIEZA
Limpieza de suelos	Todos los operarios	DIARIO AL FINALIZAR LA JORNADA DE TRABAJO
Limpieza de mesas de trabajo	Todos los operarios	
Limpieza de maquinarias	Operarios que utilicen las maquinas	
Limpieza de estanterías	Dos personas	
Limpieza de baños	Personal de limpieza	UNA VEZ A LA SEMANA
Limpieza de herramientas	Responsable de mantenimiento	

Fuente 71 Elaboración propia.

2. **Planificar el mantenimiento:** El jefe del taller debe asignar un cronograma de trabajo de limpieza en el sector de la planta física que le corresponde. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

3. **Preparar el manual de limpieza:** Elaborar un manual de entrenamiento para limpieza, el cual deberá incluir.
 - ❖ Propósito de limpieza
 - ❖ Fotografía del área de equipo donde se indique la asignación de áreas del taller.
 - ❖ Fotografía del equipo que interviene.
 - ❖ Elementos de limpieza necesarios y de seguridad
 - ❖ Diagrama de flujo a seguir

4. **Implantación de la limpieza:** Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de los suelos, paredes, maquinarias. Rescatar los colores de pintura o del equipo oculta por el polvo.

Propuesta SEITKETSU 標準化

❖ ESTANDARIZAR

En esta etapa se pretende conservar lo que se ha logrado aplicando las primeras 3 S. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en condiciones perfectas.

IMPLEMENTACION SEITKETSU

1. **Estandarización:** se tratará de estabilizar el funcionamiento de todas las reglas definida en las etapas precedentes, con un mejoramiento y una evolución de la limpieza, ratificando todo lo que se ha realizado y aprobado anteriormente con lo cual se hace un balance de esta etapa y se obtiene una reflexión acerca de los elementos encontrados para darle una solución.
2. **Asignar trabajos y responsabilidades:** Para mantener las condiciones de las 3 primeras S, cada uno del personal de la entidad debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que se tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo.

A continuación, se presenta un formato de control

Tabla 35 Control SEITKETSU

CONTROL SEITKETSU					
AREA AFECTADA	CAUSA	ACCIONES A TOMAR	RESPONSABLE	FECHA PARA RESULTADOS	NECESIDADES DE RECURSO

Fuente 72 elaboración propia.

3. **Integrar las acciones:** El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza y control de elementos de ajuste

y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

Propuesta **SHITSUKE** 懲戒

❖ DISCIPLINA

Es la disciplina que dicta el respeto hacia las normas 5S establecidas por el equipo y su cumplimiento diario.

La práctica de la disciplina pretende lograr el habito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. En lo que se refiere a la implantación de las 5S la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las 4 primeras S, se deteriora rápidamente.

VIII- CONCLUSIONES

Mediante el estudio realizado titulado “Propuesta de mejora en el taller de Confecciones Norma a través de estudio de tiempos para la estandarización del proceso de camisetas estilo Ranglan talla M, ubicada en la comarca Guanacastillo, departamento de Masaya, en el primer trimestre del año 2019” se concluye que mediante la normativa ISO se alcanzó a describir las distintas operaciones, las cuales forman parte del proceso de confección de camisa estilo RANGLAN mismas que sirvieron de base para el desglose de los elementos para el análisis de tiempos que se implementó.

Se caracterizó la situación actual del taller, que abarco desde la materia prima, sus equipos, maquinarias actuales y el personal del taller. Así mismo se identificó las problemáticas observadas según la distribución actual que posee, el cual se verifico con la evaluación de las condiciones laborales a través de la herramienta de las 5'S logrando un puntaje de 32/100; según la escala de Hiroyoki Hirano es una calificación deficiente.

Posteriormente se registró y analizo las tomas de tiempos en el taller, tomando en cuenta únicamente el proceso de confección, concluyendo que el tiempo estándar para la camisa estilo Ranglan seria de 10'3", el cual incluye los suplementos necesarios para el óptimo desempeño del operario.

Este nuevo tiempo estándar permitiría al taller Norma elevar su eficiencia desde el 64% hasta el 97%, con una capacidad de producción mejorada de 150 camisetas a 232 camisetas por día, presentando una variación de productividad del 55%.

IX- RECOMENDACIONES

1. A todas las instituciones y personal académico encargado en formar ingenieros industriales orienten a sus estudiantes a realizar estudios en Mipymes emergentes para que puedan aplicar y desarrollar sus conocimientos y destrezas, y de esta manera apoyar a los emprendedores nacionales que contribuyen al desarrollo económico de Nicaragua.
2. A los futuros egresados de la carrera de Ingeniería Industrial a dar continuación del presente estudio para enriquecer el objetivo general el cual es mejorar el taller de confecciones Norma y así se encamine a la tecnificación y certificación como empresa formal.
3. A propietarios de Mipymes a la búsqueda constante de mejora en sus procesos a través de asociatividad entre Mipymes, al desarrollo de su capacidad empresarial, a las alianzas estratégicas y una política de capacitación y actualización de los recursos humanos para las nuevas tecnologías operativas.
4. Al taller de Confecciones Norma, aplicar técnicas evaluativas como las 5S para establecer una cultura organizacional y disciplinaria que conlleva a la mejora continua de los productos que se ofrecen; de igual manera del espacio laboral con la propuesta de distribución en planta aprovechando las dimensiones actuales de la casa de habitación para unos mejores flujos de información, materia y personal.
5. Finalmente, al taller de confecciones Norma implementar el tiempo estándar logrado de 10'32", para que de esta manera alcance un mayor índice de eficiencia y así eleve sus niveles de productividad el cual no solo les dará un impacto positivo en sus ganancias teniendo la oportunidad de acceder a financiamiento, sino que también aumentara la competencia con otros negocios similares para mejorar el nivel de vida de los propietarios del mismo taller.

X- BIBLIOGRAFIA

(s.f.). Obtenido de <http://maquinasdecoser.info/maquinas-de-coser-overlock/>

(s.f.). Obtenido de <https://prezi.com/m/wrl8jobvdjjk/partes-de-la-maquina-plana/>

Barry, H. J. (2004). *Principios de Administracion de Operaciones*. Mexico: PEARSON EDUCATION.

Cequea Edglenis, D. D. (agosto de 2006). *monografias.com*. Obtenido de monografias.com:
<http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/aplicacion-tecnicas-ingenieria-metodos-santo-tome-i/aplicacion-tecnicas-ingenieria-metodos-santo-tome-i.pdf>

Chase B. Richard, F. R. (2009). *Administracion de Operaciones, Cadena de Suministros*. Mexico: McGraw Hill.

Criollo, R. G. (s.f.). Estudio del Trabajo.

Criollo, R. G. (s.f.). Estudio del Trabajo.

Criollo, R. G. (s.f.). *Estudio del Trabajo*. Mexico: McGrawHill.

Diego. (s.f.). Distribucion en planta. En Diego.

Empresa, I. (s.f.). *ingenioempresa.com*. Obtenido de <https://ingenioempresa.com/cursograma/>

Fernandez Antonio. (2017). Obtenido de Fernandez Antonio:
<http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/SLP%20para%20Distribucion%20en%20Planta%20%202017.pdf>

Garcia Criollo, R. (s.f.). Estudio del Trabajo.

Garcia Criollo, R. (s.f.). Estudio del Trabajo. En R. Garcia Criollo, *Estudio del Trabajo. Ingenieria de metodos y medicion del trabajo* (pág. 7).

Hero, C. (s.f.). Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/16713734/Cursograma-analitico/>

infoguia.com. (s.f.). Obtenido de <https://infoguia.com/infotip.asp?t=que-es-un-taller-de-confeccion&a=1572>

Ingenieria de metodos. (s.f.). Obtenido de
<https://www.ingenieriademetodos.com/app/download/9056861769/Teoria+Diagrama+de+recorrido+y+de+Hilos.pdf?t=1531339354>

Institute, A.-A. I. (s.f.). *www.ansi.org*. Obtenido de
www.ansi.org/about_ansi/introduction/history?menuid=1

Kanawaty, G. (s.f.). *Introduccion al estudio del trabajo* (Vol. 4). Ginebra, Suiza: OIT.

Ministerio de Fomento, I. y. (15 de Febrero de 2011). *BOLETIN EMPRESARIAL: "Tips", noticias e ideas para aumentar la productividad, eficiencia, creatividad y calidad en las empresas, 1 No. 1, 5.*

Muther, R. (1970). *Distribucion en planta*. Nueva York: Mc GrawHill.

Neira, A. C. (2004). *Tecnicas de Medicion del Trabajo*. MADRID: FUND. COFEMENTAL .

Niebel Benjamin, F. A. (2014). *Ingenieria Industrial,metodos ,estandares y diseno de trabajo*. McGraw Hill.

Normalizacion, O. I. (s.f.). *www.iso.org*. Obtenido de <https://www.iso.org/iso-and-smes.html>

OIT. (s.f.). En *Estudio del Trabajo*. (pág. 4).

Standardization, I. O. (s.f.). *www.iso.org*. Obtenido de <https://www.iso.org/about-us.html>

Standards, A.-I. A. (s.f.). *www.ansi.org*. Obtenido de www.ansi.org/standards_activities/overview/overview?menuid=3

Wikipedia. (s.f.). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Manga_ragl%C3%A1n

www.edukativos.com. (s.f.). Obtenido de www.edukativos.com/apuntes/archives/4046

XI- ANEXOS

Anexo número 1: Costura de cadena de la maquina Overlock.



Fuente 73 Elaborado a partir de la página www.superprof.es/blog/coser-con-remalladora/

Anexo número 2: Almacenamiento de tela en el Taller de Confecciones Norma cercano al área de corte.



Anexo número 3: Tendido de tela y colocación de moldes para corte.



Anexo número 4: Operación de pegado de mangas.



Anexo número 5: Operación de unido de cuello y sorjete de cuello.

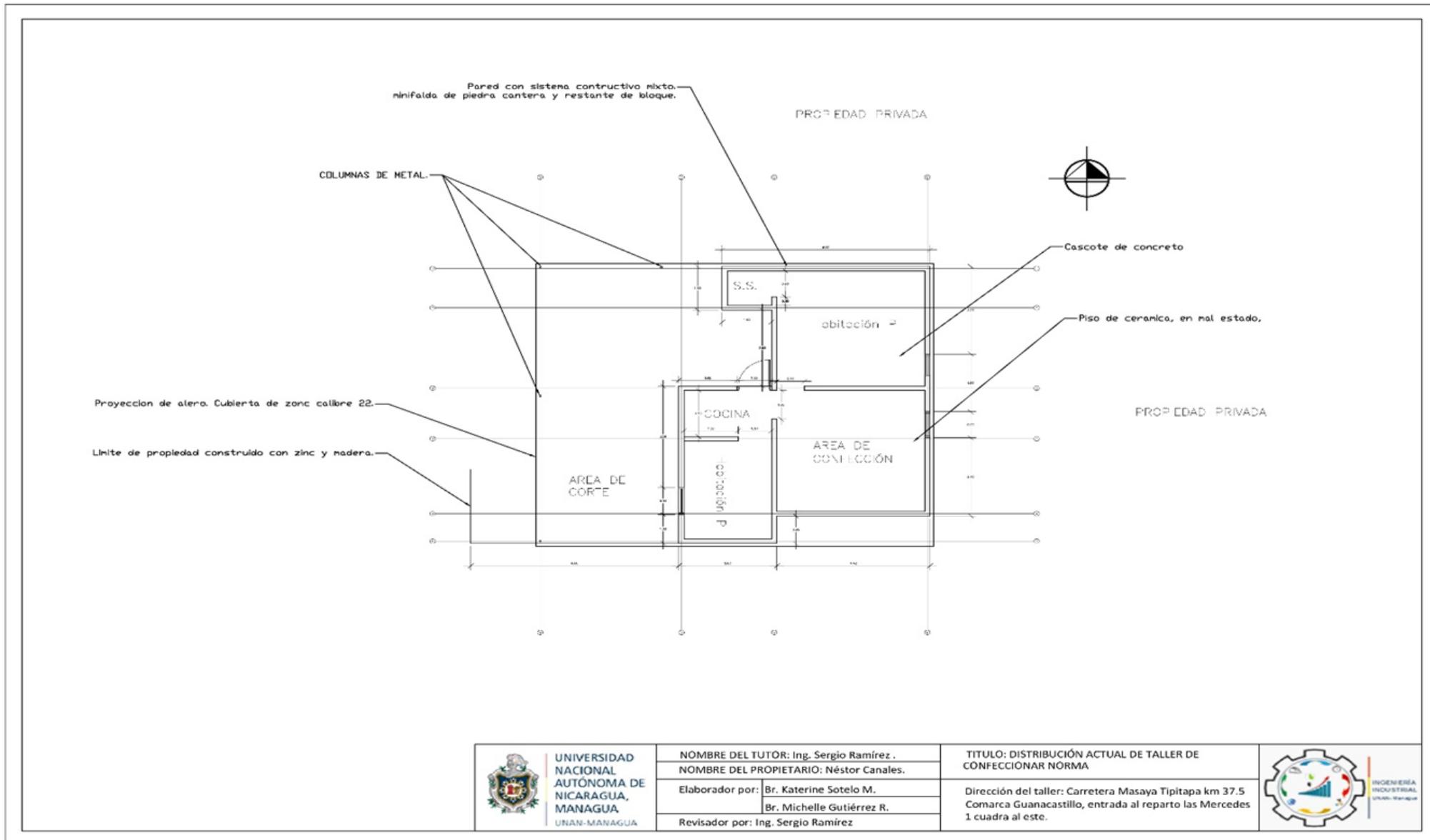


Anexo número 6: Operación de inspección de producto terminado.



Anexo número 7: Distribución de planta actual del Taller de Confecciones Norma.

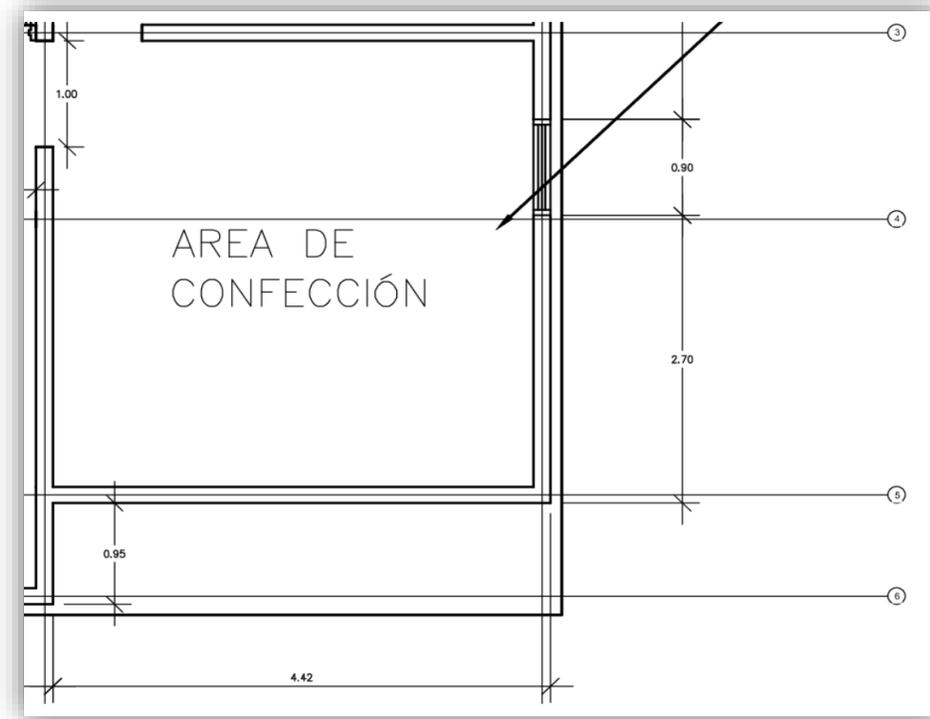
Anexo 7.1.: Vista de planta actual (acotadas) del taller de Confecciones Norma con el uso de AutoCAD.



Anexo número 7.2.: Vista de planta actual del taller de Confecciones Norma con el uso de Sketchup



Anexo número 7.3: Dimensiones actuales del área de confección o costura de taller de confecciones Norma con uso de AutoCAD.



Anexo número 7.4.: Vista panorámica del área de confección.



Anexo número 7.5.: Vista panorámica del frente de la casa-taller.

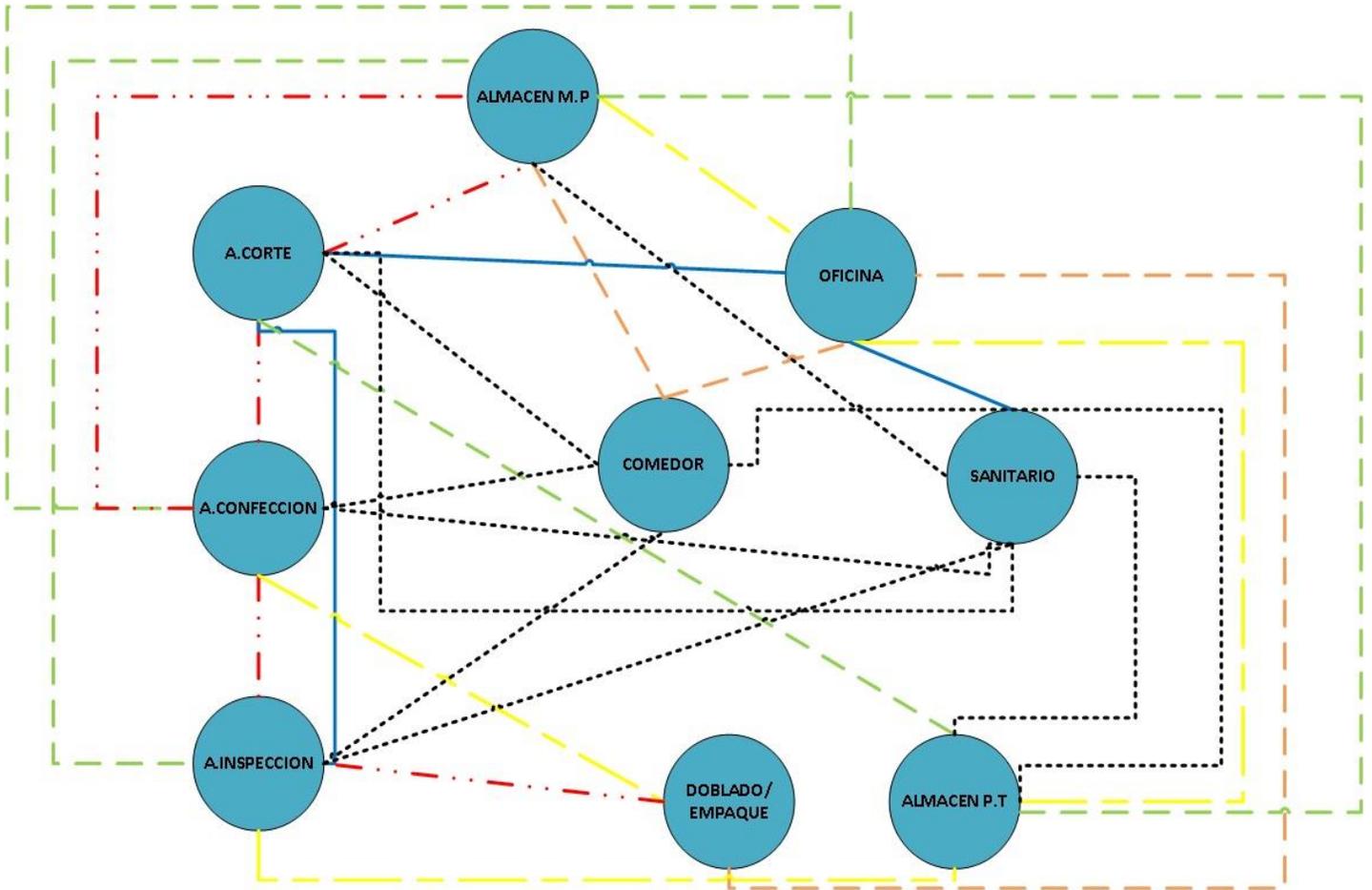


Anexo 7.6.: Toma de dimensiones del taller por parte de las auditoras.

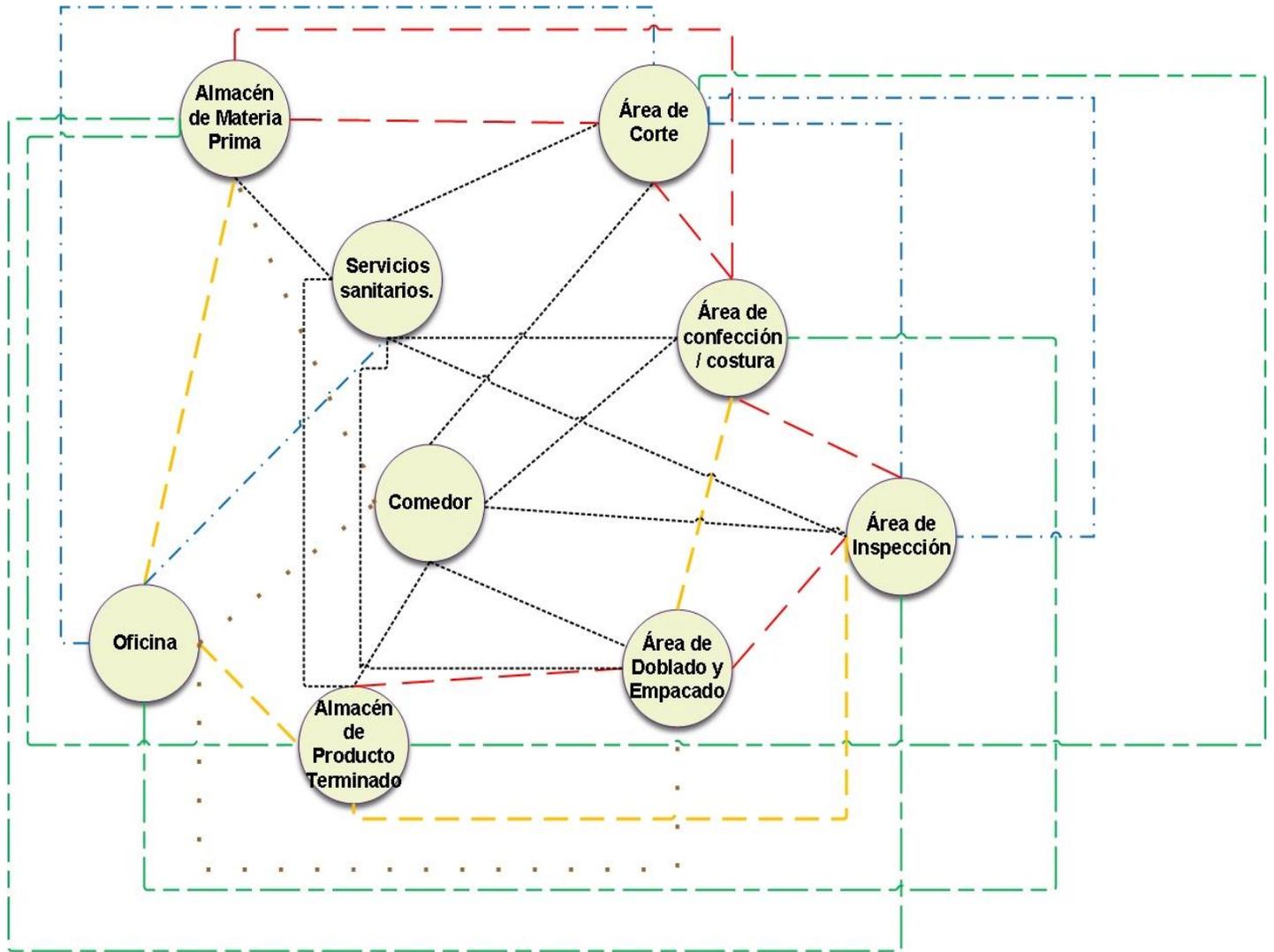


Anexo número 8: Diagrama SLP o de hilos para ejecutar la reorganización de la planta.

Anexo número 8.1.: Primer diagrama SLP.



Anexo número 8.2.: Segundo diagrama SLP.



Anexo número 9: Base de datos de tiempos cronometrados en minutos.

Anexo número 9.1.: Día de observación número 1.

ESTUDIO No.	1								
ANALISTAS:	Michelle Gutiérrez								
	Katerine Sotelo								
Descripción de los elementos.	E1: Cierre de costado	E2: Pegado de talla	E3: Cierre de mangas	E4: Pegado de mangas	E5: Unido de cuello	E6: Sorjete de cuello	E7: Pegado de cuello	E8: Ruedo de mangas	E9: Ruedo de falda
CICLO	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
1	1.40	0.10	0.62	1.13	0.05	0.18	0.32	0.62	0.55
2	1.72	0.17	0.57	1.10	0.03	0.18	0.43	0.62	0.40
3	1.33	0.17	0.60	1.07	0.03	0.25	0.38	0.48	0.38
4	1.58	0.18	0.58	1.13	0.08	0.27	0.42	0.53	0.38
5	1.42	0.17	0.53	1.17	0.12	0.22	0.45	0.50	0.37
6	1.57	0.13	0.57	1.20	0.08	0.25	0.37	0.52	0.43
7	1.57	0.17	0.62	1.12	0.13	0.23	0.33	0.55	0.45
8	1.78	0.17	0.60	1.12	0.12	0.27	0.33	0.52	0.42
9	1.73	0.22	0.72	1.12	0.10	0.22	0.40	0.57	0.38
10	1.53	0.10	0.83	1.17	0.12	0.23	0.42	0.52	0.42
11	1.48	0.12	0.55	1.32	0.10	0.22	0.42	0.65	0.42
12	1.53	0.13	0.82	1.10	0.12	0.18	0.38	0.58	0.35
13	1.00	0.12	0.53	1.20	0.13	0.22	0.43	0.52	0.42
14	1.23	0.17	0.52	1.12	0.08	0.22	0.40	0.57	0.38
15	1.78	0.10	0.53	1.05	0.10	0.23	0.45	0.62	0.40
16	1.40	0.20	0.55	0.00	0.07	0.18	0.35	0.57	0.40
17	1.37	0.25	0.53	1.05	0.05	0.25	0.45	0.62	0.40
18	1.28	0.27	0.52	1.00	0.10	0.18	0.38	0.67	0.40
19	1.40	0.30	0.52	1.12	0.10	0.23	0.38	0.58	0.37
20	1.22	0.27	0.53	1.03	0.08	0.22	0.35	0.53	0.38
	29.33	3.48	11.83	21.30	1.80	4.43	7.85	11.32	8.10
PROMEDIO	1.47	0.17	0.59	1.07	0.09	0.22	0.39	0.57	0.41

Anexo número 9.2.: Día de observación número 2.

ESTUDIO No.	2								
ANALISTAS:	Michelle Gutiérrez								
	Katerine Sotelo								
Descripción de los elementos.	E1: Cierre de costado	E2: Pegado de talla	E3: Cierre de mangas	E4: Pegado de mangas	E5: Unido de cuello	E6: Sorjete de cuello	E7: Pegado de cuello	E8: Ruedo de mangas	E9: Ruedo de falda
CICLO	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
1	1.52	0.33	0.60	1.40	0.18	0.20	0.55	0.70	0.52
2	1.43	0.35	0.55	1.12	0.18	0.22	0.55	0.77	0.58
3	1.43	0.33	0.52	1.12	0.23	0.17	0.55	0.78	0.53
4	1.53	0.47	0.58	1.08	0.23	0.17	0.63	0.78	0.62
5	1.57	0.42	0.52	1.15	0.22	0.15	0.60	0.73	0.58
6	1.38	0.42	0.62	1.18	0.25	0.15	0.48	0.78	0.47
7	1.42	0.40	0.58	1.07	0.15	0.20	0.60	0.82	0.57
8	1.42	0.35	0.45	1.03	0.22	0.15	0.47	0.75	0.63
9	1.42	0.37	0.48	1.20	0.27	0.23	0.50	0.73	0.53
10	1.50	0.33	0.52	1.03	0.23	0.22	0.58	0.77	0.57
11	1.43	0.28	0.57	1.08	0.22	0.20	0.57	0.70	0.50
12	1.42	0.40	0.58	1.08	0.20	0.25	0.63	0.78	0.53
13	1.27	0.42	0.50	1.25	0.23	0.22	0.58	0.73	0.55
14	1.30	0.40	0.53	1.18	0.15	0.22	0.58	0.80	0.57
15	1.15	0.37	0.55	1.15	0.25	0.25	0.53	0.70	0.50
16	1.08	0.37	0.52	1.08	0.23	0.25	0.50	0.65	0.55
17	1.27	0.35	0.58	1.15	0.22	0.20	0.57	0.67	0.57
18	1.42	0.33	0.57	1.23	0.20	0.17	0.50	0.73	0.57
19	1.17	0.30	0.60	1.20	0.23	0.22	0.58	0.65	0.60
20	1.25	0.30	0.62	1.13	0.25	0.15	0.50	0.77	0.60
	27.37	7.28	11.03	22.93	4.35	3.97	11.07	14.80	11.13
PROMEDIO	1.37	0.36	0.55	1.15	0.22	0.20	0.55	0.74	0.56

Anexo número 9.3.: Día de observación número 3.

ESTUDIO No.	3								
ANALISTAS:	Michelle Gutiérrez								
	Katerine Sotelo								
Descripción de los elementos.	E1: Cierre de costado	E2: Pegado de talla	E3: Cierre de mangas	E4: Pegado de mangas	E5: Unido de cuello	E6: Sorjete de cuello	E7: Pegado de cuello	E8: Ruedo de mangas	E9: Ruedo de falda
CICLO	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
1	1,28	0,33	0,35	1,75	0,20	0,23	0,62	0,72	0,55
2	1,33	0,35	0,40	1,70	0,25	0,20	0,57	0,63	0,52
3	1,52	0,33	0,50	1,77	0,25	0,27	0,57	0,67	0,57
4	1,17	0,33	0,47	1,77	0,20	0,25	0,63	0,77	0,67
5	1,42	0,30	0,50	1,68	0,30	0,28	0,52	0,73	0,50
6	1,50	0,35	0,50	1,50	0,27	0,22	0,53	0,68	0,57
7	1,40	0,40	0,37	1,63	0,27	0,32	0,62	0,82	0,63
8	1,50	0,42	0,52	1,72	0,22	0,18	0,57	0,50	0,42
9	1,45	0,42	0,52	1,80	0,18	0,25	0,45	0,62	0,48
10	1,58	0,43	0,52	1,68	0,30	0,23	0,52	0,50	0,42
11	1,53	0,40	0,58	1,77	0,32	0,20	0,43	0,67	0,45
12	1,48	0,35	0,35	1,65	0,10	0,22	0,47	0,58	0,45
13	1,53	0,33	0,33	1,72	0,12	0,20	0,45	0,62	0,45
14	1,27	0,37	0,35	1,73	0,12	0,20	0,48	0,62	0,65
15	1,23	0,33	0,47	1,78	0,17	0,22	0,47	0,72	0,60
16	1,45	0,38	0,35	1,68	0,12	0,20	0,50	0,62	0,47
17	1,78	0,42	0,33	1,82	0,17	0,23	0,58	0,63	0,53
18	1,40	0,30	0,55	1,78	0,10	0,30	0,53	0,63	0,52
19	1,37	0,35	0,33	1,08	0,17	0,27	0,45	0,72	0,65
20	1,28	0,33	0,32	1,08	0,17	0,23	0,53	0,62	0,48
	28,48	7,23	8,60	33,10	3,97	4,70	10,48	13,05	10,57
PROMEDIO	1,42	0,36	0,43	1,66	0,20	0,24	0,52	0,65	0,53

Anexo número 9.4.: Día de observación número 4.

ESTUDIO No.	4								
ANALISTAS:	Michelle Gutiérrez								
	Katerine Sotelo								
Descripción de los elementos.	E1: Cierre de costado	E2: Pegado de talla	E3: Cierre de mangas	E4: Pegado de mangas	E5: Unido de cuello	E6: Sorjete de cuello	E7: Pegado de cuello	E8: Ruedo de mangas	E9: Ruedo de falda
CICLO	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
1	1.15	0.37	0.67	1.38	0.07	0.25	0.47	0.62	0.45
2	1.12	0.27	0.57	1.27	0.08	0.27	0.53	0.62	0.57
3	1.22	0.40	0.58	1.35	0.08	0.23	0.47	0.62	0.50
4	1.23	0.40	0.48	1.30	0.10	0.25	0.47	0.78	0.57
5	1.25	0.43	0.58	1.33	0.17	0.35	0.50	0.78	0.52
6	1.07	0.35	0.53	1.28	0.10	0.27	0.58	0.68	0.47
7	1.25	0.42	0.57	1.25	0.12	0.20	0.50	0.68	0.57
8	1.08	0.38	0.53	1.28	0.22	0.28	0.50	0.70	0.50
9	1.50	0.40	0.53	1.40	0.15	0.20	0.48	0.73	0.55
10	1.12	0.42	0.60	1.35	0.10	0.27	0.43	0.82	0.55
11	1.17	0.35	0.55	1.20	0.22	0.25	0.47	0.67	0.47
12	1.15	0.40	0.62	1.28	0.10	0.25	0.62	0.72	0.50
13	1.28	0.32	0.63	1.20	0.08	0.23	0.55	0.75	0.53
14	1.20	0.42	0.62	1.12	0.08	0.25	0.50	0.82	0.42
15	1.13	0.33	0.63	1.12	0.18	0.25	0.47	0.75	0.47
16	1.17	0.38	0.60	1.22	0.18	0.22	0.42	0.78	0.50
17	1.22	0.35	0.52	1.08	0.08	0.23	0.52	0.82	0.37
18	1.08	0.42	0.63	1.13	0.10	0.18	0.58	0.80	0.37
19	1.07	0.38	0.67	1.27	0.12	0.22	0.52	0.75	0.43
20	1.20	0.40	0.70	1.18	0.12	0.22	0.58	0.70	0.42
	23.65	7.58	11.82	25.00	2.45	4.87	10.15	14.58	9.70
PROMEDIO	1.18	0.38	0.59	1.25	0.12	0.24	0.51	0.73	0.49

Anexo número 9.5.: Día de observación número 5.

ESTUDIO No.	5								
ANALISTAS:	Michelle Gutiérrez								
	Katerine Sotelo								
Descripción de los elementos.	E1: Cierre de costado	E2: Pegado de talla	E3: Cierre de mangas	E4: Pegado de mangas	E5: Unido de cuello	E6: Sorjete de cuello	E7: Pegado de cuello	E8: Ruedo de mangas	E9: Ruedo de falda
CICLO	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
1	1.05	0.35	0.83	1.18	0.17	0.23	0.38	0.68	0.43
2	1.12	0.25	0.77	1.27	0.17	0.20	0.53	0.72	0.50
3	1.25	0.30	0.77	1.37	0.10	0.27	0.45	0.82	0.52
4	1.32	0.42	0.77	1.48	0.15	0.25	0.63	0.70	0.52
5	1.22	0.30	0.82	1.53	0.07	0.28	0.47	0.77	0.47
6	1.05	0.33	0.70	1.50	0.17	0.22	0.58	0.73	0.45
7	1.05	0.32	0.75	1.17	0.07	0.32	0.42	0.70	0.43
8	1.13	0.40	0.82	1.65	0.15	0.25	0.55	0.73	0.48
9	1.13	0.25	0.67	1.73	0.12	0.25	0.42	0.70	0.52
10	1.30	0.32	0.78	1.67	0.10	0.23	0.43	0.70	0.57
11	1.05	0.25	0.77	1.60	0.08	0.25	0.52	0.65	0.67
12	1.00	0.32	0.72	1.62	0.10	0.25	0.53	0.73	0.67
13	1.13	0.37	0.77	1.70	0.12	0.22	0.55	0.58	0.72
14	1.05	0.23	0.70	1.77	0.10	0.23	0.47	0.73	0.58
15	1.32	0.30	0.72	1.67	0.07	0.18	0.48	0.73	0.50
16	1.00	0.32	0.77	1.65	0.23	0.22	0.47	0.77	0.75
17	1.17	0.32	0.67	1.67	0.10	0.20	0.43	0.72	0.50
18	1.20	0.33	0.78	1.75	0.17	0.20	0.45	0.68	0.63
19	1.40	0.28	0.72	1.70	0.17	0.23	0.40	0.72	0.62
20	1.35	0.32	0.68	1.67	0.18	0.25	0.48	0.68	0.65
	23.28	6.27	14.95	31.33	2.57	4.73	9.65	14.25	11.17
PROMEDIO	1.16	0.31	0.75	1.57	0.13	0.24	0.48	0.71	0.56

Anexo número 9.6.: Día de observación número 6.

ESTUDIO No.	6								
ANALISTAS:	Michelle Gutiérrez								
	Katerine Sotelo								
Descripción de los elementos.	E1: Cierre de costado	E2: Pegado de talla	E3: Cierre de mangas	E4: Pegado de mangas	E5: Unido de cuello	E6: Sorjete de cuello	E7: Pegado de cuello	E8: Ruedo de mangas	E9: Ruedo de falda
CICLO	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
1	1.48	0.32	0.53	1.57	0.10	0.28	0.35	0.67	0.53
2	1.33	0.32	0.48	1.62	0.15	0.40	0.48	0.77	0.58
3	1.28	0.30	0.52	1.53	0.13	0.52	0.50	0.75	0.60
4	1.33	0.35	0.52	1.50	0.12	0.35	0.47	0.70	0.55
5	1.32	0.38	0.65	1.63	0.13	0.35	0.55	0.78	0.58
6	1.00	0.28	0.62	1.63	0.25	0.40	0.33	0.72	0.65
7	1.07	0.32	0.45	1.75	0.13	0.25	0.57	0.67	0.62
8	1.08	0.27	0.55	1.65	0.15	0.28	0.53	0.70	0.57
9	1.13	0.35	0.58	1.57	0.12	0.27	0.57	0.72	0.57
10	1.48	0.38	0.43	1.48	0.13	0.33	0.48	0.68	0.48
11	1.18	0.27	0.40	1.35	0.13	0.20	0.45	0.75	0.50
12	1.53	0.32	0.45	1.32	0.10	0.22	0.48	0.75	0.58
13	1.00	0.32	0.57	1.50	0.18	0.27	0.43	0.67	0.62
14	1.02	0.37	0.50	1.58	0.15	0.28	0.48	0.70	0.52
15	1.22	0.38	0.52	1.52	0.20	0.32	0.40	0.78	0.52
16	1.03	0.32	0.43	1.60	0.13	0.32	0.53	0.70	0.62
17	1.17	0.37	0.43	1.48	0.13	0.22	0.47	0.75	0.50
18	1.12	0.25	0.50	1.60	0.13	0.25	0.47	0.72	0.52
19	1.27	0.33	0.48	1.63	0.23	0.23	0.48	0.68	0.50
20	1.12	0.30	0.50	1.63	0.12	0.30	0.43	0.70	0.50
	24.17	6.48	10.12	31.15	2.93	6.03	9.47	14.35	11.10
PROMEDIO	1.21	0.32	0.51	1.56	0.15	0.30	0.47	0.72	0.56

Anexo número 9.7.: Día de observación número 7.

ESTUDIO No.	7								
ANALISTAS:	Michelle Gutiérrez								
	Katerine Sotelo								
Descripción de los elementos.	E1: Cierre de costado	E2: Pegado de talla	E3: Cierre de manga	E4: Pegado de mangas	E5: Unido de cuello	E6: Sorjete de cuello	E7: Pegado de cuello	E8: Ruedo de mangas	E9: Ruedo de falda
CICLO	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
1	1.50	0.50	0.47	1.53	0.13	0.37	0.45	0.68	0.48
2	1.38	0.47	0.47	1.47	0.22	0.32	0.45	0.63	0.48
3	1.15	0.30	0.42	1.38	0.18	0.35	0.42	0.67	0.52
4	1.60	0.35	0.53	1.65	0.15	0.25	0.43	0.60	0.67
5	1.52	0.25	0.48	1.37	0.12	0.20	0.52	0.72	0.53
6	1.43	0.43	0.52	1.65	0.10	0.20	0.53	0.62	0.50
7	1.38	0.43	0.57	1.50	0.08	0.33	0.55	0.65	0.60
8	1.45	0.37	0.58	1.57	0.12	0.25	0.47	0.70	0.62
9	1.45	0.43	0.50	1.53	0.17	0.28	0.48	0.68	0.55
10	1.52	0.37	0.53	1.63	0.13	0.33	0.47	0.68	0.65
11	1.55	0.47	0.47	1.67	0.18	0.30	0.43	0.67	0.60
12	1.47	0.28	0.58	1.65	0.22	0.25	0.45	0.70	0.60
13	1.37	0.42	0.52	1.55	0.12	0.18	0.40	0.70	0.55
14	1.55	0.48	0.57	1.57	0.08	0.18	0.42	0.68	0.58
15	1.55	0.35	0.50	1.63	0.13	0.28	0.50	0.73	0.48
16	1.35	0.40	0.55	1.73	0.17	0.18	0.38	0.58	0.52
17	1.07	0.35	0.52	1.50	0.12	0.27	0.43	0.58	0.50
18	1.37	0.28	0.47	1.68	0.15	0.20	0.48	0.65	0.48
19	1.17	0.48	0.52	1.65	0.13	0.23	0.35	0.63	0.52
20	1.07	0.37	0.55	1.52	0.13	0.22	0.45	0.73	0.53
	27.88	7.78	10.30	31.43	2.83	5.18	9.07	13.30	10.97
PROMEDIO	1.39	0.39	0.52	1.57	0.14	0.26	0.45	0.67	0.55