



FACULTAD DE POSGRADO

TESIS DE POSGRADO

**PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS
DE PRODUCTOS EN PROCESO EN PLANTA TEXTIL UTEXA**

SUSTENTADO POR:

BELLA YAZMÍN RODRÍGUEZ PEREZ

LUIS ENRIQUE CALIX CRUZ

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A

JULIO 2022

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTORA
ROSALPINA RODRÍGUEZ**

**SECRETARIO GENERAL / PRORRECTOR
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL
JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA**

**DIRECTORA NACIONAL DE POSTGRADO
ANA DEL CARMEN RETALLY VARGAS**

**PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS
DE PRODUCTOS EN PROCESO EN LA PLANTA TEXTIL
UTEXA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

**ASESOR METODOLÓGICO
JOSE RODOLFO SORTO BUESO**

**ASESOR TEMÁTICO
LUIS JIMÉNEZ PINEDA**

MIEMBROS DE LA TERNA

**MSC. ALEX DOUGLAS BANEGAS
MSC. JOSÉ ANTONIO LAZO
MSC. LEONARDO BANEGAS**



FACULTAD DE POSGRADO
PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN DE
INVENTARIOS DE PRODUCTOS EN PROCESO EN
PLANTA TEXTIL UTEXA

AUTORES:

BELLA YAZMIN RODRIGUEZ PEREZ

LUIZ ENRIQUEZ CALIX

RESUMEN

Los inventarios son recursos que toda empresa necesita para poder cumplir con las necesidades y requerimientos del cliente. En UTEXA (United Textiles of America) ubicada en el municipio de Choloma, departamento de Cortés, Honduras, se encontró la necesidad de analizar los inventarios, para proponer un modelo de gestión de inventarios de productos en proceso, en la investigación y recolección de la información se utilizó la observación, entrevista y revisión de documentos. El proceso metodológico empleado está compuesto por un método mixto de investigación, utilizando un enfoque cuantitativo y cualitativo, en un estudio no experimental con un diseño transversal y un alcance descriptivo. El ritmo de la producción meta de la planta es de 60,000.00 kg día, la empresa UTEXA atribuía las consecuencias de sobre almacenamiento de inventarios, deficiencia en la calidad del producto e incumplimiento en los tiempos de entrega y a la sobre producción de la meta diaria. Con la prueba de hipótesis se determinó que no se excede el ritmo de la producción meta y no se le pudo atribuir al sobre almacenamiento del producto en proceso, sin embargo, hay otras causas raíz como ser la falta de control de horas de paros de máquina, retrasos en liberación de producto entre otras. Se recomendó control del OEE (Overall Equipment Effectiveness/ Eficacia general del equipo) y aplicar la metodología DMAIC.

Palabras clave: Calidad, DMAIC, Eficiencia, Inventario en proceso, OEE.



GRADUATE SCHOOL

PROPOSAL OF INVENTORY MANAGEMENT MODEL OF PRODUCTS IN PROCESS IN UTEXA TEXTILE PLANT

STUDENT NAME:

BELLA YAZMIN RODRIGUEZ PEREZ

LUIZ ENRIQUEZ CALIX

ABSTRACT

Inventories are resources that every company needs to meet the needs and requirements of the client. In UTEXA (United Textiles of America) located in the municipality of Choloma, department of Cortés, Honduras, the need to analyze the inventories was found, to propose a model of inventory management of products in process, in the investigation and collection of information the observation, interview and review of documents were used. The methodological process used is composed of a mixed research method, using a quantitative and qualitative approach, in a non-experimental study with a cross-sectional design and a descriptive scope. The rhythm of the target production of the plant is 60,000.00 kg day, the UTEXA company attributed the consequences of over storage of inventories, deficiency in the quality of the product and non-compliance in delivery times, to the overproduction of the daily goal, with the hypothesis test it was determined that the rhythm of the target production is not exceeded, and could not be attributed to the over storage of the product in process, in addition to it. There are other root causes such as the lack of control of hours of machine stoppages, delays in product release among others. It was recommended to control the OEE (Overall Equipment Effectiveness) and apply the DMAIC methodology.

Keywords: Quality, DMAIC, Efficiency, Inventory in process, OEE.

DEDICATORIA

Nosotros Bella Rodríguez y Luis Calix dedicamos este proyecto, primeramente, a Dios, por darnos la vida, salud, fuerza, inspiración y la sabiduría para sobrellevar y salir adelante con este reto personal, que coincidió con nuestras actividades laborales diarias, segundo, a nuestros padres, por su amor, esfuerzos y apoyo moral e incondicional en todo tiempo a lo largo de nuestro desarrollo personal y profesional, tercero, a familiares y amigos por cada uno de sus aportes y ayuda brindada en el transcurso de este proyecto.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi jefe Ing. Fernando Lagos y el ing. German Mejía por el apoyo brindado para poder realizar el trabajo en la empresa. A mis catedráticos por la enseñanza a lo largo de este reto, por el esmero y calidad en cada clase impartida. A mis asesores Ing. José Rodolfo Sorto Bueso e Ing. Luis Jiménez por la alta calidad humana y la excelente enseñanza metodológica y temática demostrada durante todo este proceso.

BELLA YAZMIN RODRIGUEZ PEREZ

Mi agradecimiento va dirigido a todas las personas y organizaciones que aportaron en mi formación profesional durante la maestría como lo fueron American Pacific Honduras por flexibilizar mis horarios de trabajo, a UNITEC por la calidad de enseñanza brindada, a cada uno de mis catedráticos por el alto nivel de cátedra impartida.

LUIS ENRIQUE CALIX CRUZ

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	2
1.2.1 INDUSTRIA TEXTIL.....	2
1.2.3 ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA TEXTIL.....	2
1.2.4 ESTUDIOS PREVIOS.....	4
1.2.4.1 TESIS DE REFERENCIA 1.....	4
1.2.4.2 TESIS DE REFERENCIA 2	5
1.2.4.3 TESIS DE REFERENCIA 3	7
1.2.5 SISTEMA LOGÍSTICO Y LOS INVENTARIOS.....	8
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	9
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	10
1.3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO	12
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
1.5 JUSTIFICACIÓN	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	14
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	14
2.1.1 ANÁLISIS DEL MACRO – ENTORNO.....	14
2.1.1.1 LA CADENA DE SUMINISTRO	15
2.1.1.2 INVENTARIOS DE PRODUCTO EN PROCESO	17
2.1.1.3 LA GESTIÓN DE ALMACENES	18
2.1.1.4 RENDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN	18
2.1.1.5 ALMACENAMIENTO	20
2.1.1.6 INDICADORES DE CONTROL DE PROCESO	22
2.1.2 ANÁLISIS DEL MICRO – ENTORNO.....	23
2.1.3 ANÁLISIS INTERNO	25

2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO	30
2.2.1 METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING.....	31
2.2.2 METODOLOGÍA DE MEJORA CONTINUA DMAIC	32
2.3 CONCEPTUALIZACIÓN.....	33
2.3.1 VARIABLE DEPENDIENTE	33
2.3.1.1 INVENTARIO DE PRODUCTO EN PROCESO	34
2.3.2 VARIABLES INDEPENDIENTES.....	34
2.3.2.1 EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN	34
2.3.2.2 CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	35
2.3.2.3 DISPONIBILIDAD DE EQUIPO	35
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	35
2.4.1 OBSERVACIÓN DIRECTA.....	36
2.4.2 ENTREVISTA.....	36
2.4.3 ANÁLISIS DE DOCUMENTOS.....	36
2.4.4 FLUJOGRAMAS DE PROCESOS	36
2.4.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA	37
2.4.5.1 MÉTODO DE LAS 6M.....	38
2.4.5.2 MÉTODO TIPO FLUJO DEL PROCESO.....	39
2.4.5.3 MÉTODO DE ESTRATIFICACIÓN O NUMERACIÓN DE CAUSA.....	40
2.4.6 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	40
2.4.6.1 ENFOQUE CUALITATIVO.....	41
2.4.6.2 ENFOQUE CUANTITATIVO.....	41
2.5 MARCO LEGAL.....	41
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	42
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA	42
3.1.1 MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA	42
3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES	43
3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	44
3.1.4 HIPÓTESIS	49
3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS	49

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	50
3.3.1 POBLACIÓN	51
3.3.2 MUESTRA Y TÉCNICAS DE MUESTREO.....	52
3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	54
3.3.4 UNIDAD DE RESPUESTA	54
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS	55
3.4.1 ENTREVISTA	56
3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN	57
3.5.1 FUENTES PRIMARIAS	57
3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS	57
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS	58
4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	58
4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS	58
4.2.1 EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN	59
4.2.2 CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO.....	61
4.2.3 DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS	63
4.2.4 IDENTIFICACIÓN DE CAUSA RAÍZ.....	65
4.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	70
4.3.1 CRITERIO DE ACEPTACION	70
4.4 ANÁLISIS DE POSIBLE SOLUCIÓN	71
4.5 ANASLISIS DE RESULTADOS EN COMPARACION A OTROS ESTUDIOS.....	72
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
5.1 CONCLUSIONES	73
5.2 RECOMENDACIONES	75
5.2.1 A CORTO PLAZO.....	75
5.2.2 A MEDIANO PLAZO	76
5.2.3 A LARGO PLAZO	77
CAPÍTULO VI: APLICABILIDAD	78
6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA	78
6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	78
6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA	78

6.4 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO A DETALLE DE LA PROPUESTA	79
6.4.1 MEJORAS DE LA APLICACIÓN.....	79
6.4.1.1 CORTO PLAZO	80
6.4.1.2 MEDIANO PLAZO.....	80
6.4.1.3 LARGO PLAZO.....	80
6.4.2 DESARROLLO DE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS	81
6.4.2.1 IMPLEMENTACIÓN DE HOJA DE CONTROL.....	81
6.4.2.2 CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES EN LA MATERIA PRIMA.....	82
6.4.2.3 PLAN DE CONTINGENCIA PARA DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	82
6.4.2.4 PLAN DE CAPACITACIÓN DE LIDERES.....	83
6.4.2.5 IMPLEMENTAR METODOLOGÍA DMAIC PARA LA CALIDAD.....	83
6.4.2.6 IMPLEMENTAR METODOLOGÍA KAMBAN.....	84
6.5 MEDIDAS DE CONTROL	84
6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO	85
6.6.1 CRONOGRAMA	86
6.6.2 DIAGRAMA DE NUEVO MODELO DE GESTION WIP.....	87
6.6.3 ESTRATEGIA PARA LA PROPUESTA DEL INVENTARIO.....	88
6.6.4 BENEFICIO COSTO DEL NUEVO MODELO.....	89
6.6.5 PLAN DE GESTION DE RIESGO DEL NUEVO MODELO.....	90
6.6.6 PRESUPUESTO.....	91
6.7 TABLA DE CONCORDANCIA	92
BIBLIOGRAFÍA	93
ANEXOS	94
ANEXO 1 CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORÍA TEMÁTICA	96
ANEXO 2 CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	97
ANEXO 3 VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE LA ENTREVISTA.....	98
ANEXO 4 PLAN DE TRABAJO DE LA ENTREVISTA.....	100
ANEXO 5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	101

ANEXO 6 CARRITOS TRANSPORTADORES DE BOBINAS DE HILO POY	104
ANEXO 7 PLAN DIARIO DE EMPAQUE EN AREA DE POY	104
ANEXO 8 PRODUCCIÓN POY EMPACADO	105
ANEXO 9 REUNIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE CAUSA RAÍZ DIAGRAMA DE ISHIKAWA	105
ANEXO 10 DATOS DE LA PRODUCCIÓN DIARIA	106
ANEXO 11 TABLA DE DETALLES DE LA CAUSA RAÍZ	107

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empresas de la industria textil	26
Tabla 2. Matriz de congruencia metodológica	42
Tabla 3. Operacionalización de las variables	45
Tabla 4. Marco muestral	51
Tabla 5. Descripción de la muestra	53
Tabla 6. Técnicas e instrumentos	55
Tabla 7. Detalle del listado de producción	56
Tabla 8. Fuentes primarias	57
Tabla 9. Fuentes secundarias	57
Tabla 10. Estrategia de propuesta del inventario de producto en proceso	88
Tabla 11. Beneficio/costo del modelo de gestión de inventario de producto en proceso	89
Tabla 12. Plan de gestión del riesgo	90
Tabla 13. Presupuesto de la implementación	91

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cadena de valor industrial textil.....	3
Figura 2. Cadena de suministro de un producto.....	16
Figura 3. Cadena de suministro industria textil	16
Figura 4. Indicadores de control de proceso.....	22
Figura 5. Flujo de proceso de carga de silo	28
Figura 6. Flujo de proceso POY	29
Figura 7. Flujo de proceso DTY	30
Figura 8. Herramientas lean.....	32
Figura 9. Esquema de variables	33
Figura 10. Diagrama de Ishikawa metodología 6M	38
Figura 11. Diagrama de Ishikawa metodología tipo flujo de proceso	39
Figura 12. Diagrama de Ishikawa de estratificación.....	40
Figura 13. Esquema de variables	43
Figura 14. Diseño del enfoque	50
Figura 15. Registro de la producción mensual	64
Figura 16. Hojas de trabajo de equipos por semana en producción POY.....	67
Figura 17. Hojas de trabajo de equipos por día en producción DTY	67
Figura 18. Puntos fuera de control de la producción diaria POY.....	68
Figura 19. Diagrama de Ishikawa producción diaria POY #1.....	70
Figura 20. Diagrama de Pareto de causas agrupadas #1.....	71
Figura 21. Diagrama de Ishikawa producción diaria POY #2	72
Figura 22. Diagrama de Pareto de causas agrupadas #2.....	73
Figura 23. Estadístico descriptivo	74
Figura 24. Cronograma de trabajo de implementación	86
Figura 25. Diagrama de nuevo modelo de gestión WIP.....	87

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Toda empresa productiva tiene como objetivo generar ganancias, parte importante de lograr este objetivo es la gestión y distribución eficaz de los almacenes e inventarios en proceso con el uso racional de los recursos disponibles.

En las empresas existe un mal oculto, y es uno de los principales problemas de todo negocio, la mala gestión y administración de los inventarios y el almacén de estos crean un ambiente donde se deben doblar esfuerzos de los insumos, esto con el objetivo de cumplir a como sea la demanda del cliente en el tiempo que se necesite.

Una empresa competitiva en el mercado es aquellas con la capacidad de poder reaccionar de la manera más rápida ante los cambios repentinos del mercado, parte fundamental para poder tener esta reacción es tener una cultura bien acertada de los inventarios en proceso y almacenes, dicha cultura está fundamentada en los correctos análisis, la mejora continua, la implementación, seguimiento y medición de los resultados.

El almacén es donde se hacen las actividades económicas de las empresas, aquí tenemos el aprovisionamiento, manutención, el embalaje, la recepción, control de calidad, recepción de pedidos, transporte, distribución y facturación, aquí es donde regulamos el flujo del producto terminado antes de salir con dirección al cliente, por lo cual no debe faltar una correcta estrategia de inventarios con una buena planificación y previsión por lo cual la empresa debe tener una correcta gestión de inventarios y de almacén.

Con el presente proyecto se pretende identificar cuáles son las causas raíz de la variación del proceso y sobre almacenamiento del producto en proceso, identificar el tamaño de almacén necesario y demostrar cual es la cantidad optima de producción.

Para lograr los propósitos de este proyecto se inicia con un análisis de la condiciones y gestión de inventario en proceso actual, tomando referencias de las actividades de producción y su

logística interna, analizando los movimientos del sistema SAP desde el inicio de producción de la empresa en el año 2019 hasta el presente año del 2022 .

En el Capítulo III, se identificó la variable de investigación dependiente denominada inventarios y las independientes, como ser: rendimiento de la producción, nivel de calidad de producto en proceso y la disponibilidad de equipos.

Las hipótesis abordadas para el proyecto fueron: H0 (Hipótesis nula), El inventario promedio diario de hilo no excede 60,000 kg y Hi (Hipótesis de investigación), El inventario promedio diario de hilo si excede 60,000 kg. Para la comprobación de las hipótesis se basó en las metodologías FIFO, Lean manufacturing y DMAIC, y desarrollado bajo un diseño de investigación y aplicación de técnicas e instrumentos para la recolección de la información .

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

1.2.1 INDUSTRIA TEXTIL

Un textil es aquel material capaz de reducirse a hilos y ser tejido. El textil no solo ha influido en el ser humano por sus características como material, sino también por la singularidad y relevancia de las técnicas vinculadas al mismo.

Con la mejora constate de la técnica, hemos utilizado los tejidos a lo largo de la historia para diferentes funciones, y sin duda su principal aplicación ha sido de la de fabricar nuestra vestimenta. Desde hace más de 40,000 años tenemos herramientas asociadas al tejido, como las agujas producidas con huesos. Durante el neolítico se inventó el hueso y, posteriormente, la rueda que, con el paso del tiempo, daría lugar a los primeros telares.

La industria textil se ha desarrollado a través de los años y expandiéndose en todo el mundo, desde el continente europeo, Asia y América.

1.2.3 ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA TEXTIL

El diseño de la cadena de valor en la industria textil inicia desde la obtención de la materia prima (derivadas de las fibras naturales de algodón y de fibras sintéticas de plástico) y finaliza con

la confección de los múltiples estilos de producto terminado, entre el proceso de la materia prima y la fabricación de producto terminado hay intervenciones de otros procesos como ser: productor agrícola, industrias químicas, fabricación de prendas de vestir ,una gestión de exportación y comercialización de los productos y por último el vendedor de tiendas para el cliente final. (Otaola & García, s. f.).

A continuación, veremos la cadena de valor de la industria textil, desde su origen hasta su comercialización.

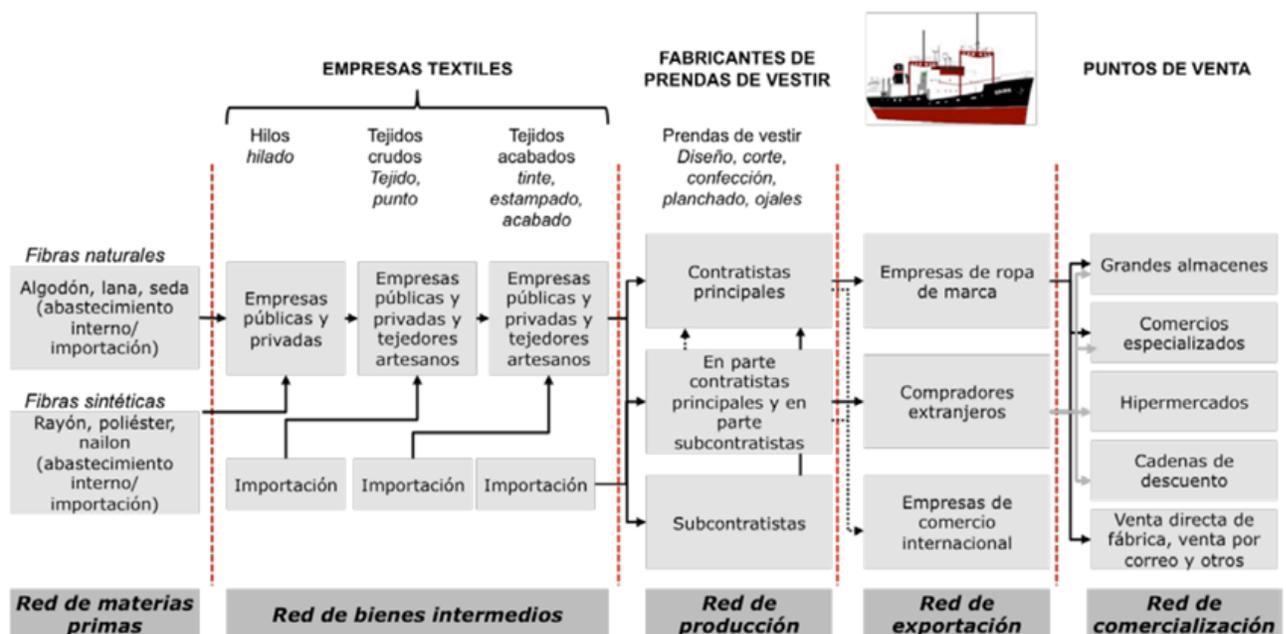


Figura 1. Cadena de valor Industria Textil

Fuente: (Otaola & García, s. f.)

1.2.4 ESTUDIOS PREVIOS

1.2.4.1 TESIS DE REFERENCIA 1

Propuesta de un modelo de éxito en gestión del aprovisionamiento para las medianas empresas del sector textil basado en las buenas prácticas logísticas del CSCM Supply Chain Process Standards, escrita por Chavesta y Reyes en 2015.

Esta iniciativa se basa en proponer un modelo de éxito en la gestión del aprovisionamiento basado de las practicas establecidas en los estándares de proceso de la cadena de suministro de CSCM con la finalidad de alcanzar estabilidad y sostenibilidad en el tiempo para las medianas empresas del sector textil de confecciones en Lima Perú.(Chavesta Capuñay, 2015).

Dentro de los resultados más relevantes se encuentran:

Implementación de un mapa de proceso específico que nace a través de las necesidades del cliente considerando 3 puntos claves que son:

- Procesos estratégicos: se implementa a través del planteamiento del aprovisionamiento y la mejora continua.
- Procesos claves: abastecimiento y almacenaje.
- Procesos de apoyo: gestión de proveedores, gestión de inventarios, finanzas, producción.

Otro tópico importante en la investigación es la implementación de indicadores, estos denotan de forma cuantitativa el nivel de desempeño de una empresa, en este proyecto de investigación se consideró la implementación de dos indicadores claves de desempeño que se describen a continuación:

- Calidad de pedidos generados: tiene como objetivo lograr un 98% en el nivel de calidad de los pedidos con el fin de evitar insumos defectuosos.

- Índice de llegada a tiempo de insumos: tiene como objetivo disponer de los insumos solicitados en tiempo y forma, no debe exceder los 3 días.

Conclusión:

La propuesta del modelo de éxito en la gestión del aprovisionamiento basado de las prácticas establecidas en los estándares de proceso de la cadena de suministro de CSCM para las medianas empresas del sector textil de confecciones en Lima Perú se basa en integración de las siguientes herramientas: mapas de proceso, diagramas de integración de proceso, buenas prácticas de CSCM, flujogramas de gestión de aprovisionamiento y evaluación, selección, reevaluación de proveedores, indicadores de calidad en los pedidos y SIPOC de realización de compras.

1.2.4.2 TESIS DE REFERENCIA 2

Herramientas para la planificación y manejo de inventarios en constructora López Rivera escrita por Rosales y Murillo en 2020.

Esta iniciativa tiene como propuesta determinar las fallas en el modelo de inventarios que maneja la constructora, nace de la insatisfacción de los clientes por el incumplimiento de las fechas de entrega de los proyectos debido al pobre sistema de aprovisionamiento con el que cuenta la compañía, tomando en cuenta el impacto económico, así como el almacenamiento de los materiales. La finalidad del proyecto de investigación es detectar sus fallas en el manejo de los inventarios y exponer las ventajas que obtendrían al corregirlas mediante la implementación.

Dentro de los resultados más relevantes se encuentran:

El planteamiento de la hipótesis nula que fue definida como: el modelo de inventarios de constructora López Rivera presenta fallas en su funcionamiento y la hipótesis alternativa: el modelo de inventarios de constructora López Rivera no presenta fallas en su funcionamiento. El elemento clave de análisis de la investigación según Rosales y Murillo (2020) son las unidades de inventario o SKU de los proyectos en ejecución categorizados en el sistema de gestión de inventarios ABC que se basa en que el 20 % de los productos genera el 80% de los movimientos de los inventarios.

Para obtener la información necesaria en el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Entrevistas a los encargados de compras e inventarios
- Observación del proceso de manejo de inventarios
- Revisión documental de los procesos relacionados con los inventarios
- Listados de verificación para determinar el nivel de inventarios que maneja la empresa.

Se evaluaron los inventarios de 3 obras que actualmente está desarrollando la empresa, cada una tiene su propio almacén, además se evaluó el almacén principal ubicado en las instalaciones de la constructora López Rivera.

Por medio de la información obtenida de las entrevistas se concluye que la bodega principal no cuenta con sistema de manejo de entrada de materiales, sino que cuenta solo con un pase de salida para los materiales que son enviados a los diferentes proyectos.

Utilizando la lista de verificación basada en la norma ISO 9001 control de inventarios, que establece parámetros o lineamientos para el control eficiente de los mismos. Por lo que a través de la implementación de una lista de verificación de la ISO 9001 determinaron el nivel en que se encuentra la empresa respecto al manejo de sus inventarios.

Se determinó el porcentaje de cumplimiento en el área de inventarios para determinar el nivel de desempeño obteniendo un resultado de 29 % un resultado por debajo de la media (50 % del total de parámetros) lo que ineludiblemente refleja la existencia de un problema serio en el manejo de inventarios.

A partir de esta información se concluyó en la aceptación de la hipótesis nula que plantea que el modelo de inventarios de constructora López Rivera presenta fallas en su funcionamiento.

En la parte final de la investigación se plantea una propuesta para un sistema de inventario que incluye los siguientes puntos:

- Implementar una inspección preliminar de los materiales para garantizar la calidad.
- Implementar una orden de compra que vaya sujeta a la recepción de materiales adjunta a un formato de control de registros, números y estado de calidad del inventario a recibir.
- Realizar una toma física de inventarios con cierres semanales.
- Implementar el modelo ABC de manejo de inventarios.
- Implementar un sistema de registro de entradas y salidas de inventarios.

1.2.4.3 TESIS DE REFERENCIA 3

Propuesta de implementación de un modelo de control de inventarios para aguas de san pedro escrita por Bravo y Fernández en 2020.

Esta iniciativa se basa en la implementación de un modelo de control de inventarios para el almacén de Aguas de San Pedro S.A. de C.V. con la finalidad de evitar el desabastecimiento de productos críticos para la operación y reducir la cantidad de SKU (productos únicos en almacén). En la actualidad la empresa cuenta con inventario promedio de 1200 a 1600 SKU pero la meta es reducirlo a 294 SKU. Los investigadores determinaron que la empresa no cuenta con un modelo de gestión de inventarios para el manejo de almacenes por ello a través de la investigación se determinó el modelo que se ajusta a las necesidades de la empresa concluyendo en la selección de un modelo probabilístico de inventario ya que la demanda de SKU es variable en el tiempo.

Dentro de los resultados más relevantes se encuentran:

Por medio de un análisis de los productos en inventario del almacén de Aguas de San Pedro se determinó que de los 1600 SKU con los que se cuentan 215 SKU son críticos, el desabastecimiento de alguno de los productos críticos implica un paro de la operación que afecta

directamente el abastecimiento de agua potable al consumidor final y la percepción que este tiene sobre la calidad del servicio de la empresa (Bravo y Fernández, 2020)

Luego de identificar los productos críticos del almacén se utilizó un algoritmo matemático denominado Forecast Algorithm ASP para realizar el pronóstico de la demanda del primer trimestre del 2019, punto de reorden, el inventario de seguridad, algunos de los parámetros que se consideraron para alimentar la base de datos el algoritmo fueron: considerar un 99% del nivel de servicio basado en las políticas de la empresa, la estacionalidad de la demanda, el tiempo de ciclo de entrega, el error porcentual absoluto medio simétrico, entre otros. Otra herramienta que complementó para la determinación de la demanda de productos de almacén fue la Simulación de Montecarlo que es una técnica matemática que permite realizar simulaciones para obtener posibles resultados de un evento incierto, se utilizaron 1500 iteraciones con las cuales se determinó el comportamiento de la demanda trimestral de cada uno de los productos que actualmente se manejan en el almacén de aguas de san pedro.

La hipótesis nula de la investigación fue: El rediseño del manejo del stock de seguridad del inventario del almacén de Aguas de San Pedro no aumentará su costo en un 25% o más. De los 215 SKU críticos para el almacén que representan un valor de Lps. 4,239,520 por medio del algoritmo Forecast Algorithm se determinó que se deben ajustar 82 SKU al inventario crítico de materiales con un costo de Lps.958,520 equivalente a un 22% del costo del inventario, por lo tanto, existe evidencia para aceptar la hipótesis nula.

Dos de las recomendaciones más relevantes propuestas en la investigación son:

- El reajuste de los 82 productos críticos al stock de seguridad por un valor de Lps.958,520.
- Realizar análisis trimestrales de tendencias y tiempos de sus inventarios ya que su modelo de inventario es probabilístico y variable en el tiempo, por lo que no presenta estacionalidad.

1.2.5 SISTEMA LOGÍSTICO Y LOS INVENTARIOS

Dentro del sistema logístico de toda empresa se requiere organizar y controlar todo flujo de material e información para cumplir con los requerimiento de los clientes, por lo cual lleva una

serie de actividades , aunque estas actividades se pueden representarse con diferentes particularidades dependiendo del enfoque si es industrial o comercial, dichas actividades son: prevención de la demanda, control de inventarios, situación y dimensiones de almacenes y centros de producción, manipulación de materiales dentro de producción, organización de los transportes y diseño de una red de información.

En la actualidad la administración de los inventarios es un tema primordial para evitar problemas financieros en las organizaciones, es fundamental para mantener y aumentar la productividad debido a la significativa inversión que se realiza, puede ser un aliado que favorezca o afecte directamente la rentabilidad.

El inventario es el stock que maneja una empresa que aún no ha sido vendido ya sea materia prima en bruto, materia prima en proceso de transformación o producto terminado. Para mantener la integridad de los inventarios de una empresa generalmente se hace uso de almacenes; la capacidad, el diseño, la distribución, las condiciones físicas y ambientales, la ubicación, el entorno, la logística, etc. dependerá del tipo de mercancía que se desee almacenar, el modelo de inventario la estrategia y el modelo de negocios que implemente la empresa.

La adecuada gestión de los almacenes brinda mayor competitividad a una organización con ello la resistencia para reaccionar de manera rápida y acertada ante los cambios repentinos del mercado.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La gestión y la distribución de los productos en proceso son clave para garantizar la entrega de producto a los clientes en el tiempo esperado y acordado.

UTEXA es una planta textil orientada a la producción de hilo sintético, relativamente nueva en operación (inició operaciones hace 4 años en julio 2018) y está ubicada en el municipio de Choloma departamento de Cortés ;algunos aspectos a destacar es la apertura de operaciones de UTEXA coincidió con la pandemia en salud derivado del COVID 19, además de ello la planta ha experimentado un crecimiento en la medida se van redefiniendo los procesos productivos y con el

acompañamiento de los clientes, el diseño original de la planta ha grandes rasgos ha cambiado y de igual manera los procesos, esto entre otras cosas significa que, el manejo de los inventarios de producto en proceso no han sido debidamente definido hasta la fecha, lo cual le representa a la operación de UTEXA las dificultades en: gestionar el costo operativo, calidad y cumplir con los tiempos de entrega definidos con el cliente.

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

La empresa UTEXA espera poder utilizar su capacidad de producción para poder cumplir las demandas del cliente, en los procesos de POY (Partial Oriented Yar) y DTY (Drawn Texture Yarn), denominados en esta investigación como producto en proceso1 y producto en proceso 2, la capacidad instalada para los procesos es de 83,000.00 kg y 73,000.00 kg día, respectivamente .

Los principales problemas relacionados con el inventario en proceso son:

1. Diferencia de capacidades entre el producto en proceso 1 y 2.
2. Eficiencia en el rendimiento de la producción.
3. Disponibilidad de equipos.
4. Excedente de la producción de las órdenes de compra y de las muestras.
5. Espacio para el almacén de sus inventarios en procesos.
6. Bajo rendimiento de la calidad del producto, que genera reclamos del cliente, y para el cumplimiento de órdenes de producción.
- 7.Producto sin rotación de inventario.

Producto grado B (producto fuera de especificación del cliente), que es comercializado bajo un precio diferenciado, sacrificando casi en su totalidad la utilidad proyectada.

En la investigación se pretende analizar la producción, el inventario en proceso, la gestión de calidad del producto y la disponibilidad de los equipos en cada uno de los procesos.

1.3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la planta de producción de hilo sintético existen oportunidades de mejora para el control de almacenes, de los insumos, inventario de producto en proceso y productos terminados.

Parte de los objetivos de la empresa es utilizar la capacidad instalada de la planta y poder cumplir la demanda de los clientes al máximo, tanto en calidad, cantidad y tiempo de entrega de los productos, y esto nos lleva a la pregunta siguiente:

¿Cómo se debe gestionar el inventario en proceso, para garantizar estos objetivos de la empresa?

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

La situación presentada en la empresa nos lleva a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son las condiciones actuales del manejo y uso del inventario del producto en proceso?
2. ¿Determinar cuáles son los factores principales que afectan al buen manejo de los inventarios de los productos en proceso?
3. ¿Cuáles son las posibles soluciones que la empresa puede implementar para lograr el buen manejo de los inventarios?
4. ¿Cuál sería la propuesta del plan de trabajo, basado en la optimización del costo y la mejora de la productividad en el proceso?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar una propuesta de mejora para la gestión de los inventarios de productos en proceso que garanticen los objetivos de UTEXA en el municipio de Choloma, departamento de Cortes, Honduras.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las condiciones actuales del manejo del inventario del producto en proceso.
2. Determinar los factores principales que afectan el manejo de los inventarios de los productos en proceso.
3. Establecer las posibles soluciones que la empresa puede implementar para lograr el buen manejo de los inventarios.
4. Definir una propuesta de plan de trabajo, basado en la optimización del costo y la mejora de la productividad en el proceso.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Para iniciar una investigación se debe partir de una idea, la idea nace del razonamiento básico del entendimiento y la necesidad de conocer algo.(Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2014).

Es importante hacer el análisis de inventario del producto en proceso de POY y DTY, para reducir el impacto de costos del sobre stock por producto grado B (Bobinas fuera de especificación del cliente) que está valorado en \$ 7,780.00 por día, en los últimos 6 meses de operación la pérdida llegó a \$ 1,405,215.44 .

Actualmente los procesos de producción tienen la oportunidad de mejorar en lo siguiente: reducción de desperdicio de hilo en proceso, eficiencia y la utilización de maquinarias y equipos, aprovechar las oportunidades de valor agregado que puedan existir y que aún no han sido desarrollado para los productos finales como ser:

1. Tiempos de entrega y servicio al cliente.

2. Establecer indicadores claves de desempeño que la empresa estaría alcanzando al mejorar la gestión de los inventarios de producto en proceso.

3. Identificar los puntos de mejora de la calidad para reducir los recurrentes reclamos y devolución de producto por los clientes.

UTEXA dentro de sus principios y valores operativos tiene: flujo y velocidad de respuesta, calidad en la fuente, observar y resolver, enfoque en el proceso, búsqueda de la perfección y crear valor para el cliente, parte importante que ayudará a cumplir estos principios y valores es establecer el modelo de gestión de inventarios del producto en proceso para la condición actual de la empresa.

Esta investigación presenta una relevancia académica debido a que enriquece el portafolio de investigaciones realizadas sobre el tópico de manejo de inventarios aplicado al rubro textil en Honduras. La aplicación de herramientas de mejora como el diagrama de causa y efecto, diagramas de control, diagramas de Pareto, etc. Brinda una guía práctica de aporte académico en la implementación de criterios de análisis tanto para variables cualitativas y cuantitativas.

La delimitación y relevancia temporal de esta investigación se encuentra dentro del contexto de un estudio transversal considerando los datos de producción de los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre del año 2022 donde influyó tanto el criterio de los investigadores como los encargados del área considerando que la producción comprendida en este lapso de tiempo es representativa y de interés para analizar la estabilidad del proceso de producción de hilo sintético en la empresa.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

En el trabajo de investigación se realizó una recolección de información con un análisis crítico relacionando la fuente informativa y el tema de la investigación, reconociendo los aportes de diferentes investigaciones estudiadas. Se hizo énfasis en metodologías, hallazgos y conclusiones con más relevancia y aportes, llevando una trayectoria investigativa siendo así parte vital de la tesis.

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación, se detalla la situación actual de la empresa textil UTEXA. Los tópicos considerados en esta sección se dividen en tres apartados: macro- entorno es el apartado donde abordan los principales factores que condicionan la gestión de inventarios de producto en proceso desde sus inicios hasta la actualidad, el impacto que genera en las diferentes industrias desde un punto de vista global, el segundo apartado es el análisis del micro- entorno , se abordó el impacto económico que generó la pandemia COVID 19 en la industria textil, el tercer apartado es el análisis interno que se abordó principalmente a través de un matriz FODA.

2.1.1 ANÁLISIS DEL MACRO - ENTORNO

La gestión de inventarios de producto en proceso la podemos encontrar en todos los lugares del mundo. Si nos vamos a la historia podemos ver cómo está unida al ser humano. Desde el principio de la humanidad las personas han ido desarrollando procesos para la fabricación de productos para cubrir las necesidades, debido al constante cambio a lo largo de los tiempos se ha ido mejorando e implementando metodologías y herramienta de mejoras para los procesos.

En este Macro - Entorno nos hemos referido a la cadena de suministro, gestión de inventario del producto en proceso, rendimiento de la producción, calidad en los productos y almacenamiento, independientemente en que país, o empresa se aplique, siempre ayudará a la solución de problemas dentro de las industrias a nivel mundial. Se utilizó material bibliográfico que nos ayuda a evidenciar la existencia de los tópicos.

2.1.1.1 LA CADENA DE SUMINISTRO

La cadena de suministro son todas aquellas operaciones que se relacionan entre sí para lograr el objetivo de cumplir la demanda del cliente, esta a su vez se relaciona con proveedores y clientes, es un canal de comunicación, de servicios y materiales, en palabras simples toda empresa u organización forma parte de una cadena de suministro. (Krajewski et al., 2008)

Para poder funcionar correctamente una cadena de suministro, es necesario llevar una administración, que consiste en elaborar una estrategia para llevar a cabo cada una de sus operaciones bajo una organización, control y motivación de los recursos involucrados en toda la cadena. (Krajewski et al., 2008)

Tomemos en cuenta como ejemplo para la cadena de suministro un cliente que entra al supermercado para la compra de alimentos para la semana. Aquí nuestra cadena de suministro ya inicia con este cliente y su necesidad por sus productos.

En segundo punto tenemos el supermercado, que él (cliente) ha seleccionado como proveedor para cumplir dicha necesidad.

El supermercado ya tiene en sus pasillos ese producto que cubrirá la necesidad del cliente, y siendo suplidos desde un almacén de producto terminado o bien por un proveedor que emplea vehículos suplidos por tercero hasta llegar a los estantes, y este distribuidor que previamente fue suplido por una fábrica (digamos, Arroz).

La planta de Arroz necesitó que sus proveedores le abasteciesen de materia prima para la producción de su producto, y a si mismo estos fueron suplidos por otros proveedores (digamos, pequeños o grandes agricultores). Por ejemplo, servicio de transporte subcontratado.

El ejemplo de la cadena de suministro se ilustra en la Figura 2 donde las flechas nos indican el flujo del producto físico desde su inicio hasta llegar al cliente final.

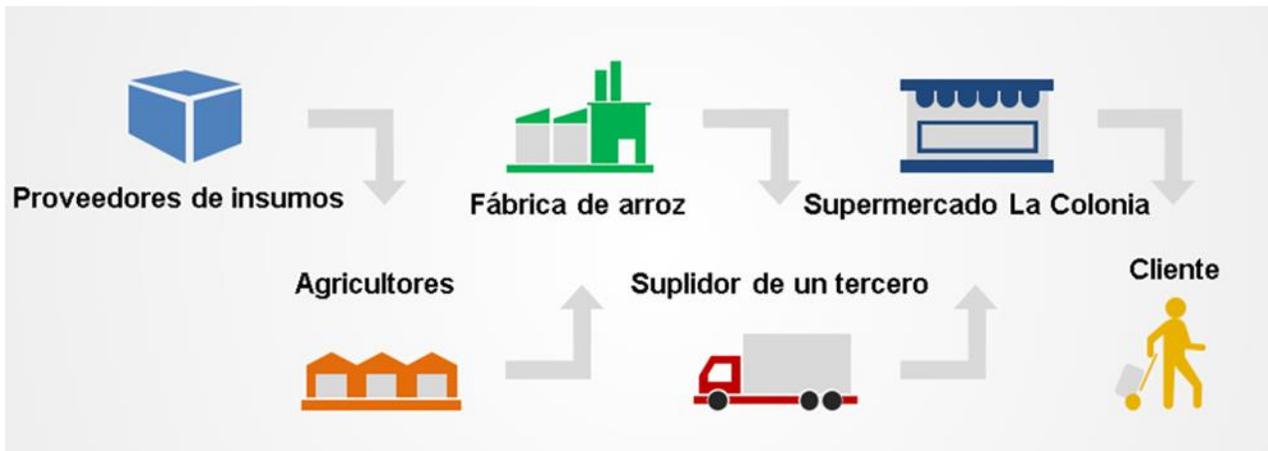


Figura 2. Cadena de suministro de un producto

Fuente: Elaboración propia.

La industria textil en el mundo tiene como característica en común, la reducción de tiempo en su fabricación, la búsqueda de la mejora continua y todo esto debido a la demanda constante por las modas rápidas, las exigencias para fabricar productos cada vez más amigables para el medio ambiente y la crisis económica, esto conlleva a la necesidad de tener una respuesta más rápida para suplir sus productos a los clientes, y para lograr esto es necesario la revisión y análisis de sus operaciones en todas las áreas, creando cada vez una cadena de suministro más difícil y compleja.

En la Figura 3 se muestra la cadena de suministro de la industria textil.

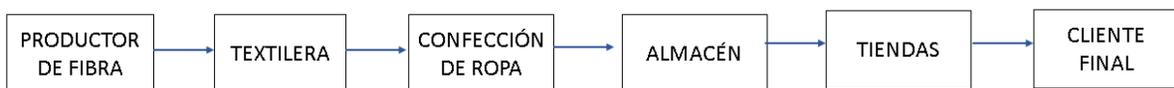


Figura 3. Cadena de suministro Industria Textil

Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo industrial, comercial y logístico lleva a las empresas en dirección de crear relaciones más amigables, una supercolaboración entre cliente y proveedor, para fortalecer sus competencias en el mundo de constantes cambios.

Dentro de una funcional y buena cadena de suministro podemos encontrar las ventajas de: bajar los costos de transporte, distribución, niveles de inventarios a lo largo de la gestión y distribución de sus inventarios en procesos, el abastecimiento de los insumos y productos terminados en el tiempo que se requiere.

2.1.1.2 INVENTARIOS DE PRODUCTO EN PROCESO

El inventario son los materiales que se utilizan para cumplir un requerimiento de los clientes, estos se clasifican en: Materia prima, inventario en proceso y de producto terminado.

El inventario en proceso (también llamado WIP /Work In Process), es el flujo de trabajo que se realiza al inicio de la producción donde los insumos como materia prima se van transformando en componentes, en todo ese proceso no se ha terminado el producto, una vez finalizado el producto se denomina, inventario de producto terminado, donde ya no será modificado, ya es un producto acto para el cliente final. (Krajewski et al., 2008)

En términos de costo el inventario en proceso se registra separado de las materias prima y producto terminado, la valoración de estos inventarios toma en cuenta los materiales, mano de obra directa y gastos generales en el proceso de la modificación de producto. (Neil Kokemuller.,2022).

En los procesos de producción se recomienda establecerlo de manera que ayuden a la velocidad de entrega, pero también se debe cuidar de no generar inventarios de producto terminado con un costo elevado. (Krajewski et al., 2008)

Para la programación de la producción y dependiendo de la cantidad de órdenes de compra, de las características de las operaciones, y lo complejo que puede ser el trabajo, se encuentran los siguientes criterios: minimizar el tiempo de terminación, maximizar la utilización, Minimizar el

inventario de trabajo en proceso (WIP) y minimizar el tiempo de espera del cliente.(Heizer et al., 2009).

2.1.1.3 LA GESTIÓN DE ALMACENES

Estados Unidos y México han tenido un aumento en sus ingresos por las exportaciones de diversos productos y entre ellos está el área textil, a pesar de la crisis por la pandemia el área textil se ha mantenido a flote, se han acoplado a los cambios en las gestiones y operaciones de logística, desde del centro de sus operaciones hasta las exportaciones al cliente final, incrementaron un 18% más en comparación al año pasado 2020.(Editora El Sol, S.A. de C.V., 2022 .).

Las compañías startup chilena SimpliRoute y la compañía STG (Southern Technology Group) se han unido para formar una colaboración en el medio logístico, ellos están conscientes que esta área es tan grande que no basta con hacer uno solo la tarea, según describe la gerente general: esto se hace para mejorar el ciclo completo, desde la gestión de almacenes hasta el cliente final, desatacan la importancia de la implementación de sistemas de almacén con software para dar soluciones.(ContentEngine LLC., 2022).

2.1.1.4 RENDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN

Cuando se habla del rendimiento de la producción nos referimos a la eficiencia del proceso. Parte fundamental para tener una eficiencia aceptable del proceso es el control de los insumos y del producto en proceso, es habitual encontrar empresas con problemas de programación en la producción de la forma más efectiva, esto ocasiona una sobrecarga en los procesos de producción que a futuro trae una ineficiencia en el proceso y problemas en la calidad.(Heizer et al., 2009)

La técnica del control de insumos y producto en proceso da lugar a tener un equilibrio en el flujo de las actividades realizadas en el área de producción, esto quiere decir que no se sobrecarga el proceso y tampoco son subutilizadas las instalaciones.(Heizer et al., 2009)

Existe un sistema para poder controlar los insumos y el producto en proceso, se llama sistema de tarjetas ConWip (constant work-in-process/trabajo en proceso constante),lo que hace este

sistema es ajustar la cantidad de trabajo requerida, controlar el tiempo de entrega y monitorear los órdenes de trabajo pendientes.(Heizer et al., 2009)

Para administrar de una mejor manera el movimiento del trabajo en las operaciones se puede acudir a:

- 1.Mejorar el desempeño.
- 2.Subir la capacidad.
- 3.Aumentar o bajar la producción.

Este último punto de bajar la producción no es común de hacer, pero si vale la pena analizar la situación porque puede traer ventajas considerables, como ser; mejorar el servicio al cliente por medio de las entregas a tiempo, mejorar la eficiencia al no tener productos acumulados y la mejora de la calidad ya que es más fácil de encontrar los problemas. (Heizer et al., 2009).

Si hablamos de eficiencia, también hablamos de productividad, si en el proceso se invierte en la mejora de la productividad, esto nos da como resultado la mejora de la eficiencia. La productividad es la conexión que existe entre los bienes y servicios (Salidas) y las entradas (los recursos). Estas mejoras se pueden implementar basándose en los siguiente: reduciendo las entradas del proceso mientras las salidas permanecen igual, o con un incremento en las salidas mientras las entradas se mantienen igual.(Heizer et al., 2009).

Es fundamental hacer la medición de la productividad de los procesos, se puede calcular de un solo factor que es la relación que hay en la entrada de un recurso y los bienes y servicios que son las salidas, y el cálculo de múltiples factores que es la relación de todos los recursos en las entradas y los bienes y servicios como las salidas.(Heizer et al., 2009).

2.1.1.5 ALMACENAMIENTO

Dentro de nuestros almacenes debemos tener solo lo necesario no más ni menos, es un equilibrio que requiere de mucho trabajo, implementación de herramientas y seguimientos de flujos. Dentro de las empresas podemos encontrar más de un tipo de almacén y esto depende de las necesidades y rubro de las empresas.

Cuando se diseña y se quiere gestionar un almacén de la mejor manera, es necesario optimizar todos los recursos de los procesos, se debe revisar lo siguiente:

a. Unidad de carga: Se conforma por un conjunto de productos con diferentes características, aquí se debe aplicar técnicas para el correcto movimiento y manejo de tales materiales, ya que dentro de un almacén podemos encontrar una amplia diversidad de productos, diferentes en tamaños, forma, peso y características físicas propias de cada uno de ellos, y estos se pueden manipular ya sea individualmente o agrupados. El tamaño, peso de la unidad y el método de carga es parte fundamental para la toma de decisiones al momento de hacer el almacenaje de nuestros productos. (Pérez Herrero, 2014)

b. Diseño del almacén: En la literatura podemos encontrar una lista de estudios enfocados en la distribución y manejo de nuestros almacenes, dentro de la rutina diaria de una empresa las personas ven el diseño de un almacén como un tema sencillo y simple a primera vista, pero una correcta distribución del espacio es una tarea compleja, en la mayor parte de los casos nosotros queremos más espacio, pero esta no siempre es la solución, lo correcto es hacer una análisis de la situación y utilizar metodologías para saber qué es lo correcto para mejorar y hacer más eficiente nuestro almacén.(Pérez Herrero, 2014)

Hay 2 tipos de decisiones fundamentales para el almacenaje de los productos:

1. Decisiones estratégicas: Las tomadas a medio o largo plazo.
2. Decisiones tácticas: Las tomadas a corto plazo.

Ejemplos:

Decisiones estratégicas: asignar el área donde se hará el almacén, esta es una decisión que se mantendrá durante un largo tiempo ya que el cambio está sujeto a un gasto considerable para la empresa.

Decisiones tácticas: reordenar el inventario dentro del área asignada, instalación de nuevas estructuras como estantes y racks. (Campo Varela, 2013).

Dentro de un almacén es indispensable tener un método de localización de este. Existe un modelo matemático (Método del centro de gravedad) para ayudar con la problemática de la localización más adecuada del almacén.

Este consiste en un algoritmo de localización de una instalación considerando otras existentes, trabaja con un sistema de coordenadas geográficas X y Y, aquí tomamos en cuenta el punto desde donde sale su materia hasta el punto donde van destinadas.

El objetivo principal de este método es minimizar los costos totales de transporte, que se puede diferenciar desde el recorrido de la materia, más el volumen o peso de esta misma.

Dentro del almacén podemos encontrar las siguientes áreas o zonas, estas áreas son:

- De entrada, o recepción.
- Almacenamiento.
- Expedición.
- Auxiliares.
- Flujo de producto.
- Pasillos.

El lenguaje dentro del almacén para poder encontrar y saber dónde está distribuido el producto se basa en una codificación, todo almacén debe tener una codificación única para sus productos que relacione el área, pasillo y estantería. (Campo Varela, 2013).

En la figura 4 está el esquema de un diseño básico de las divisiones de un almacén.

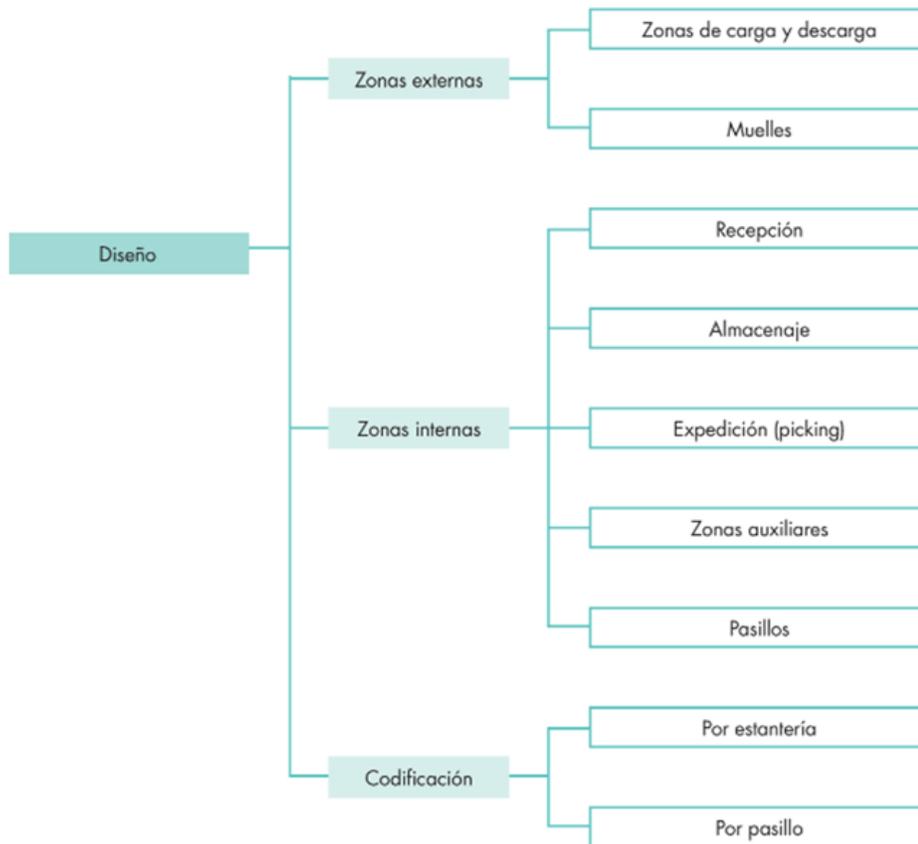


Figura 4. Cadena de suministro

Fuente: (Campo Varela, 2013)

2.1.1.6 INDICADORES DE CONTROL DE PROCESO

Los indicadores de proceso KPI (Key Performance Indicator) en general son los ojos, la clave del desempeño de cada área independientemente de cuál sea, son esos datos que nos están hablando del rendimiento, desviación de los objetivos y retroalimentación. Este tipo de información es poder en nuestras manos para tomar las mejores decisiones sobre el rumbo de nuestros procesos y mantener un control permanente y continuo de nuestras operaciones.

Lo importante es hacer una identificación correcta para establecer cuáles serán esos indicadores más idóneos para implementar y que nos darán esas características específicas necesarias para el mejoramiento y saber los resultados de decisiones tomadas ya sea en el pasado, presente o en el futuro. Hoy en día el acceso a la información de los datos es más fácil, tenemos a la mano más herramientas y equipos para facilitar dicha recolección de datos, y la tarea de nosotros como dirección de los equipos de validar de que esos datos sean verdaderos y fiables para tener resultados correctos.

Dentro de la gestión de logística se han identificado los indicadores más utilizados como ser: productividad, ocupación del almacén, recursos humanos, servicio y calidad. Cuando tenemos un sistema de gestión de almacenes es más fácil la toma de decisiones más acertadas para el cumplimiento de los objetivos, Todo indicador de desempeño debe tener los siguientes criterios: medibles, entendibles y controlables.(Flamarique, 2018).

Los indicadores son reconocidos por las siguientes características:

- ✓ Tienen la capacidad de medir los cambios en el tiempo.
- ✓ Hace más fácil la revisión de los resultados.
- ✓ Son base para la evaluación y proceder al desarrollo de proyectos.
- ✓ Son aptos para determinar las medidas para alcanzar los resultados esperados.

(Indicadores de Gestión Logística, s. f.).

2.1.2 ANÁLISIS DEL MICRO – ENTORNO

En el continente americano el rubro textil es fuente importante para la economía en las exportaciones.

El U.S. Cotton Trust Protocol dijo que las primeras fábricas textiles con sede en América Latina se unieron a la organización formada en 2019 para establecer nuevos estándares para el algodón cultivado de manera más sostenible. (Friedman, 2021).

Los pronósticos para la industria textil en EE. UU. son favorables en los últimos años a pesar de la pandemia del Covid – 19. Se tienen pronósticos de un incremento con un ritmo anual de tasa compuesta de un 1 % entre los años del 2021 a 2026. (Editorial Mergent., 2022.).

La industria textil apunta a una economía sustentable, están estrechamente trabajando con las certificaciones para mantener un estándar amigable en sus procesos para el compromiso que tienen con el planeta.

En Argentina se está trabajando en un sistema enfocado en crear la economía sustentable en el rubro textil, siendo conscientes de las limitantes actuales en el país, resaltando que no son un país económicamente estable, aspecto social como la inclusión y el transporte nacional las metodologías antiguas.(Editorial ContentEngine LLC, a Florida limited liability company., 2022.).

Aun así, le están apostando a la red de proveedores alineados al “mundo verde”, direccionándose al consumidor con el concepto de Slow fashion, lo definen como lo que se debe ser en la confección, logística, transporte, implementación de mejoras y el seguimiento. (Content Engine LLC., 2022)

La industria textil no fue un caso diferente con la crisis de la pandemia por Covid 19 en el año 2019, también afrontaron retos en sus procesos, gestión de almacenes y logística, la baja demanda de los consumos de ropa causó un impacto en toda la cadena. Como ejemplo tenemos España: que perdió el 50 % de sus ventas en 2 años y aún no se ha logrado la estabilidad y el aumento de esta demanda, sus facturaciones se redujeron a la mitad hasta 8.902 millones de euros, esta baja se refleja en el cierre de 17,000 tiendas desde el inicio de la pandemia.(Galindo, 2022).

Este ejemplo de España es casi una réplica o igual a lo que ha pasado en Latinoamérica y Asia, la industria textil tuvo que sobrellevar esta problemática y salir adelante, muchas empresas no lograron adaptar sus procesos, gestión de almacenes y logística, a la problemática del 2019, de

ahí radica la importancia de tener sus procesos bien estructurados y adaptados a los posibles cambios del entorno externo.

En México en promedio se han perdido 70,000 empleos, según el estudio realizado en el 2021 enfocado a brindar recomendaciones para fortalecer la industria textil en mexicana. (Avila et al., 2021).

En Estados Unidos la empresa GAP perdió 100 millones de dólares, Inditex cerró 3,785 tiendas. En el continente asiático también fue afectada la industria textil, en china disminuyeron el 80% en el primer trimestre del 2020, como ejemplo se muestra la empresa RALPH LAUREN, la crisis le deja una pérdida de 70,000 millones de dólares.(Ávila, 2021).

2.1.3 ANÁLISIS INTERNO

Con la “Ley constitutiva de la zona libre de Puerto Cortés” se inició la industria de las maquilas en Honduras, seguido se fundó la Asociación Hondureña de maquiladores el 29 de octubre de 1991 con el propósito de contribuir al desarrollo de las empresas maquiladoras del país. Han ido generando en el periodo de una década más de 130,000 empleos directos, dentro de este sector maquilero podemos encontrar las empresas textiles que aportan significativamente fuentes de empleo.(Salinas, s. f.).

El Consejo Nacional de Organizaciones Textiles (NCTO, por sus siglas en inglés), en el mes de marzo del 2022 se reunieron junto con las asociaciones regionales de la industria textil de Honduras, destacando las necesidades de seguir desarrollando esta cadena de suministro que ha venido creciendo en desarrollo económico y de empleos para el país. Enfatizando la inversión de \$ 150 millones de inversión en una nueva planta del rubro textil denominada Parkdale. (Friedman, 2021).

Según informa la industria textil, en Honduras y especialmente en el departamento de Cortés ha tenido un incremento en los últimos años, tomando el lugar del sector con mayores exportaciones en el país, operando 21 empresas textiles y 273 empresas maquiladoras, el rubro textil proporciona 11,200 empleos.(Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras., 2018)

Aun con la problemática de la pandemia, Honduras se ha sostenido en el rubro textil, las estadísticas de OTEX (Oficina de Textiles y confección) asegura que le comercio de Estados Unidos ha considerado a Honduras dentro de los principales exportadores textiles de Centro América.(Velázquez, 2021).

En la tabla 1 se detalla las empresas que actualmente están en generando producción textil.

Tabla 1. Empresas de la industria textil

Textiles en Choloma, departamento de Cortés Honduras	5 Star Apparel, S. de R.L. de C.V.	Distribuidora De Productos Textiles, S.A. De C.V. Zona Cervecería San Pedro Sula - Cortés. ...
	Gildan Honduras Trading, S. de R.L.	Gráficos De Sula S. De R.L. ...
	Gildan Hosiery Río Nance, S. de R.L.	Industria Textil Lamysef By Laurel. Col. ...
	Gildan Mayan Textiles, S. de R.L.	Manufacturera Elca. ...
	Gildan Textiles de Sula, S. de R.L.	Publicatex. ...
	UTEXA (United Textiles of America)	Industria Textil Lamysef By Laurel, S.
	Parkdale	Mejore el diseño de esta tabla, por ejemplo: use varias columnas
	Confecciones Internacionales, S.A. De C.V.	El Catex

Fuente: Elaboración propia

En el municipio de Choloma se encuentra la empresa de textil UTEXA conformada por el grupo El Catex y ParkDale, la empresa se dedica a la fabricación de hilo 100 % sintético, iniciando operaciones en el año 2018, se ha dedicado a la mejora continua de sus operaciones, en el 2020 con la pandemia del COVID 19 enfrentó un gran reto para poder seguir en operaciones acoplándose y buscado las mejores alternativas para suplir las demandas de los clientes.

El inventario en proceso es parte fundamental para tomar en cuenta en todo proceso de manufactura. Son activos que se encuentran en un proceso de modificación y que se utilizarán en la producción de otros productos en proceso o productos terminados. En la industria textil es fundamental el correcto manejo de los inventarios dentro de sus procesos, en el proceso de fabricación de hilo de UTEXA las instalaciones tienen el diseño de una capacidad instalada de 83,000.0 kg de hilo diario en el proceso POY y 73,000 kg para el proceso DTY.

El ritmo de producción meta según la planeación de la empresa respecto a materiales, equipos y personal operativo es de 60,000.00 kg al día definido en el plan anual operativo, una

sobreproducción y eventos que afecten al proceso continuo puede generar lo siguiente: el sobre almacenamiento del producto, problemas en el inventario en proceso, deterioro en la calidad del producto, acumulación de inventario en el área de producción, condiciones inseguras en las áreas de almacén, consumo excesivo de insumos y materiales para el empaque del producto en proceso y terminado, agotamiento de los espacios físicos de almacén y los incumplimientos en tiempo y volumen de entrega de producto terminado a los clientes.

UTEXA y la industria textil de Honduras no es diferente al modelo general de producción, los principios son los mismos, es un amplio campo para encontrar puntos de mejora donde son aplicables las metodologías como: fabricación Lean ,Six Sigma, DMAIC,TQM,KAIZEN,PHVA ,FIFO,ABC y análisis de los 5 ¿por qué ?.

Siendo una empresa de producción de un producto tangible como ser el hilo sintético, posee inventarios de materia prima, WIP (Work in process/Trabajo en proceso),de empaque y de producto terminado. La empresa trabaja con un sistema de inventario con un requerimiento de sistema “pull”(Empujar) con el fin de mantener un proceso bajo en costos de inventarios y optimización de las operaciones.

En el siguiente flujo del proceso de fabricación de hilo sintético, se muestra la transformación de la materia a lo largo del proceso hasta llegar al producto terminado, bobinas de hilo empacadas listas para despachar al cliente final.

En la figura 5 está descrito gráficamente las etapas de transformación del plástico (Materia prima) fabricado para la industria textil sintética, desde el PET (Polietileno Tereftalato) virgen y reciclado (botellas de plástico y ropa), hasta convertirla en una tela, que posteriormente se convertirá en un artículo para la venta del consumidor final.

El proceso de fabricación de hilo sintético, iniciando en la carga de materias prima (Chip - plástico), proceso de hilatura de POY y finalizando en la fabricación de producto terminado DTY. En los procesos se utilizan estándares de tiempos de producción, sistemas de control de inventarios con el sistema SAP y Excel, máquinas automatizadas y de operación manual.

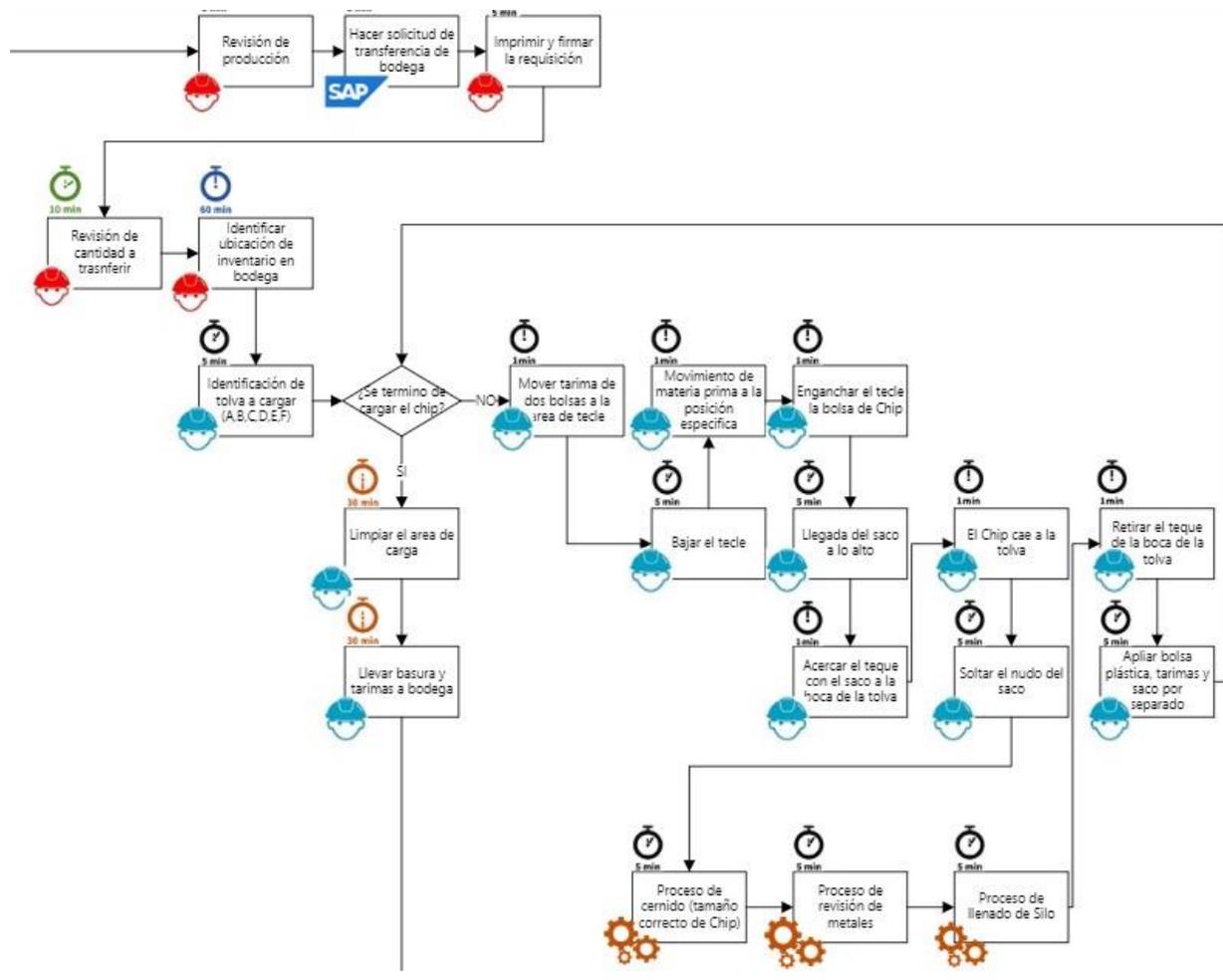


Figura 5. Flujo de proceso de carga de silo

Fuente: Elaboración propia con datos de UTEXA

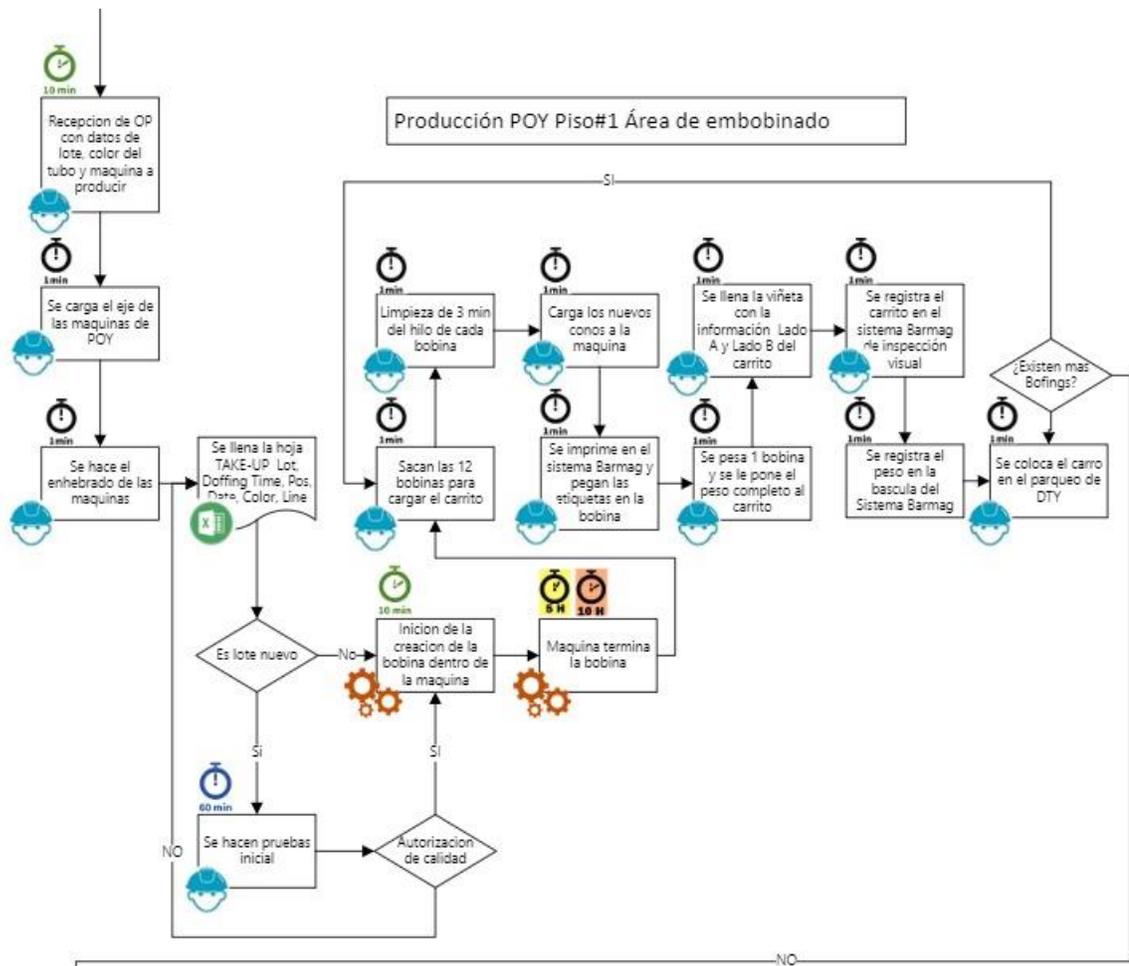


Figura 6. Flujo de proceso POY
 Fuente: Elaboración propia con datos de UTEXA

Producción DTY

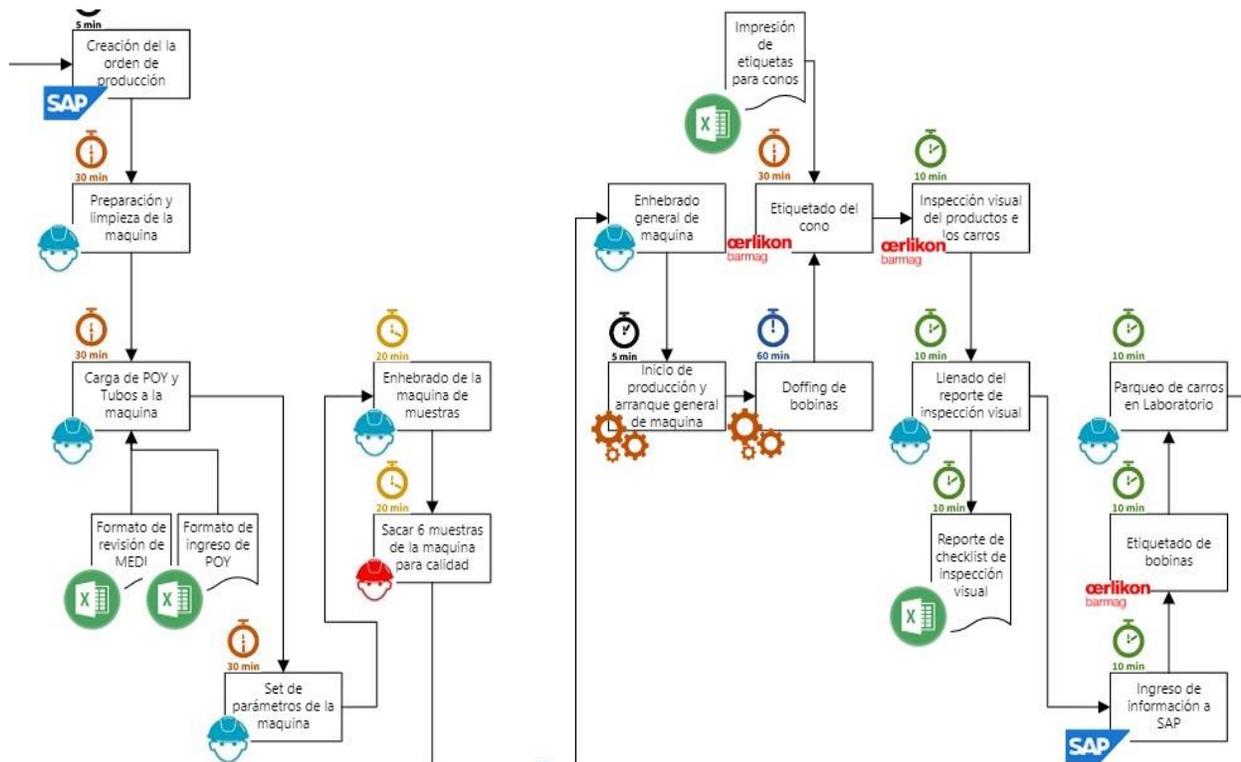


Figura 7. Flujo de proceso de DTY

Fuente: Elaboración propia con datos de UTEXA

La planeación de la producción se hace en base a los requerimientos previamente establecidos por los clientes, MTO (Make to order/ fabricación por pedido) y el departamento de ventas, tomando en cuenta los requerimientos de los clientes y pronósticos de las ventas se pasa a elaborar el MRP (plan maestro de producción), de aquí se inicia la producción de la demanda requerida.

2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO

En este apartado se abordan las teorías y/o metodologías que brindan un sustento teórico a nuestra investigación, pretenden brindar una orientación en la resolución de la problemática tratada, siendo la gestión de inventarios de producto en proceso y distribución física de producto terminado e insumos en UTEXA. La selección de las teorías surge a partir de una revisión bibliográfica de los tópicos abordados en el transcurso de la maestría en gestión de operaciones y logística.

Dentro de las empresas es común de encontrar cuatro tipos de inventarios: inventario de materia prima, inventario de trabajo en proceso, inventario para mantenimiento, MRO (reparación y operaciones), y el inventario de bienes o productos terminados. (Heizer et al., 2009).

El inventario de materias primas es aquel producto que se ha adquirido, pero no se ha modificado/procesado. El WIP o inventario de trabajo en proceso es la materia prima que ya se está usando para hacer una transformación en ella, pero que aún no está terminado, no es un producto listo para el cliente. El MRO es parte de las necesidades para poder lograr que los equipos se mantengan en condiciones adecuadas para el proceso de la transformación de los materiales. El inventario de bienes o productos terminados es aquel que ya no tendrá modificaciones, ya está listo para el cliente final, esperando ser despachado. (Heizer et al., 2009).

Parte de los motivos de las empresas para tener estos inventarios son:

- ✓ Tener autonomía en la operación: esto permite flexibilidad.
- ✓ Para cubrir eventos de cambios inesperados: cubriría la demanda del cliente aun con problemas de variación en la programación.
- ✓ Asegurar el tiempo de entrega de los productos en proceso o terminados: evita ser afectados por los atrasos de entrega de materias primas.
- ✓ Bajar costos de los pedidos: optar a posibles descuentos por tamaños de los pedidos. (Chase et al., 2009).

2.2.1 METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos estos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos que los estrictamente necesarios. (Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2014).

Las principales herramientas de Lean Manufacturing de resumen en la siguiente figura:

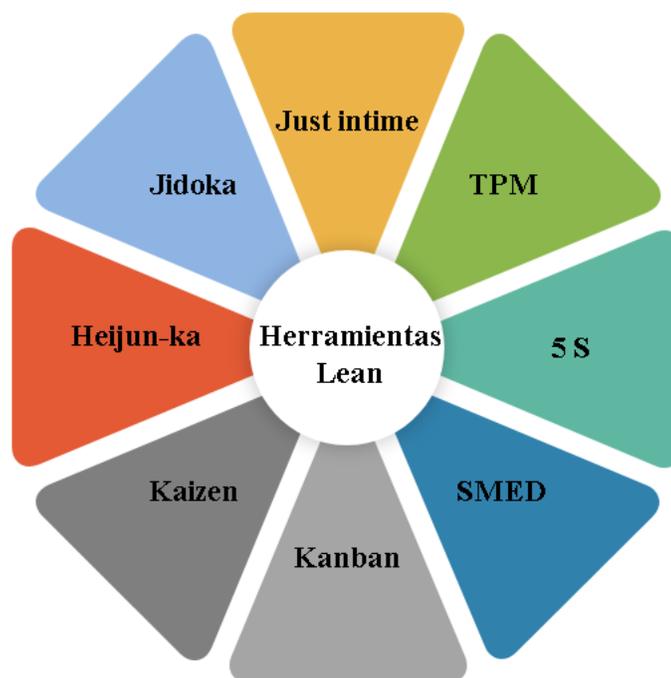


Figura 8.Herramienta Lean

Fuente: Elaboración propia basada en (Gutiérrez Pulido & Vara Salazar, 2018).

2.2.2 METODOLOGÍA DE MEJORA CONTINUA DMAIC

La metodología DMAIC de mejora de proceso (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar). es una herramienta que forma parte de la filosofía Six sigma, DMAIC es un proceso repetitivo que sigue un formato estructurado y disciplinado, la realización de experimentos y su consecuente evaluación.(Ortiz et al., 2022).

DMAIC es una herramienta de gestión que utiliza la estadística para lograr mejoras en la calidad, disminuyendo la variación en los procesos con la finalidad de localizar las fuentes de error y posteriormente eliminarlas o reducirlas para brindar productos y servicios de máxima calidad.

2.3 CONCEPTUALIZACIÓN

Por medio de la conceptualización se profundizan las relaciones entre variables de estudio de este proyecto de investigación, en este apartado se engloban además las ideas principales a través de la construcción y el desarrollo de estas.

Como variable dependiente tenemos inventario de trabajo en proceso, la cual es afectada por las independientes que son: eficiencia de la producción, nivel de calidad de producto en proceso y la disponibilidad de los equipos. En el siguiente esquema se ve la relación de las variables.



Figura 9. Esquema de variables

Fuente: Elaboración propia basada en (Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2014)

2.3.1 VARIABLE DEPENDIENTE

La variable dependiente es la que muestra reacción de cambio por causa de las variables independientes, y esto generara cambios relevantes.

2.3.1.1 INVENTARIO DE PRODUCTO EN PROCESO

Los inventarios de productos en proceso se denominan aquellas materias primas que están en proceso de transformación a lo largo de todo el flujo del proceso, con el objetivo de llegar a un producto terminado ya listo para la entrega al cliente final, según los requerimientos de compra.

Otro nombre por el cual es conocido el inventario en proceso es el WIP, este tiene un periodo de vida que debe ir relacionado con el tiempo necesario de la fabricación del producto, también conocido como tiempo del ciclo, si reducimos el tiempo de ciclo también reduciremos la cantidad de inventario, durante el trabajo está en proceso se dice que la mayor parte no es tiempo productivo.(Heizer et al., 2009).

2.3.2 VARIABLES INDEPENDIENTES

Las variables independientes están relacionadas con la variable dependiente, estas variables son identificadas con el interés de encontrar la razón que causen un efecto en la dependiente, y dar lugar al investigador de manipularla para causar un efecto en la dependiente. Se llega a la dependiente a través de las variables independientes.

2.3.2.1. EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN

La eficiencia de los procesos de producción está enfocada en lograr el más alto nivel de rendimiento con los insumos disponibles. Todo proceso debe estar enfocado en la búsqueda de la eficiencia, esto evitará tener sobrecargado los procesos, un proceso sobrecargado puede generar ineficiencias y problemas de la calidad del producto, para controlar el flujo de proceso y evitar la sobrecarga, es necesario tener un control de insumos y productos, ya que esto permite a los encargados de las operaciones dirigir el flujo dentro de las instalaciones.(Heizer et al., 2009).

La eficiencia indica el rendimiento de la maquinaria durante está en funcionamiento. La eficiencia por lo común se define por comparación de un estándar fijo y una tasa de diseño fija.(Chase et al., 2009).

2.3.2.2 CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO

La satisfacción del cliente está condicionada a tres aspectos, como ser: la calidad del producto, el precio y la calidad del servicio al cliente.(Gutiérrez Pulido & Vara Salazar, 2018)

La calidad del producto en proceso es la búsqueda del cumplimiento de las especificaciones del cliente, y esta puede ser influenciada por: materiales, mano de obra, maquinaria, medio ambiente, métodos y mediciones. (Gutiérrez Pulido & Vara Salazar, 2018)

El control de la calidad son esas actividades que trabajan en conjunto para lograr cumplir con los requerimientos del cliente, y esto desde adentro de las operaciones en proceso.(Gutiérrez Pulido & Vara Salazar, 2018)

2.3.2.3 DISPONIBILIDAD DE EQUIPO

En la disponibilidad de los equipos se ve involucrado el tiempo de producción previamente planeado, menos los tiempos inactivos del equipo, los paros dentro del proceso.

Dentro del plan de ventas y operaciones es indispensable para la gerencia conocer la capacidad actual de la maquinaria y su capacidad de utilización, planes sobre capacidades futuras, capacidad de la fuerza de trabajo y el nivel actual del personal.(Krajewski et al., 2008).

Existen programas que se han implementado para la mejora de la utilización de los equipos en los procesos de producción, este el CAM (Manufactura asistido por computadoras),se implementa para dirigir y controlar de una manera más eficiente a los equipos.(Heizer et al., 2009).

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

La investigación y el método científico están formados por varios procedimientos donde damos a conocer los problemas científicos, y se pone a prueba la hipótesis y los instrumentos necesarios de todo el desarrollo del trabajo realizado. (Tamayo, 2009).

Los instrumentos deben estar con el enfoque de la investigación como, por ejemplo: cualitativos, cuantitativos y mixtos.

En la siguiente sección presentaremos y describiremos algunos de los instrumentos que se han utilizado con frecuencia para el desarrollo de las investigaciones y generar posibles soluciones a la gestión y distribución de almacenes, en la búsqueda de la eficiencia del sistema.

2.4.1 OBSERVACIÓN DIRECTA

Para tener un mayor peso de confianza está la técnica de observación directa de aquellos elementos, operaciones o situaciones de los que se necesite la recolección de información, y debe ser acompañada por un sistema controlado y de ser posible estandarizar el método de la observación.(Bernal, 2010).

2.4.2 ENTREVISTA

Dentro de las operaciones están las personas calificadas que realizan las actividades para el funcionamiento y fluidez de cada uno de ellos, el investigador lleva a cabo la observación de los procesos y operaciones, pero si requiere tener más detalles, es necesario la utilización de la entrevista con las preguntas acorde al evento y con la persona correspondiente a la fuente de la información.(Bernal, 2010).

2.4.3 ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

Es una presentación gráfica de las actividades del proceso abordado, donde se detalla transporte, inspección, esperas, almacenamiento y actividades de reproceso. Esta técnica es empleada en los casos donde es necesaria la información de tiempo pasado, saber eventos históricos, o del presente, con esto se busca analizar y generar una opinión basado en los datos del documento para generar mejoras en el proceso.(Gutiérrez Pulido & Vara Salazar, 2018).

2.4.4 FLUJOGRAMAS DE PROCESOS

El diagrama consta de una simbología que nos ayuda a tener claras las operaciones y sus flujos, movimientos y sentidos de dirección dentro de las operaciones de los procesos que se estén estudiando o analizando en un punto concreto, a continuación, se muestra la simbología aplicada.



Proceso/Operación. Actividad que se está llevando a cabo.



Línea de flujo. Indica cual es la dirección de flujo del proceso.



Almacenamiento. Nos indica el producto que requiere almacén.



Decisión. Cuando se tiene más de una opción para tomar o alternativa.



Conector. Conecta a diferentes diagramas.

2.4.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Metodología también conocida como diagrama de causa y efecto o espina de pescado, nos ayuda a identificar las posibles causas de los problemas a tratar todo esto en base a un análisis para determinar cuáles serían esas posibles causas, cuando se encuentra la causa estamos en dirección de encontrar la solución. (Chase et al., 2009).

Existen tres diferentes diagramas de Ishikawa, y dependen de cómo se organizan en las gráficas las causas de los problemas planteados, a continuación, se hace mención de cada uno de ellos.(Gutiérrez Pulido & Vara Salazar, 2018).

2.4.5.1 MÉTODO DE LAS 6 M

Este diagrama es uno de los más utilizados, consiste en agrupar o clasificar las causas en 6 temas, como ser: método de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente, aquí se toma en cuenta todo el proceso y hay más probabilidades de que la causa esté relacionada con uno de ellos.

La rama de método proporciona mucho y es fundamental para la calidad, esto debido a que se enfoca en los métodos de trabajo y si son los adecuados. La siguiente rama con un aporte destacado es mediciones, aquí se pregunta si las mediciones son representativas, correctas y fiables. (Gutiérrez Pulido & Vara Salazar, 2018).

En la figura 10 se detalla un problema relacionado con un defecto de calidad (La boca de una tina esta ovalada), se ve el diseño del diagrama y como fueron identificadas las posibles causas tomando en cuenta las seis M.

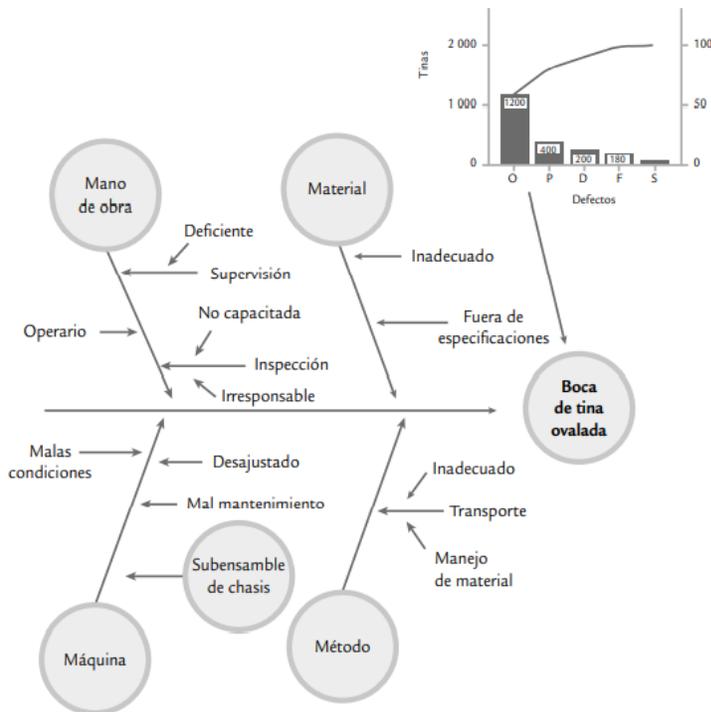


Figura 10. Diagrama de Ishikawa metodología 6M

Fuente: (Gutiérrez Pulido & Vara Salazar, 2018).

2.4.5.2 MÉTODO TIPO FLUJO DEL PROCESO

Con este método la línea principal del diagrama se dirige en relación con el proceso normal que se está analizando ya sea de producción o administrativo, aquí es fundamental hacer las preguntas de ¿Qué factor o situaciones en esta parte del proceso puede tener un efecto sobre el problema específico? (Gutiérrez Pulido & Vara Salazar, 2018).

En la figura 11 se detalla un problema relacionado con un defecto de calidad (Cicatrices y tubos de acero) se ve el diseño del diagrama y como fueron identificadas las posibles causas tomando en cuenta el flujo o dirección del proceso de fabricación del producto.

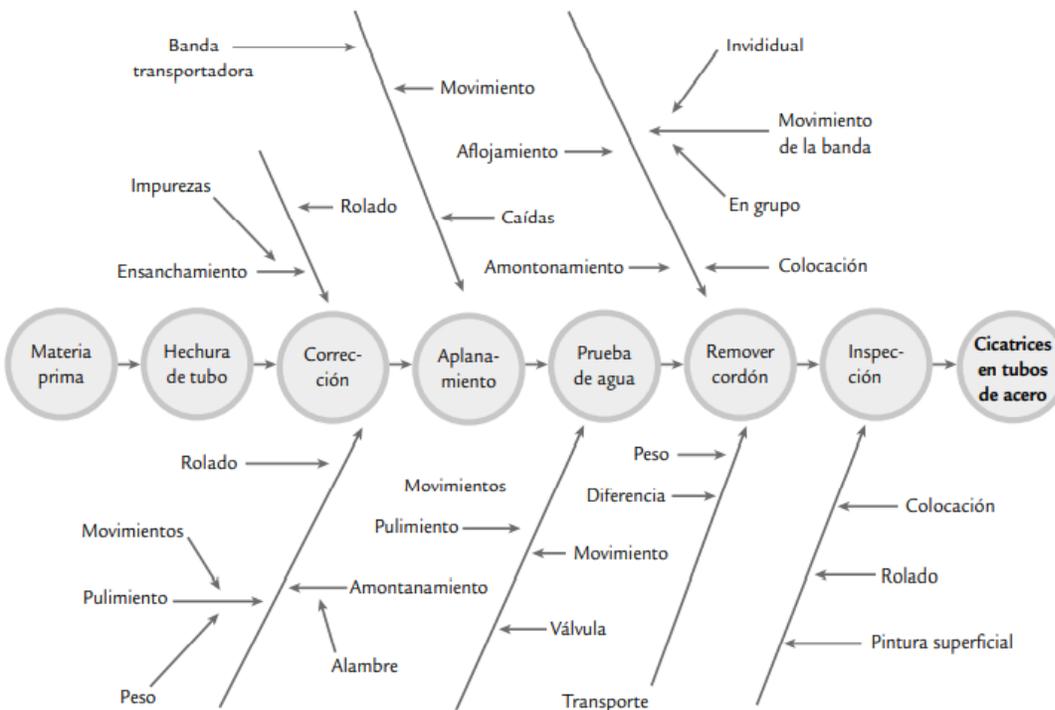


Figura 11. Diagrama de Ishikawa metodología tipo flujo de proceso

Fuente: (Gutiérrez Pulido & Vara Salazar, 2018).

2.4.5.3 MÉTODO DE ESTRATIFICACIÓN O NUMERACIÓN DE CAUSAS

Este diagrama se construye buscando las causas potenciales, pero no se hace en base a grupos de 6M si no agrupándolas por similitudes, esta se hace con una lluvia de ideas y aplicando los 5 porqué del problema.

En la figura 12 se detalla un problema relacionado con el tiempo de duración de la pintura, se ve el diseño del diagrama y como fueron identificadas las posibles causas potenciales.

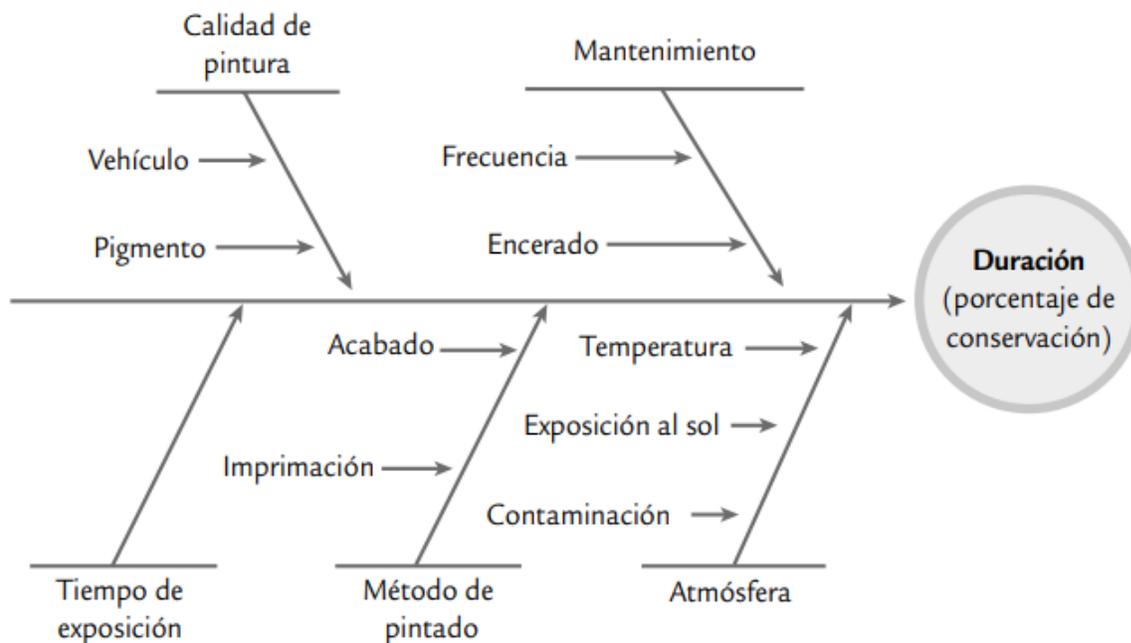


Figura 12. Diagrama de Ishikawa de estratificación

Fuente: (Gutiérrez Pulido & Vara Salazar, 2018).

2.4.6 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Al aplicar un instrumento de medición o recolección de datos para la observación, entrevista, análisis de documentos y flujogramas de proceso se tiene que cumplir con 3 requisitos: Confiabilidad, validez y objetividad. Validez consiste en fomentar que el instrumento a utilizar tenga la capacidad de medir la variable que usted tiene. Confiabilidad: En este punto de confiabilidad es necesario hacer repetidamente la misma aplicación en el mismo elemento

confiando y validando de obtener los mismos resultados y la objetividad se refiere a que tan cercano esta para poder ser influenciado o no por el investigador.(Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2014).

2.4.6.1 ENFOQUE CUALITATIVO

En este enfoque se utiliza: método de Muestreo selectivo de informantes claves con la técnica de entrevistas, utilizando el instrumento de cédula de entrevista, y el método de Muestreo selectivo de informantes claves con la técnica FOCUS GRUP, utilizando el instrumento de cédula de entrevista.

2.4.6.2 ENFOQUE CUANTITATIVO

En este enfoque se utiliza: el método de Sistema de la observación con la técnica observación participante y/o no participante, utilizando el instrumento guía de observación.

2.5 MARCO LEGAL

En esta sección se tomará en cuenta las políticas y cumplimiento social de la empresa, los cuales están fundamentadas en el código del trabajo de Honduras.

La empresa está constituida en el régimen especial de zona libre de Honduras, se establece como empresa comercial e industrial.

Política de Jornada y Salario Mínimo basados en los artículos: 18, 22, 330, 339 y 340. Esto en protección a los empleados en sentido de tener dentro de las posibles soluciones temas correspondientes a las jornadas laborales y asignación de nuevas tareas.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

Finalizado el planteamiento del problema y el marco teórico pasaremos al capítulo donde se procede a explicar la metodología de la investigación por medio de la congruencia metodológica, enfoque y métodos aplicados, el diseño de la investigación, las técnicas e instrumentos aplicados, así como las fuentes de información.

3.1.1 MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA

En la siguiente matriz se encuentra el detalle del proyecto para lograr los objetivos bajo una congruencia metodológica en la investigación.

Tabla 2. Matriz de congruencia metodológica

Titulo	Problema	Preguntas de investigación	Objetivos		Variables	
			General	Específico	Independientes	Dependientes
Propuesta de modelo de gestión de inventarios de productos en proceso en planta textil UTEXA	¿Cómo se debe gestionar el inventario en proceso, para garantizar estos objetivos de la empresa?	¿Cuáles son las condiciones actuales del manejo y uso del inventario del producto en proceso?	Elaborar una propuesta de mejora para la gestión de los inventarios de productos en proceso que garanticen los objetivos de UTEXA en el municipio de Choloma, departamento de Cortes, Honduras.	Hacer una descripción de las condiciones actuales del manejo y uso del inventario del producto en proceso.	1.Eficiencia de la producción. 2.Nivel de calidad de producto en proceso. 3.Disponibilidad de los equipos.	Inventario de trabajo en proceso.
		¿Determinar los factores principales que afectan al buen manejo de los inventarios de los productos en proceso?		Determinar los factores principales que afectan al buen manejo de los inventarios de los productos en proceso.		
		¿Cuál sería la propuesta del plan de trabajo, basado en la optimización del costo y la mejora de la productividad en el proceso?		Elaborar una propuesta del plan de trabajo, orientado a la optimización del costo y la mejora de la productividad en los procesos.		

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES

Al tener variables que se relacionan con otras variables dentro de la investigación, formando parte de una hipótesis.(Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2014).

En este esquema podemos observar las variables aplicadas, las cuales están formadas por la variable dependiente (Y) como el objetivo de la investigación, las variables independientes (X) que influyen en la variable Y.

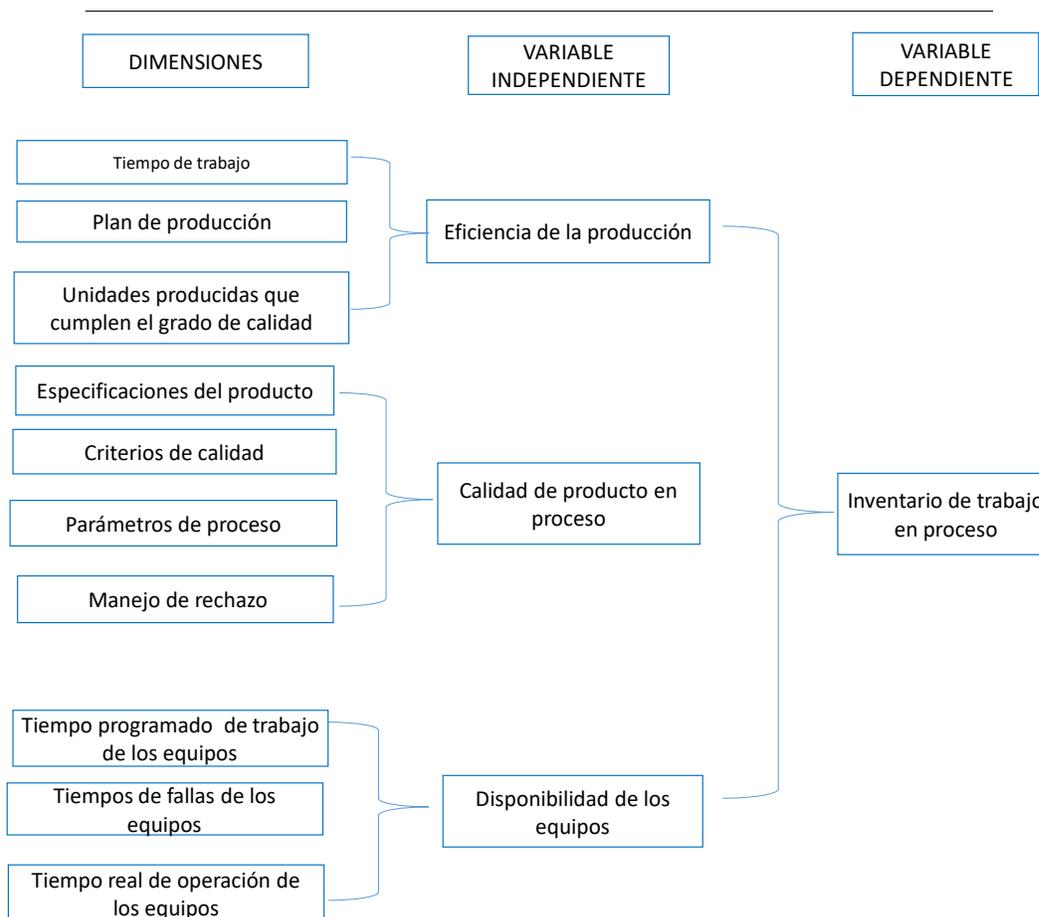


Figura 13. Esquema de variables

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Teniendo definidas las variables, tanto dependiente como independiente, se procederá a detallar cada una de ellas en un orden esquemático, lógico y cronológico.

Una variable es un elemento que muestra comportamientos de cambios, en donde se pueden medir y observar, como variable se puede seleccionar: personas, objetos, acontecimientos y hechos. (Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2014).

En la tabla 3 se detallan las variables independientes como dependiente:

Independiente: eficiencia de la producción, calidad de producto en proceso y disponibilidad de equipos. Dependiente: Inventario en proceso.

Tabla 3. Operacionalización de las variables

Variables	Definición		Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
Eficiencia de la producción	"Eficiencia se refiere a la proporción de la producción real de un proceso en relación con algún parámetro"(Richard B. Chase,2009.p. 169).	Unidades de piezas producidas en un periodo de tiempo entre las piezas reales con relación a la capacidad de los equipos	Tiempo de trabajo	Horas de trabajo por día	¿Cuál es el tiempo real de trabajo de proceso?	Análisis de documentos de registro de datos de horas de trabajo y paro de máquina	Razón	Revisión de documento y entrevista
					¿Cuál es el tiempo de trabajo no productivo?	Revisión de históricos de documentos de paros de máquina		
					¿Cuál es el % de tiempo no productivo por fallas de planificación?	Análisis y calculo de % de tiempo en proceso y paro		
			Plan de producción	% de cumplimiento del plan por día	¿Cuántos kg de hilo se producen por día?	Revisar registro de histórico de producción real por día	Razón	Revisión de documento y entrevista
					¿Cuántos kg de hilo se planifican según el plan?	Revisión del plan de trabajo		
					¿Existe un plan de contingencia para maximizar el proceso?	Entrevistar al gerente de planeación		
					¿Existe un plan de producción para cada uno de los productos?	Entrevistar al encargado de la planeación diaria		
					¿Se socializa en tiempo y forma el plan de producción con todos los involucrados?	Entrevista al gerente de planeación		
					¿Existe participación de todas las áreas productivas en la formulación del plan de producción?	Verificar el registros de las reuniones		
					¿Los planes de producción son elaborados en base a los históricos de producción por proceso y por producto?	Entrevistar al gerente de planeación y producción		
					¿El plan de producción se ajusta a la capacidad del proceso por producto?,	Verificar el plan maestro de producción		
			Unidades producidas que cumplen el grado de calidad.	% de producto con grado de calidad aceptable% de producto con grado de calidad rechazado.	¿Existe ordenes de trabajo?	Revisar registros de asignación u ordenes de trabajo	Razón	Revisión de documento y entrevista
					¿Cuál es el % de cumplimiento del grado de calidad establecido?	Entrevistar al gerente de área		
					¿Cuál es el % de grado fuera de especificación establecido?	Entrevistar al gerente de área		
					¿Cuál es el % real de cumplimiento del grado de calidad?	Revisar históricos de producción con grado de calidad aceptable		
¿Cuál es el % real de grado fuera de especificación?	Revisar historicos de producción con grado de calidad fuera de especificación							
		¿Están socializados con todas las áreas los % de cumplimiento de grado de calidad establecido?	Verificar registros de socialización					

Continuación de la tabla 3

Variables	Definición		Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
Calidad de producto en proceso	"La totalidad de rasgos y características de un producto o servicio que respaldan su habilidad para satisfacer necesidades establecidas o implícitas"(Render, Barry2009,p. 194).	Es el cumplimiento del producto producido con relación a los estándares de calidad establecidos	Especificaciones del producto	% de productos con especificaciones definidas	¿Cada producto cuenta con la especificaciones validadas y socializadas?	Verificación de documentos de validación y su respectiva socialización de cada producto.	Razón	Revisión de documento y entrevista
					¿Los procesos están con la capacidad de cumplir con las especificaciones de cada producto?	Se evaluará si la capacidad de los procesos cumple con las especificaciones de los producto.		
					¿Existe periodicidad de la revisión de las especificaciones de cada producto?	Entrevista al gerente del area de calidad		
					¿Existe un sistema de medición para validar cada una de las especificaciones?	Observacion del proceso de validacion de especificaciones		
			Criterios de calidad	% de procesos que cumplen con criterio de calidad definido	¿Los no cumplimientos de las especificaciones se documentan y se trabajan en la mejora?	Verificación de informe de no conformidad	Razón	Revisión de documento y entrevista
					¿Existen alertas tempranas en el proceso cuando existe desvío de calidad en el producto?	Verificación de sistema de gestión de calidad sobre alertas tempranas		
					¿Existe un equipo de trabajo que hace sponso para cada uno de los criterios de calidad?	Entrevista al gerente del area de calidad		
					¿Los criterios de calidad estan socializados a todo nivel en la organnización?	Verificar que todo el personal de la organizacion haya asistido a almenos una de las sesiones de socializacion.		
					¿Los criterios de calidad estan basados en cada uno de las especificaciones del producto?	Validar los criterios de calidad y ver la relacion con las especificaciones		
			Parámetros de proceso	% de productos que tienen parámetro definidos de operación	¿Que procesos tienen los parametros definidos?	Verificación de los procedimientos e instructivos	Razón	Revisión de documento y entrevista
					¿Existen procesos que tienen parámetros sin validar?	Verificación de los procedimientos e instructivos		
					¿Existen penalizaciones por el no cumplimiento de los parámetros de proceso?	Verificación de plan de accion sobre penalizaciones por no cumplimientos		
					¿Se revisan periodicamente los parámetros de proceso y se hace ajuste, si es necesario?	Revisión de plan maestro de producción		
					¿Existe publicación adecuada de los parámetros de proceso?	Validación de documentos de socializacion		
					¿Hay inspecciones o auditorias que buscan garantizar el cumplimiento de los parámetros de proceso?.	Entrevista al gerente del area de calidad		
					¿Existe ordenes de trabajo para los lideres de área de producción?	Validación de documento de orden de trabajo		
					Manejo de rechazo	% de rechazos por producto		
			¿Existe un protocolo para el manejo de los rechazos en el proceso?	Verificación de la jecucion del plan de rechazo				
			¿Existe herramientas o métodos de cálculo del impacto económico?	Entrevista al gerente del area de calidad				
			¿Se realizan análisis de causa y efecto para los rechazos?	Verificación de documentos de registro				
¿Se documentan las causas especiales que generan rechazos?	Verificación los registros histricos de causas especiales							

Continuación de la tabla 3

Variables	Definición		Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
Disponibilidad de los equipos.	"La disponibilidad se expresa como el porcentaje de tiempo en que el sistema está listo para operar o producir, esto en sistemas que operan continuamente"(Scientia et Technica,2006.p.157).	Es el % de tiempo en el cual un equipo se encuentra apto y operativo, con el tiempo de transcurrido en paros programados y no programados	Tiempo programado de trabajo de los equipos	Horas de trabajo real de los equipos	¿Existe un programa de operación de los equipos?	Verificación del programa de operación	Razón	Revisión de documento y entrevista
					¿Existe un registro de falla de los equipos?	Verificación del plan de mantenimiento		
					¿Cuántas son las horas no productivas de los equipos?	Revisión de registros de horas productivas de equipos	Razón	Revisión de documento y entrevista
					¿Existe un procedimiento de falla de los equipos?	Verificación de procedimientos de falla de los equipos		
					¿Existe penalización a los responsables directos por las fallas de los equipos?	Entrevista al gerente de producción y mantenimiento		
					¿Los mantenimientos programados de los equipos son validados por un experto?	Entrevista al gerente de mantenimiento		
					¿Existe rotulación o etiquetado en los equipos que pre falla?	Entrevista al supervisor de mantenimiento y producción		
					¿Existe registro de fallas y recurrencias de los equipos?	Verificación de registros de fallas		
					¿Existe un sistema de stock de repuestos generales y críticos?	Entrevista al supervisor de mantenimiento y jefe de compras		
					¿Existe un listado de proveedores de repuestos calificados para los equipos críticos?	Entrevista al supervisor de mantenimiento y jefe de compras		
					¿Existe presupuesto para implementar mejoras en los equipos?	Entrevista al gerente de producción y mantenimiento		
					¿Existe un mapeo de equipos críticos?	Verificación de documentos de mapeo de equipos críticos		
					¿Existe ordenes de trabajo por falla de equipo?	Revisar históricos de registro de ordenes de trabajo por fallas de equipos		
					Tiempo real de operación de los equipos	Horas efectivas por día	¿Cuántas son las horas reales de trabajo de los equipos ?	Revisión de registro de horas reales de trabajo de los equipos
				¿Cuál es el impacto en la producción de los tiempos muertos por falla de los equipos?	Entrevista al gerente de producción y mantenimiento			
				¿Existe un plan de incentivos que apoye la disponibilidad de equipos?	Verificación de los registros del plan de incentivos			
				¿Existe un sistema de monitoreo de equipo en marcha?	Verificar históricos de documentos de monitoreo de equipos			

Continuación de la tabla 3

Variables	Definición		Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
	Conceptual	Operacional						
Variable dependiente Inventario de producto en proceso	"Los bienes almacenados, en espera de ser procesados en la tarea siguiente, se suelen llamar inventario de trabajo en proceso"(Richard B. Chase,2009,p. 211).	Tiempo de ciclo con relación al inventario del producto en cada proceso	Unidades de producto en proceso	% de cumplimiento de producción por día	¿Las unidades de producto en proceso cumple con la meta de ritmo de producción que es al menos 60,000 kg al día?	Verificar históricos de producción por día	Razón	Revisión de documento y entrevista
			Unidades de producto de unidades aceptables	% de producción dentro de especificación?	¿Se está cumpliendo la meta de producción de calidad de los productos en proceso la cual debe ser al menos el 95 % de la producción total?	Verificar documento de registros		
			Unidades de producto en proceso que no cumplen especificaciones de calidad.	% de producto con grado de calidad rechazado	¿La causa de falla de calidad de producto en proceso tiene su origen en el proceso mismo? ¿La causa de falla de calidad de producto en proceso tiene su origen a situaciones ajenas al proceso ?	Verificación de los registros de producto en proceso tiene su origen en el proceso mismo Verificación de los registros de producto en proceso que tiene su origen a situaciones ajenas al proceso		

Fuente: Elaboración propia

3.1.4 HIPÓTESIS

Parte de fundamentar del estudio es llegar al punto de tener una posible respuesta ante las variable de la investigación y para esto está la hipótesis, sabiendo esto podemos proseguir a la investigación para saber si será aceptado o rechazada, las cuales están sujetas a la comprobación empírica en base a la realidad.(Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2014).

Tenemos la hipótesis de la investigación (Hi) que pertenece a unas posibles conexiones entre 2 o más variables y la hipótesis nula (Ho) que corresponde a lo contrario de nuestra hipótesis de investigación, en otras palabras, se niega las afirmaciones de Hi.(Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2014).

A continuación, se presenta la hipótesis de la investigación y la hipótesis nula con el propósito de mostrar las posibles respuestas al problema de la investigación.

Ho: El inventario promedio de producto en proceso diario de hilo es menor o igual a 60,000 kg.

Hi: El inventario promedio de producto en proceso diario de hilo es mayor que 60,000 kg.

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

En toda investigación es necesario identificar la metodología aplicada, para llegar a las respuestas de las preguntas de investigación, lograr los objetivos, comprobar la hipótesis y generar las conclusiones y recomendaciones.

La investigación mixta conformada por las características de la investigación cuantitativa y la cualitativa dan resultados sólidos, ya que entre ellas se minimizan las debilidades de cada una y así resalta lo mejor en los resultados.(Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2014).

El diseño esta atribuido al transversal, la obtención de los datos se realiza en momentos y condiciones únicas, se basa en registros de datos de los eventos sucedidos en un tiempo específico, dentro de la división de las investigaciones transversales corresponde al descriptivo, se estudia las variables y describiéndolas en un término individual para cada una, no se hace relación entre ellas

Los enfoques mixtos constan de algunas etapas en las que se unen,: planteamiento del problema, diseño de la investigación, el muestreo, la recolección de los datos, procedimientos de análisis/resultados.(Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2014).

Para esta investigación se definió utilizar el enfoque mixto donde tiene mayor participación la investigación de método cuantitativo, se utiliza la teoría de sustento para la formación de conceptos y la información necesaria para la realización de la investigación, se hace observación de la condición natural actual del campo de estudio, relacionándose al estudio no experimental, esto a que no se espera manipular las variables de investigación independientes para generar cambios en otras variables.

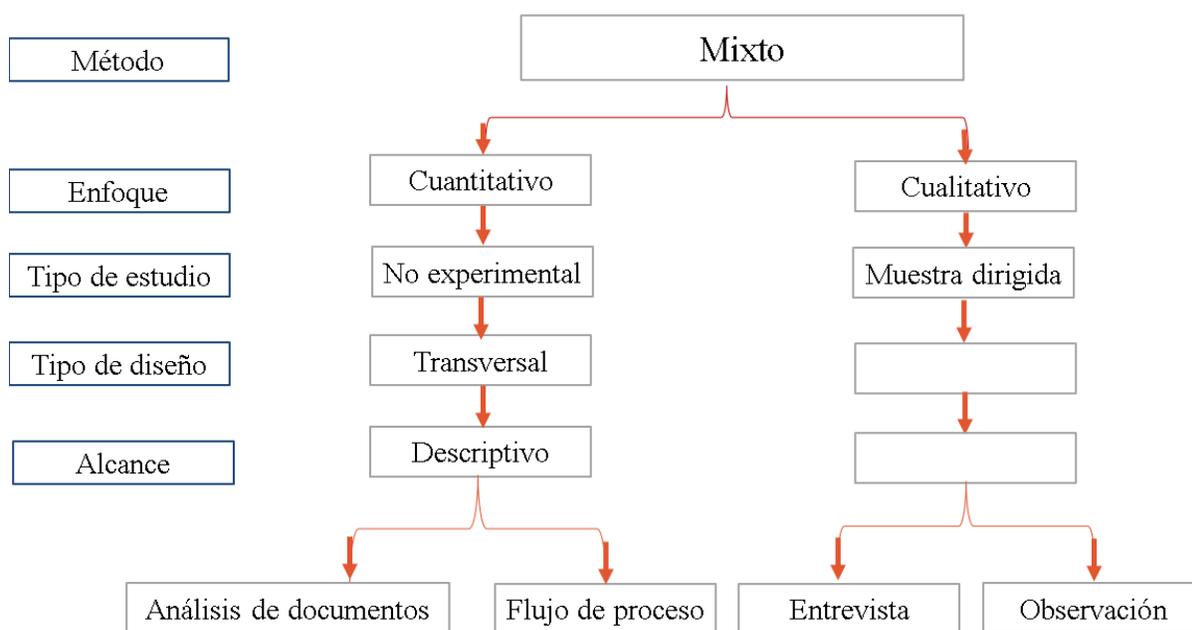


Figura 14. Diseño del enfoque
Fuente: Elaboración propia

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Dentro del diseño de la investigación se espera poder tener un panorama que nos ayuda a ser funcionales y poder contestar las preguntas de investigación y los objetivos previamente establecidos, debido a esto se elabora un plan a seguir para adquirir la información necesaria que

nos ayudará a responder ante el planteamiento del problema en la investigación, las preguntas de investigación, este debe ser estratégico y enfocado a la planeación de cómo debe ser el orden de las actividades, el tiempo necesario, los instrumentos a implementar con características particulares y adaptados al entorno de la investigación para tener los mejores resultados.

La elaboración de un planteamiento se basa en 3 momentos importantes y fundamentales como ser: evaluación preliminar y revisión de literatura, seleccionar los métodos a utilizar y la interpretación de los resultados.

En el siguiente cuadro se detallan las actividades a desarrollar en la recolección de datos de la investigación.

3.3.1 POBLACIÓN

En esta investigación se denominó población a las personas involucradas en la gestión del producto en proceso con un total de 289 personas, archivos y documentos (físicos y electrónicos) con un total de 36. A continuación, se detalla cada uno de ellos.

Tabla 4. Marco muestral

Estrategia	Actividad	Recursos		Tiempo de ejecución	Responsable
		Humano	Materiales		
Recolección de información	Observar y entrevistar en el área de producción y calidad.	1 persona	1. Computadora 2. Grabadora	1 día	Bella Rodríguez y Luis Calix
	Observar y entrevista en el área de mantenimiento	1 persona	1. Computadora 2. Grabadora	1 día	
	Observar y entrevista en el área de producción DTY y calidad	1 persona	1. Computadora 2. Grabadora	1 día	
Análisis y orden de información recolectada	Estructurar la información y generar la base de datos.	2 persona	1. Computadora 2. Excel 3. Word	2 días	Bella Rodríguez y Luis Calix
Filtración de los datos	Selección de los datos más relevantes	2 persona	1. Computadora 2. Excel	1 día	Bella Rodríguez y Luis Calix
Diagnóstico de los datos	Hacer el análisis y proporcionar resultados de los datos.	2 persona	1. Computadora 2. Excel 3. Word 4. Lucichart/Flujos de proceso.	2 días	Bella Rodríguez y Luis Calix
Presentar plan de acción	Elaborar un plan de acción detallado en base a los resultados obtenidos	2 persona	1. Computadora 2. Excel 3. Word	3 días	Bella Rodríguez y Luis Calix
Conclusiones y recomendaciones	Formular recomendaciones y conclusiones para la mejora del proceso	2 persona	1. Computadora 2. Excel 3. Word	2 días	Bella Rodríguez y Luis Calix

Fuente: Elaboración propia

Continuación de la tabla 4

Detalle de la población			
Población #1		Población # 2	
Personas	Cantidad	Item	Documentos físicos - Archivos digitales
Gerente de producción	1	1	Reporte de operación de área
Ingenieros de procesos	8	2	Plan maestro de producción
Líderes de área	22	3	Listas de asistencias
Operarios de producción	116	4	Flujo gramas de proceso
Jefe de producción	1	5	Instructivos de proceso
Operarios de calidad	20	6	Manuales de operación
Gerente de almacén	1	7	Informes de auditorias
Supervisor de almacén	1	8	Registro de sistema SAP
Operario de montacarga	3	9	Reportes de compras
Asistente de almacén	4	10	Reporte de ventas
Gerente de producción	1	11	Ordenes de trabajo
supervisores de línea	5	12	Registros de mantenimiento de equipos
Jefe de producción	1	13	Facturas
Operarios de calidad	20	14	Registro de plan de presupuestos
Gerente de mantenimiento	1	15	Proyecciones de ventas
Supervisor de mantenimiento	2	16	Solicitudes de compras
Técnicos mecánicos	5	17	Políticas de la empresa
Técnicos electricistas	4	18	Normas y leyes de la empresa
Jefe de empaque	1	19	Planificación de actividades de las áreas
Supervisor de empaque	2	20	Bitácoras de áreas
Operarios	20	21	Plan de emergencia de seguridad
Gerente de mejora continua	1	22	Evaluaciones escritas
Ingeniero de proyectos	2	23	Manual de calidad
Asistente de proyecto	1	24	Políticas de calidad
Jefe de proyectos	1	25	Procedimientos de calidad
Supervisor de proyectos	4	26	Listar de verificación
Operario de producción de piso	12	27	Registros de inventarios de productos terminados
Gerente de compras	1	28	Registros de inventarios de repuestos
Jefe de compras	1	29	Registro de inventarios de materia prima
Asistente de compras	1	30	Registro de inventarios de herramientas
Gerente de ventas	1	31	Registros de inventarios de equipos
Asistente de compras	1	32	Registros de inventarios de insumos
Gerente de RRHH	1	33	Registros de cronograma de trabajos
Coordinador de RRHH	1	34	Fichas técnicas
Asistente de coordinador	1	35	Registro de despachos de productos
Asistente de planillas	2	36	Requisas de materiales
Jefe de seguridad	1		
Asistente de seguridad	3		
Guardias de seguridad	15		
Total	289		

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 MUESTRA Y TÉCNICAS DE MUESTREO

En esta investigación se ha seleccionado la técnica de muestreo no probabilística, conocida también como muestras dirigidas. La técnica implica las singularidades de la investigación donde se utilizará, se aplica tanto en investigaciones de carácter cuantitativas como algunas cualitativas, se utiliza el criterio del investigador correspondiente a: la trascendencia (nivel de utilidad de la información adquirida, los datos recolectados tiene una repercusión significativa?), viabilidad (relación con la investigación, ¿se consideran los factores más relevantes que afectan a las variables de la investigación?) y factibilidad (¿se tiene la disponibilidad de recursos necesarios para llevar a cabo el plan de muestreo?, para la selección de donde hará la recolección de datos).(Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2014).

Tabla 5. Descripción de la muestra

Detalle de la muestra					
Muestra #1		Muestra # 2			
Personas	Cantidad	Ítems	Documentos físicos - Archivos digitales	Ítems	Documentos físicos - Archivos digitales
Gerentes de área	1	1	Reporte de operación de área	14	Planificación de actividades de las áreas
Ingenieros de procesos	1	2	Plan maestro de producción	15	Bitácoras de áreas
Líderes de área	1	3	Listas de asistencias	16	Evaluaciones escritas
Jefe de producción	1	4	Flujo gramas de proceso	17	Manual de calidad
supervisores de línea	1	5	Instructivos de proceso	18	Políticas de calidad
Supervisor de mantenimiento	1	6	Manuales de operación	19	Procedimientos de calidad
Ingeniero de proyectos	1	7	Registro de sistema SAP	20	Listar de verificación
Asistente de compras	1	8	Reporte de ventas	21	Registros de inventarios de productos terminados
Total	8	9	Ordenes de trabajo	22	Registros de inventarios de repuestos
		10	Registros de mantenimiento de equipos	23	Registros de cronograma de trabajos
		11	Registro de plan de presupuestos	24	Fichas técnicas
		12	Políticas de la empresa	25	Registro de despachos de productos
				26	Requisas de materiales

Fuente: Elaboración propia

La muestra seleccionada para la investigación corresponde a las personas dentro de los procesos relacionados con el inventario de producto en proceso, como ser: producción, calidad, almacén, empaque y despacho de producto terminado, a continuación de detalla la muestra correspondiente para cada población, población número 1 con 8 personas y la población número dos con 26 documentos.

3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

La importancia de la unidad de análisis o unidad de muestro se enfoca en “Qué o en quiénes” harán la recolección de los datos, y estos obedecen al planteamiento y los cálculos de la investigación. (Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2014).

La unidad de análisis para la investigación en la población 1 corresponde a los empleados involucrados en la gestión de producto en proceso, y para la población 2 son los documentos asociados al registro de los inventarios de los productos en proceso de POY y DTY.

3.3.4 UNIDAD DE RESPUESTA

La unidad de respuesta correspondiente a la investigación son las siguientes áreas:

- ✓ Producción POY: inicio del proceso de extrusión de polímero (plástico), expresados en kg y horas de trabajo.
- ✓ Producción DTY: segundo paso de formación del hilo según las especificaciones del producto final, expresados en kg y horas de trabajo.
- ✓ Calidad: gestión de calidad del producto en proceso compuesto de laboratorio POY y DTY, expresado en respuestas dicotómicas, politómicas y kg.
- ✓ Ingeniería: aplicación de métodos de mejora en los procesos, expresado en respuestas dicotómicas y politómicas.
- ✓ Mantenimiento: planificación de mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos, expresado en hrs, kg, dicotómicas y politómicas.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

Dentro de una investigación es fundamental la recolección de datos para poder llegar a una respuesta de las interrogantes previamente planteadas, esta es la razón de la necesidad de tener técnicas e instrumentos con los que se trabajarán.

El uso correcto de un instrumento o una técnica requiere que los mismos pasen por un proceso de validación y confiabilidad. La confiabilidad de un instrumento radica en hacer la medición repetidas veces y los resultados deben ser los mismos en cada medición, si esto ocurre, se define para la investigación que el instrumento a utilizarse es confiable.

Tabla 6. Técnicas e instrumentos

Técnica-Instrumento	Actividad de investigación	Valided y confiabilidad
Observación	Evaluar visualmente el proceso actual de las operaciones de los productos e inventarios en proceso, para registrar los datos.	Implementado en tesis de investigación. Ejemplo: RENTABILIDAD SOCIAL DE OFICINA MUNICIPAL DE ASESORÍA EN EMPLEABILIDAD A JÓVENES EN EL PROGRESO, sustentado por JEFFRY EDGARDO BAIDE ALTAMIRANO.
Entrevista	Obtener información relevante de los encargados que realizan las operaciones y actividades del área.	Implementado en tesis de investigación. Ejemplo: ANÁLISIS DE LAS LIMITACIONES PARA ACCESO AL CRÉDITO DE PEQUEÑOS PRODUCTORES RURALES DEL DEPARTAMENTO DE CORTÉS, sustentado por JESÚS MANUEL CANO ARTEAGA.
Diagrama de Ishikawa	Identificar las causas raíz de los puntos fuera de los límites de control de procesos	Implementado en tesis de investigación Ejemplo: ANÁLISIS DEL PROCESO DE DESPACHO EN PLANTA DE PROCESO SOSOA, sustentado por ROSIBEL TABORA CARABANTES JOSUÉ FERNANDO POZO CASTRO
Revisión de documentos	Revisión y extracción de información que respalden y colaboren al análisis de las conclusiones.	Implementado en tesis de investigación. Ejemplo: HERRAMIENTAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE INVENTARIOS EN CONSTRUCTORA LÓPEZ RIVERA, sustentado por ARLIN SOFIA ROSALES CRUZ.
Flujo grama de proceso, Lucichart	Estudiar y comprende las relaciones del flujo de los procesos actuales y buscar puntos de mejora.	Implementado en tesis de investigación. Ejemplo: RENTABILIDAD SOCIAL DE OFICINA MUNICIPAL DE ASESORÍA EN EMPLEABILIDAD A JÓVENES EN EL PROGRESO, sustentado por JEFFRY EDGARDO BAIDE ALTAMIRANO. 2.
Excel	Registrar y calcular cantidades de datos numéricos.	Implementado en tesis de investigación. Ejemplo: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL INSTITUTO SOMER DE SAN PEDRO SULA, sustentado por INDIRA SUSSET JUAREZ ESPINAL.

Fuente: Elaboración propia

3.4.1 ENTREVISTA

La entrevista se utilizará para el personal de las áreas involucradas como ser: gerentes, ingeniero de proceso, supervisores, asistentes y líderes. A continuación, se detalla el listado de las preguntas de las entrevistas.

Tabla 7. Detalle de listado de producción.

Listado de preguntas			
Item	Preguntas	Item	Preguntas
1	¿Existe un registro de tiempo de trabajo no productivo?	29	¿Existe un registro del programa de operación de los equipos?
2	¿Existe un registro del % de tiempo no productivo por fallas de planificación?	30	¿Existe un registro de falla de los equipos?
3	¿Existe un registro de los kg de hilo producidos por día?	31	¿Existe un registro de las horas no productivas de los equipos?
4	¿Existe un registro de los kg de hilo planificando en el plan de producción?	32	¿Existe un registro de procedimiento de falla de los equipos?
5	¿Existe un registro del plan de trabajo para maximizar el proceso?	33	¿Existe un registro de las penalizaciones a los responsables directos por las fallas de los equipos?
6	¿Existe un registro del plan de producción para cada uno de los productos?	34	¿Existe un registro de validación de un experto para los mantenimientos programados?
7	¿Existe un registro de socialización del plan de producción con relación al tiempo y forma?	35	¿Existe rotulación o etiquetado en los equipos que presentan falla?
8	¿Existe un registro de participación de todas las áreas productivas en la formulación del plan de producción?	36	¿Existe un registro de las fallas recurrentes de los equipos?
9	¿Existe un registro histórico del plan de producción elaborado en base a los históricos de producción por proceso y por producto?	37	¿Existe un registro de fallas de los equipos?
10	¿Existe un registro del plan de producción ajustado a la capacidad del proceso por producto?	38	¿Existe un registro de sistema de stock de repuestos generales y críticos?
11	¿Existe un registro de órdenes de trabajo realizado por día o semana?	39	¿Existe un registro de los listados de proveedores de repuestos calificados para los equipos críticos?
12	¿Existe un registro del % de cumplimiento del grado de calidad establecido?	40	¿Existe un registro de la gestión de presupuesto para implementar mejoras en los equipos?
13	¿Existe un registro del porcentaje de producto con grado fuera de especificación establecido?	41	¿Existe un registro del mapeo de los equipos críticos?
14	¿Existe un registro del porcentaje real de cumplimiento del grado de calidad?	42	¿Existe un registro de las ordenes de trabajo por falla de equipo?
15	¿Existe un registro del porcentaje real de grado fuera de especificación?	43	¿Existe un registro de la cantidad de horas reales de trabajo de los equipos?
16	¿Existe un registro de socialización con todas las áreas de los porcentajes de cumplimiento de grado de calidad establecido?	44	¿Existe un registro de la repercusión que tiene en la producción los tiempos muertos por falla de los equipos?
17	¿Existe un registro de validación donde los procesos están con la capacidad de cumplir con las especificaciones de cada producto?	45	¿Existe un registro del plan de incentivos que apoye la disponibilidad de equipos?
18	¿Existe un registro de la validación y socialización de cada producto?	46	¿Existe un registro del sistema de monitoreo de equipo en marcha?

Fuente: Elaboración propia

3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

La base de la investigación se apoya en las fuentes de información, estas son las necesarias para poder analizar y tomar decisiones para las respuestas de las preguntas anteriormente planteadas en el inicio de la investigación, esta investigación está basada en datos históricos y actuales.

3.5.1 FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias están definidas como las principales a utilizar para la investigación, las de primera mano.

Tabla 8. Fuentes primarias

Instrumentos	Actividad de investigación
Observación	Evaluar visualmente el proceso actual de las operaciones de los productos e inventarios en proceso, para registrar los datos.
Entrevista	Obtener información relevante de los encargados que realizan las operaciones y actividades del área.
Revisión de documentos	Revisión y extracción de información que respalden y colaboren al análisis de las conclusiones.
Flujo grama de proceso	Estudiar y comprende las relaciones del flujo de los procesos actuales y buscar puntos de mejora.

Fuente: Elaboración propia

3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS

Como fuentes secundarias tenemos aquellas que nos han aportado información que apoyan a las fuentes de primera mano.

TABLA 9. Fuentes secundarias

Fuentes	Descripción
Libros	Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes, Mora García.
Informes	Diseño de Almacén
CRAI	Revistas y tesis.

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo, se describe e ilustra la información relacionada a la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos de la investigación, tales corresponden a: observación, entrevistas, revisión de documentos, Excel y diagrama de Ishikawa. Se realizó la validación del instrumento de investigación con 2 expertos (ver Anexo 3).

El orden de la aplicación de las técnicas es el siguiente: se inició con la aplicación del instrumento de investigación que es una entrevista de tipo pregunta cerradas; previo a iniciar se revisó el contenido de las preguntas, se consultó si era de su total comprensión el seguido de la revisión de documentos y finalizando con la observación, siendo aplicadas a la muestra número 1 (personas) y precedido a la revisión de la muestra número 2 (documentos y archivos electrónicos).

4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se realizó en las siguientes áreas de la empresa UTEXA: producción, calidad y mantenimiento, se realizó un plan de recolección de datos (ver Anexo 4).

La aplicación del instrumento se hizo a la muestra previamente seleccionada correspondiente a los encargados de cada área involucradas en la investigación para la recolección de los datos, la muestra corresponde a ocho personas en las cuales se aplicó el instrumento de recolección de datos. Las entrevistas (ver anexo 5) se desarrollaron en días diferentes previamente programadas con los encargados de las áreas, el evento se realizó presencialmente con cada uno de ellos.

4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS

A continuación, se detalla las técnicas aplicadas en el campo y sus resultados en base a las variables independientes como ser: eficiencia de la producción, calidad de producto en proceso y disponibilidad de los equipos.

4.2.1 EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN

A continuación, se presentan los resultados y el análisis de la entrevista (ver anexo 5) aplicada como instrumento de la recolección de datos de área de producción POY y DTY.

Dentro de los principales hallazgos se identificó que la empresa si lleva un control de la producción diaria con relación a la planificación de cada producto y se elabora en base a los pedidos del cliente con meses de anticipación tomando en cuenta la capacidad instalada de la planta, el detalle de la programación y socializada con los equipos involucrados, esta planificación se hace en una reunión todos los jueves a las 11:00 a.m., seguidamente es socializado vía correo a los líderes de área , una vez está socializado se procede a la formulación de las órdenes de trabajo.

La empresa cuenta con los indicadores de desempeño con una revisión semanal, estos se basan en el porcentaje de producto dentro de especificación (grado A y AA) y fuera de especificación (Grado B), tienen incentivos de cumplimiento de metas en las cuales está detallado el porcentaje establecido (indicador) y el porcentaje cumplido (real).

La empresa no lleva un control y registro de los tiempos muertos de maquinaria donde se detalle la causa de paro (tiempo no productivo), no se cuenta con un KPIs en relación con la disponibilidad de los equipos.

No se tiene un control de la producción planificada con relación a la producción real, se identificó que existe una sobreproducción del proceso POY y proceso DTY.

Existe un almacén intermedio compuesto por carritos transportadores de bobinas de hilos (ver Anexo 6) con una capacidad de 360 kg, entre la producción de POY y DTY con una capacidad de 110 tm, diseñado para contener el exceso de producto en proceso, el cual corresponde a la diferencia de producción de 60,000 kg diarios en POY y 50,000 kg diarios para DTY. Existe actualmente una acumulación de 10 tm diarias, por ello el almacén intermedio tiene una capacidad para almacenar temporalmente el producto en proceso correspondiente a 11 días, este es un factor crítico y sensible ante cualquier paro de equipos no programado en el proceso DTY generando un sobre almacenamiento entre ambos procesos.

El plan de contingencia con el que cuenta UTEXA cuando el almacén intermedio alcanza el 100% de su capacidad es crear un plan de empaque del producto excedente (ver Anexo 7), este producto se empaca y almacena (ver Anexo 8) bajo las mismas condiciones de un producto final para mantener la calidad del producto POY, posteriormente se traslada a producción DTY.

Según la programación diaria generada por el departamento de planeación existe un porcentaje de POY empacado y almacenado que puede procesarse diariamente, para ello se debe trasladar desempacar y cargar el POY para la producción de DTY juntamente con la programación del producto POY ubicado en almacén intermedio correspondiente a la producción diaria de POY.

Utilizando la herramienta de los 7 desperdicios de lean manufacturing durante las observaciones del plan de contingencia, se identificó la existencia de forma aleatoria:

- ✓ Desperdicio de transporte: se traslada el producto empacado de almacén intermedio a bodega, seguido a producción DTY.
- ✓ Desperdicio de movimientos: se asigna 1 persona para realizar esta actividad, correspondiendo a un movimiento de equipo y personal que no agrega valor.
- ✓ Desperdicio de sobreproducción: saturación de hilo POY antes de requerirlo en proceso de DTY.
- ✓ Desperdicio de sobre procesamiento: se empaca el producto en proceso del almacén intermedio y posteriormente se desempaca para ser utilizado en el proceso.
- ✓ Desperdicio de inventario: se utiliza espacio adicional para el producto empacado.
- ✓ Desperdicio de defecto: se ocasionan daños físicos al producto en el proceso por la manipulación de la bobina para el empaque.

4.2.2 CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO

A continuación, se presentan los resultados y el análisis de la entrevista aplicada como instrumento de la recolección de datos de área de calidad POY y DTY.

Dentro de los principales hallazgos se identificó que dentro de la gestión de calidad el registro de todos los productos, validación, monitoreo y control del producto en proceso, sin embargo, no se maneja un registro de mejoras por los no cumplimientos de las especificaciones, los criterios de calidad no están socializados con todos los niveles de la organización, esta socialización solo se hace entre las áreas de producción y calidad.

No tienen identificados los procesos con parámetros validados, no tienen penalizaciones por no cumplimiento de las especificaciones y no cuentan con un sistema de auditoría de cumplimiento de parámetros de proceso de producción. Los canales de comunicación en un 80% se hacen por medio de grupos de WhatsApp.

Existe un registro de control que recopila los porcentajes de grado de calidad previamente definidos, se muestran los grados de calidad existentes del proceso, agrupados mensualmente.

Tomando como ejemplo el mes de octubre del 2022 se produjo un 77.5 % de hilo grado AA (Producto que cumple el 100% de las especificaciones) teniendo como valor objetivo el 95 %, un 14.0% de hilo grado A (producto que no cumple con el peso completo de la bobina) teniendo como valor objetivo el 1%, un 4.5 % de hilo grado B (producto que no cumple las especificaciones) teniendo como objetivo el 2 %, y 3.9 % de hilo como desperdicio que corresponde a todo hilo que no se logró embobinar, con un valor objetivo el 2%, incumpliendo los indicadores de desempeño definidos

A continuación, se muestra la gráfica de los indicadores con relación a la producción mensual

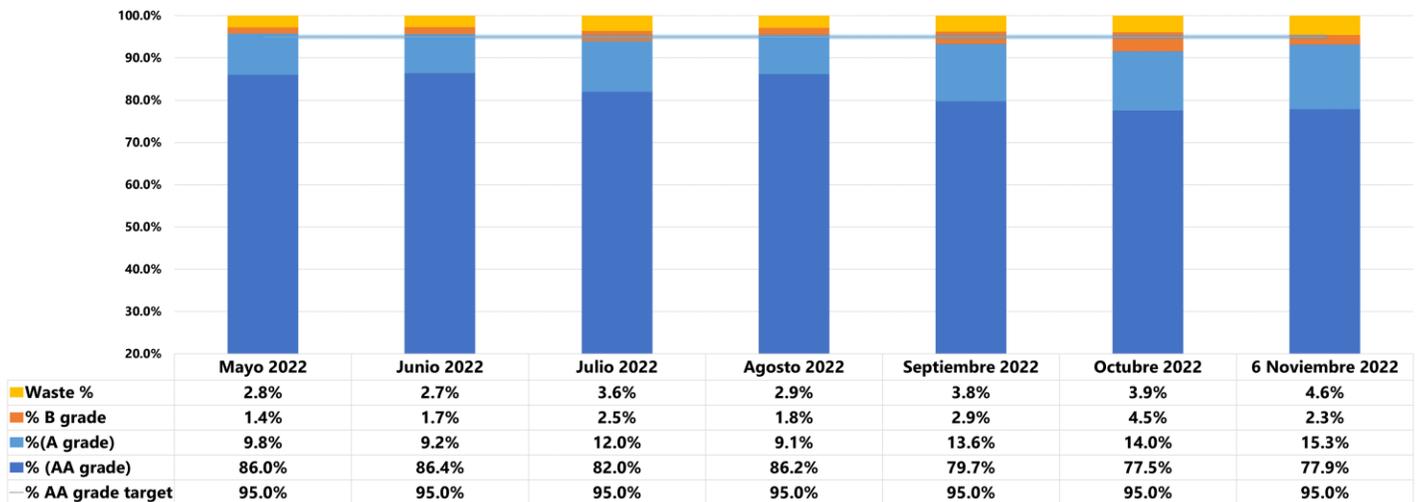


Figura 15. Registro de la producción mensual

Fuente: Elaboración propia con datos de UTEXA.

Dentro del flujo de proceso se establecen las etapas a seguir, iniciando con un reporte de la producción diaria en el sistema SAP, posteriormente se libera por parte del departamento de calidad la producción por lote, con un grado de calidad correspondiente según los resultados de las evaluaciones de la calidad del producto (sistema pasa o no pasa).

Se identificó dentro del flujo de proceso la oportunidad de mejora en la liberación de la producción por parte del departamento de calidad, la característica del proceso es de un flujo continuo, cualquier atraso en el tiempo de liberación o entrega de resultados de análisis provoca la acumulación del producto en proceso.

Un porcentaje mayor al 2% de producto grado B da como resultado el incumplimiento de la demanda dado que el proceso POY se encuentra saturado mientras que el proceso DTY presenta una falta de materia prima (POY) debido al porcentaje de grado B que se rechaza, dada la

característica del proceso POY no se puede aumentar el flujo de proceso, ya el equipo tiene su capacidad de producción por hora.

4.2.3 DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS

A continuación, se presentan los resultados y el análisis de la entrevista aplicada como instrumento de la recolección de datos de área de mantenimiento POY y DTY.

El departamento de mantenimiento tiene un programa de mantenimiento correctivo y preventivo de los equipos auxiliares (Unidades manejadoras de aire, chiller, sistema de aire comprimido, suministros eléctricos, suministro de agua potable y sistema de calentamiento - calderas), con el registro de operación y falla recurrente de los equipos auxiliares.

No se lleva un registro de las horas de trabajo de las máquinas (Embobinadoras de hilo, cristalizadores y secadores), en el área de producción cuentan con 96 máquinas, las cuales trabajan en un flujo continuo, los problemas más recurrentes que se encontraron en las áreas son falta de atención del mantenimiento correctivo y preventivo, el tiempo de reacción es más elevado del que se requiere para mantener los equipos operando y con ello el cumplimiento de los KPIs operativos.

Cuando se reporta al departamento de mantenimiento el fallo de una máquina, el técnico llega al lugar y la revisa con relación al tipo de problema que presenta, al no encontrar la solución en un lapso arbitrario, se procede a retirar el equipo (Tiempo de paro de 90 minutos como mínimo), se busca el reemplazo en otra línea que no esté trabajando y proceden a realizar el cambio.

Se observó que el mayor problema es recurrir al mantenimiento correctivo y sin tener previamente una hoja de vida del equipo, no tienen un indicador de tiempo de solución de problemas de maquinaria.

No cuentan con penalizaciones a los responsables directos dentro del equipo de mantenimiento por fallas de los equipos a raíz de un mantenimiento negligente, no se hacen validaciones con personal experto para los mantenimientos programados.

Se monitorea un control de los inventarios de repuestos críticos, pero no se tiene un mapeo de los equipos críticos del proceso, no se lleva un control de las horas reales de trabajo de los equipos, no se socializa con el personal de mantenimiento el impacto negativo por paros de maquinaria.

Se realizó la tabulación del historial de las horas de trabajo de los equipos en el área de producción POY y DTY.

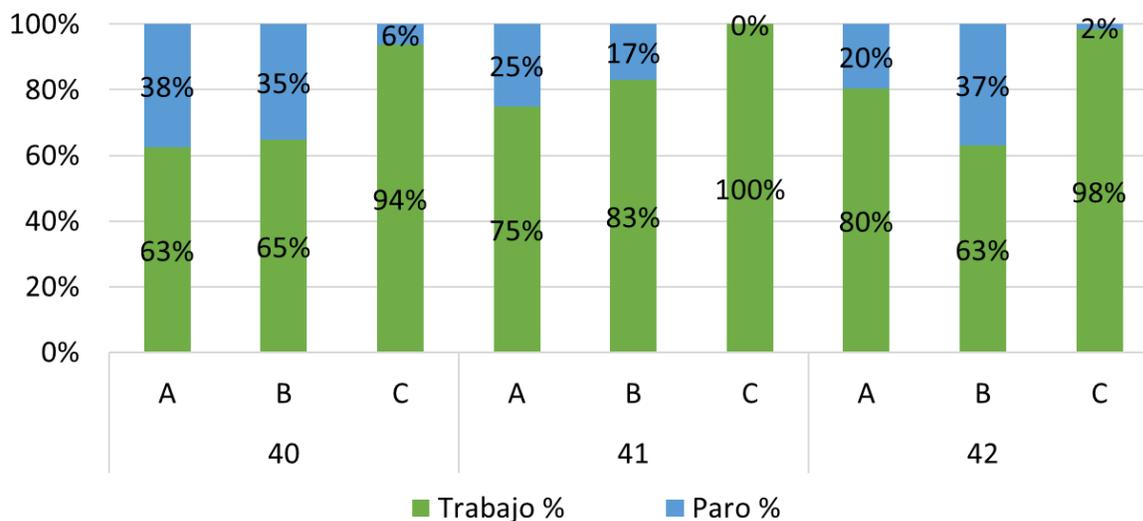


Figura 16. Horas de trabajo de equipos por semana en producción POY

Fuente: Elaboración propia con datos de UTEXA.

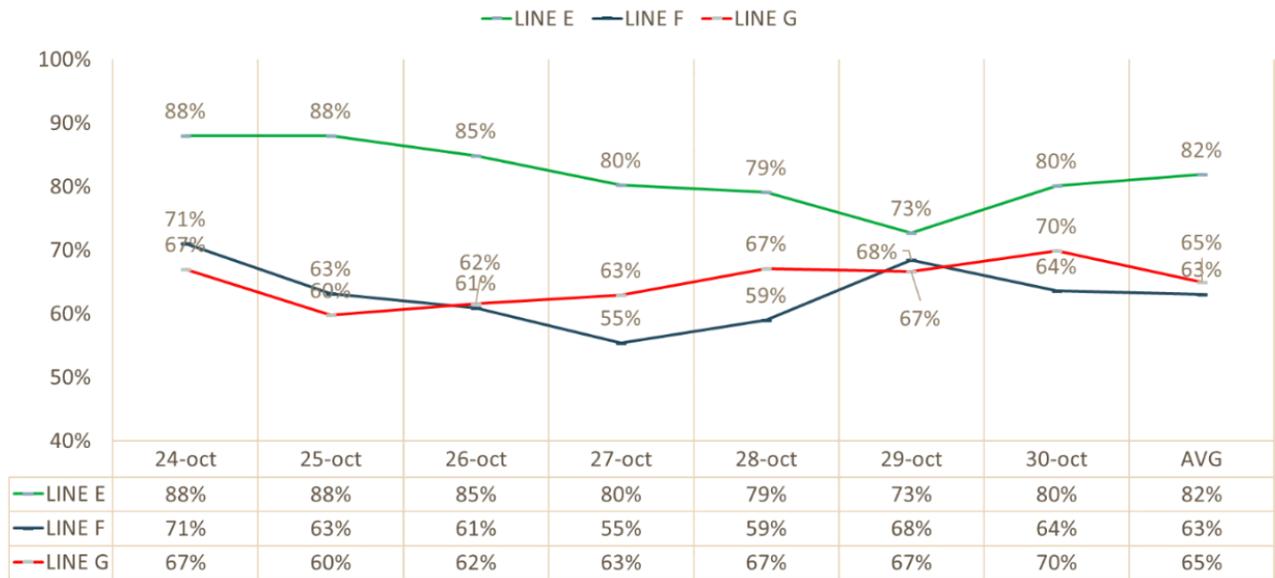
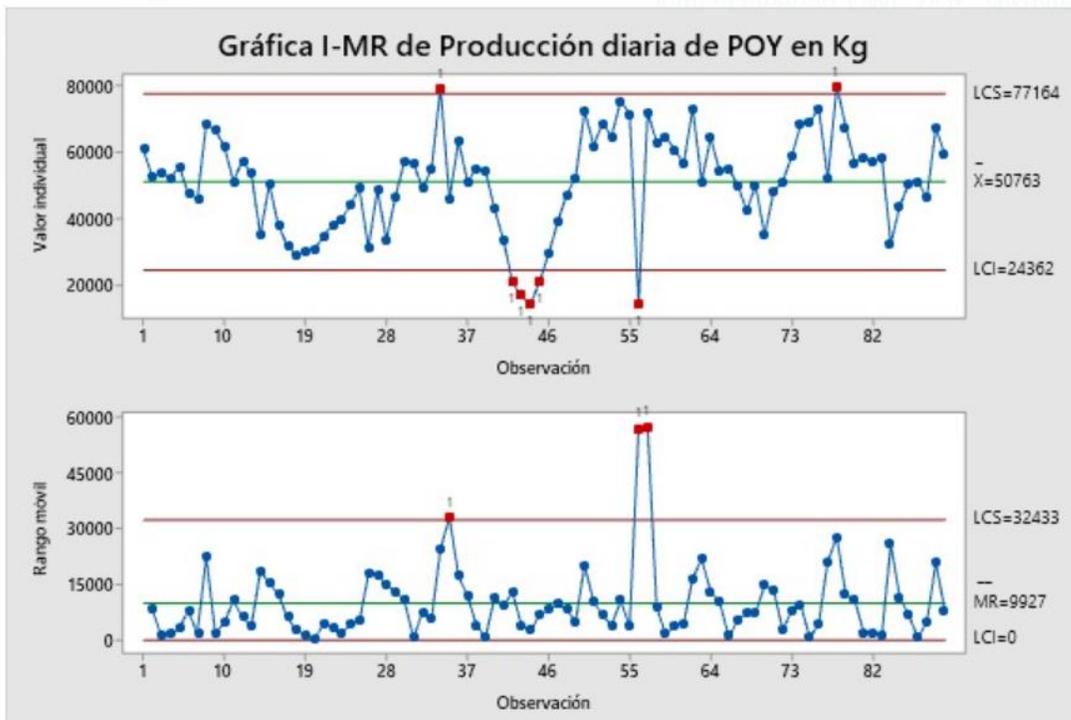


Figura 17. Horas de trabajo de equipos por día en producción DTY

Fuente: Elaboración propia con datos de UTEXA.

4.2.4 IDENTIFICACIÓN DE CAUSA RAÍZ

En esta sección se analizaron las causas especiales identificadas por medio de un gráfico de control para valores individuales utilizando el software Minitab versión 19, considerando una producción de hilo POY en kilogramos por día, comprendida entre 16 de agosto hasta el 20 de noviembre del año 2022, contemplando que durante ese lapso la planta trabajó bajo condiciones normales.



Resultados de la prueba de la gráfica I de Producción diaria de POY en Kg

PRUEBA 1. Un punto fuera más allá de 3.00 desviaciones estándar de la línea central.
La prueba falló en los puntos: 34; 42; 43; 44; 45; 56; 78

Figura 18. Puntos fuera de control de la producción diaria POY

Fuente: Elaboración propia con datos de UTEXA.

Una vez identificados los puntos fuera de los límites de control se procedió a la identificación de causas raíz, se inició el jueves 24 de noviembre del año 2022, la reunión se realizó en la sala de conferencia de la empresa UTEXA (ver anexo 9) iniciando a las 14:00 horas, con la representación de 2 integrantes del área de producción, 2 integrantes del área mantenimiento, 1 integrante del área de laboratorio, 1 integrante del área de almacén y 1 integrante del área de compras.

Dentro de las consideraciones que se tomaron en cuenta en la reunión fueron agrupar las fechas dentro del límite de control inferior y las del límite de control superior, hacer el análisis en

base a estas dos causas tomando en cuenta la agrupación de las causas potenciales de acuerdo con las 6M que son los puntos de maquinaria, materia prima, mano de obra, medición, medio ambiente y método.

Una vez identificadas las posibles causas se procedió en conjunto con todo el equipo a dar una ponderación con relación a la importancia y repetición dentro de los eventos dentro del proceso, y así mismo se graficaron para formar un Pareto e identificar un 80/20 para asignar el orden de prioridades de mayor a menor.

Una vez asignada la ponderación, se procedió a la agrupación de las causas, el detalle se encuentra en el anexo 11.

A continuación, se muestra el grafico de las causas especiales también conocido como diagrama de Ishikawa de la producción diaria de POY que sobrepasa el límite de control superior.

DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO CORRESPONDIENTE A LAS FECHAS DE ANÁLISIS DEL 18/09/2022 Y 08/11/2022

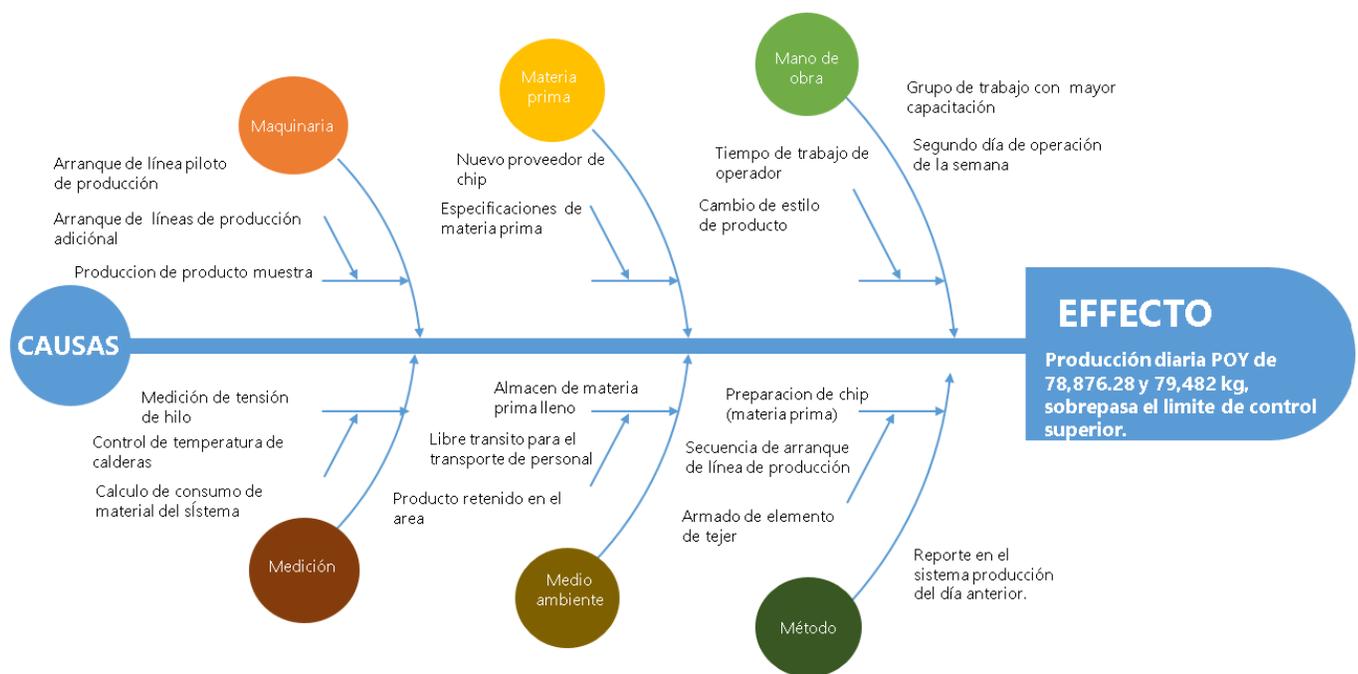


Figura 19. Diagrama de Ishikawa producción diaria POY #1

Fuente: Elaboración propia con datos de UTEXA.

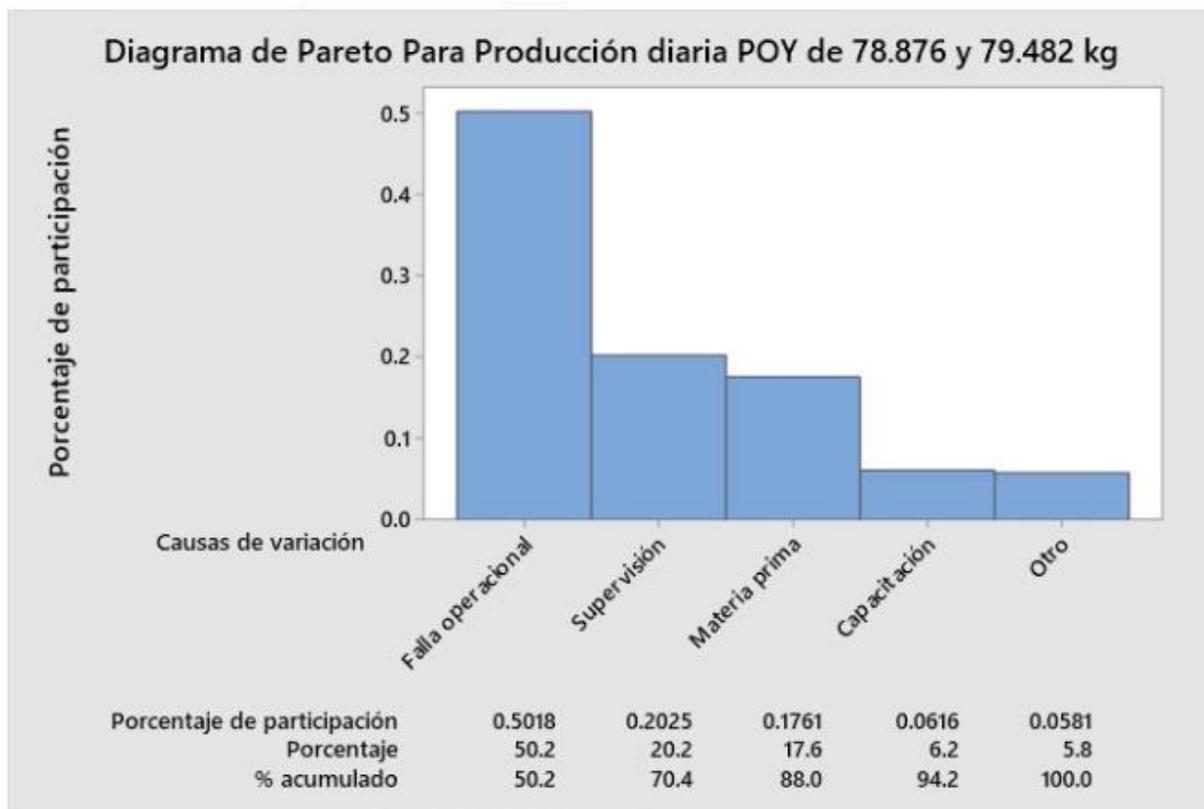


Figura 20. Diagrama de Pareto de causas agrupadas # 1

Fuente: Elaboración propia con datos de UTEXA

Con el análisis se detectaron fallas en algunas operaciones en los procesos y oportunidades de mejora en la supervisión y la gestión de materia prima, con este gráfico de Pareto podemos tomar las acciones de mejora en base a los 3 puntos acumulados para mejorar el 80% de los problemas del sobre almacenamiento de producto en proceso.

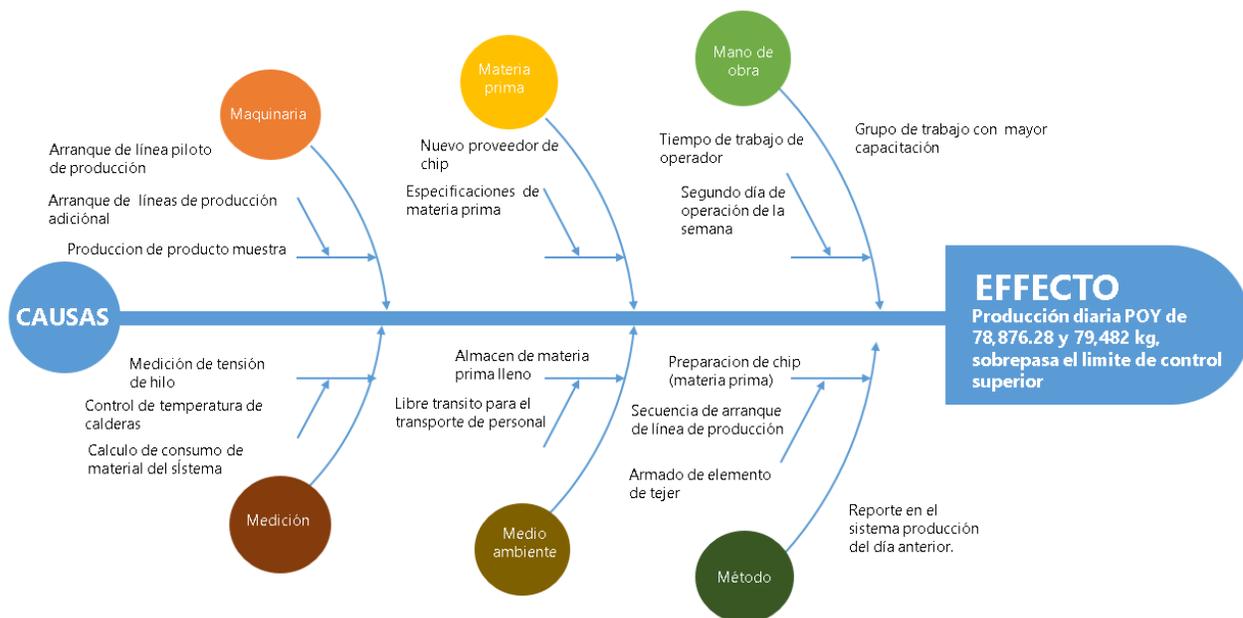


Figura 21. Diagrama de Ishikawa producción diaria POY #2

Fuente: Elaboración propia con datos de UTEXA

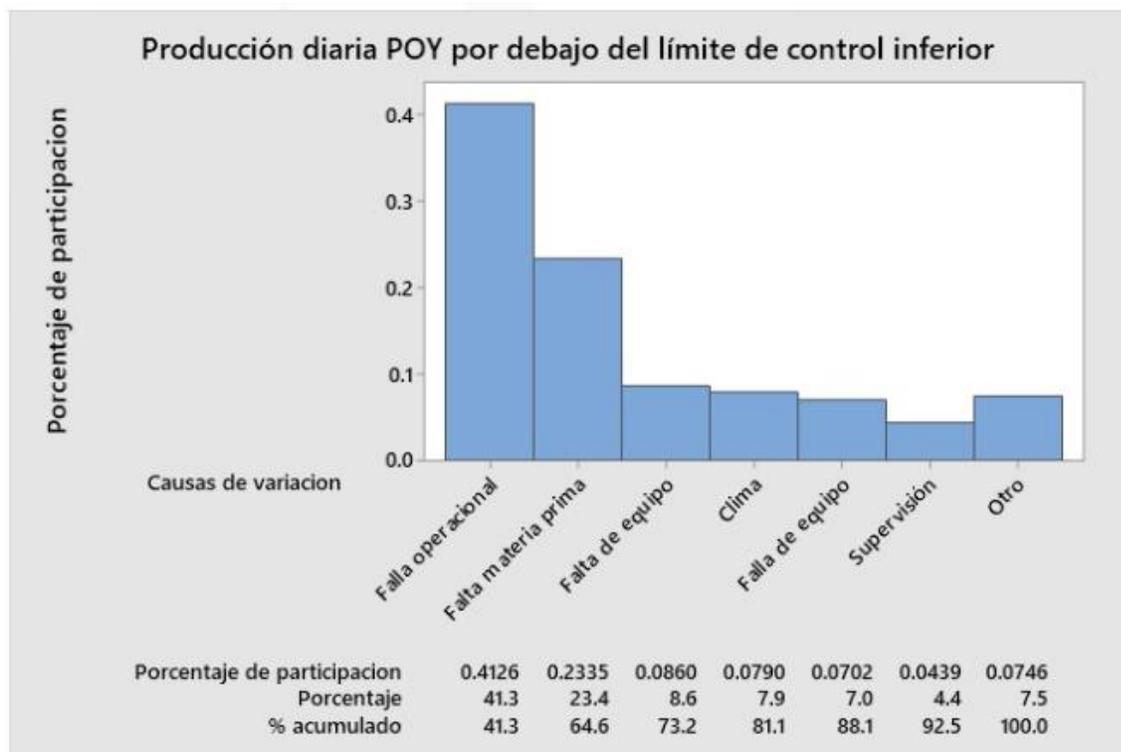


Figura 22. Diagrama de Pareto de causas agrupadas #2

Fuente: Elaboración propia con datos de UTEXA

4.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

En la recolección de datos por medio del instrumento se proporcionó la información necesaria para determinar si la hipótesis de investigación es aceptada o no. La prueba realizada es Z de una muestra. Como herramienta se utilizó MINITAB 19, la cantidad de datos tabulados es 90 (Ver anexo 10), correspondiente a la producción diaria de los últimos 3 meses, sin tomar en cuenta los días del feriado de la semana morazánica en las fechas del 3 al 9 de octubre del 2022.

En la prueba de hipótesis se desestimaron los datos atípicos, con ellos se llevó a cabo un análisis de causa y efecto como se mostró en la Sección 4.2.3.

La prueba Z de una muestra: Con un nivel de confianza de un 95% se obtiene un intervalo de confianza de 50,530.00 a 55,376.00 kilogramos para el promedio diario de producción.

4.3.1 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Valor-p: El valor-p es 0.000, un valor menor que el nivel de significancia de 0.05; no existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula. El inventario promedio de producto en proceso diario de hilo no excede 60,000 kg.

Estadísticas descriptivas				Prueba		
N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para μ	Hipótesis nula $H_0: \mu = 60000$	Hipótesis alterna $H_1: \mu \neq 60000$
					Valor Z	Valor p
78	52953	10918	1236	(50530; 55376)	-5.70	0.000

μ : media de Producción diaria de POY en Kg
Desviación estándar conocida = 10918

Figura 23. Estadístico descriptivo

Fuente: Elaboración propia

4.4 ANÁLISIS DE POSIBLE SOLUCIÓN

Dado que no existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, se concluye que el inventario promedio de producto en proceso diario de hilo no excede 60,000 kg. No se puede atribuir que el sobre almacenamiento se debe a una producción de hilo que supere el ritmo de producción meta, sino que es atribuible a otras variables que son la base de la propuesta de mejora, las principales se describen a continuación:

1.Mapa de cadena de valor (VSM)

Mediante el mapa de cadena de valor se obtiene una representación gráfica del flujo de materia prima y de todos los procesos de transformación que involucran a los inventarios de producto en proceso, brinda la facilidad de identificar qué actividades son las que agregan valor y cuales no lo hacen, para enfocar los esfuerzos en la modificación o eliminación de las actividades que no agregan valor, con la finalidad de gestionar las mejoras de optimización de forma más efectiva.

2.Estandarización

Es una herramienta que permite determinar y definir el mejor método posible para la ejecución de tareas a través de instrucciones escritas. Es establecer una pauta para ejecutar las tareas de una misma forma con el objetivo de obtener los mismos resultados en cada repetición.

3.Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Es una herramienta de mantenimiento que busca la mejora de la productividad y la reducción de las pérdidas asociadas a los tiempos de paro de máquinas.

4.SMED

Es una herramienta que ayuda a disminuir los tiempos de preparación para el cambio de una matriz a otra dentro de una línea de producción.

5.DMAIC

Es una metodología que facilita la resolución de problemas utilizando herramientas estadísticas, brinda criterios para minimizar la probabilidad de cometer errores en la toma de decisiones.

6.FIFO

Es una herramienta de gestión de almacenes que tiene como finalidad que las primeras mercancías que entran al inventario sean las primeras en salir del mismo, con la finalidad de evitar daños en la calidad, obsolescencia y con ello la pérdida de valor de los productos.

4.5 RESULTADOS OBTENIDOS EN COMPARACION A OTROS ESTUDIOS

Los resultados obtenidos a través de esta investigación presentan cierta correspondencia en algunos de los resultados, en contraste otros exploran por medio de diferentes vías en criterios de forma, fondo y de concepción de los objetivos por alcanzar respecto a otras investigaciones con temáticas similares tanto en Honduras como en Centro América. Por ejemplo en la investigación Herramientas para la planificación y manejo de inventarios en constructora López Rivera escrita por Rosales y Murillo en 2020 se utilizó la misma herramienta de recolección de datos entrevistando a los encargados de las áreas involucradas en el manejo de inventarios, además de la determinación del porcentaje de cumplimiento para cuantificación del desempeño en el manejo de inventarios, también se realizaron en ambas investigaciones una estimación de las pérdidas financieras que atribuibles al manejo de inventarios y comparten la utilización de la regla 80/20 para priorizar las causas que generan un mayor impacto en el sistema de aprovisionamiento.

Otra investigación tomada como referencia comparativa es Propuesta de implementación de un modelo de control de inventarios para aguas de san pedro escrita por Bravo y Fernández en 2020, investigación que trata sobre los inventarios pero desde otra perspectiva, siendo esta el evitar el desabastecimiento de los productos críticos para la operación mientras que en la presente investigación aborda el sobre almacenamiento de inventario de producto en proceso en la que se identificaron como las principales causas la gestión del mantenimiento, la calidad de la materia

prima, la validación de los procedimientos, la estandarización de los procesos, entre otros. Presentando en su finalidad una propuesta de mejora que toma como referencia las causas expuestas; la investigación realizada en la empresa Aguas de San Pedro se auxilió en el cálculo del pronóstico de la demanda, punto de reorden y posteriormente utilizaron la información recopilada para realizar simulaciones emulando las condiciones reales de operación, mientras que en nuestra investigación se utilizaron diagramas de gráfico de control para conocer la variabilidad de la demanda y obtener los datos de producción que se ajusten de forma representativa a las condiciones reales de operación.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el siguiente apartado se tienen las conclusiones y recomendaciones, estrechamente relacionadas con las preguntas de investigación, objetivos y resultados previamente obtenidos en las entrevistas y revisión documental, todo esto con el propósito de proporcionar a la dirección de UTEXA, la descripción de las condiciones e identificar los factores que afecten el manejo inventarios de productos en procesos y proporcionar las posibles soluciones.

5.1 CONCLUSIONES

1. Se determinó que dentro de las condiciones actuales de los inventarios de producto en proceso de UTEXA se considera la demanda de la producción en base a los requerimientos del cliente y con relación a la capacidad instalada por departamentos de 83,000 kg día para POY y 73,000 kg día para DTY, según se hace mención en el capítulo número 1, apartado 1.3.1, enunciado del problema. Dentro de los procesos hay sistemas estandarizados, pero no es parte de los objetivos de la dirección, se encontró procesos y operaciones con necesidades de estandarizar. Se tiene una gestión de calidad para los productos, con oportunidades de mejora en el flujo del proceso desde la asignación de grado de calidad hasta la liberación del producto en proceso. El departamento de mantenimiento está organizado y enfocado en la mejora, actualmente tienen proyectos de mejora, el equipo humano asignado a la solución de problemas de los equipos de piso aún tiene oportunidad de implementar nuevas estrategias y herramientas de trabajo, para mejorar el alcance en el mantenimiento de los equipos como una hoja de vida de la maquinaria donde se lleve el detalle de las horas de trabajo y mantenimientos.

2. Dentro de los principales factores que afectan el manejo de inventario de producto en proceso se encuentran para los inventarios de producto en proceso se encuentran; el control de tiempos muertos de la maquinaria relacionada directamente con el piso de producción esto tanto para el área de POY y DTY. Los enfoques de los departamentos de mantenimiento y calidad no están en línea con los KPIs de producción, los problemas más frecuentes en mantenimiento se encuentran en la atención de los mantenimientos preventivos y correctivos, considerando los criterios de calidad no se cuenta con algunas herramientas básicas de calidad como registros de no

conformidad o su equivalente para recopilar dentro de un historial de eventos las acciones correctivas para evitar la recurrencia de la violación con los parámetros de calidad establecidos, no se encontró evidencia de la existencia de un plan de auditoría con la finalidad de conocer el cumplimiento de los objetivos de calidad de la organización.

3. Luego de una revisión documental, entrevistas a las personas encargadas, observación en el sitio, se identificaron algunas de las principales oportunidades de mejora y dentro de las posibles soluciones a implementar en el manejo de inventario de producto en proceso se encuentran la estandarización de las operaciones, brindar seguimiento a los avisos tempranos de los problemas reportados por el laboratorio acerca de la calidad de la materia prima, además de socializar con todos los equipos de trabajo el plan de producción y sus objetivos e implementar medidas de control para mejorar la estabilidad del proceso de producción de hilo POY.

4.No se controla la producción excedente con relación al plan de producción, existen causas especiales de variación, . La realización de lotes por requerimientos de muestras de los clientes no está sujeta a un porcentaje máximo de producción con relación del flujo de producción de las maquinarias. Existe un almacén intermedio diseñado para contener el exceso de producto en proceso con una capacidad de 110,000 kg para almacenar temporalmente el producto en proceso de 11 días, esto debido a una diferencia de producción de 10,000 kg diarios de producto en proceso entre POY y DTY según se hace mención en el apartado 4.2.1 eficiencia de la producción.

5. Se acepta la hipótesis nula estipulada como; el inventario promedio de producto en proceso diario de hilo no excede los 60,000 kg diarios, que surge por medio de la planeación de producción considerando los materiales, los equipos y el personal operativo. Se concluye que la causa del sobre almacenamiento de inventario de producto en proceso no es atribuible a una meta de producción excedida, sino a la gestión de mantenimiento de los equipos, baja calidad de la materia prima, errores en la manipulación de los equipos por parte de los operarios, falta de personal, fallas eléctricas que afecta directamente la disponibilidad y el rendimiento de los equipos, otro factor es la falta de normalización y validación de los procedimientos aplicables a los procesos operativos y

de soporte, factor que permite una reacción extemporánea ante cualquier alteración al flujo natural de los procesos, reflejada en el incumplimiento de los indicadores de calidad y de productividad. Según se indica en la figura 12, registro de la producción mensual, en el cual se ilustra que en los últimos 7 meses del presente año no se alcanzó el valor objetivo (95%) del indicador de producción de hilo grado AA (producto dentro de especificaciones) promediando un 82.24%. Según se indica en la figura 14 en la sección 4.2.3 las horas de trabajo de equipos por día en las líneas de producción DTY no alcanzan el valor objetivo de 98%.

5.2 RECOMENDACIONES

5.2.1 A CORTO PLAZO

1. Implementar la hoja de control en las operaciones críticas, para recopilar datos e información y detectar las fallas más recurrentes en las máquinas (Paro de máquinas), seguido la aplicación de diagrama de Causa y efecto.

2. Buscar proveedores estratégicos que suplan materia prima con la calidad requerida por los procesos de POY, como ser la variación de la viscosidad del chip entre los lotes de producción ya que estos estabilizan el proceso, y se ve reflejado en la acumulación de producto en proceso tanto en POY como DTY.

3. Elaborar un plan de contingencia para los retrasos de aprovisionamiento de insumos y materia prima provenientes del extranjero, como ser retrasos de llegadas del barco, problemas de aduana y documentación de las navieras.

4. Se debe establecer una estrategia corporativa que integre cada una de las áreas de la empresa, que unifique la percepción y aplicación de cada uno de los objetivos por parte de todo el personal, capacitar a todos los niveles jerárquicos de forma que puedan comprender y analizar antes de realizar cualquier acción si esta va acorde al cumplimiento de los objetivos de la empresa. Ya que cada área tiene un aporte valioso que se verá reflejado en las utilidades de la empresa, por lo tanto, se debe mejorar la sinergia entre los equipos de trabajo.

5. Se recomienda la aplicación de la metodología DMAIC en la mejora de los procesos actuales y en la resolución problemas complejos o de alto riesgo.

6. Se recomienda al departamento de planeación implementar un control Kanban para el almacén intermedio, para tener un control del movimiento real por día del inventario en proceso de POY.

5.2.2 A MEDIANO PLAZO

Se recomienda la implementación de la metodología de mantenimiento productivo total para mejorar la eficiencia y eficacia en los mantenimientos para aumentar la productividad y la calidad.

Se recomienda a la dirección tener como objetivo estandarizar los procesos operativos enfocados a lograr los objetivos, crear un plan de trabajo con el departamento de mejora continua y los ingenieros de proceso, crear el equipo de trabajo para elaborar, implementar, revisar, mejorar los manuales e instructivos de los procesos y las operaciones, esto para garantizar la calidad constante, disponibilidad de los equipos y reprocesos.

5.2.3 A LARGO PLAZO

1. Implementar un sistema de gestión de calidad basado en una normativa internacional como la familia ISO 9000, además de certificarse en la implementación de estándares como GRS - estándar global de reciclaje, ya que estos brindan un valor agregado a la empresa, además de aumentar los niveles de competencia técnica dentro del personal.

CAPITULO VI: APLICABILIDAD

6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA

Implementación de la propuesta de modelo de gestión de inventarios de productos en proceso en la planta textil UTEXA.

6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La diferencia de capacidades entre dos procesos productivos (POY y DTY) genera un inventario de producto en proceso, con una meta de producción diaria de 60 000 kg diarios y un almacén intermedio con capacidad de 110 000 Kg, el margen de error en la gestión del producto en proceso es estrecho. Según los datos obtenidos en la revisión documental se analizaron los valores diarios de producción en kilogramos de hilo POY de los últimos 3 meses se presentaron 7 datos fuera de los límites de control, se concluyó que el proceso no se encuentra bajo control estadístico, las principales causas de la variación del proceso se analizaron en dos etapas la primera considera los valores atípicos que están sobre el límite de control superior y los valores atípicos que se encuentran por debajo del límite de control inferior y se determinaron por medio de diagrama de causa y efecto. La finalidad de esta propuesta de mejora se basa en brindar la descripción y desarrollo de las acciones que contrarresten las causas que impiden que el proceso de producción de POY se encuentre en control estadístico, brindando de esa forma las condiciones de estabilidad necesarias en el manejo del inventario de producto en proceso en UTEXA.

6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA /OBJETIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

La propuesta es aplicable para el cumplimiento de las mejoras presentadas en las recomendaciones del Capítulo V, que surgieron a través de los diagramas de causa y efecto presentados en el análisis de los resultados en el Capítulo IV. Las 5 causas de variación más importantes son fallas operacionales, la materia prima, la supervisión y la falta de equipo. Estas impiden concentrar una producción estable que termina repercutiendo en bajadas o subidas repentinas de la cantidad de inventario de producto en proceso almacenado. Los objetivos definidos para la implementación son:

1.Reducir el porcentaje de fallas operacionales en los procesos desde la compra y selección de la materia prima hasta la finalización del producto final, por medio de la validación de los procesos y los métodos para reducir al mínimo los errores humanos, la falta de planeación y las desviaciones en los procesos.

2.Aumentar el alcance de la supervisión, en las actividades de producción más críticas en la elaboración de hilo POY y DTY.

3.Implementar nuevos indicadores de desempeño para la medición de las variables que ocasionan el aumento del inventario de producto en proceso, y tener la información necesaria para la toma de decisiones basado en las condiciones actuales de los procesos.

4.Adquisición de nuevos carritos transportadores de hilo para aumentar la capacidad del almacén intermedio.

6.4 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO A DETALLE DE LA PROPUESTA

La propuesta está conformada por los elementos que ayudarán a la empresa UTEXA para poder implementar las mejoras que darán parte a la solución de la problemática actual de sobre almacenamiento de producto en proceso.

6.4.1 MEJORAS DE APLICACIÓN

6.4.1.1 CORTO PLAZO

1. Hacer un análisis de las causas de paros de las máquinas para buscar soluciones factibles para mejorar la eficiencia, se debe implementar una hoja de control donde se detallen los paros de máquina, con la información más relevante.

2.Tener materia prima que cumpla las especificaciones de calidad para el proceso, esto buscando proveedores certificados y con procesos estables para proporcionar la viscosidad del chip lo más estable posible.

3. Evitar las consecuencias de los retrasos de los contenedores de materia prima e insumos críticos para el proceso, se recomienda hacer un análisis del historial de los retrasos que se han tenido durante el año, para calcular un inventario más amplio del actual y tener un plan de contingencia para no afectar el proceso de producción.

4. Se debe asegurar la comunicación asertiva dentro de la organización, donde se pueda transmitir los requerimientos y logros, esto es fundamental para lograr los objetivos establecidos. Se recomienda capacitar al personal líder de los equipos para implementar una estrategia de mejora en la comunicación.

5. Se debe mejorar el indicador de producto fuera de especificación, el objetivo es llegar a un 2% y en la actualidad está en 4%, se recomienda implementar la metodología DMAIC para analizar los problemas e implementar los cambios requerimos para lograr el objetivo.

6. En gestión del almacén intermedio se debe implementar un método para ver las entradas y salidas a diario y evitar la acumulación en el proceso, se recomienda implementar un sistema Kanban para mejorar el flujo en almacén intermedio del proceso POY y DTY.

6.4.1.2 MEDIANO PLAZO

1. Se debe reforzar la gestión de mantenimiento con la metodología de mantenimiento productivo total y aumentar la productividad.

2. Se debe tener como objetivos mantener una estabilidad en las operaciones de los procesos, se recomienda tener como objetivo la estandarización de los procesos.

6.4.1.3 LARGO PLAZO

Se debe tener un plan maestro de calidad que integre todas las áreas de la empresa, se recomienda optar a una certificación como ser la ISO 9000, así mismo por la certificación GRS (Estándar Global de reciclado) y optar a mejoras en los procesos y gestión de recurso humano.

6.4.2 DESARROLLO DE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS

6.4.2.1 IMPLEMENTACIÓN DE HOJA DE CONTROL PARA PAROS DE MÁQUINA

Una hoja de control es una herramienta de calidad destinada a registrar datos mediante un método sencillo y sistemático.

1. Se requiere hacer la identificación de los equipos en los que será necesario la aplicación.
2. Establecer los objetivos y metas con el equipo de trabajo.
3. Diseñar la hoja de control por equipo.
4. Implementar la hoja.
5. Dar seguimiento al cumplimiento.
6. Recopilar la información.
7. Analizar la información.
8. Buscar soluciones.
9. Implementar mejoras.

6.4.2.2 CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES EN LA MATERIA PRIMA

1. Identificar las necesidades de la empresa, especialmente la especificación de viscosidad de chip.
2. Hacer una lista de los posibles proveedores.
3. Determinar los criterios de selección de proveedores.
4. Conocer a los proveedores.
5. Solicitar muestras de la materia prima.
6. Revisar y evaluar el desempeño en producción.
7. Redactar, negociar y firmar el contrato.

6.4.2.3 PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

1. Hacer un mapa de la cadena de suministros de inicio a fin.
2. Mantener un canal de comunicación de los acontecimientos diarios.
3. Tener la lista de los insumos y materiales críticos.
4. Hacer una matriz de riesgo en base al punto 3.
5. Incluir a cada proveedor en el plan.
6. Tener la lista de alternativas de proveedores.

7. Elaborar un plan de auditoria para los proveedores.
8. Hacer un plan de inventarios cíclicos.

6.4.2.4 PLAN DE CAPACITACIÓN DE LÍDERES

1. Conocer los equipos de trabajo que están en la capacitación
2. Identificar los objetivos de la capacitación
3. Hacer una lista de las habilidades que se pretenden fortalecer en el personal.
4. Buscar y analizar opciones para capacitar en temas específicos.
5. Implementar el plan.
6. Seguimiento del plan.
7. Evaluar los resultados a corto, mediano y largo plazo.

6.4.2.5 IMPLEMENTAR METODOLOGÍA DMAIC PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD

1. Definir el Problema y Objetivo.
2. Medir: Definir las Variables.
3. Analizar las acciones pertinentes y los resultados.
4. Mejorar e implementar la solución.

5. Implementar controles.

6.4.2.6 IMPLEMENTAR METODOLOGÍA KANBAN EN ALMACÉN INTERMEDIO

1. Visualizar el flujo de trabajo.
2. Establecer los límites del producto en proceso.
3. Establecer el flujo de trabajo.
4. Establecer las normas o reglas en el proceso
5. Entrenar al personal.
6. Supervisar el cumplimiento.
7. Buscar las mejoras del proceso.

6.5 MEDIDAS DE CONTROL

A continuación, se desglosan los indicadores recomendados para evaluar el cumplimiento de las mejoras.

1. Porcentaje de disponibilidad (Tiempo productivo/tiempo disponible)
2. Indicador de procesos que cumplen con criterio de calidad definido.
3. Porcentaje de rechazos por producto.

6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO

6.6.1 CRONOGRAMA

A continuación, se presenta el cronograma de actividades correspondiente a la propuesta de aplicabilidad, tiene una duración de 35 días hábiles, iniciando el lunes 16 de enero del 2023 hasta el 3 de marzo del 2023.

Se contemplan 7 actividades que se desglosan de la siguiente manera: el área responsable de la implementación, la persona responsable, el porcentaje de avance y la fecha de inicio y de finalización de cada actividad. La meta de cumplimiento es de un 100%, en caso de no realizarse alguna o algunas de las actividades en tiempo y forma se debe presentar una justificación escrita además de una reprogramación de esta.

Se recomienda brindar un seguimiento de la investigación luego de las implementaciones de mejora para evaluar el impacto de estas en el manejo de los inventarios de producto en proceso además de profundizar las líneas de investigación considerando las variables de estudio brindadas por el indicador OEE.

Programa de Implementación

lun, 1/16/2023

1



Progress **0.00%**

#	TAREA	AREA	ASIGNADO A	AVANCE	INICIO	FINAL	DAY S	ene 16, 2023							ene 23, 2023							ene 30, 2023							feb 6, 2023							feb 13, 2023							feb 20, 2023							feb 27, 2023							mar 6, 2023						
								l	m	j	v	s	d	l	m	j	v	s	d	l	m	j	v	s	d	l	m	j	v	s	d	l	m	j	v	s	d	l	m	j	v	s	d	l	m	j	v	s	d	l	m	j	v	s	d	l	m	j	v	s	d		
1	Implementación de hoja de control para paro de maquina	Producción POY	Ingeniero de área	0%	16-Jan-23	31-Jan-23	16	█																																																							
2	Cumplimiento de especificaciones de materia prima	Calidad/compras	Jefe de laboratorio	0%	23-Jan-23	23-Mar-23	60								█																																																
3	Plan de contingencia disponibilidad de materia prima	Logística	Gerente de ventas	0%	16-Jan-23	6-Mar-23	50	█																																																							
4	Capacitación de líderes en mejora de la comunicación	Todas	Equipo externo	0%	30-Jan-23	23-Feb-23	25								█																																																
5	Implementar metodología DMAIC para mejora de la calidad	Mejora continua	Ingeniero de área	0%	16-Jan-23	6-Mar-23	50	█																																																							
6	Implementar metodología Kanban en almacén intermedio	Planeación	Ingeniero del área	0%	16-Jan-23	28-Feb-23	44	█																																																							
7	Adquisición de carritos	Compras y producción	Gerente de producción	0%	16-Jan-23	13-Mar-23		█																																																							

Figura 24. Cronograma de trabajo de implementación

Fuente: Elaboración propia

6.6.2 DIAGRAMA DE NUEVO MODELO DE GESTIÓN WIP

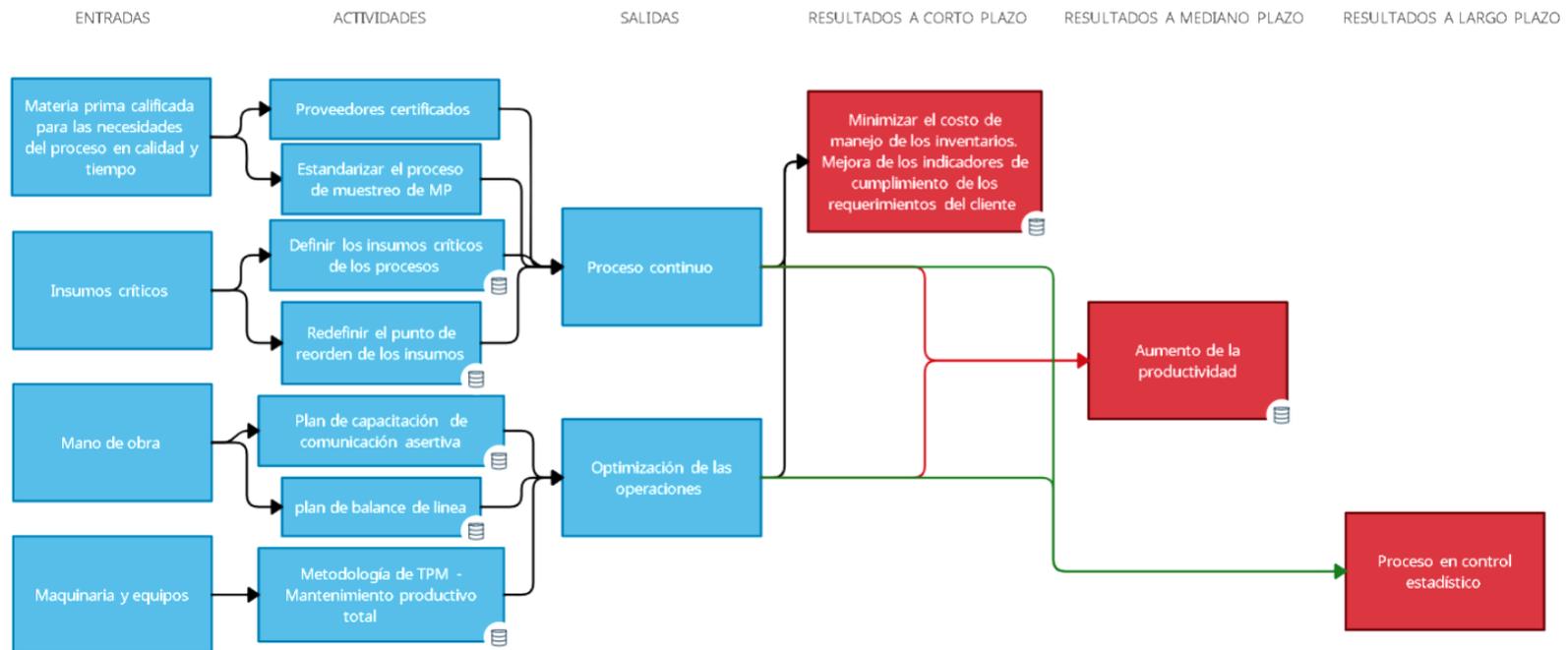


Figura 25. Diagrama de nuevo modelo de gestión WIP

Fuente: Elaboración Propia

6.6.3 ESTRATEGIA PARA LA PROPUESTA DEL INVENTARIO DE PRODUCTO EN PROCESO

Tabla 10. Estrategia para garantizar la propuesta del inventario de producto en proceso

NUEVO MODELO DE LA GESTIÓN DEL WIP		
ESTRATEGIA	PLAN	PROYECTOS
<p>La estrategia de operaciones basadas en las decisiones enfocadas en fortalecer las competencias de UTEXA, reduciendo los costos por almacenajes, cumpliendo los tiempos de entrega de los productos al cliente final y mejora de la calidad en los procesos, buscando que los objetivos sean sustentables a largo plazo tomando en consideración las fortalezas y debilidades.</p> <p>Dentro de la estrategia es fundamental que las áreas relacionadas con el WIP trabajen en equipo, en conjunto para lograr los objetivos de bajar el exceso de inventario en proceso, ajuste de las operaciones, aumentar la disponibilidad de los equipos en proceso y lograr la capacidad de la flexibilidad para adaptarse a los cambios futuros.</p>	<p>El plan busca ser una herramienta para tener un seguimiento de las actividades involucradas en el WIP, encontrar las posibles causas de las variaciones en el proceso, buscar el trabajo en equipo de las áreas y la búsqueda de las cantidades optimas de producción para cumplir los requerimientos del cliente en tiempo y calidad, todo con el objetivo de lograr los mejores resultados para UTEXA</p> <p>Dentro del plan está contemplado lo siguiente:</p> <p>1.La condición actual de los procesos. 2.La cadena de valor incluyendo: 2.1. aprovisionamiento/compras, recurso humano, infraestructura de la empresa. 2.2. Logística interna, operaciones y servicio al cliente, 3.Cumplimiento de los objetivos: 3.1 Bajar el exceso de inventario en proceso. 3.2 Ajustar las operaciones, mejorar la calidad, aumentar la productividad. 3.3 Aumentar la disponibilidad de los equipos.</p>	1. Implementación de hoja de control para registro de paros de máquinas, buscar las causas raíz y dar soluciones.
		2.Evaluar nuevos proveedores que cumplan con los requerimientos de calidad de proceso.
		3.Plan de contingencia para la disponibilidad de materia prima e insumo.
		4.Plan de capacitación de lideres.
		5.Implementación de metodología DMAIC para la mejora de la calidad.
		6.Implementar metodología KANBAN en almacén intermedio
		7. Implementar metodología de mantenimiento productivo total.
		8.Optar por certificaciones ISO 900 y GRS

Fuente: Elaboración propia

6.6.4 BENEFICIO /COSTO DEL NUEVO MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO DE PRODUCTO EN PROCESO

Tabla 11. Relación beneficio/costo del nuevo modelo de gestión de inventario de producto en proceso

Según el presupuesto para 3 meses /inversión	L362,940.00
Considerando el 60% en ahorros por la reducción del sobre inventario en almacén	L420,120.00
Beneficio/Costo	1.2

Fuente: Elaboración propia

Fijando como parte de objetivo del ahorro del 60% con la reducción de inventario por sobre almacenamiento tenemos como índice B/C (costo/beneficio) de 1.2, esto nos indica que tendremos mayores beneficios que costos en la implementación de las medidas para mejorar el porcentaje del sobre almacenamiento.

6.6.5 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE NUEVO MODELO DE GESTIÓN DEL WIP

Tabla 12. Plan de gestión del riesgo

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO DE NUEVO MODELO DE GESTIÓN DEL WIP							
PROCESO	RIESGO POTENCIAL	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	ACTIVIDADES PARA MITIGAR EL RIESGO	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
1. Implementación de hoja de control para registro de paros de máquinas, buscar las causa raíz y dar soluciones.	La información obtenida no sea real, o no se complete la tarea correctamente	MODERADO	ALTO	MODERADO	Realizar supervisión durante el turno y dar seguimiento	Ingeniero responsable del área	Reporte diario al encargado del proyecto
2. Evaluar nuevos proveedores que cumplan con los requerimientos de calidad de proceso.	Las unidades organizativas no orientan sus esfuerzos en presentar solicitudes de compra con calidad requerida	ALTO	ALTO	ALTO	Solicitar registros de búsqueda en el mercado con información verificable	Jefe o coordinador de compras	Propuestas y discusiones en las reuniones de avances
3. Plan de contingencia para la disponibilidad de materia prima e insumo.	No profundizar en la causa raíz	MODERADO	ALTO	ALTO	Socializar con todas las áreas involucradas para discutirlo	Encargado del proyecto	Revisar con la gerencia
4. Plan de capacitación de líderes.	No cumplir los objetivos ya en la práctica	ALTO	ALTO	ALTO	Capacitar y evaluar en la práctica lo aprendido	Encargado de cada área	Validar registros físicos como ser listas de asistencias y exámenes de evaluaciones periódicas
5. Implementación de metodología DMAIC para la mejora de la calidad.	Definir mal el problema y objetivos	ALTO	ALTO	ALTO	Involucrar a las áreas afectadas y discutirlo en conjunto	Encargado del proyecto	Participar y asegurar el cumplimiento de los pasos a seguir de la metodología
6. Implementar metodología KANBAN en almacén intermedio	No dar seguimiento a la implementación	MODERADO	ALTO	ALTO	Validar las operaciones diarias	Encargado de área	Registrar documentación de las actividades para validar el cumplimiento del proceso
7. Implementar metodología de mantenimiento productivo total.	Falta de presupuesto	ALTO	ALTO	ALTO	Hacer una revisión semestral del presupuesto	Encargado del proyecto	Agendar y cumplir reuniones con la gerencia
8. Optar por certificaciones ISO 900 y GRS	Falta de presupuesto	ALTO	MODERADO	MODERADO	Hacer una revisión semestral del presupuesto y avances	Encargado del proyecto	Agendar y cumplir reuniones con la gerencia

Fuente: Elaboración propia

6.6.6 PRESUPUESTO

Para realizar las actividades de implementación se asignó un presupuesto con los recursos necesarios, se detallan a continuación:

Tabla 13. Presupuesto de la implementación

REQUERIMIENTO DE RECURSOS					
GASTOS PLANIFICADOS					
CORTO PLAZO		REQUERIMIENTO DE RECURSOS			
Item	Descripción (Actividades)	Materiales y herramientas (unidades)	Mano de obra (Empleados)	Tiempo de trabajo (Semanas)	Presupuesto (Lempiras)
1	Implementación de hoja de control - paro de maquina		1	2	7,500.00
2	Cumplimiento de especificaciones de materia prima		1	4	15,000.00
3	Plan de contingencia disponibilidad de materia prima		1	8	27,000.00
4	Honorarios de equipo de capacitación de lideres en mejora de la comunicación		2	1	20,000.00
5	Hospedaje y alimentación de facilitadores		2	1	8,000.00
6	Implementar metodología DMAIC para mejora el producto fuera de especificación		2	6	105,000.00
7	Estandarizar los procesos de control		2	6	
8	Implementar metodología Kanban en almacén intermedio		1	2	7,500.00
9	Carritos para transportar hilo	50		4	172,940.00
Total		50	12	34	362,940

Fuente: Elaboración propia.

6.7 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA

Tabla 13. CONCORDANCIA DE LA PROPUESTA

Capítulo I		Capítulo II		Capítulo III		Capítulo V		Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo general	Objetivo Específicos	Teorías/Metodologías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta	Objetivos propuesta
Propuesta de modelo de gestión de inventarios de productos en proceso en planta textil UTEXA	Elaborar una propuesta de mejora para la gestión de los inventarios de productos en proceso que garanticen los objetivos de UTEXA en el municipio de Choloma, departamento de Cortes, Honduras	1. Describir las condiciones actuales del manejo del inventario del producto en proceso.	Lean Manufacturing	Eficiencia de la producción	En esta investigación se denominó población a las personas involucradas en la gestión del producto en proceso con un total de 289 personas, archivos y documentos (físicos y electrónicos) con un total de 36	Observación	1. Dentro de los procesos hay sistemas estandarizados, pero no es parte de los objetivos de la dirección, se encontró procesos y operaciones con necesidades de estandarizar. Se tiene una gestión de calidad para los productos, con oportunidades de mejora en el flujo del proceso desde la asignación de grado de calidad hasta la liberación del producto en proceso.	Implementación de la propuesta de modelo de gestión de inventarios de productos en proceso en la planta textil UTEXA.	Reducir el porcentaje de fallas operacionales en los procesos desde la compra y selección de la materia prima hasta la finalización del producto final, por medio de la validación de los procesos y los métodos para reducir al mínimo los errores humanos, la falta de planeación y las desviaciones en los procesos.
		2. Determinar los factores principales que afectan el manejo de los inventarios de los productos en proceso.	DMAIC	Calidad de producto en proceso		Entrevista	2. Dentro de los hallazgos encontrados como oportunidad de mejora para los inventarios de producto en proceso se encuentran; el control de tiempos muertos de la maquinaria relacionada directamente con el piso de producción esto tanto para el área de POY y DTY.		Aumentar el alcance de la supervisión, en las actividades de producción mas críticas en la elaboración de hilo POY y DTY.
		3. Establecer las posibles soluciones que la empresa puede implementar para lograr el buen manejo de los inventarios.				Revisión de documentos	3. En producción existe la necesidad de estandarizar las operaciones, dar seguimiento a los avisos tempranos de los problemas reportados por el laboratorio, no se socializa con los equipos de trabajo el plan de producción y sus objetivos. La falta de controles de proceso y metas de producción para incentivar al personal.		Implementar nuevos indicadores de desempeño para la medición de las variables que ocasionan el aumento del inventario de producto en proceso, y tener la información necesaria para la toma de decisiones basado en las condiciones actuales de los procesos.
		4. Elaborar una propuesta del plan de trabajo, orientado a la optimización del costo y la mejora de la productividad en los procesos.	Diagrama de Ishikawa	Disponibilidad de los equipos		Flujo grama de proceso, Lucichart	4. No se controla la producción excedente con relación al plan de producción, hay días en los que se produce más de lo planificado debido a los ajustes de calidad en los procesos. La realización de lotes por requerimientos de muestras de los clientes no está sujetas a un porcentaje máximo de producción con relación del flujo de producción de las maquinarias.		Adquisición de nuevos carritos transportadores de hilo para aumentar la capacidad del almacén intermedio.
			Excel	5. Se acepta la hipótesis nula estipulada como; el inventario promedio de producto en proceso diario de hilo no excede los 60,000 kg diarios, que surge por medio de la planeación de producción considerando los materiales, los equipos y el personal operativo.					

Fuente: Elaboración propia

BIBLIOGRAFÍA

Avila, D. D., Gracia, T. J. H., & Torres-Flórez, D. (2021). Competitividad de la industria textil ante la pandemia de COVID-19. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(6).

<https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e6.19>

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación: Administración, Economía, humanidades y ciencias sociales* (3.^a ed.). Pearson Educación.

Campo Varela, A. (2013). *Técnicas de almacén*. McGraw-Hill España.

<https://elibro.net/es/ereader/unitechn/50247>

Capuñay, C. (s. f.). *Propuesta de un modelo de éxito en gestión del aprovisionamiento para las medianas empresas del sector textil confecciones de Lima, basado en las buenas prácticas logísticas del CSCMP's supply chain process standards*. 326.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., Aquilano, N. J., Torres Matus, R., Montúfar Benítez, M. A., Horton Muñoz, H., Mascaró Sacristán, P., Mauri Hernández, M. E., & Mares Chacón, J. (2009). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros* (12a ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores.

¿Cómo impacta el almacenaje en la logística?: Especial Almacenaje. Edición Especial de Empresas. En un ecosistema muy competitivo, la innovación tecnológica, la logística y el almacenaje juegan un papel fundamental en el modelo de negocio. (2022). *Reforma*.

<https://www.proquest.com/docview/2696566577/citation/5EF1AE6274B844CAPQ/1>

Del almacén a la última milla: Fomentando una logística inteligente de extremo a extremo con tecnología e innovación. (2022). *Estrategia*.

<https://www.proquest.com/docview/2644775734/citation/C180DFD4296945BEPQ/6>

Flamarique, S. (2018). *Gestión de existencias en el almacén*. Marge Books.

<https://elibro.net/es/ereader/unitechn/45164>

Friedman, A. (2021). US Cotton Trust Protocol Welcomes First 28 Latin America Members.

Sourcing Journal (Online).

<https://www.proquest.com/docview/2478659592/citation/A15B3F383A544630PQ/2>

Galindo, C. (2022). El comercio textil pierde el 50% de sus ventas en dos años: [Edición Galicia].

El Pais.

<https://www.proquest.com/docview/2666688451/citation/EC1774AB4F0F4291PQ/6>

Gutiérrez Pulido, H., & Vara Salazar, R. de la. (2018). *Control estadístico de la calidad y Seis*

Sigma (Tercera edición). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Heizer, J., Murrieta Murrieta, J. E., & Render, B. (2009). *Principios de administración de*

operaciones (7a ed). Pearson.

Hernández Sampieri, R., & Fernández Collado, C. (2014). *Metodología de la investigación* (P.

Baptista Lucio, Ed.; Sexta edición). McGraw-Hill Education.

Indicadores de Gestión Logística. (s. f.). 129.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). *Administración de operaciones:*

Procesos y cadenas de valor (8a. ed). Pearson Educación.

Moda y cuidado al planeta, la industria textil apuesta por una economía sustentable. (2022).

Ambito Financiero.

<https://www.proquest.com/docview/2691373368/citation/EC1774AB4F0F4291PQ/2>

Ortiz, H. B., Morales, R. G., & Villasana, L. A. C. (2022). Cadena de suministro para pequeñas y

medianas empresas de servicios industriales: Desarrollo y aplicación de modelo de gestión. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(97).

<https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.97.19>

- Otaola, P. R., & García, C. B. (s. f.). *LA CADENA DE VALOR COMPARTIDO EN LA INDUSTRIA TEXTIL: EL CASO ROPA HECHA CON AMOR*. 68.
- Pérez Herrero, M. (2014). *Almacenamiento de materiales: Cómo diseñar y gestionar almacenes optimizando todos los recursos de los procesos logísticos*. Marge Books.
https://elibro.net/es/lc/unitechn/titulos/55401?fs_q=Almacenes__&prev=fs
- ¿Qué es un inventario en proceso? | Pequeña y mediana empresa—La Voz Texas. (s. f).
Recuperado 1 de octubre de 2022, de <https://pyme.lavoztx.com/qu-es-un-inventario-en-proceso-10633.html>
- Salinas, H. D. (s. f.). *Historia de la maquila en honduras*. 61.
Sector textil | Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras. (2018, febrero 7).
<https://www.cnpml-honduras.org/sectortextil/>
- Tamayo y Tamayo, M. (2009). *El proceso de la investigación científica incluye evaluación y administración de proyectos de investigación* (5 ed). Limusa.
- Textile Manufacturing—Quarterly Update 3/7/2022. (2022). En *First Research Industry Profiles*. Mergent.
<https://www.proquest.com/docview/2637141723/abstract/4A42DDC83B234B43PQ/1>
- Velázquez, M. (2021, junio 25). *La industria textil en Honduras se coloca en una posición privilegiada*. Forbes Centroamérica • Información de negocios y estilo de vida para los líderes de Centroamérica y RD. <https://forbescentroamerica.com/2021/06/25/la-industria-textil-en-honduras-se-coloca-en-una-posicion-privilegiada/>

ANEXOS

ANEXO 1. CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORÍA TEMÁTICA

CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORÍA TEMÁTICA

Señores Facultad de Postgrado UNITEC.

Por este medio yo LUIS JIMÉNEZ PINEDA

Identidad No. 1608 1976 000475

Licenciado en INGENIERÍA QUÍMICA

Maestría en DIRECCIÓN EMPRESARIAL & FINANZAS

Doctorado en CIENCIAS

Hago constar que asumo la responsabilidad de asesorar técnicamente el trabajo de Tesis de Maestría denominado: PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS EN PROCESO EN LA PLANTA TEXTIL UTEXA

A ser desarrollado por el (los) estudiante(s):

BELLA YAZMIN RODRIGUEZ PEREZ

LUIS ENRIQUE CALIX CRUZ

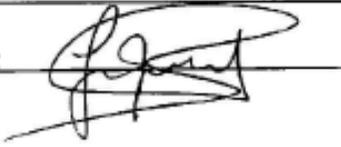
Para lo cual me comprometo a realizar de manera oportuna las revisiones y facilitar las observaciones que considere pertinentes a fin de que se logre finalizar el trabajo de tesis en el plazo establecido por la Facultad de Postgrado.

En la ciudad de SAN PEDRO SULA

Departamento CORTÉS

Nombre LUIS JIMENEZ PINEDA

Fecha 13/12/2022

Firma: 

ANEXO 2.CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

Choloma, Cortés, 13/12/2022
(Ciudad), (Departamento) (Día, mes y año)

Fernando Lagos
(Nombre y apellidos del director o Gerente)

Gerente de producción
(Puesto Laboral)

UTEXA
(Empresa o Institución)

Complejo Industrial Zip Choloma II, Choloma, Cortés, Honduras, CA.
(Dirección principal de la empresa o institución)

Estimado Señor(a) Fernando Lagos

Reciba un cordial y atento saludo. Por medio de la presente deseamos solicitar su apoyo, dado que somos alumnos de UNITEC y nos encontramos desarrollando el Trabajo de Tesis previo a obtener nuestro título de maestría en Gestión de Operaciones y Logística

Hemos seleccionado como tema Propuesta de modelo de gestión de inventarios de productos en proceso en planta textil UTEXA, por lo que estaríamos muy agradecidos de contar con el apoyo de la empresa que usted representa para poder desarrollar nuestra investigación. En particular, dicha solicitud se circunscribe a peticionar que se nos autorice a realizar entrevistas a las personas de las áreas de producción, calidad y mantenimiento, e investigaciones para comprender los datos de la investigación para aplicarlos en el proyecto de tesis relacionado a la propuesta de modelo de gestión de inventario de productos en proceso en la planta textil UTEXA,

(encuestas, sondeos, etc).

A la espera de su aprobación, me suscribo de Usted.

Atentamente,


Bella Yazmin Rodriguez Perez
Firma, nombre y apellidos
No. de cuenta: 22043058

Luis E. Calix Luis Enrique Calix Cruz
Firma, nombre y apellidos
No. de cuenta: 22043057

Por este medio, UTEXA
(empresa / institución).

Autoriza la realización dentro de sus instalaciones el proyecto de investigación de Tesis de Postgrado antes mencionado.

Fernando Salomón Lagos -
(Nombre y sello del Director / Gerente)



Vo.Bo.

ANEXO 3. VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE LA ENTREVISTA

VALIDEZ DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO PARA DETERMINAR DATOS SOBRE LOS INVENTARIOS EN PROCESO DE LA EMPRESA TEXTIL UTEXA

Estimado señor,

Siendo conocedor de su trayectoria, sea académica o profesional, nos hemos tomado la libertad de elegirlo JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del cuestionario que pretendemos utilizar para obtener información relevante a la investigación de eficiencia de la producción, calidad de producto en proceso y disponibilidad de los equipos en la industria UTEXA.

Los resultados de esta evaluación servirán para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De antemano agradecemos su cooperación.

I. Datos sobre el juez experto:

Nombre del juez: Jonathan Zuamid Palacios

Profesión o especialidad: Ingeniero y Máster en Administración de empresas, Esp.Finanzas.

II. Encuesta de validación del instrumento

A continuación, le presentamos una lista de afirmaciones (ítems) relacionadas a cada concepto teórico. Lo que se solicita, estimado experto, es marcar con una "X", el grado de pertinencia, calidad y adecuación de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo con su propia experiencia y visión profesional. Por ende, se le pide que indique: si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que pretende medir.

Ítems relacionados con la eficiencia de la producción	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		Es tendencioso, sesgado?		¿Se necesita más ítems para medir el concepto?	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
¿Cuál es el tiempo de trabajo no productivo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cuál es el % de tiempo no productivo por tallas de planificación?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cuántos kg de hilo se producen por día?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cuántos kg de hilo se planifican según el plan?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Existe un plan de contingencia para mantener el proceso?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Existe un plan de producción para cada uno de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Se revisa en tiempo y forma el plan de producción con todos los involucrados?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Existe participación de todos los jefes productivos en la formulación del plan de producción?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Los planes de producción son elaborados en base a los inventarios de producción por proceso y por producto?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿El plan de producción se ajusta a la capacidad del proceso por producto?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Existe orden de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cuál es el % de cumplimiento del grado de calidad establecido?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cuál es el % de grado fuera de especificación establecido?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cuál es el % real de cumplimiento del grado de calidad?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cuál es el % real de grado fuera de especificación?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Existen discrepancias con todos los áreas del % de cumplimiento de grado de calidad establecido?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cada prueba de cuenta con las especificaciones establecidas y validadas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

VALIDEZ DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO PARA DETERMINAR DATOS SOBRE
LOS INVENTARIOS EN PROCESO DE LA EMPRESA TEXTIL UTEXA

Estimado señor,

Siendo conocedor de su trayectoria, sea académica o profesional, nos hemos tomado la libertad de elegirlo JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del cuestionario que pretendemos utilizar para obtener información relevante a la investigación de eficiencia de la producción, calidad de producto en proceso y disponibilidad de los equipos en la industria UTEXA.

Los resultados de esta evaluación servirán para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De antemano agradecemos su cooperación.

I. Datos sobre el juez experto:

Nombre del juez: Stefan Ulrich Wilhelm Krupp Palacios (9458-0027)

Profesión o especialidad: Gerente Administrativo y Logístico de Caricafe (caricafe@caricafehn.com)

II. Encuesta de validación del instrumento

A continuación, le presentamos una lista de afirmaciones (ítems) relacionadas a cada concepto teórico. Lo que se solicita, estimado experto, es marcar con una "X", el grado de pertenencia, calidad y adecuación de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo con su propia experiencia y visión profesional. Por ende, se le pide que indique: si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que pretende medir.

Ítems relacionados con la eficiencia de la producción	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		Es tendencioso, aulescente?		¿Se necesita más ítems para medir el concepto?	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
¿Existe un registro de tiempo de trabajo no productivo?	✓			✓		✓		✓
¿Existe un registro del % de tiempo no productivo por fallas de planificación?	✓			✓		✓		✓
¿Existe un registro de los kg de hilo producidos por día?	✓			✓		✓		✓
¿Existe un registro de los kg de hilo planificando en el plan de producción?	✓			✓		✓		✓
¿Existe un registro del plan de trabajo para maximizar el proceso?	✓			✓		✓		✓
¿Existe un registro del plan de producción para cada uno de los productos?	✓			✓		✓		✓
¿Existe un registro de socialización del plan de producción con relación al tiempo y forma?	✓			✓		✓		✓
¿Existe un registro de participación de todas las áreas productivas en la formulación del plan de producción?	✓			✓		✓		✓
¿Existe un registro histórico del plan de producción elaborado en base a los históricos de producción por proceso y por producto?	✓			✓		✓		✓
¿Existe un registro del plan de producción ajustado a la capacidad del proceso por producto?	✓			✓		✓		✓
¿Existe un registro de ordenes de trabajo realizado por día o semana?	✓			✓		✓		✓

ANEXO 5. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

5.1 Instrumento de recolección de datos en área de producción.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS – ENTREVISTA						
AREA:PRODUCCIÓN						
ENTREVISTADOS: GERENTE, INGENIERO Y SUPERVISOR DE AREA.	Respuesta		Validación de existencia de documentos o datos			
PREGUNTAS	Si	No	Si existe	No existe	No cumple el documento	Observación
¿Existe un registro de tiempo de trabajo no productivo?		No				
¿Existe un registro del % de tiempo no productivo por fallas de planificación?		No				
¿Existe un registro de los kg de hilo producidos por día?	Si		Si			
¿Existe un registro de los kg de hilo planificando en el plan de producción?	Si		Si			
¿Existe un registro del plan de trabajo para maximizar el proceso?		No				
¿Existe un registro del plan de producción para cada uno de los productos?	Si		Si			
¿Existe un registro de socialización del plan de producción con relación al tiempo y forma?	Si		Si			
¿Existe un registro de participación de todas las áreas productivas en la formulación del plan de producción?		No				
¿Existe un registro histórico del plan de producción elaborado en base a los históricos de producción por proceso y por producto?		No				
¿Existe un registro del plan de producción ajustado a la capacidad del proceso por producto?	Si		Si			
¿Existe un registro de órdenes de trabajo realizado por día o semana?	Si		Si			
¿Existe un registro del % de cumplimiento del grado de calidad establecido?	Si		Si			
¿Existe un registro del porcentaje de producto con grado fuera de especificación establecido?	Si		Si			
¿Existe un registro del porcentaje real de cumplimiento del grado de calidad?	Si		Si			
¿Existe un registro del porcentaje real de grado fuera de especificación?	Si		Si			
¿Existe un registro de socialización con todas las áreas de los porcentajes de cumplimiento de grado de calidad establecido?	Si				X	
¿Existe un registro de validación donde los procesos están con la capacidad de cumplir con las especificaciones de cada producto?	Si				X	

Fuente: Elaboración propia

5.2 Instrumento de recolección de datos en área de mantenimiento.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS - ENCUESTA						
AREA: MANTENIMIENTO						
ENTREVISTADOS: GERENTE Y SUPERVISOR	Respuestas		Validación de existencia de documentos y datos			
PREGUNTAS	Si	No	Si existe	No existe	No cumple el documento	Observación
¿Existe un registro del programa de operación de los equipos?	Si					
¿Existe un registro de falla de los equipos?	Si					
¿Existe un registro de las horas no productivas de los equipos?		No				
¿Existe un registro de procedimiento de falla de los equipos?	Si					
¿Existe un registro de las penalizaciones a los responsables directos por las fallas de los equipos?		No				
¿Existe un registro de validación de un experto para los mantenimientos programados?		No				Están trabajando en el tema
¿Existe rotulación o etiquetado en los equipos que presentan falla?		No				
¿Existe un registro de las fallas recurrentes de los equipos?	Si					
¿Existe un registro de fallas de los equipos?	Si					
¿Existe un registro de sistema de stock de repuestos generales y críticos?	Si					
¿Existe un registro de los listados de proveedores de repuestos calificados para los equipos críticos?	Si					
¿Existe un registro de la gestión de presupuesto para implementar mejoras en los equipos?	Si					
¿Existe un registro del mapeo de los equipos críticos?		No				
¿Existe un registro de las órdenes de trabajo por falla de equipo?	Si					
¿Existe un registro de la cantidad de horas reales de trabajo de los equipos?		No				
¿Existe un registro de la repercusión que tiene en la producción los tiempos muertos por falla de los equipos?		No				
¿Existe un registro del plan de incentivos que apoye la disponibilidad de equipos?		No				
¿Existe un registro del sistema de monitoreo de equipo en marcha?	Si					Sala de monitoreo
¿Existe una base de datos que recopile los históricos de la producción respecto al tiempo productivo y tiempo disponible?		No				

Fuente: Elaboración propia.

5.3 Instrumento de recolección de datos en área de calidad.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS - ENCUESTA						
AREA: CALIDAD						
ENTREVISTADOS: INGENIERO Y SUPERVISOR DE AREA.	RESPUESTAS		Validación de existencia de documentos y datos			
PREGUNTAS	Si	No	Si existe	No existe	No cumple el documento	Observación
¿Existe un registro de la validación y socialización de cada producto?	Si		Si			
¿Existe un registro donde se indica que el proceso tiene la capacidad de cumplir con las especificaciones de cada producto?	Si		Si			
¿Existe un registro de periodicidad de la revisión de las especificaciones de cada producto?	Si		Si			
¿Existe un sistema de medición para validar cada una de las especificaciones?	Si		Si			
¿Existe un registro de trabajo de las mejoras por no cumplimiento de las especificaciones?		No				
¿Existe un registro de las alertas tempranas en el proceso cuando se identifican desvíos de calidad?	Si		Si			Usan el grupo de Whatsapp
¿Existe un registro de la conformación de un equipo de trabajo que hace sponsor para cada uno de los criterios de calidad?		No				
¿Existe un registro de criterios de calidad socializados a todo nivel en la organización?		No				
¿Existe un registro que indique que la calidad de cada producto está basada en las especificaciones?	Si		Si			
¿Existe un registro que indique que los procesos tienen los parámetros definidos?	Si		Si			
¿Existen un registro de los procesos que tienen parámetros sin validar?		No				
¿Existe un registro de penalizaciones por el no cumplimiento de los parámetros de proceso?	Si		Si			
¿Existe un registro que contenga evidencia de una revisión periódica de los parámetros de proceso?	Si		Si			
¿Existe un registro de los ajustes de parámetros realizados basados en las revisiones periódicas?	Si		Si			
¿Existe un registro de socialización de los parámetros de proceso?	Si		Si			Sólo con el personal autorizado
¿Existe un registro de las inspecciones o auditorias que buscan garantizar el cumplimiento de los parámetros de proceso?		No				

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 6. CARRITOS TRANSPORTADORES DE BOBINAS DE HILO POY



ANEXO 7. PLAN DIARIO DE EMPAQUE EN ÁREA DE POY

Archivo Mensaje Ayuda ¿Qué desea hacer?

Eliminar Archivo Responder Responder a todos Reenviar Teams Pasos rápidos Mover Asignar directiva Categorizar Seguimiento Etiquetas Edición Inmersivo Traducir Zoom Ideas Viva Informar de mensaje Protección

RV: PLAN EMPAQUE WK 40

Diogenes Cruz Para Bella Rodríguez

viernes 26/8/2022 11:06

INV HOY								15-ago	16-ago	17-ago	18-ago
SPEC	LOTE	190A	19AA	TUBO	DIARIO	Tarima	NOTA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
PA 245/144 -SD	A1Y55A1	736.400	4,500.000	BLUE/RED	0.5	1	DIARIO	2,160.000	504.000	540.000	540.000
PA 120/072 -SD	A1Y77A1		672.000	ORANGE	0	0	NO PLAN		504.000		1,080.000
PA 120/072 -RS	A2Z77A2		336.000	GREEN/PURPEL	0.5	21	DIARIO			504.000	
PA 120/096 -RS	A3P79A1	1,728.000	501.600	WHITE/RED	2.2	6	EMPACAR TODO		2,520.000	1,943.600	840.000
PA 120/144 -RS	A4Z75A1	30.200	672.000	GREEN	0.5	2	DIARIO				
PA 120/072 -RS	A4Z77A4	530.200	1,176.000	BLUE/PINK	0	0	NO PLAN		504.000		
PA 195/096 -RS	A5Z19A1	335.400	2,160.000	Z-ORANGE	0	0	NO PLAN				1,080.000
PA 245/096 -RS	A5Z59A1	861.400	4,320.000	BLUE/PURPLE	1.5	3	DIARIO	4,320.000	1,620.000	1,620.000	2,160.000
PA 085/036 -SD	B1Y63A1	358.200	840.000	CR-BLACK	0	0	NO PLAN				
PA 120/072 -SD	B1Y77A1	241.200	3,192.000	BLUE/GREEN	0	0	NO PLAN				
PA 270/048 -SDBK 5%	B2R54A6	1,953.580	1,605.000	PINK	2	4	DIARIO	1,080.000	2,700.000		2,160.000
PA 120/072 -CSD	B3T77A9	177.600	336.000	LN-BLUE	0	0	NO PLAN				
PA 270/024 -SD	B4V51A1	1,815.700	3,741.000	Z-GREEN	0	0	DIARIO				

ANEXO 8. PRODUCTO POY EMPACADO



ANEXO 9. REUNIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS RAÍZ DIAGRAMA DE ISHIKAWA



ANEXO 10. DATOS DE LA PRODUCCIÓN DIARIA

Ítems	Producción diaria de hilo POY
1	60,641
2	52,279
3	53,351
4	51,961
5	55,252
6	47,382
7	45,631
8	68,063
9	66,266
10	61,496
11	50,954
12	57,107
13	53,309
14	34,822
15	50,127
16	37,708
17	31,684
18	28,978
19	30,120
20	30,314
21	34,559
22	37,888
23	39,429
24	43,819
25	48,800
26	31,020
27	48,427
28	33,362
29	46,402
30	56,976

ítems	Producción diaria de hilo POY
31	56,334
32	48,897
33	54,399
34	78,876
35	45,687
36	62,929
37	50,930
38	54,854
39	54,021
40	42,761
41	33,370
42	20,582
43	16,678
44	14,184
45	20,906
46	29,117
47	38,667
48	46,962
49	51,897
50	72,039
51	61,688
52	68,339
53	64,430
54	75,030
55	71,177
56	14,052
57	71,530
58	62,784
59	64,342
60	60,530

ítems	Producción diaria de hilo POY
61	56,134
62	72,775
63	50,977
64	64,018
65	53,881
66	54,836
67	49,655
68	42,339
69	49,631
70	34,702
71	47,974
72	50,784
73	58,520
74	67,939
75	68,578
76	72,872
77	51,652
78	79,482
79	67,309
80	56,509
81	58,321
82	56,797
83	58,127
84	32,300
85	43,576
86	50,229
87	50,839
88	45,985
89	66,876
90	58,940

ANEXO 11. TABLA DE DETALLES DE LAS CAUSA RAÍZ

Cuadro resumen explicativo de las causas del diagrama de ishikawas				
6M	Causa	Descripción	Ponderación de 0 % - 100%	Efecto
Materia prima	Especificaciones de materia prima (chip)	Materia prima con diferentes viscosidades, no se pueden mezclar, para esto se hace una segregación de producción que retrasa el proceso	95	Producción diaria POY de 78,876.28 y 79,482 kg, sobrepasa el límite de control superior
Metodo	Medición de tensión de hilo.	La tensión del hilo POY fuera de especificación genera problemas de corte provocando producción de bobinas incompletas	90	
Método	Secuencia de arranque de línea de producción	Seguimiento a los pasos de arranque de la línea, el incumplimiento atrasa la producción planificada	80	
Mano de obra	Tiempo de trabajo de operador	El tiempo que se tarda el operador en hacer la operación de enhebrado de la maquina	50	
Método	Preparación de chip (materia prima)	Preparar la materia prima con las condiciones establecidas en secado y cristalizado del material.	40	
Método	Armado de elemento de tejer	Aplicación del método de armado del elemento de tejer e insumos de los paquetes para darle forma al hilo	40	
mano de obra	Grupo de trabajo con mayor capacitación	Personal con más antigüedad y más capacitaciones.	35	
mano de obra	Segundo día de operación de la semana	El lunes se inicia la semana con cambios en las líneas de producción y arranques de nuevas máquinas y el día martes se estabiliza la producción.	30	
Medición	Cálculo de consumo de material del sistema	Se programa el corte de alimentación de materia prima, para procesar lo que esta en el sistema y posteriormente parar la línea en la fecha programada por planeación, si no se hace en la fecha programa: se extiende el tiempo de parada de la línea y se produce más de lo planeado	25	
Medición	Control de temperatura de calderas	Se debe asegurar que las temperaturas de calderas este dentro de las especificaciones de condiciones de trabajo, porque la calidad del hilo depende directamente de este parámetro de proceso	20	

Cuadro resumen explicativo de las causas del diagrama de ishikawas				
6M	Causa	Descripción	Ponderación de 0% a 100%	Efecto
Materia prima	Materia prima fuera de especificación	Diferencia de viscosidad entre los lotes de materia prima	95	Producción diaria POY por debajo del límite de control inferior por 4 días consecutivos
Maquinaria	Falta de carritos –transportador de hilo		98	
Materia prima	Disponibilidad de materia prima	Retraso en llegada de los contenedores	95	
Medición	No se validó el check list de paro de línea		50	
Medición	Falta de supervisión de preparación de línea.		50	
Metodo	Armado de elemento de tejer	Aplicación del método de armado del elemento de tejer e insumos de los paquetes para darle forma al hilo	50	
Mano de obra	Incumplimiento de programa de limpieza de hilera	Genera paro de líneas por corte en el hilo y no se completa la bobina.	45	
Mano de obra	Ingreso de personal nuevo, no capacitado	Se capacita en un periodo de 2 meses	45	
Materia prima	Retraso de silicon para limpieza de hilera	Retraso en llegada de los contenedores	45	
Mano de obra	Desmotivación del personal	Incumplimiento de la meta de producción por causas ajenas a los operarios.	40	
Medición	Paro de líneas por falta de almacen	Sin espacio disponible para el producto mepacado	30	
Maquinaria	Falla en suministro de aire	Aire del sistema de compresores para la maquinaria y aire frio para bajar la temperatura del hilo.	30	
Medición	Fallo del sistema SAP	Se pierde la comunicación en el sistema y no se puede reportar la producción diaria, se retiene toda la producción de hilo POY hasta que se habilita nuevamente el sistema.	30	
Medio ambiente	Manifestaciones – huelgas		30	
Metodo	Chip mal cristalizado para arranques de línea	No se hace en el tiempo y temperaturas conforme a los parametros de operación previamente establecidos	30	