****

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA INFORMÁTICO PARA PRODUCCIÓN TEXTIL EN LA EMPRESA “COMERCIAL MONELY E.I.R.L.” PARA EL AÑO 2018.

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Sistemas Computacionales**

**Autor:**

Br. Polo Guanilo, Jasson Arquimedes

Br. Carrasco Huamani, Percy

**Asesor:**

Mg. Ing. Mario Antonio Anaya Raymundo

Lima – Perú

2018

APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el (la) Bachiller **Jasson Arquimedes Polo Guanilo, Percy Carrasco Huamani**, denominada:

**“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA INFORMÁTICO PARA PRODUCCIÓN TEXTIL EN LA EMPRESA “COMERCIAL MONELY E.I.R.L.” PARA EL AÑO 2018.**

|  |
| --- |
| Ing. Mario Antonio Anaya Raymundo  **ASESOR** |

|  |
| --- |
| Ing. Nombres y Apellidos  **JURADO**  **PRESIDENTE** |

|  |
| --- |
| Ing. Nombres y Apellidos  **JURADO** |

|  |
| --- |
| Ing. Nombres y Apellidos  **JURADO** |

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios y a mi familia: Por darme la fortaleza que me impulsa siempre a seguir adelante y cumplir con mis metas trazadas. A mis padres: Por brindarme su apoyo y amor incondicional, por apoyarme en cada momento de mi vida y por todos sus esfuerzos puestos en mi formación personal y académica.

AGRADECIMIENTO

Agradezco el presente trabajo a mis profesores por brindarme sus conocimientos a lo largo del desarrollo de mi formación profesional; además, estaré siempre agradecido por su gran paciencia y experiencia que me brindaron en cada clase.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

[APROBACIÓN DE LA TESIS ii](#_Toc448312756)

[DEDICATORIA iii](#_Toc448312757)

[AGRADECIMIENTO iv](#_Toc448312758)

[ÍNDICE DE CONTENIDOS v](#_Toc448312759)

[ÍNDICE DE TABLAS vi](#_Toc448312760)

[ÍNDICE DE FIGURAS vii](#_Toc448312761)

[RESUMEN viii](#_Toc448312762)

[ABSTRACT ix](#_Toc448312763)

[CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN 11](#_Toc446069)

[1.1. Realidad problemática 11](#_Toc446070)

[1.2. Formulación del problema 22](#_Toc446071)

[1.2.1. Problema Principal 22](#_Toc446072)

[1.2.2. Problemas Específicos 22](#_Toc446073)

[1.3. Justificación 22](#_Toc446074)

[1.4. Limitaciones 23](#_Toc446075)

[1.5. Objetivos 24](#_Toc446076)

[1.5.1. Objetivo general 24](#_Toc446077)

[1.5.2. Objetivos específicos 24](#_Toc446078)

[CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO 25](#_Toc446079)

[2.1. Antecedentes 25](#_Toc446080)

[2.1.1. Referentes que anteceden esta investigación 25](#_Toc446081)

[2.1.2. Comparación de software similar con características similares 27](#_Toc446082)

[2.2. Bases teóricas 27](#_Toc446083)

[2.2.1. Implementación de Sistemas Informáticos 27](#_Toc446084)

[2.2.2. Producción Textil 28](#_Toc446085)

[2.2.3. Dimensiones 28](#_Toc446086)

[2.2.4. Indicadores 29](#_Toc446087)

[2.2.5. Proceso Textil 33](#_Toc446088)

[2.2.6. Control de Producción 33](#_Toc446089)

[2.2.7. Clases de Sistemas Productivos 34](#_Toc446090)

[2.2.8. Tecnologías de la Información (TI) 34](#_Toc446091)

[2.2.9. Análisis de un sistema de control de producción 34](#_Toc446092)

[2.2.10. Valoración sobre un Sistema de Control para producción 35](#_Toc446093)

[2.2.11. Aspectos importantes a tomar en cuenta en la producción 38](#_Toc446094)

[2.2.12. Orden de compra 39](#_Toc446095)

[2.2.13. Principios en un sistema productivo 40](#_Toc446096)

[2.2.14. Guía PMBOK 40](#_Toc446097)

[2.2.15. Metodología de desarrollo Scrum 43](#_Toc446098)

[2.2.16. Definición de términos tecnológicos 44](#_Toc446099)

[2.2.17. Hipótesis 53](#_Toc446100)

[2.3. Hipótesis 54](#_Toc446101)

[2.3.1. Hipótesis General 54](#_Toc446102)

[2.3.2. Hipótesis Específicas 54](#_Toc446103)

[CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA 55](#_Toc446104)

[3.1. Operacionalización de variables 55](#_Toc446105)

[3.2. Diseño de investigación 55](#_Toc446106)

[3.3. Unidad de estudio 56](#_Toc446107)

[3.4. Población 56](#_Toc446108)

[3.5. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos 56](#_Toc446109)

[3.6. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos 56](#_Toc446110)

[CAPÍTULO 4. RESULTADOS 57](#_Toc446111)

[4.1. Selección y validación de los instrumentos 57](#_Toc446112)

[4.1.1. Validación y fiabilidad de los instrumentos 57](#_Toc446113)

[4.2. Tratamiento estadístico e interpretación de datos 58](#_Toc446114)

[4.2.1. Análisis de las variables y sus dimensiones 58](#_Toc446115)

[4.2.2. Prueba de normalidad 58](#_Toc446116)

[4.3. Prueba de hipótesis 59](#_Toc446117)

[4.3.1. Hipótesis principal 60](#_Toc446118)

[4.3.2. Hipótesis específicas 61](#_Toc446119)

[RECOMENDACIONES 62](#_Toc446120)

[CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN 63](#_Toc446121)

[CONCLUSIONES 64](#_Toc446122)

[CAPÍTULO 6. Referencias 65](#_Toc446123)

[ANEXOS 68](#_Toc446124)

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

Los procesos para la creación de una prenda es lo más importante dentro de una empresa textil validando en sistema de producción, por tal motivo el presente informe de investigación realizada a la empresa MONELY E.I.R.L., donde se implementará un sistema de proceso de producción textil que será la base para poder seguir correctamente los procesos.

La presente tesis se encontrara desarrollada bajo la metodología de desarrollo SCRUM metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, cuyo principal objetivo es maximizar el retorno de la inversión para su empresa. Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación.

ABSTRACT

# INTRODUCCIÓN

En el actual mundo globalizado, los clientes y consumidores finales, demandan productos con altos niveles de calidad. En ese sentido, las empresas textiles, realizan el esfuerzo por mantenerse competitivos en el mercado. Partiendo de la situación descrita, la presente tesis se centra en reducir órdenes vencidas de Producción Textil valiéndose de las Tecnologías de la Información (TI), el cual ayudará a mejorar los sub-procesos internos del mismo, con el propósito de generar una mejor gestión de los recursos y materiales que se ven involucrados en esta parte de la manufactura textil. Asimismo, se ofrece una descripción del tipo de organización en estudio, a fin de poder conceptualizar nuestro campo de aplicación. También se realiza un análisis de la situación actual de la empresa, así como del funcionamiento del proceso de producción, y metodología de trabajo. Por último, como parte fundamental del trabajo, se presenta la metodología para la integración del sistema y las áreas de seguimiento involucrado en el proceso de estudio en la presente tesis.

## Realidad problemática

Desde que el hombre ha tenido necesidades básicas para sobrevivir siempre busco la manera de dar solución a sus problemas; es así, que ideo en sus inicios proteger su cuerpo del frio y el clima con pieles de animales que cazaba. No se tiene registro de la fecha exacta cuando crea el primer hilado; sin embargo, utilizaba pelo de animales, plantas y semillas para obtener las fibras con las que confeccionaría su indumentaria. Luego estos hilos mejorarían notablemente en lana, lino y seda con herramientas como la rueca y la rueca de rueda o torno de hilar (Instrumento giratorio accionado por un pedal). Al inicio la actividad textil era exclusivamente artesanal en el medio rural que se desarrollaba en casas o talleres familiares; sin embargo, no abastecía la gran demanda de un mercado en pleno auge; por tal razón, se crea la máquina hiladora que utilizaba como fuerza motriz el agua que daba inicio a era industrial, haciendo que numerosos trabajadores cumplieran con jornadas completas en un solo lugar para poder incrementar la producción; por consecuencia se establecieron fábricas y su proliferación se produjo en las grandes ciudades; además, esto a su vez trajo un cambio de materias primas y se cambió la lana por el algodón. El desarrollo tecnológico hizo surgir la Industria Textil conjuntamente con la minería y la metalurgia; además, estas Industrias fueron las que iniciaron la Revolución Industrial (RI) que por primera vez se hablaba en los siglos s. XIII y s. XVI los cuales también referían problemas para poder controlar la producción (Iradiel, 1974, págs. 193-195). Según la (RAE, 2018) “textil es perteneciente o relativo a los tejidos, capaz de reducirse a hilos y ser tejida”. Por consecuencia, los hilos y los tejidos aliados con la tecnología fueron acelerando el desarrollo de la Industria Textil con un crecimiento considerable en el último siglo; además, muchos países visionaron una oportunidad de desarrollo tanto en Europa, Estados Unidos y muchos otros países tomando como materia prima la lana y posteriormente el algodón (ver Tabla n.º 1).

Tabla n.º 1. Algunos Países en la Industria Textil en el siglo XIX.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **LAS PRIMERAS FABRICAS TEXTILES** | | | |
| Año | País | Materia Prima | Fabricas aprox. |
| 1813 | E.E.U.U. | Algodón | 1 |
| 1843 | Inglaterra | Lino, Cáñamo, Algodón, lana, seda. | 10 |
| 1848 | México | Lana | 5 |
| 1868 | Chile | Lana | 1 |
| 1884 | Colombia | Lana | 1 |
| 1867 | Argentina | Lana | 1 |
| 1888 | Perú | Algodón | 1 |
| 1900 | Uruguay | Lana | 2 |

Fuente: Elaboración propia.

En la actualidad la Industria Textil no tiene fronteras, a nivel global se crearon tratados y convenios para poder exportar e importar todo tipo de productos a mercados internacionales; es así, que hay países que exportan grandes cantidades de materia prima y otros que la transforman y manufacturan en todo el mundo. Por tanto, podemos mencionar algunos gigantes de la Industria Textil como China, Italia, Hong Kong, Bangladesh, Alemania, Viet Nam, India, Francia entre otros más que lideran en el mundo; por consecuencia, un plan organizativo de sus recursos, logística, medición, automatización de sus procesos y soportado por las TI, han logrado exportar al mundo millones de sus productos anualmente (ver Tabla n.º 2).

Tabla n.º 2. Principales Exportadores de Productos Textiles en Mundo.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LISTA DE PAISES EXPORTADORES DE PRENDAS TEXTILES** | | | | | |
| Exportadores | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| China | 61 224 360 | 68 251 874 | 81 445 116 | 78 439 918 | 72 064 924 |
| Italia | 12 528 667 | 13 373 342 | 14 176 962 | 11 950 635 | 12 128 176 |
| Hong Kong | 9 968 312 | 9 664 865 | 8 907 818 | 8 282 307 | 7 145 874 |
| Bangladesh | 9 850 164 | 9 999 795 |  | 13 765 226 | 16 291 997 |
| Alemania | 9 484 370 | 9 710 216 | 10 171 675 | 8 605 835 | 8 895 404 |
| Viet Nam | 7 438 869 | 8 828 950 | 10 518 410 | 11 323 163 | 12 972 397 |
| India | 7 429 975 | 8 743 400 | 9 055 716 | 9 349 941 | 9 051 089 |
| Francia | 5 536 889 | 5 930 315 | 6 168 681 | 5 679 933 | 5 688 557 |

Nota: Las unidades se encuentran en Miles de Dólares Americanos.

Llamada: El líder exportador a nivel global es China sobresaliendo con un 79% aprox.

Fuente: Internacional Trade Statistics (Intracen, 2016).

Elaboración: Extracto de Intracen por razón demostrativa de los principales países que lideran el mercado.

En Latino América la Industria Textil también ha presentado crecimientos significativos en las últimas décadas desarrollando productos de exportación de alta calidad principalmente de algodón y texturas de poliéster; sin embargo, tal producción no se compara a los países europeos y asiáticos debido a que sur américa ha pasado diversos problemas de desarrollo cultural, político, social; además, diferentes problemas de pobreza, corrupción, inflación y poco apoyo por parte del estado en algunos países; por el contrario, podemos decir que esto está cambiando y se están mejorando muchos aspectos para que la Industria Textil surja como en otros continentes y en este caso Colombia se muestra como el principal productor de prendas tanto en el Centro y Sur de América en estos últimos años (ver Tabla n.º 3).

Tabla n.º 3. Principales Exportadores de Productos Textiles en América.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LISTA DE PAISES EXPORTADORES DE PRENDAS TEXTILES** | | | | | |
| Exportadores | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Brasil | 70 487 | 61 612 | 52 926 | 47 948 | 54 669 |
| Argentina | 40 346 | 32 373 | 24 974 | 15 532 | 13 171 |
| Chile | 234 368 | 200 171 | 143 184 | 151 398 | 70 337 |
| Colombia | 344 018 | 311 525 | 305 868 | 246 306 | 246 774 |
| Perú | 118 144 | 90 554 | 69 502 | 54 692 | 44 058 |
| Ecuador | 7 497 | 6 524 | 5 344 | 5 083 | 4 972 |
| Paraguay | 28 220 | 27 942 | 24 617 | 24 879 | 28 380 |
| Uruguay | 11 582 | 6 524 | 6 442 | 4 658 | 5 093 |
| Bolivia | 7 563 | 7 110 | 3 420 | 1 629 | --- |

Nota: Las unidades se encuentran en Miles de Dólares Americanos.

Llamada: En el Centro y Sur de América es Colombia quien se muestra como el mayor exportador.

Fuente: Internacional Trade Statistics (Intracen, 2016).

Elaboración: Extracto de Intracen por razón demostrativa de los principales países que lideran el mercado.

En el Perú las empresas que lideran la exportación textil estos últimos años han tenido crecimientos significativos; pero, también bajas en sus cifras productivas. En julio del 2016 redujeron su producción textil en US$ 13 millones con respecto a julio del 2015 que equivale al 11,1%; como consecuencia, los productos enviados a Brasil, Ecuador y México fueron menores. Sin embardo, debemos rescatar que la producción se ha mantenido estable en promedio y se ha abierto camino a nuevos mercados internacionales. Por esta razón, las empresas más destacadas según su producción son: (a) Devanlay con US$ 7 millones en exportaciones; (b) Michell y Cía con US$ 6 millones en exportaciones; (c) Nettalco con US$ 5 millones en exportaciones; (d) Southern Textile con US$ 5 millones en exportaciones; (e) Textimax con US$ 4 millones en exportaciones; (f) Topy Top con US$ 3 millones en exportaciones; (g) Inca Tops con US$ 3 millones en exportaciones; (h) Camones con US$ 2,4 millones en exportaciones; (j) Textil del Pacifico con US$ 1millón en exportaciones; entre otros más. A causa de que, mantienen una presencia constante, innovadora, productiva, tecnológica, creativa, económica para sus clientes; y, con altos márgenes de calidad en materias primas, tiempos de producción, mejora constante de sus procesos gestionados por TI, ellos han logrado escalar en un mercado muy competitivo (Gestion.pe, 2016). Además, para poder visualizar gráficamente la participación de Perú en el 2016 a nivel global puede visualizarlo en miles de dólares en muchos países (ver Figura n.º 1).

Figura n.º 1. Mercado Mundial donde participo Perú en el 2016.



Nota: Las unidades se encuentran en Miles de Dólares Americanos.

Llamada: Mapa a nivel global donde Perú exporta sus productos textiles expresado en miles de dólares.

Fuente: Adex Data Trade (Adex, 2016).

Elaboración: Sistema de Inteligencia elaborado por Adex (ADT) referida al comercio exterior.

Desde épocas muy antiguas de Perú ha presentado magnificas obras textiles de múltiples colores con extraordinario calidad de materiales como el algodón, la lana de alpaca, la lana de vicuña entre otros originarios de la región; en otras palabras; eran un telar hermoso como tejido en los cielos. Es así, que el Perú tuvo la fortuna de gozar una gran variedad de materiales para la creación sin límites de telares hechos por los mismos peruanos en aquellos tiempos que solo podía ser utilizada por los más altos niveles jerárquicos de cada grupo social de ese tiempo (W. Reid, 2008).

En el ámbito local y donde basaremos el estudio, la empresa Comercial Monely E.I.R.L. se encuentra en la dirección Av. Mariscal Santa Cruz n.º 268 Int. 3ps. Urb. El Pino en el distrito de San Luis en Lima capital del Perú. La empresa fue fundada el 21 de octubre del 2011, registrada dentro de las sociedades mercantiles y comerciales como una empresa individual de responsabilidad limitada, se encuentra dentro del sector venta al por mayor y realiza actividades de comercio exterior como importaciones y exportaciones. La empresa actualmente produce prendas de vestir como leggings, ajuares, kimonos y principalmente polos hechos con algodón y poliéster en su mayoría; pero, también trabajan con telas sintéticas según demanda; por el contrario, son pocas las veces que se produce con telas pesadas como franela o telas donde se aprovecha menos prendas por kilogramo. La esencia de esta empresa es que vende en su mayoría polos, ya sea para bebes, niños o jóvenes; no obstante, evita producir prendas donde el costo sea elevado en su producción como: dibujos bordados de gran tamaño, prendas con lavado y acabados muy especializados, estampados con pinturas de muy altísimo costo, entre otros más; por consecuencia, que muchos de los clientes no quieren afrontar precios elevados y en tiempos prolongados. Su mercado principal es el ámbito nacional donde distribuye toda su producción ya sea en provincia o en la capital; sin embargo, se exporta ocasionalmente a chile. Las estaciones donde hay más órdenes de compra se presenta en casi comienzos de otoño y finales de invierno; sin embargo, el mes más bajo del año es en enero. Actualmente cuenta con una cartera de clientes como Tottus, Saga Falabella, Ripley, Ripley chile, Oechsle, Maratton, Federación Peruana de Futbol, Paris, Umbro, Plaza Vea, entre otros que han generado importantes ingresos. Es así, que podemos decir que sus principales compradores son Tottus y Ripley llegando a sumar cinco millones en estos últimos tres años; además, fue factor para el incremento de la variación porcentual con respecto a sus ingresos en el año 2017, llegando a representar un 41,25% con respecto del año anterior (ver Tabla n.º 4).

Tabla n.º 4. Reporte de la facturación de la empresa Comercial Monely E.I.R.L.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **REPORTE DE INGRESOS Y EGRESOS** | | | |
| Facturación | 2015 | 2016 | 2017 |
| Ingreso | 2 892 711,30 | 6 313 028,44 | 8 917 175,70 |
| Egreso | 2 195 603,57 | 5 973 493,51 | 6 787 182,65 |

Nota: Las unidades se encuentran en soles peruanos.

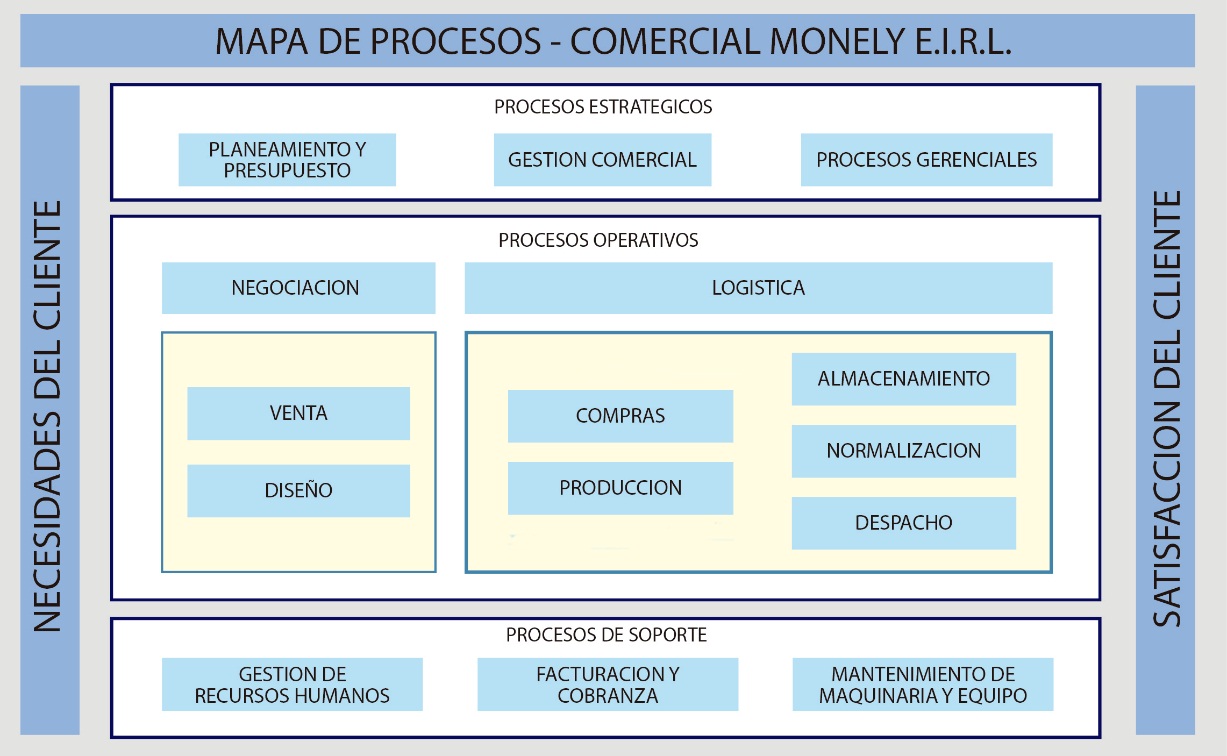
Llamada: El último año 2017 creció considerablemente con respecto de los años anteriores.

Fuente: Registros de la empresa.

Elaboración: La creación de la tabla fue propia elaboración.

En la actualidad la empresa MONELY E.I.R.L. se ha caracterizado por su forma de operar basada en una cola de prioridad, teniendo en cuenta la fecha de entrega de cada orden de producción y la suficiencia en materiales; pero, conforme fue creciendo la empresa se han presentado problemas para manejar la información que se desarrolla a lo largo de la cadena productiva; es así, sus procesos no mantienen una comunicación formal entre sí y suelen ocurrir errores. Los procesos que tiene la empresa son: (a) Ventas; Recibe la pre-orden de compra y se envía al área de diseño los requerimientos del cliente; luego, cuando el cliente aprueba los diseños para producción; por consiguiente, el cliente envía la orden de compra; entonces, se genera la orden de producción que es enviada a todas las áreas para proceder con el desarrollo; (b) Diseño; cuando el área comercial recibe la solicitud de pre-orden de compra; entonces, el área de diseño procede con las propuestas creativas para enviarlas al cliente y su para su posterior aprobación; además, por lo general es una muestra física y digital; (c) Compras; se encarga de verificar si se cuenta con todos los insumos necesarios para empezar a producir; por el contrario, si no se encuentra en stock se solicita a los proveedores los materiales lo más pronto posible; (d) Producción; se encarga de generar los moldes de los diseños solicitados, cortar la tela, estampado se encarga de grabar los artes en los cortes, que luego pasara a etiquetado, después a confección, y luego por acabado; (e) Almacenamiento; se encarga de realizar el control de calidad final para luego guardar las mercaderías ya terminadas en cajas codificadas para su distribución; (f) Normalización; aquí se gestiona toda la documentación y verificación necesaria para él envió de la mercadería, previa cita acordada; (g) Despacho; esta es la etapa final de toda la cadena productiva, donde se verifica la mercadería lista para enviar a los clientes en sus respectivos almacenes (ver Figura n.º 2).

Figura n.º 2. Mapa de Procesos de la empresa Comercial Monely E.I.R.L.



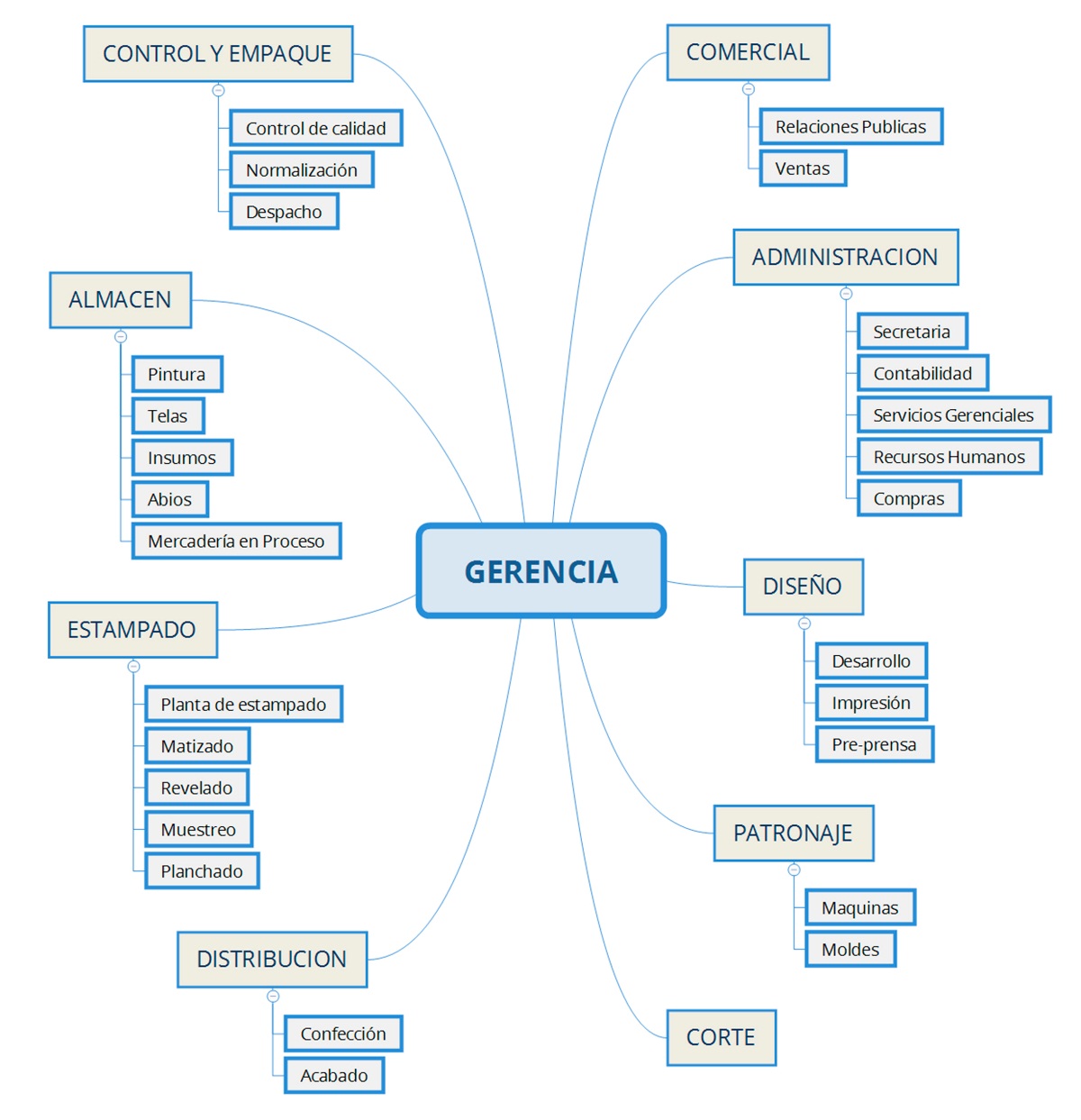
Nota: El proceso más importante es la producción.

Llamada: Los procesos que se muestran representan toda la actividad de la empresa.

Elaboración: Propia basada en los procesos internos.

Para el caso del presente informe se estudiará el proceso de producción por ser uno de los más importantes y críticos. Sin embargo, aquí se muestra las siguientes áreas donde se efectúan la mayoría de los procesos: (a) Administración; (b) Comercial; (c) Diseño; (d) Moldes o patronaje; (e) Corte; (f) Distribución; (g) Estampado; (h) Almacén; (i) Control y empaque; además, en el proceso de producción existen algunas actividades que se tercerizan como la confección y los acabados (ver Figura n.º 3). Las áreas pueden realizar un solo proceso o varios procesos; es así que, un proceso puede ser realizado por varias áreas como el proceso de producción que es el foco de estudio en este informe.

Figura n.º 3. Organigrama de áreas de la empresa Comercial Monely E.I.R.L.



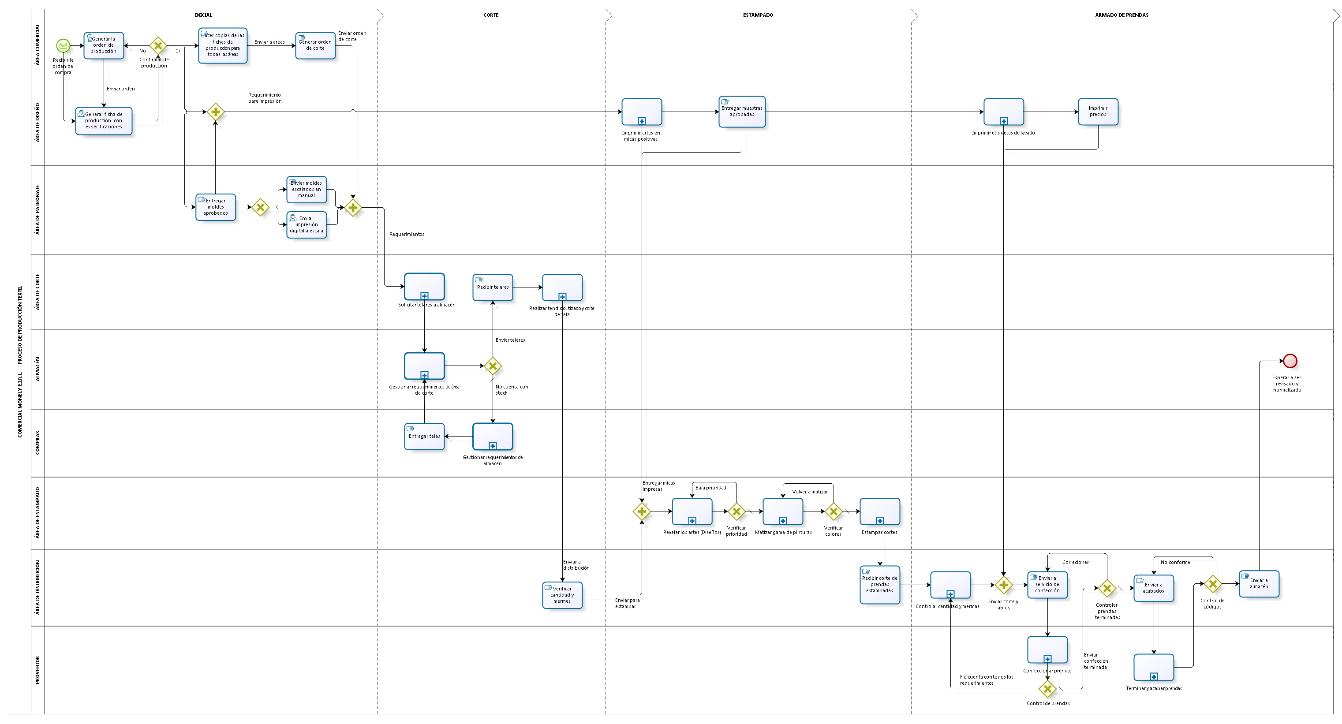
Nota: El proceso de producción se desarrolla en 6 áreas a lo largo de sus actividades.

Llamada: Las áreas que se muestran representan toda la actividad de la empresa.

Elaboración: Propia basada en las áreas internas.

El Proceso de Producción tiene como cliente interno al proceso de normalización; y tiene como cliente externo a las tiendas por departamento que envían las órdenes de compra al área comercial. Es así, este es uno de los procesos críticos y cuenta con los siguientes etapas como: (a) Iniciación, donde se genera la orden de producción, las fichas de producción; además, se genere la orden de corte; (b) Corte, que a su vez tiene: tendido, tizado, corte; (c) Estampado o Impresión, que a su vez tiene: revelado, matizado, impresión serigráfica; (d) Distribución, que a su vez tiene: control, confección y acabado; además, estos a su vez tienen otros sub-procesos que se verán a continuación. Los actores del proceso de producción son: área comercial, área de diseño, área de patronaje, área de corte, área de estampado, área de distribución, proveedor, almacén, compras, que juegan roles importantes en este proceso y que describiremos a continuación. En primer lugar, el proceso inicia cuando el área comercial genera la orden de producción; luego, envía la orden al área de diseño para que este genere las fichas de producción con los artes aprobados y con los colores de tela seleccionados; además, el área de diseño se encarga de imprimir los artes en positivo para enviarlos a estampado basados en los moldes que el área de diseño solicito al área de patronaje. Por consiguiente, el área comercial genera copias de la ficha para las distintas áreas y genera la orden de corte de acuerdo a los colores de tela aprobados por el cliente que se encuentran descritos en la ficha de producción; además, el área de patronaje prepara los moldes y los entrega al área de corte con las diferentes tallas ya escalados ya sea por impresión digital o modelado manual dependiendo si la tela es tubular o abierta; luego, el área de almacén verifica si hay stock de los avíos (accesorios, etiquetas de lavado, hungtang, talleros, precios y demás) necesarios para cubrir el pedido y si en caso no cubriera el pedido se solicita al área de compras para que haga la gestión necesaria. En seguida, el área de corte solicita la tela al área de almacén y este la entrega según el requerimiento; por el contrario, si el stock no fuera suficiente el área de almacén solicita al área de compras que lo gestione lo más pronto posible; además, el área de corte realiza el tendido, tizado, corte de la tela para luego enviarlo al área de distribución que lo verifica y lo envié al área de estampado. El área de estampado recibe las micas del área de diseño y procede con el rebelado de los artes verificando cuales son los cortes listos para producir basándose en las muestras físicas aprobadas; luego, matizado se encarga mezclar las pinturas y efectos de todos los colores que se especifican en las fichas y en las muestras físicas aprobadas; enseguida, la planta de estampado ya teniendo los marcos revelados, las pinturas listas, y la aprobación del encargado de turno según muestra física se procede a estampar las prendas. Finalmente, todas las prendas estampadas se envían al área de distribución donde se realiza un control de la calidad y de cantidades (mermas y pérdidas); luego, se distribuyen a los distintos proveedores de servicios de confección especializados según producción, lavados especiales, accesorios no usuales, entre otros para luego pasar al servicio de acabado y limpieza de la prenda; por lo tanto, al regresar las prendas tratas, confeccionadas e acabadas el área de distribución realiza un nuevo control de calidad y de cantidades para ser enviado al siguiente área e proceso de almacenamiento (ver Figura n.º 4).

Figura n.º 4. Diagrama de Procesos de la Empresa Comercial Monely E.I.R.L.



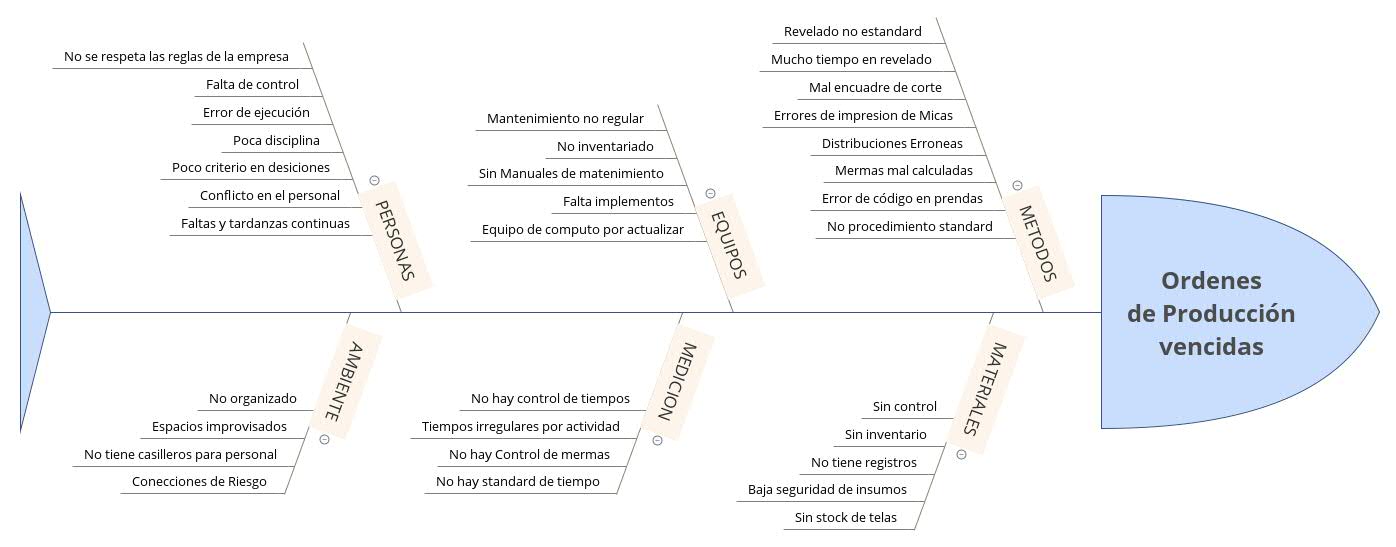
Llamada: El diagrama representa las actividades y sub- procesos que se desarrollan en el proceso de producción.

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración: Por herramientas de grafica de procesos y software gráfico.

Sin embargo, para poder visualizar los problemas es necesario analizar las causas que afectan al curso óptimo del proceso productivo; es así, los métodos utilizados sufren irregularidades en momento de su ejecución como el caso repetido de errores de prioridad del revelado por la mala comunicación entre las áreas; además, no existe registro controlado de los materiales e insumos utilizados o almacenados; también, no existe registro de tiempos de ejecución por tal motivo se muestra un diagrama de causa y efecto para graficarlo mejor (ver Figura n.º 5).

Figura n.º 5. Diagrama de causa y efecto o diagrama de Ishikawa.



Nota: Análisis de las entradas del proceso de producción.

Llamada: Las actividades que afectan a las órdenes de producción.

Elaboración: Propia basada en los problemas del proceso.

Por esta razón; a partir del levantamiento de información realizado se identificaron los siguientes problemas:

* El proceso de producción no tiene un buen control y seguimiento.
* No se tiene registro de las actividades que se realizan en producción.
* No tiene un control de sus operaciones lo cual perjudica los tiempos de entrega.
* La programación de los sub-procesos de producción de algunas órdenes pierden jerarquía; por consecuencia, retrasos por no contar con la información necesaria a tiempo.
* No cuentan con la información de registro y control de cada insumo utilizado o por utilizar en cada etapa de la producción.
* Un 10% de los pedidos no son entregados en la fecha indicada según lo estipulado en la orden de compra; por tanto, las órdenes de producción tienen tiempo límite de ejecución teniendo en cuenta que producción es uno de los procesos que abarca un tiempo mayor con respecto de los otros procesos.

Por ello, es necesario imsplementar un sistema informático para la producción textil en la empresa Comercial Monely E.I.R.L. que permita reducir el porcentaje de las ordenes de producción vencidas, mejorar los tiempos y costos de producción; además, que pueda registrar, controlar las tareas, controlar los entregables, agilizar los cuellos de botella teniendo la información actualizada para todas las áreas con tiempos de entrega medibles y controlables en cada actividad. Por lo tanto; ayudará al correcto flujo de las actividades entre las distintas etapas de este proceso.

## Formulación del problema

### Problema Principal

¿En qué medida la implementación de un sistema informático para producción textil en la empresa Comercial Monely E.I.R.L.; permite mejorar la producción?

### Problemas Específicos

1. ¿En qué medida la implementación de un sistema informático para producción textil en la empresa Comercial Monely E.I.R.L. permite mejorar la calidad de información en producción?
2. ¿En qué medida la implementación de un sistema informático para producción textil en la empresa Comercial Monely E.I.R.L. permite mejorar la eficiencia del tiempo de producción?
3. ¿En qué medida la implementación de un sistema informático para producción textil en la empresa Comercial Monely E.I.R.L. permite reducir el porcentaje de mermas de producción?

## Justificación

Para el presente documento de investigación las razones que lo justifican son de entera mejora de sus actividades, tiempos y obtener el mejor beneficio económico. Con la revolución tecnológica y automatización de la información los sistemas se perfilaron a la velocidad e eficiencia; además, los controles en tiempo real permiten tomar decisiones más certeras; por lo tanto, lo que busca este estudio es analizar la problemática para aplicar la mejor solución para mejorar todas las premisas ya mencionadas con un objetivo principal automatizar sus procesos.

* + 1. **Justificación Tecnológica**

La implementación de un sistema informático para producción textil para la gestión de procesos no solamente mejorará el control de procesos asimismo permitirá la abstracción de uno de sus principales o el mejor de todos y más grande de ellos. Permitiendo reducir las órdenes de producción vencidas como también nos ayudará los tiempos y reducir los costos de producción. Esto permitirá una retroalimentación constante y mejora continua e implementación de los demás procesos. También, permitirá que la empresa se prepare a los nuevos modelos económicos bajo los cuales medimos su impacto y decidimos las inversiones.

* + 1. **Justificación Económica**

La implementación de un sistema informático para producción textil mejorar los procesos internos proyectando la mejora de los otros, así mismo mejora las entregas de producción en los tiempos establecidos lo cual permite un mejor valor económico y poder atender así más pedidos. El sistema nos mostrará el estado en que se encuentra la producción textil como reportes y proyecciones de tiempo. Las TIC nos permite mejorar la curva económica a medida que el sistema reemplaza los controles tradicionales, mejorando la calidad de los procesos y el producto, con una clara disminución de costes asociados.

* + 1. **Justificación Operativa.**

Actualmente la empresa Comercial Monely E.I.R.L. no cuenta con un sistema informático para el proceso de producción el cual es esencial para poder dar lectura a las actividades y planificar las actividades. La implementación de un sistema informático para producción textil optimizará, el progreso y entregas en tiempos reales de procesos por área. Las grandes empresas de producción llegan a tener sus procesos sistematizados a fin de no presentar inconveniente durante el proceso de producción generando valor y competencia frente a la exigencia del mercado.

## Limitaciones

**Área Académica:** Sistemas Informáticos.

**Línea de Investigación**: análisis, diseño e implementación de Sistema.

**Sub lineal:** Proceso.

**Delimitación Espacial:** La presente investigación se realizó en la industria textil Comercial Monely E.I.R.L. ubicada en Av. Mariscal Santa Cruz Nro. 268 Int. 3ps Urb. El Pino en el distrito de San Luis, Lima, Perú.

De manera que sus resultados no son extrapolados a otras empresas.

**Delimitación Temporal:** La investigación abarcó el periodo Octubre 2017 hasta Marzo 2018.

## Objetivos

### Objetivo general

Implementar un sistema informático para producción textil en la empresa Comercial Monely E.I.R.L; permitirá mejorar la producción.

### Objetivos específicos

* Implementar un sistema informático para producción textil en la empresa Comercial Monely E.I.R.L.; permitirá mejorar la calidad de información en producción.
* Implementar un sistema informático para producción textil en la empresa Comercial Monely E.I.R.L. permitirá mejorar la eficiencia del tiempo de producción.
* Implementar un sistema informático para producción textil en la empresa Comercial Monely E.I.R.L. permitirá reducir el porcentaje de mermas de producción.

# MARCO TEÓRICO

El presente capitulo presenta las referencias y bases tóricas de tal manera se valide la teoría expuesta; es así, para el propósito de esta investigación se muestran los conceptos más importantes que validan y respaldan la tesis.

## Antecedentes

Las referencias presentadas son investigaciones en el ámbito nacional e internacional que respaldan la mejora significativa que aportan las TI en los procesos textiles; además, valieron de guía para construir una mejor estructura del marco teórico sin dejar puntos importantes de lado y finalmente se presenta una comparación de otros programas ya desarrollados que realizan similar o parecidas funciones.

### Referentes que anteceden esta investigación

Enrique (2015) de mostró que la implementación de un sistema web para el control de paros de las máquinas textiles mejoro en reducción de tiempos, control de registro de paros de las máquinas, mejorar la cultura interna de la empresa, monitorear mejorar descentralizando del control, reducir la informalidad que generaba el proceso inicial, reduciendo la mala gestión; además, su sistema permitió automatizar, la creación de fichas más eficientes y completas en un tiempo más corto; como consecuencia; logro la solidez de su investigación valiéndose de buenas prácticas del PMBOK y una metodología ágil de desarrollo de software Scrum creando un módulo de registro de paros; finalmente, su proyecto puede aplicarse a diferentes realidades empresariales.

Trujillo (2013) con su investigación en la planificación de los procesos textiles para pymes proporciona un gran aporte para solucionar la carga de capacidad productiva, un bajo control de costos e insumos, tiempos de entrega vencidos; además, realiza una comparación de software con algunos ya existentes; por el contrario, el sistema pretende crear registros muy detallados de la cadena productiva. Finalmente, los módulos de mantenimiento y seguridad se presentan como importantes para el desarrollo de la aplicación; por lo tanto, se estructura una planificación bien organizada en procesos críticos con una documentación y control.

Avila (2013) indica en su investigación la mejora del área productiva textil gracias a que implantó un sistema de planificación para pymes centrada en optimizar sus recursos; es así, el sistema fue basado en un modelo de programación matemática con el propósito de optimización general; en consecuencia, existe software especializado pero diseñado para empresas de gran magnitud no permitiendo en la mayoría de casos a empresas pequeñas tener un sistema de información dinámico y actualizado; por lo tanto, se desarrolló una herramienta que beneficie dicha área y la investigación se basó en la toma de decisiones sobre las operaciones de sistemas organizacionales permitiendo cumplir con las metas propuestas centrado en el área productiva.

Maldonado (2016) orientó su investigación al control del proceso productivo textil para agilizar los procesos productivos utilizando el método inductivo haciendo lectura de muchos problemas y falencias con respecto a los tiempos de entrega, registro de materiales, mala planificación, calculo erróneo obteniendo un beneficio menor; por tal razón, implemento un sistema para dirigir y establecer una serie de actividades cíclicas de fabricación que garantiza un mejor control, planificación, registro adecuado y gestión de la información.

Alvarado y Suárez (2016) en su investigación analizan y diseñan un sistema para control de producción en empresas de confección donde desarrollan un prototipo que permite la mejora y optimización de los procesos productivos siendo este su principal foco en las distintas actividades como las etapas del mismo; además, la creación del sistema automatizará el área de corte, almacén y realizará cálculos agiles como precisos; por causa, de una investigación inductiva y aguda que busca la mejora de malas prácticas, registro y poco control; es así, que buscó lograr un control automático con un software que permitía agilizar procesos y reducir tiempos.

Manjarres (2015) de mostró que el desarrollo de un sistema automatizado de inventario de telas y control de abonos en empresas textiles permite una mejora considerable en reducción de tiempos de búsqueda, control y gestión de inventario; además, teniendo en cuenta que una empresa dedicada a rubro de materias primas necesita tener todo organizado y poder hacer un cálculo rápido de los requerimientos que se presenten realizando tareas automatizadas y presentando reportes como facturas; por lo tanto, fue desarrollado con la metodología de Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) un software que permite tales virtudes especialmente para estos procesos.

Cevallos (2015) de mostró que el diseño, desarrollo e implementación de un sistema para la gestión, control de la producción y manejo de personal de la empresa textil Katty Confecciones mejoraba sus procesos con un sistema productivo y eficiente; además, se enfocaron en los procesos más críticos como: el área de diseño, modelado y producción desarrollando una estrategia y planteamiento en las diferentes áreas que convergen con estos procesos; esa así, que se desarrolló una serie de módulos donde incluye uno en especial para la codificación de código de barras para un mejor control de sus productos; por lo tanto, se necesitó control y gestión de producción donde se implementó con carácter de urgencia un sistema informático para automatizar procesos; como consecuencia, su objetico es dar solución con la automatización de procesos, la gestión y control de recursos.

### Comparación de software similar con características similares

En el mercado existen herramientas con características similares para dar solución a un problema como el que presentamos; sin embargo, estos programas tienen algunos inconvenientes y en algunos casos son tan genéricos que no cubren en su totalidad los procesos requeridos; es así, que tenemos los siguientes (ver Tabla n.º 5):

Tabla n.º 5. Cuadro comparativo de software.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **COMPARACIÒN DE SOFTWARE TEXTIL** | | | | |
| **Software Textil** | **Datatex** | **Preator** | **Alego** | **Sistema informático de mejora** |
| **País de procedencia** | Estados Unidos | España | Argentina | Perú |
| **Licencia** | Requiere pagar licencias. | Requiere pagar licencias. | Requiere pagar licencias. | No requiere pago alguno. |
| **Características técnicas** | Es un ERP conformado por módulos enfocados a la gestión básica de una planta textil. Esta elaborado para plataforma web, diseñado en J2EE y XML para mayor flexibilidad. | Enfocado en medida a la planificación de la producción. Posee una funcionalidad de localización rápida de pedidos. Arquitectura cliente servidor. | Posee un tablero de control que permite observar el estado actual del negocio. Administra los productos utilizando código de barras. Arquitectura cliente servidor. | Será diseñado en plataforma web utilizando PHP. Utilizará un algoritmo cifrado para mayor seguridad. Se utilizará software libre para la implementación. La aplicación será web. |
| **Empresas objetivos** | Dirigido a empresas grandes que cuentan con una planta de producción textil. | Dirigido a empresas grandes o PYMES que cuenten con una línea de producción. | Dirigido netamente a PYMES brinda soluciones ligeras. | Dirigido a la empresa Comercial Monely E.I.R.L. dedicada principalmente a telas de algodón y poliéster. |
| **Nivel de conocimiento del usuario** | Necesita un usuario experto en el manejo de ERP y con conocimiento en el negocio. | Se requiere un usuario de conocimiento intermedio en líneas de producción pero con bastante conocimiento del negocio. | Se requiere usuarios con pocos conocimientos en líneas de producción debido a la ligereza del software pero que conozca el negocio. | Se requiere usuarios con conocimientos básicos software textil, conocimientos textiles y confecciones. |

Nota: En esta tabla se representa software creado para organizaciones textiles.

Llamada: Comprender los antecedentes contribuyen a la mejora de un software nuevo.

Fuente: Abstracción que se realizó del informe de Trujillo (2013).

Elaboración: La creación de la tabla fue propia elaboración.

## Bases teóricas

### Implementación de Sistemas Informáticos

La implementación de sistemas según Benvenuto (2006) es la instalación de algún tipo de aplicación informática, realización, ejecución de algún algoritmo con el fin de procesar datos y transformarla de tal manera que pueda ser útil a su objetivo; además, tal implantación en el mundo de las organizaciones principalmente busca la mejora de uno o muchos de sus procesos y esto depende de los objetivos que se tracen; por consecuencia; analizar procesar y ayudar a tomar mejores decisiones.

### Producción Textil

Se entiende a la manufactura de fibras de animales y vegetales tratadas con el fin de producir en masa cantidades para un mercado específico; también, está estructurada en etapas con una serie de actividades bien organizadas con estándares de calidad. Además, este proceso es la base económica de empresas dedicadas a este rubro; y, algunas empresas pueden estar especializadas en un tipo de prenda en especial o parte de dicho proceso (De los Rios, 2006).

### Dimensiones

La variable de producción textil que se maneja en esta investigación se descompone en tres dimensiones convenientemente que deben ser medidas atreves de los indicadores para la mejora; es así, se muestran a continuación las siguientes dimensiones definidas.

#### Calidad de información en producción

La calidad refiere principalmente a la capacidad que posee algo en particular para satisfacer una o varias necesidades específicas orientadas a cumplir un margen de cualidad comparable; es así, que puede ser aplicada a casi todos los campos (Organismo Internacional de Normalización I. , 2015). Por deducción la calidad de la información en las áreas de trabajo cumple la función importante cuando inicia un proceso productivo; es así, que todas las áreas implicadas en el desarrollo de tal producto deben tener la información correcta, actualizada y en el menor tiempo posible; además, tener descripciones detalladas de los requerimientos del cliente y poder tener integra la orden de compra para cualquier consulta. Por lo tanto, es importantes implementar herramientas que manejen la información de manera automatizada como un sistema informático que permitan agilizar y aumentar los niveles productivos de tal manera que se pueda utilizar tales herramientas de comunicación para hacer funcionar las organización de manera óptima; además, esta información debe ser actualizada en el momento que se realice algún cambio o mejora de último momento y más aún en procesos productivos (Berrueta, 2015).

#### Eficiencia del tiempo de producción

Los tiempos de producción refieren al tiempo que se necesita para realizar una o varias operaciones o tareas asignadas; además, podemos desglosar el tiempo de producción en: (a) Tiempos de espera; es el tiempo que los materiales o productos están en reposo hasta que inicia la siguiente tarea u operación, (b) Tiempo de preparación; es el tiempo que se necesita para preparar y disponer los recursos que van a intervenir en la tarea u operación, (c) Tiempo de operación; es el tiempo que se requiere para realizar una operación o actividad afectada por los recursos y (d) Tiempo de transferencia; se refiere al tiempo necesario para transportar los productos de un área a otra o al lugar donde se realizara el siguiente .subproceso. Por lo tanto, es necesario tener un control o medida de los tiempos de producción para tomar mejores decisiones, hacer las predicciones, mejorar tiempos, manejar tiempos muertos y organizar producciones paralelas (Abisambra & Mantilla, 2014).

#### Control de Mermas de producción

Se refiere al material que se pierde cuando se realiza la producción en sus distintas etapas del proceso y que en muchos puede variar dependiendo de especificaciones o modelo solicitado; además, muchas de estas mermas son producidas por malas prácticas, mala ejecución de un procedimiento, omisión de algunos pasos, negligencia del personal y mercancías dañadas o descompuestas. Por lo tanto, debe ser controlada y en lo posible tratar de reducir el porcentaje de esta pérdida en materiales (Otárola & Zapata, 2017).

### Indicadores

Los indicadores son la evidencia cómo se comporta dicha dimensión y por lo tanto la variable; es así, que estos elementos nos indican la medida que permite el estudio de una variable y sus respectivas dimensiones.

#### Satisfacción de respuesta a solicitudes de información de producción

Según la norma ISO9001 las organizaciones que venden productos o servicios miden su calidad para mejorar la satisfacción de sus clientes (incluye clientes internos de la misma empresa); además, es posible gestionar la calidad de cualquier organización sin importar la rama o rubro (2015). La satisfacción en las organizaciones cumple un rol importante con el fin de conocer que es lo que los clientes buscan o esperan; por tal razón, es conveniente investigar la necesidad en las áreas de trabajo cuando realizan un proceso. El presente indicador permite medir la calidad de información que es trasmitida a las diferentes áreas en el proceso de producción agilizando el proceso y manteniendo un alto grado de confiabilidad a tiempo real por alguna modificación realizada o actualización; además, tal satisfacción de dichas solicitudes será medido por medio de una encuesta (ver Anexo n.º 1) a los stakeholders que reciben, consultan, requieren información precisa y actualizada en su curso normal o en cambios repentinos que se realicen por parte del cliente para mejorar el producto o por otra razón (Esteban & Molina, 2014). Por último; el presente indicador permite realizar una comparación de satisfacción del sistema existente con la mejora tecnológica que se pretende implantar en este estudio y probar la tesis.

#### Tiempo de producción

Según Miniguano (2014) la medición de tiempos es una de varias técnicas para medir el trabajo que invierte un trabajador calificado para llevar a cabo una tarea en específico; además, debe efectuarse según una norma de ejecución preestablecida; por lo tanto, para nuestro estudio debemos analizar y tener en cuenta las causas que pueden aumentar el tiempo por razones como mal diseño del molde, error de separación de artes a estampar, mal tendido, un mal funcionamiento del proceso o por tiempos improductivos. En primer lugar, para realizar la medición se tiene que realizar el cálculo del número de observaciones (tamaño de la muestra) dado este depende de la confiabilidad del estudio de tiempos con el fin de determinar el valor promedio representativo de cada elemento en el proceso; y, es necesario analizar el número de mediciones a realizarse para el tamaño de muestra (n) necesario para la siguiente formula:

(i)

Dónde:

*Tamaño de la población*

*Desviación estándar*

*Nivel de confianza (95% = 1,96 y el 99% = 2,58)*

*Límite aceptable del error de la muestra (1% = 0,001 al 9%)*

Para hallar el valor de la desviación estándar su se muestra la siguiente formula y su cálculo corresponde a la siguiente ecuación:

(ii)

Dónde:

*Desviación en relación a la media aritmética*

*Media aritmética*

*Número de observaciones*

Como consecuencia para hallar la media aritmética se muestra la siguiente formula:

(iii)

En segundo lugar, tener en cuenta la valoración del ritmo de trabajo o desempeño tipo y desempeño estándar que se define como el rendimiento natural sin esfuerzo de los trabajadores calificados dado en una jornada o turno laboral. Además, se utiliza el método de nivelación donde considera 4 factores: (a) Habilidad, se define como el aprovechamiento al seguir un método dado; (b) Esfuerzo, se define como la voluntad para trabajar con eficiencia; (c) Condiciones, refiere a circunstancias que afecta solo al operador y no a la operación y (d) Consistencia, refiere al grado de variación en los tiempos transcurridos mínimos y máximos (ver Tabla n.º 6).

Tabla n.º 6. Factores del Método de Valoración del Ritmo de Trabajo.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HABILIDAD** | | **ESFUERZO** | | **CONDICIONES** | | **CONSISTENCIA** | |
| +0.15 | A1 | +0.13 | A1 | +0.06 | A - Ideales | +0.04 | A - Perfecto |
| +0.13 | A2 - Habilísimo | +0.12 | A2 – Excesivo | +0.04 | B – Excelentes | +0.03 | B – Excelente |
| +0.11 | B1 | +0.10 | B1 | +0.02 | C – Buenas | +0.01 | C – Buena |
| +0.08 | B2 - Excelente | +0.08 | B2 – Excelente | 0.00 | D – Promedio | 0.00 | D – Promedio |
| +0.06 | C1 | +0.05 | C1 | -0.03 | E – Regulares | -0.02 | E – Regular |
| +0.03 | C2 – Bueno | +0.02 | C2 – Bueno | -0.07 | F – Malas | -0.04 | F – Deficiente |
| 0.00 | D – Promedio | 0.00 | D – Promedio |  |  |  |  |
| -0.05 | E1 | -0.04 | E1 |  |  |  |  |
| -0.10 | E2 – Regular | -0.08 | E2 – Regular |  |  |  |  |
| -0.15 | F1 | -0.12 | F1 |  |  |  |  |
| -0.22 | F2 – Deficiente | -0.17 | F2 – Deficiente |  |  |  |  |

Nota: En esta tabla de valores se muestra las calificaciones de los empleados según su desempeño.

Llamada: Para medir la habilidad del operario se aplica el método de valoración según los 4 factores ya expuestos.

Fuente: Abstracción que se realizó del informe de Ingeniería Industrial Online (Salazar, 2018).

Elaboración: La creación de la tabla fue propia elaboración.

En tercer lugar, se tiene que determinar los suplementos de los tiempos que refiere a criterios para compensar la fatiga, cansancio y contingencias; por tal razón, se debe prever un tiempo para las necesidades básicas como personales permitiendo obtener tiempos reales con mejor precisión; es así, que podemos mencionar las siguientes suplementos (a) suplementos fijos que refiere a necesidades personales, (b) suplementos variables que refiere a la fatiga básica y (c) suplementos especiales que deben tenerse en cuenta antes de establecer los tiempos standard (ver Figura n.º 6). Además, para calcular el tiempo observado dentro del tiempo estándar se muestra matemáticamente:

(iv)

Dónde:

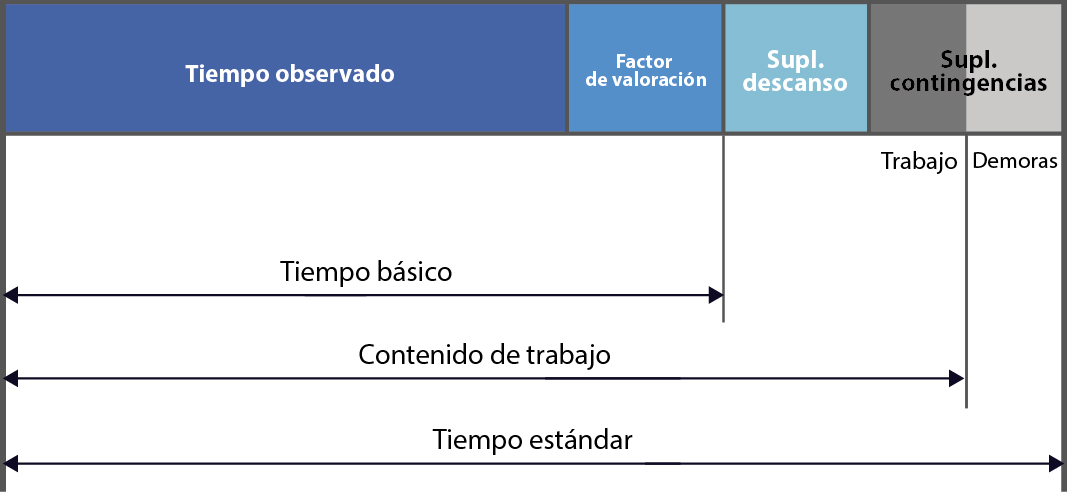
*Tiempo normal*

*Suplemento*

*Dentro del cálculo del tiempo normal () se considera:*

(v)

Figura n.º 5. Diagrama de Tiempo Estándar.



Nota: Análisis de tiempos reales para hallar el tiempo estándar.

Llamada: Segmentos que conforman el tiempo estándar.

Elaboración: Propia basada en los tiempos tipo.

Finalmente, calcular el tiempo estándar es necesario saber un trabajador calificado es considerado con un rendimiento de 100/100; además, a esta valoración se le debe sumar los valores de la tabla de acuerdo a su habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia asignados como por ejemplo se tendría 125%, 95% etc. Es así, que se analiza tanto a maquinas como trabajadores. Por consiguiente, se considera los suplementos por necesidades personales (SNP) como los suplementos de fatiga (SF) que pueden presentar: (1) caso dónde SNP y SF no se consideran dentro del ciclo de trabajo, (2) caso dónde SNP se considera fuera y SF es considerado dentro del ciclo de trabajo, (3) caso dónde SNP es considerado dentro del ciclo y parte de SF es considera fuera del ciclo de trabajo, (4) caso dónde SNP y SF son considerados dentro del ciclo de trabajo; es así, que estos suplementos se pueden calcular por medio de hojas de análisis en diferentes fuentes de confianza como por la Organización Internacional del Trabajo (OIT).(ver Anexo n.º 2); en resumen, se realiza todos cálculos mencionados para obtener el tiempo estándar en actor que interviene en el proceso especificado (Salazar, 2018).

#### Porcentaje de mermas de producción

Las mermas corresponden principalmente al área producción que también se traduce como la reducción de costos a través del uso justo de materiales; además, se va a enfocar la reducción de mermas a la eliminación de despilfarros con énfasis al esfuerzo técnico y decisiones de relevancia que condicionan al proceso a gastar menos recursos y producir igual o más. Es así, existen siete puntos importantes que tener en cuenta: (1) sobreproducción, se le considera a fabricar con exceso a los solicitado; (2) esperas, señala principalmente a personal pasivo y maquinaria inactiva; (3) transportes, que no aporten ingresos o valor; (4) operación, que refiere a la actividad innecesaria de maquinarias en mal estado; (5) inventario refiere a materiales, repuestos y productos desfasados; (6) movimientos innecesarios o incómodos; (7) productos defectuosos, refiere a productos relacionados a fallas en la producción ya sea por diseño, color, tamaño, etc., rechazos o garantías. Por lo tanto, se medirá para este estudio lo referente a la producción de las prendas en tareas y actividades criticas donde se presente el mayor porcentaje con el fin de mejorar el rendimiento (Cevallos & Vargas, 2018). Las mermas tienen relevancia desde el aspecto de la eficiencia con respecto a maquinarias, mano de obra y actividades que se ejecutan en todo el proceso de producción; además, mantiene una contienda constante en tratar de reducirlas cada vez más su porcentaje; es así que dichas mermas se pueden dar en las distintas etapas del proceso; por tal razón, se tiene que definir medidas para reducir su porcentaje ya sea en mermas normales que se da en producción o anormales que se presentan accidentalmente y que afectan el rendimiento (López, 2017). También, existen factores que reducen o incrementan las mermas como el corte, la experiencia del operario, la forma de conservar, por el insumo, la forma de empaque, la forma de transportarlo y otras más.

(i)

Dónde:

*Rendimiento*

*Producto total*

*Porcentaje de la Merma*

### Proceso Textil

Refiere a una serie de actividades que cumplen un objetivo parcial en una cadena de macro procesos en la Industria Textil; además, está conformada por personas, maquinarias y recursos de forma estructurada; por lo tanto, exige trabajo en sinergia de forma ordenada para obtener un resultado de valor para la organización y los clientes; así, señalo Enrique (2015).

### Control de Producción

El control de producción se puede definir como un conjunto de acciones que regulan actividades en un contexto productivo; además, tal control afecta procesos o un solo proceso con un fin específico de retomar el camino estándar del plan trazado; por lo tanto, se centra en corregir el desarrollo del proceso de tal manera que cumpla con la calidad requerida (William & Rovira, 1983).

### Clases de Sistemas Productivos

Los sistemas productivos se clasifican por encargo de terceros o por demanda del mercado y esto depende del destino que tiene; además, la producción puede ser tipificada como individual o en serie dependiendo cuál es su razón y destino; en consecuencia, estas clases de sistemas pueden estar regidas por su producción en el tiempo; es decir, si la producción es intermitente o si es continua en periodos o por temporadas; sin embargo, los sistemas productivos pueden tener una configuración que varía dependiendo el propósito y su destino (ver Tabla n.º 6).

Tabla n.º 6. Clasificación de Sistemas Productivos.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SISTEMAS PRODUCTIVOS** | | | |
| **Destino del Producto** | **Razón de Producir** | **Tipificación** | **Dimensión Temporal** |
| **Por encargo** | Orden de Compra | Individualizada | Intermitente |
| **Para el mercado** | Almacén y stock | En serie | Continua |

Nota: En esta tabla se representa algunas clases de sistemas que se presentan en organizaciones textiles.

Fuente: Abstracción que se realizó del informe de Jiménez (2013).

Elaboración: La creación de la tabla fue propia elaboración.

### Tecnologías de la Información (TI)

Es la información aplicada a computadores y equipos de telecomunicaciones para almacenar, recuperar, enviar, modificar datos en un contexto habitualmente de negocios; sin embargo, actualmente son utilizadas para múltiples actividades en los diferentes campos de investigación y estudio; además, incluye medios televisivos, telefónicos, electrónica, internet, e-commerce y todo tipo de servicios computacionales; es así, que las TI han contribuido a nueva revolución digital que está cada vez aplicando a más negocios a nivel mundial con una gran velocidad en todas las industrias del globo (Albarracín, Erazo, & Palacios, 2014).

### Análisis de un sistema de control de producción

Un sistema para el control de producción textil debe tener definido los procesos que va a controlar como los estándares y reglas internas de la organización apegándose a su plan previamente trazado; además, debe manejar y regular las actividades como recursos que se necesiten para cada orden de producción entrante y concluir cada ciclo de desarrollo; por lo tanto, tal control es de gran relevancia para maximizar en lo posible la calidad, gestionando todo el proceso en tiempos adecuados y administrando las ordenes según prioridad y dificultad para su elaboración; por consecuencia, arrojar los reportes y resultados finales de cada producción (Maldonado, 2016).

### Valoración sobre un Sistema de Control para producción

Un sistema de control para producción no solo debe tener registro de las actividades y el consumo de sus recursos; también, tiene que mantener satisfecho a sus clientes con una respuesta rápida de los productos que solicita en tiempos más óptimos y adecuados; por tal razón, se debe contar con un sistema de planificación, programación y control de producción que le permita cumplir con los objetivos trazados (Domínguez, 2015).

#### Dirección de la Cadena de Suministros

La dirección de la cadena de suministros es la integración de las actividades que se desarrollan en conseguir productos o servicios con el fin de transformar bienes intermedios en productos finales. Todas estas actividades cuentan con proveedores que realizan parte del proceso de producción; como consecuencia, se han creado relaciones entre proveedores para un fin en común que los lleva a producir calidad y rapidez a un mercado exigente; por el contrario, las estrategias de estas cadenas tienen su fortaleza en asociarse y crecer juntos; es así, que termina la competencia de empresas y da lugar a la de suministros (Cabañas & Lemus, 2014).

#### Gestión de Inventarios

Los inventarios son representados como el activo más importante en cualquier empresa que ofrece algún tipo de producto; es así, que empresas pequeñas, medianas y grandes deben prever la gestión de inventarios de materias primas o productos finales para poder satisfacer la demanda de su cliente inmediato; por lo tanto, la planificación y control es vital y sobre todo conocer sus funciones: (1) Desacoplar o separar diferentes partes del proceso productivo, en caso que sea necesario tener un inventario extra para separar el proceso productivo de los proveedores; (2) Aislar a la empresa de las fluctuaciones de la demanda y proporcionar un stock de mercaderías que permita al cliente elegir entre ellas. Esta función se aplica a inventarios de tipos minoristas; (3) Aprovechar los descuentos por cantidad, debido a que es posible bajar costo de mercaderías si la transacciones son en grandes cantidades; (4) Protege contra la inflación y el aumento de los precios como una capsula que te cubre si previniste tal cambio. Tales funciones son efectivas si se aplican de acuerdo a la situación que presente el tipo de negocio y la cadena de procesos que posea; además, es necesario conocer también los tipos de inventarios: (1) Inventario de materias primas, (2) Inventario de trabajos en curso o semielaborado, (3) Inventario de suministros de mantenimiento, reparación y operación, y (4) Inventario de productos acabados; por lo tanto, para gestionar los inventarios es importante clasificar los artículos y sobre todo mantener registro de los inventarios con exactitud (Gutiérrez & Vidal, 2014).

#### Planificación Agregada

El objetivo de la planificación agregada o programación agregada es ajustar la capacidad y la demanda a un plazo manejable de la mano con la gestión de inventarios dividiendo en fases controlables. Principalmente se ocupa de realizar un cálculo de cuanto se tiene que producir y cuándo se necesita dicha producción ya sea a corto, mediano y largo plazo (generalmente 3 a 18 meses); hay que mencionar, que para alcanzar la demanda prevista se tiene que ajustar los ritmos de producción, los niveles de esfuerzo de la mano de obra, los inventarios, la cantidad de horas extras, las tazas de subcontratación y otras variables controlables; por consiguiente, su objetivo es minimizar el coste total durante el periodo de planificación (Macas, 2015).

#### Planificación de las Necesidades de Materiales

La industrias textiles en sus procesos productivos tienen órdenes de producción que se ejecutan en paralelo generando múltiples prendas y con procesos que exigen una buena planificación de requerimiento de materiales (MRP); donde, la utilización correcta y eficaz de un sistema de planificación adaptado a los procesos con inventarios exactos posibilita la reducción de materiales; es así, que es necesario contar con un software con actualizaciones frecuentes para tener la productividad esperada; además, se necesita realizar cuatro claves: (1) El plan de materiales debe satisfacer tanto los requisitos del programa principal de producción como la capacidad de instalación de producción, (2) El plan debe realizarse tal y como se diseñó, (3) La inversión en inventarió debe reducirse con la entrega de materiales en cantidad exacta, (4) Debe mantenerse una excelente integridad de los registros. Por lo tanto, los beneficios encontrados son: (1) Una mejor respuesta a pedidos de clientes como resultado del cumplimiento de lo planeado, (2) Una respuesta más rápida, (3) Una mejor utilización de las instalaciones y la mano de obra y (4) Una reducción de niveles de inventario (Fillet, Fucci, & Pillot, 2015).

#### Programación a Corto Plazo

Muchas empresas sufren los problemas de tiempos debido a inconvenientes o emergencias no esperadas dando lugar al incumplimiento de la promesa de entrega de sus productos; es así, que los sistemas informáticos tienen un papel importante agilizando sistemas productivos y programación de trabajo. Por lo tanto, la instalación sistemas dedicados al control y programación de procesos permite ajustar tiempos y recursos dando lugar a una programación flexible; donde el jefe de producción toma la decisión final de programación. Dicho sistema permite la fabricación de productos con modificación y cambios en cualquier orden sin interrumpir la producción. La ventaja competitiva de los sistemas informáticos es que pueden hacer cálculos complejos y organizar automáticamente los programas o actividades en curso; además, una programación eficiente y eficaz permite cumplir con las fechas prometidas (Santana & Granillo, 2014).

#### Sistema de Producción Justo a Tiempo y Producción Ajustada

Es una filosofía de constante mejora con muchos factores que ajustan la producción lo que permite a los clientes inmediatos ya sean internos o internos entregar exactamente lo que éste necesita en el momento que lo necesite eliminando desperdicios mediante la mejora continua; además, tal mejora sostiene una competitividad, rendimientos altos, con un sistema justo a tiempo donde los inventarios son mínimos, no hay tiempo sobrante, los costes asociados al inventario innecesario se eliminan y se mejora el rendimiento total de la producción. Por lo tanto, cuando hablamos de desperdicios en la producción refiere a cualquier cosa que no añada valor a tal proceso, por ejemplo: los productos almacenados en proceso de inspección o que llegan con retraso, los productos defectuosos no añaden valor; es así, cualquier actividad que no añada valor a un producto; también, la reducción de la variabilidad refiere al movimiento de materiales justo a tiempo, es cualquier desviación del proceso optimo que entrega productos perfectos a tiempo y siempre; entonces, la variabilidad produce: (a) Los empleados, maquinas, y proveedores produzcan unidades que no cumplen con las norma; (b) Los planos son inexactos; (c) El personal produce antes que los planos o especificaciones estén terminados; (d) No conocen la demanda del cliente; con este sistema se eliminan la variabilidad. Por lo tanto la mejora es inminente (Ohno, 2018).

#### Mantenimiento y Fiabilidad

La prevención de maquinarias es esenciales para evitar una pérdida mayor debido a que afecta a los trabajadores, el prestigio, despilfarro de dinero innecesario, para de empleados afectando la rentabilidad de la misma; por tal razón, para las empresas tener una estrategia de mantenimiento vale oro; es así, deben ser programadas y calculadas. Además, el mantenimiento y la fiabilidad mantienen la capacidad del sistema como los costos; también elimina la variabilidad del sistema permitiendo lograr los estándares de calidad esperada; esto consiste en que planifique una estrategia de mantenimiento donde involucre todas las actividades en conseguir el óptimo funcionamiento de los equipos del sistema productivo y la fiabilidad este en un margen de probabilidad donde las máquinas funcionen durante un periodo establecido. En resumen, la táctica de la fiabilidad es: (1) Mejora de componentes individuales, (2) Proporcionar redundancia; y, la táctica del mantenimiento es: (1) Poner en práctica o mejorar el mantenimiento preventivo, (2) Aumentar las capacidades de reparación o la rapidez (Piqueras, 2015).

### Aspectos importantes a tomar en cuenta en la producción

Para tener una imagen más concreta del proceso productivo y saber que elementos convergen dicha actividad.

#### Materiales

Los materiales refieren a la materia prima, materiales semi procesados y materiales procesados que convergen para formar o transformarse en un nuevo producto; es así, que dichas materias pueden ser algodón, hilos, telas, broches, botones, bordados, pintura, hungtag (colgador con indicaciones y marca de la prenda), etiquetas, etc. Por lo tanto, es materia esencial para construir algo nuevo (Garcia, 2014).

#### Maquinarias

Las maquinarias constan de todos los artefactos, maquinas con la finalidad en común de cumplir una tarea o una serie de tareas con habilidad y destreza para elaborar una parte de un producto o terminar un producto en un ámbito industrial a velocidad regulada; además, están adecuadas e instaladas de acuerdo a la necesidad del proceso y ser las más adecuadas que en muchos casos reduce mano de obra por eficiencia, velocidad y máxima producción en tiempos récord (Norton, 2016).

#### Mano de obra

La mano de obra es uno de los activos más importantes en una empresa pero no es indispensable en áreas operativas; sin embargo, se valora el ingenio, la creatividad, el criterio y la capacidad para resolver problemas; por el contrario, la empresa debe capacitarlos constantemente para mejorar su desempeño y hacerlos crecer profesionalmente para conseguir un equipo más preparado y eficiente; además, ellos mantienen íntima relación con los procesos productivos, maquinarias, equipos y orientados a la productividad; por lo tanto, es uno de los factores que concierne al trabajo, desarrollo, y al capital productivo de la industria (Benencia, 2015).

#### Capital

Es el patrimonio definido como bienes, derechos, valor económico, maquinarias, materias primas, bienes intermedios; es decir, son los bienes que producen más bienes con un agregado llamado ganancia. Visto desde una perspectiva financiera refiere cualquier cantidad de dinero que puede ser invierte en algún tipo de negocio con el fin de obtener utilidades que no sean superadas por deudas que genere dicho negocio; así mismo, el capital es utilizado de diversas maneras y ser invertido por personas o empresas en distintos niveles de intercambio (Keynes, 2014).

#### Información

La información es un conjunto de datos que fueron procesados y debe seguir otro proceso más para que se transformen en conocimiento; los datos en la historia han sido registrados aprox. hace 2000 años atrás y con forme el hombre evoluciono estos datos fueron tomando importancia al compararlos con otros datos dando lugar a la información que tomaba mucho tiempo analizar como procesarla; además, solo era utilizada por uno grupo reducido de individuos que la utilizaba no de la mejor manera; por el contrario, en la actualidad existen grandes computadores con procesadores ultra veloces que procesan miles de petabytes día a día transformando y creando mucha información para ser utilizada por organizaciones, estados, gobiernos y empresas a su conveniencia; es así, que empresas actuales toman la decisión de adecuarse a esta nueva era digital inyectando en su núcleo las tecnologías de información para registrar y analizar su propia data y tomar mejores decisiones según los estadísticos que obtenga; por lo tanto, la información es información que se procesa y se automatiza para la mejora continua de todo empresa u organización (Martí, 2014).

### Orden de compra

Las órdenes de compra es el documento que aprueba por parte del cliente se ejecute una producción asignada a alguna empresa especializada en tal actividad que cuenta con datos esenciales para iniciar la producción como cantidades, colores, códigos, tallas y otros más; es así, que al enviar el cliente la orden de compra la empresa encargada de dicha manufactura genera ordenes internas como la orden de producción, orden de corte, y otros más que para el caso de este estudio solo se aplicará estas dos órdenes mencionadas (Olivos, Carrasco, Flores, Moreno, & Nava, 2015).

#### Orden de Producción

Es el documento que valida le ejecución y actividades del proceso productivo y que no puede ser generado sin antes haber una orden de compra aprobada por el cliente; así mismo, tal orden tiene adjunto las especificaciones en detalle en fichas que indican los requerimientos del producto como muestras desarrolladas en la pre orden de compra; además, esta orden tiene anexos con colores de tela, texturas, efectos, estilo de moldes, y otros detalles más. Por lo tanto, la orden de producción es destinada a las distintas áreas para que prevenir insumos y planificar los tiempos de entrega; por el contrario, todas las ordenes de producción cuentan con fechas de entrega que tienen que cumplir (Olivos, Carrasco, Flores, Moreno, & Nava, 2015).

#### Orden de corte

La orden de corte al igual que la orden de producción tienen funciones y especificaciones similares pero en este caso son para el área de corte donde tienen que calcular el consumo de tela que se necesita para dicha producción; sin embargo esta orden es enviada también a otras áreas que manejan y necesitan la misma información para poder preparar los accesorios y avíos para los cortes que se realicen (Flores, 2014).

### Principios en un sistema productivo

En un sistema de producción es necesario contar cuatro principios en el proceso de producción que mejoran el despliegue del mismo: (a) Normalización, es adaptar los materiales, métodos de trabajo, procesos y subprocesos de tal manera que estén pre establecidos; es decir, se tiene que buscar el estándar de la propia empresa o reglas que se tienen que respetar para que cada actividad se cumpla con éxito; (b) Racionalización, consiste en medir todo lo relacionado a la producción como métodos, materiales, actividades, tiempos, velocidad, etc.; es así, se tenga un algoritmo formulado para cada coda que se realice y eliminar desperdicios; (c) Simplificación, debe ser aplicada en todo para toda actividad o sub proceso de tal manera que sea fácil la adaptación y comprensión de cada actividad o método de trabajo como en las fichas de información; (d) Especialización, refiere a descomposición de las tareas elementales del proceso productivo que debe ser analizadas y mejoradas de tal manera que se halle una mejor manera de ejecutarlas para luego sea sencilla de hacer en menor tiempo posible. Por lo tanto, los principios buscan la mejora manera de cumplir con los objetivos trazados reduciendo tiempos, costos, y errores en cada tarea (Maldonado, 2016).

### Guía PMBOK

La guía de administración de proyectos es un instrumento fundamental que contiene el conocimiento y las pautas aplicables a muchas clases de proyecto a nivel global para profesionales en dirección de proyectos; además, es un estándar reconocido y creado por PMI (Project Management Institute) donde se describen normas, métodos, procesos, y prácticas establecidas internacionalmente (Larson & Gray, 2015).

#### Proceso de la dirección de proyectos

El proyecto se desarrolla en etapas que marcaran el desarrollo del mismo; donde, se aplica conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades. Como se muestra a continuación:

#### Iniciación

En este grupo de procesos se definirán que requisitos y solicitudes se tienen que validar para iniciar el proyecto; además, identifica los intereses internos y externos.

#### Planificación

En este grupo de procesos se realiza un mapeo general de que se quiere con el proyecto; además, se afinan los objetivos y el curso de las acciones necesarias; además, la más importante por ser la estrategia que da el éxito al proyecto.

#### Ejecución

En este grupo de procesos se gestiona los procesos realizados y necesarios a completar para cumplir con el plan de dirección establecido; además, gran parte del presupuesto se encuentra en este grupo y no es muy conveniente realizar muchos cambios.

#### Seguimiento y control

En este grupo de procesos priman para el control, supervisión, revisión con respecto al desempeño del proyecto; además, permite identificar si es necesario realizar algunos cambios.

#### Cierre

En este proceso se concluyen las actividades de los grupos de proceso con el fin de terminar formalmente el proyecto.

#### Áreas de conocimiento

Según PMBOK existen diez áreas que se utilizan en la mayoría de los proyectos; además, cuenta con 47 procesos de la dirección de proyectos identificados en la Guía y cada área de conocimiento representa conceptos, términos y actividades.

1. **Gestión de la integración del proyecto**

La gestión de la integración del proyecto implica seleccionar la mejor opción con respecto a todos los recursos, objetivos, alternativas y manejar el equilibrio de las interdependencias entre áreas de conocimiento.

1. **Gestión del alcance del proyecto**

La gestión del alcance del proyecto corresponde a todos los procesos que se necesiten para cumplir con los objetivos del proyecto; por lo tanto, este se enfoca con prioridad en definir y controlar que se incluye como eliminar para concluir con éxito el proyecto.

1. **Gestión del tiempo del proyecto**

La gestión de tiempo de proyecto refiere a todos los procesos necesarios para culminar con éxito el proyecto.

1. **Gestión de los costos del proyecto**

La gestión de costos está íntimamente relacionada con la planificación, estimaciones, presupuestos, financiación, gestionar y control de costos.

1. **Gestión de la calidad del proyecto**

La gestión de calidad refiere a procesos y actividades de la organización ejecutora donde nacen las políticas de calidad, además, se determinan las responsabilidades que cumplan con las necesidades establecidas.

1. **Gestión de los recursos humanos del proyecto**

La gestión de recursos humanos refiere a todos los procesos que organizan y conducen al equipo del proyecto.

1. **Gestión de las comunidades del proyecto**

La gestión de las comunicaciones refiere a la información de proyecto sean oportunos y adecuados que se da entre directores de proyecto con equipo y interesados; por tal razón, se enfoca en una comunicación eficaz.

1. **Gestión de los riesgos del proyecto**

La gestión de riesgos del proyecto con lleva a cabo toda la planificación y prevención de riesgos, así como, la identificación y análisis con el fin de incrementar el porcentaje de probabilidad de éxito.

1. **Gestión de las adquisiciones del proyecto**

La gestión de adquisiciones refiere a los procesos relacionados a los contratos y control de cambios requeridos por miembros autorizados.

1. **Gestión de los interesados del proyecto**

La gestión de interesados del proyecto comprende los procesos para la identificación de las personas, grupos u organizaciones que impactar y pueden ser afectados por el proyecto; además, se centra en la comunicación continua para satisfacer necesidades y expectativas.

### Metodología de desarrollo Scrum

La metodología de desarrollo Scrum se basa principalmente en procesos iterativos e incrementales y teniendo como cimiento el manifiesto ágil. Es así, que se creo para proyectos de software pequeños y mediano; sin embargo, hoy es utilizado para otras ramas donde se mejoran procesos con la rapidez y flexibilidad para adaptarse al cambio; además, esta metodología trabaja con roles, eventos, artefactos y reglas con el fin de optimizar la predicción y control de riesgos (Palacio & Ruata, 2011).

#### Reuniones

La metodología Scrum al ser desarrollo ágil se basa en ciclos breves llamados iteraciones; pero, en Scrum se le llama “Sprints” donde se planea el trabajo antes de su inicio asignando tareas y objetivos a cumplir en cada iteración; además, se realizan reuniones diarias para revisar el trabajo cumplido en las fechas establecidas; finalmente, la revisión Sprint nos permite analizar el incremento obtenido. El tiempo de cada Sprint puede ser determinado para una semana o el tiempo que se determine necesario para cumplir con el objetivo.

#### Componentes

En los componentes del Scrum se tiene: Product Backlog refiere a la lista de requisitos de usuario que se origina con la visión inicial del producto que cambia con forme se desarrolla el proyecto y que se resume como las lista de necesita del cliente. Además, el Sprint Backlog es la lista de trabajos que debe realizar el equipo durante el sprint para la generación del incremento esperado.

#### Roles

Para Scrum las personas más importantes y con responsabilidades que intervienen en el desarrollo son las siguientes:

1. **Product Owner**

Es la persona que toma las decisiones sobre el proyecto y es la persona que conoce negocio del cliente y su visión del producto; además, es que ordena por prioridad y lo lista en el Product Backlog.

1. **Scrum Master**

Es el líder del proyecto con responsabilidad de administrar los recursos y presupuesto; además, debe cumplir con los objetivos trazados cumpliendo las buenas prácticas, valores y reglas. Es así, que tiene que interactuar con los clientes y el equipo como también coordinar las reuniones y eliminar todo lo que sea un obstáculo para el proyecto.

1. **Equipo de Desarrollo**

El equipo de desarrollo está conformado por todas las personas que son parte del proyecto; sin embargo, en esta metodología no existen diseñadores, analistas, programadores; es así, que cada miembro del proyecto debe saber todo sobre el proyecto.

#### Product Backlog

Es el inventario donde se guardan todas las funcionalidades o requisitos en forma de lista según jerarquía de prioridad; además, estos requisitos serán los que tendrá el producto o los que irá adquiriendo en sucesivas iteraciones.

Aquí va una imagen mostrando todo el proceso de SCRUM

### Definición de términos tecnológicos

Para poder tener claro la terminología se define algunos conceptos importantes que se mencionarán en esta investigación:

#### Diseño de sistema

El concepto de diseño de sistemas es el arte de crear ya sea en hardware o software una tecnología para satisfacer una necesidad, solucionar un problema o por demanda del mercado; además, existen diversas tecnologías desarrollándose cada vez en menor tiempo. Es así, en el campo de la ingeniería de software han aparecido nuevas tecnologías que convergen entre sí para dar múltiples opciones en el campo móvil, web y escritorio (Molina, Valarezo, & Zea, 2015).

#### Análisis de sistemas

El análisis de sistemas es la ciencia que valiéndose de herramientas, procedimientos matemáticos, reglas lógicas, teoría de sistemas permiten unificar en una unidad cualquier o conjunto de procesos y subprocesos; es así, que el análisis de sistemas se puede aplicar a cualquier campo, proceso o toma de decisiones con el fin de determinar objetivos y límites del sistema objeto de análisis, características, estructura y funciones; además, podemos distinguir dos escenarios de sistemas: (a) Sistemas ya existentes; donde, se pretende mejorar, ajustar y predecir su comportamiento. (b) Sistemas nuevos; donde se tiene que hacer un diseño nuevo según requerimientos del cliente o mercado. En resumen, es una visión general de alto nivel teniendo en cuente elementos básicos, relaciones y su entorno (Kendall & Kendall, 211).

#### Diagrama de proceso

El diagrama de procesos es una valiosa herramienta que se utiliza en muchas disciplinas para poder graficar la gestión del trabajo desde una perspectiva macro en una organización; además, permite hacer un seguimiento paso a paso de procesos y subprocesos con el fin de identificar puntos críticos donde aplicar mejorar y soluciones (Galloway, 2000).

#### Diagrama de flujo de operaciones

Es un diagrama más detallado similar al diagrama de proceso; pero, en este es más detallado y presenta medición de tiempos y herramientas que permiten una mejor lectura de cada proceso; además, cuenta con una simbología que permita su mejor comprensión y detalle (Senn, Medal, & Velasco, 1992).

#### Lenguaje unificado de modelado UML

Es una herramienta muy valiosa en el desarrollo de sistemas ya permite a los diseñadores de sistemas y desarrolladores generar como leer sistemas capturando un abstracción o idea del mundo real; además, permite trabajar en equipos transmitiendo la lógica a través de diagramas sumando y esclareciendo lo que se quiere construir a profundidad (Booch, Rumbaugh, Jacobson, Martínez, & Molina, 1999).

1. **Funciones UML**

Su función principal es la de solucionar problemas en la industria del desarrollo de sistemas; es así, se tiene las principales funciones (a) Visualizar, refiere a expresar de forma gráfica y dinámica un sistema; (b) Especificar, refiere a las propiedades o características de un sistema; (c) Construir, refiere a los distintos modelos que se pueden elaborar a partir del análisis; (d) Documentar, refiere a la documentación que es relevante para futuras revisiones y mejoras; además, podemos mencionar cuatro categorías como lenguaje imperativo, lenguaje funcional, lenguaje declarativo y orientado a objetos (OOP). Y todos estos cumplen la función de modelar algoritmos y datos con el fin de automatizar algo que se abstrajo del mundo real (Rodríguez, Juárez, Peláez, & García, 2016).

1. **Objetivos de modelamiento**

Los objetivos principales del modelamiento son: (1) Brindar a diseñadores, ingenieros y desarrolladores de software las herramientas para el análisis, diseño y la implementación de sistemas; también, para el modelado de procesos de negocio; (2) Hacer progresar el desarrollo de la industria de la tecnología y permitir una comunicación optima entre profesionales (OMG, 2018).

1. **Principios del modelamiento**

UML cuenta con cuatro principios esenciales que permiten mejor modelado: (1) La elección correcta de los diagramas de modelado influyen en la solución del problema, (2) Todos los diagramas de modelado pueden ser expresados en diferentes niveles de precisión, (3) Los mejores modelos están ligados a la realidad. (4) Un único diagrama de modelado no es suficiente (Barragan, 2016).

1. **Diagramas de un modelo**

Los modelos permiten capturar la vista general y detallada de un sistema abstraído del mundo real; es así, se muestran lo más relevante de un sistema o parte de un sistema con el fin de comprender mejor sus procesos. Además, cada diagrama muestra gráficamente en distintas perspectivas el sistema enfocado al software según sean necesarios para su desarrollo. Es así, los diagramas más utilizados son los siguientes: (a) Diagrama caso de uso, (b) Diagrama de clases, (c) Diagrama de objetos, (d) Diagrama de componentes, (e) Diagrama de distribución, (f) Diagrama de actividad, (g) Diagrama de estados, (h) Diagrama de colaboración, (i) Diagrama de secuencia (Quishpe & Vargas, 2011).

#### Aplicación web

Se puede definir aplicación web como un software que se ejecuta a través de internet o intranet con la función de dar respuesta a las peticiones de usuarios; además, cuenta con dos partes que la conforman el *frontend* y el *backend*, donde el primero muestra la parte interactiva de la aplicación en algún navegador web actualizado y el segundo se encarga de la gestión y proceso de datos dentro de los servidores (Guillén, Cartuche, Aunguisaca, & Reyes, 2016).

#### Programación web

La programación de aplicaciones web converge distintas tecnologías que pueden integrarse para dar solución a un problema o necesidad del mercado o cliente en específico. Además, se puede programar tanto en frontend como en el backend (Arias, 2017).

#### Frontend

Es la parte del usuario es decir es el desarrollo que ser realiza para los navegadores web, en los últimos años se han actualizado las tecnologías que permiten tal desarrollo como el HTML. Por consecuencia, de muchos errores y limitaciones que hacían que las páginas web sean pesadas, lentas y sin un marco estándar; es así, se implementó la versión de HTML5 que logró dar solución a muchos problemas al integrarse con los *Estilos de Cascada* (CSS) y *Javascript;* sin embargo, esto ha generado que se desarrollen y mejoren muchos *Frameworks* basados en Javascript para dar dinamismos a las páginas (Rojas & Tafur, 2016).

1. **Estructura de etiquetas HTML5**

Las etiquetas de marcado o HTML5 es el estándar para la construcción de las páginas web, donde se especifican estructura de la página web; además podemos distinguir dos partes esenciales que son el *Head* y el *Body*; donde, están contenidas todas etiquetas con sus respectivos atributos, secciones, tablas y cajas. Es así, que el html5 solo no puede estar completo sin antes integrarse con CSS y Javascript (World Wide Web Consortium, 2018).

1. **Estilo de cascada CCS**

Los estilos CSS son la esencia de las paginas ya que en ellas contiene los estilos de color, tamaño, fuente, interactividad y demás de las páginas web. Sin embargo, los estilos serian estáticos sin tener un controlador que maneje y gestione la página como Javascript (Pérez, 2007).

1. **Javascript**

Es un lenguaje de programación interpretado del lado del usuario que permite validar, y gestionar las páginas con interactividad y rapidez; sin embargo, en el Frontend no es un lenguaje de programación como Java o C#; pero, en estos últimos años se ha desarrollado nuevas tecnologías como NodeJS que permite a Javascript gestionar la información en el backend como lo haría Java u otros lenguajes de programación (Flanagan, 2011).

#### Backend

El Backend es el lado del servidor donde se almacenan los datos de usuario, la data de las empresas, los perfiles, cuentas de ahorro e información delicada que no puede ser expuesta sin algún permiso del usuario maestro; además, en el Backend se gestiona las capas cliente, negocios y la capa de datos; por tal razón, para poder gestionar toda esta información es necesario contar con un Web Stacks que permita las condiciones necesarias para que los datos y recursos sean administrada correctamente (Vara, López, & Verde, 2014).

1. **Web Stacks**

Es un conjunto de tecnologías que convergen entre sí con gran compatibilidad con un propósito en común que nos permite crear una aplicación como las siguientes: LAMJ (Linux, Apache Tomcat, MySql, Java), LAMP (Linux, Apache, MySql, Php – Python - Perl), WAMP (Windows, Apache, MySql, Python), MEAN (Mongodb, Express, Angular, NodeJS), WISA (Windows, IIS Application Server, SQL Server, ASP.NET), entre otros más. Además, estos Stacks pueden estar conformados por software libre y versiones de pago que pertenecen a compañías que prestan dichos servicios; es así, que las tecnologías que conforman un Web Stacks depende del propósito y necesidad del proyecto; en resumen, no existe una regla definitiva para conformar el Backend y cada organización puede diseñar su propio Web Stacks según lo necesite y funcione (Holmes, 2015).

1. **Servidor HTTP Apache y Apache Tomcat**

Es un servidor de código abierto para plataformas Unix, Microsoft, Macintosh y otras; además, su arquitectura es modular y presenta características manejables como bases de datos, autenticación tanto local como vía remota, ideal para el desarrollo de la presente investigación (Apache, 2017).

1. **Sistema operativo (OS)**

Es la plataforma principal donde se despliegan un conjunto de programas con el objetivo de gestionar los recursos tanto de hardware, software y provee servicios a aplicaciones; además, dichos sistemas operativos pueden ser para escritorio o para servidores como son principalmente: Linux, Macintosh, Windows y otros. También, tenemos para propósitos específicos como Kali Linux, Tail, Ubuntu Studio e otros, especializados en Testing y Penetración; es así, Un sistema es útil según el propósito de uso (Silberschatz, Galvin, & Peterson, 1994).

1. **Base de datos**

Se define con un conjunto de datos o almacén de datos que pueden ser relacionales o no relacionales que están estructurados y organizados según el propósito; además, cumplen una serie de requerimientos para automatizar la gestión de la data para su posterior consulta, actualización, eliminación y creación. Es así, que en la actualidad existen diversas alternativas que permiten realizar búsquedas orientadas a necesidades específicas (V. Mannino, 2007).

1. **Lenguaje de programación**

Un lenguaje de programación es conjunto de símbolos, etiquetas, palabras reservadas, reglas sintácticas que fueron diseñados y estandarizados para crear software en distintos dispositivos, electrónicos y digitales entre otros; además, pueden realizar procesos y usarse para controlar el comportamiento físico y lógico de una maquina; también, a dichos procesos o proceso es necesario poner a prueba, ser depurado, ser compilado, como también el mantenimiento y actualización del código fuente del programa; en resumen, todo este proceso creativo y de ingenio se le llama programación y funciona a través procedimientos lógicos. Es así, existen diversos lenguajes desarrollados con la finalidad de resolver problemas o optimizar procesos y recursos como se mencionan algunos a continuación según el ranking de TIOBE (The Importance of Being Earnest): Java, C, Python, C++, Visual Basic .Net, JavaScript, C#, PHP, SQL, Objective-C, MATLAB, R, Perl, Assembly Language, Swiff, Go, Delphi/Object Pascal, Ruby, PL/QL, Visual Basic, entre otros muchos más (The software quality company, 2019).

#### Comparación de Lenguajes de programación

En el desarrollo de sistemas es necesario utilizar un lenguaje de programación adecuado para el desarrollo del mismo, por lo tanto, se seleccionó un grupo de lenguajes que cumplen los requisitos para tal propósito como son:

1. **Java**

Es un lenguaje de programación del paradigma orientado a objetos; además, es un lenguaje de propósito general que abarca muchos campos del desarrollo de software con una estricta sintaxis, fue desarrollado por la compañía Sun Microsystems y actualmente es un lenguaje de código abierto con una gran comunidad que lo respalda; es así, Java se encuentra en la primera posición en la lista de TIOBE de todos los lenguajes que existen hasta ahora (Deitel & Deitel, 2012).

1. **PHP**

Es un lenguaje de programación interpretado diseñado principalmente solo para la creación de páginas webs dinámicas creado por el desarrollador Rasmus Lerdorf; además, es de código abierto multiplataforma y cuenta con una gran comunidad (McGRAW-HILL, 2010).

1. **Python**

Es un lenguaje de programación creado por Guido van Rossum en los inicios de los años 90; además, es un lenguaje similar a Perl, pero con una sintaxis limpia y favorable a un código legible; sin embargo, es interpretado o de script, con un tipado dinámico, fuertemente tipado, multiplataforma y orientado a objetos. Claramente versátil con una gran comunidad creciente y aceptado con buenas críticas por muchos desarrolladores en el mundo según TIOBE; además, posee características que lo hacen semi compilado (González, 2019).

#### Ventajas del lenguaje de programación

Para el propósito de la presente tesis se utilizará la mejor opción para el caso del desarrollo de la aplicación como se muestra en el siguiente cuadro donde compara tres lenguajes de programación orientado a objetos (ver Tabla n.º 7).

Tabla n.º 7. Características Principales de Lenguajes de Programación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **COMPARACIÒN DE LENGUAJES DE PROGRAMACION** | | | | |
|  | **PHP** | **JAVA** | **PYTHON** | **ASP.NET** |
| **Características** | Es un lenguaje interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas webs dinámicas; además, es de código abierto y es multiplataforma | Es un lenguaje compilado e interpretado; además, es de paradigma orientado a objetos y de propósito general. Es de código abierto y multiplataforma; por el contrario, es muy robusto y escalable. | Es un lenguaje interpretado y con paradigma orientado a objetos; además, es multiplataforma y de código abierto. | Es el sucesor de ASP y fue conectado y comercializado por Microsoft. Por el contrario, es propietario de ASP.Net y es una versión modular y multiplataforma. Además, es de paradigma orientado a objetos. |
| **Ventajas** | Los scripts escritos en PHP se ejecutan con un buen rendimiento.  Es portable, disponible en UNIX, Microsoft, Mac OS.  Fácil de usar.  Tiene soporte por una gran comunidad.  Soporta una amplia gama de bases de datos. | Su sintaxis es muy fácil de alternar.  Es escalable y muy robusto.  Posee una máquina virtual JDK que gestiona la memoria.  Tiene una gran comunidad que lo respalda y usa.  Es rápido frente a lenguajes compilados y no es lento ante lenguajes compilados. | Es flexible y portable.  Es semi interpretado.  El código fuente se traduce a pseudo código máquina.  Tiene un tipado dinámico.  Además, es fuertemente tipado.  Su sintaxis es simple, clara y sencilla. | Separa el diseño del código.  Es un lenguaje veloz.  Mayor seguridad con respecto a otros lenguajes.  Es similar a Java y su curva de aprendizaje es corta. |
| **Desventajas** | No es estricto con su sintaxis.  Su legibilidad puede verse afectada al mezclar HTML y PHP.  La programación orientada a objetos es muy deficiente para aplicaciones grandes.  Dificulta la organización por capas de la aplicación. | Tiene una sintaxis bastante engorrosa.  Su principal objetivo no es el rendimiento.  La curva de aprendizaje es prolongada. | La programación web en Python es compleja.  Es interpretado y a veces se presenta más lento.  No dispone de una buena documentación. | Mayor consumo de recursos de memoria.  Su IDE de desarrollo es de paga.  Se desarrolla principalmente y corre en Microsoft Windows. |
| **IDE** | Eclipse.  Netbeans.  PhpStorm  Zend Studio | Eclipse.  Netbeans.  Intellij IDEA.  JCreator | Pycharn IDE.  PyDev IDE  Cloud 9  Eric Python IDE | Visual Studio.  MonoDevelop. |

Nota: Es necesario usar el lenguaje más adecuado para el desarrollo de aplicación.

Llamada: Comparación de los potenciales lenguajes de programación a ser usados.

Fuente: Abstracción que se realizó de diferentes fuentes bibliográficas.

Elaboración: La creación de la tabla fue elaboración propia.

De acuerdo a la información mostrada en tabla n°7 se elegirá el lenguaje más adecuado con que se adecuan al desarrollo del aplicativo; y, todo en función a requerimientos del desarrollo como se muestra (ver Tabla n.º 8).

Tabla n.º 8. Lenguaje de desarrollo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ELECCION DE LENGUAJE PARA DESARROLLO DE APLICACION** | | | | |
|  | **PHP** | **JAVA** | **PYTHON** | **ASP.NET** |
| **Portabilidad** | Si | Si | SI | No |
| **Programación Orientada a Objetos** | Si | Si | SI | SI |
| **Código Abierto** | SI | Si | SI | No |
| **Permanencia y Soporte** | Si | Si | SI | SI |
| **Conocimiento y experiencia de los Autores** | Si | SI | No | No |

Nota: Es necesario la elección del lenguaje más adecuado para el desarrollo de aplicación.

Llamada: Comparación de los potenciales lenguajes de programación a ser usados.

Fuente: Abstracción que se realizó de diferentes fuentes bibliográficas.

Elaboración: La creación de la tabla fue elaboración propia.

Por lo tanto, el lenguaje a ser utilizado será java debido a lo expuesto y principalmente por la facilidad y experiencia de los autores con este lenguaje de programación permite el desarrollo con más facilidad; además, la elección permite que se siga implementando el aplicativo tanto en escritorio como dispositivos móviles.

#### Ventajas del software web

Las aplicaciones web son importantes y practicas en desarrollo de la industria actual debido a que presentan beneficios respecto al software tradicional; es decir, nos permite integrar recursos e información de una empresa con más facilidad que el software de escritorio. Además, cuentan los siguientes beneficios evidentes: (a) El trabajo a distancia se realiza fácilmente, (b) El trabajo se realiza solo con un navegador e internet, (c) El trabajo con las aplicaciones no exigen un conocimiento riguroso debido a que son desarrolladas con un diseño intuitivo para que su uso se fluido, (d) Las aplicaciones web permiten centralizar las áreas de trabajo; por último, presenta ventajas con respecto al software de escritorio como son: (a) Compatibilidad multiplataforma, (b) Actualización en todos sus lanzamientos, (c) Rapidez en los accesos, descargas y configuraciones, (d) Requerimientos mínimos de memoria para su funcionamiento, (e) Porcentaje mínimo de Bugs, (f) Escalabilidad (Ríos, Ordóñez, Segarra, & Zerda, 2018).

#### Aplicaciones Progresivas PWA

Una Progressive Web App o Aplicación progresiva es una aplicación que necesita de un navegador y internet para funcionar como si fuera una aplicación nativa; pero, no fue creada para un sistema operativo en específico. Es así, se define como una pagina web pero que mediante Service Workers y otras tecnologías las Aplicaciones Web Progresivas pueden ejecutarse en segundo plano sin tener que funcionar mediante el navegador; además, es soportado por Windows, Google Chrome, Mozilla Firefox y Safari. Por lo tanto, para el desarrollo de la aplicación y mejora se utilizará esta tecnología (Rodríguez P. , 2018).

#### Protocolo HTTP y HTTPS

El Hyper Text Transport Protocol (HTTP) esta diseñado con el propósito de definir y estandarizar la síntesis de las transacciones que se realizan entre equipos que conforman la red, asegurándose que los paquetes de datos lleguen íntegros a su destino y que funciona en el tipo Petición (por parte del cliente) – Respuesta (por parte del servidor). Por el contrario, Hyper Text Transfer Protocol Secure (HTTPS) es un protocolo diseñado para brindar mayor seguridad basándose en la combinación de dos protocolos diferentes HTTPS y SSL/TLS; es así, permite cifrar los datos que transmiten en esa red y solo podrán acceder el cliente y servidor (Paz & Gari, 2016).

#### Políticas de Seguridad

#### Entorno de desarrollo

1. **IDE Netbeans**

Es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

1. **Sublime Text**

Es un editor de texto que permite escribir código en múltiples lenguajes de programación en ellos Java, JavaScript, Php, y otros más.

1. **Gimp**

Es un programa de edición de imágenes digitales en forma de mapa de bits, tanto dibujos como fotografías. Es un programa libre y gratuito. Forma parte del proyecto GNU y está disponible bajo la Licencia pública general de GNU y GNU Lesser General Public License.

1. **Inkscape**

Es un editor de gráficos vectoriales gratuito y de código libre. Inkscape puede crear y editar diagramas, líneas, gráficos, logotipos, e ilustraciones complejas. El formato principal que utiliza el programa es Scalable Vector Graphics (SVG) versión 1.1.

1. **Umbrello y Star UML**

Umbrello es una herramienta libre para crear y editar diagramas UML, que ayuda en el proceso del desarrollo de software. Fue desarrollada por Paul Hensgen, y está diseñado principalmente para KDE, aunque funciona en otros entornos de escritorio. Star UML es una herramienta libre y de pago para crear y editar diagramas UML, que ayuda en el proceso del desarrollo de software similar al Umbrello.

1. **Libre Office**

Es un paquete de software de oficina libre y de código abierto desarrollado por The Document Foundation. Se creó como bifurcación de OpenOffice en 2010 y actualmente está en la versión 5 contando con grandes cualidades de edición de texto, hoja de calculo y presentaciones en diapositiva.

1. **Deppin OS**

Es una distribución Linux basada en Ubuntu LTS (a su vez basada en Debian). Usa un entorno de escritorio basado en GNOME con un shell propio llamado Pantheon.3 Dicho entorno destaca por ser más ligero que GNOME Shell y por la integración con otras aplicaciones de Elementary OS como Plank (dock), Midori (el navegador web), Scratch (editor simple de texto) o Birdie (cliente de Twitter). Como gestor de ventanas usa Gala, basado en Mutter.

1. **Mysql**

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos open source más popular del mundo junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web.

## Hipótesis

### Hipótesis General

La implementación de un sistema informático para producción textil en la empresa Comercial Monely E.I.R.L. mejora la producción.

### Hipótesis Específicas

* La implementación de un sistema informático para la producción textil en la empresa MONELY E.I.R.L. mejora la calidad de información en producción.
* La implementación de un sistema informático para la producción textil en la empresa MONELY E.I.R.L. mejora la eficiencia del tiempo de producción.
* La implementación de un sistema informático para la producción textil en la empresa MONELY E.I.R.L. reduce el porcentaje de mermas de producción.

# METODOLOGÍA

## Operacionalización de variables

El presente documento de investigación fue realizado para poder implementar un sistema teniendo como mejora el área de producción área el cual es la más crítica dentro de la empresa MONELY E.I.R.L. Dicho documento de investigación nos permitirá determinar las mejorar que se presentaron después de realizar la implementación de un sistema que afine los procesos de producción por donde pasa la prenda. De igual forma nos permite medir las variaciones a las cuales se enfrenta la producción después de la implementación del sistema.

Así que podemos decir que nuestro método de investigación será Aplicada - Experimental.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **DEFINICIÓN CONCEPTUAL** | **DIMENSIONES** | **INDICADORES** |
| Producción | Tiempo de Producción. | Mejora de Tiempo de Producción. | Se evaluara la mejora de los tiempos de producción. |
| Penalidades de Producción. | Reducción de Porcentaje de Penalidades de Producción. | Se evaluara la reducción del porcentaje de penalidades de Producción. |

## Diseño de investigación

Experimental

Tipo de investigación: Pre experimental

|  |  |
| --- | --- |
| **Estudio** | **T1** |
| **M** | **O** |

Dónde:

M: Muestra

O: Observación

## Unidad de estudio

Empresa “MONELY E.I.R.L.”

## Población

Población Muestral: Área de Producción textil de la Empresa “MONELY E.I.R.L.”

## Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

* **La Observación:** Se realizó el registro visual de los procesos, consignado los acontecimientos que se presentan durante el trascurso del proceso.
* **La Encuesta:** Se realizó el tomado de encuestas a todos personal de forma oral como también escriba a fin de poder recabar toda la información útil para el proyecto.
* **La Entrevista:** Se realizó las entrevista a cada personal encargado de área, recabando la información necesaria para el proyecto.

## Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos

Se realizó el análisis de la situación actual de la Empresa “MONELY E.I.R.L.” para poder determinar se realizó las encuestas a un grupo personas de las distintas área de producción .Donde se determinó en la encuesta los valor de respuesta:

1. Excelente
2. Bueno
3. Aceptable
4. Inaceptable

Ver Anexo

# RESULTADOS

## Selección y validación de los instrumentos

### Validación y fiabilidad de los instrumentos

En la tabla N° se puede apreciar el análisis de consistencia del instrumento que se utilizó para la investigación, Alfa de Cronbach, dando un valor de 0,819 mostrando que nuestra fiabilidad es buena.

**Tabla N° Análisis de Confiabilidad con Alfa de Cronbach**

|  |  |
| --- | --- |
| **Alfa de Cronbach** | **N de elementos** |
| 0,819 | 10 |

**Fuente: Elaboración Propia**

En la tabla N° Podemos apreciar el análisis de consistencia que se utilizó en nuestra investigación, por elementos. Si hubiésemos suprimido el ítem 1 se obtendría un valor de 0,839 brindando una mejora al alfa de Cronbach

**Tabla N° Análisis de Confiabilidad de Instrumentos – Alfa de Cronbach**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **N° Item** | **Correlación total de elementos corregida** | **Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido** |
| 1.Los insumos que se requieren siempre están en stock? | 0,675 | 0,782 |
| 3.Está satisfecho con las herramientas que le brinda su área? | 0,903 | 0,774 |
| 5.Estás de acuerdo como se distribuye las fichas de producción? | 0,614 | 0,797 |
| 7.Estas de acuerdo que se brinda prioridad a otras áreas de producción? | 0,600 | 0,792 |
| 9.Estás de acuerdo que debería haber un área de planificación de producción? | 0,591 | 0,799 |
| 2.Existen un buen control de insumos? | 0,433 | 0,812 |
| 4.Te gustaría ver un cambio en el proceso de producción? | 0,387 | 0,814 |
| 10.Cree que debería existir reuniones semanales entre las áreas? | 0,340 | 0,821 |
| 8.Estás de acuerdo que el área distribución este manejado por una persona? | 0,125 | 0,839 |
| 6.Crees que debería a ver un control de calidad más eficiente? | 0,613 | 0,790 |

|  |
| --- |
| **Fuente: Elaboración Propia** |

## Tratamiento estadístico e interpretación de datos

### Análisis de las variables y sus dimensiones

### Prueba de normalidad

Con los datos recogidos en relación a las variables de estudio se realizó la prueba de normalidad correspondiente. Dado que la muestra de estudio consideró una data correspondiente a 10 (n=10), se realizó la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk.

En la tabla, se puede apreciar que el valor de significancia de la dimensión 1 de la variable 1 tiene un valor de 0,017 (p=0,017), por lo que p< 0,05; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, y concluimos que los datos correspondientes tienen una distribución No Normal.

En la tabla, se puede apreciar que el valor de significancia de la dimensión 1 de la variable 2 tiene un valor de 0,008 (p=0,008), por lo que p< 0,05; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, y concluimos que los datos correspondientes tienen una distribución No Normal.

En la tabla, se puede apreciar que el valor de significancia de la dimensión 1 de la variable 3 tiene un valor de 0,000 (p=0,000), por lo que p< 0,05; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, y concluimos que los datos correspondientes tienen una distribución No Normal.

En la tabla, se puede apreciar que el valor de significancia de la dimensión 1 de la variable 4 tiene un valor de 0,015 (p=0,015), por lo que p< 0,05; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, y concluimos que los datos correspondientes tienen una distribución No Normal.

En la tabla, se puede apreciar que el valor de significancia de la dimensión 1 de la variable 5 tiene un valor de 0,000 (p=0,000), por lo que p< 0,05; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, y concluimos que los datos correspondientes tienen una distribución No Normal.

En la tabla, se puede apreciar que el valor de significancia de la dimensión 1 de la variable 6 tiene un valor de 0,008 (p=0,008), por lo que p< 0,05; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, y concluimos que los datos correspondientes tienen una distribución No Normal.

En la tabla, se puede apreciar que el valor de significancia de la dimensión 1 de la variable 7 tiene un valor de 0,017 (p=0,017), por lo que p< 0,05; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, y concluimos que los datos correspondientes tienen una distribución No Normal.

En la tabla, se puede apreciar que el valor de significancia de la dimensión 1 de la variable 8 tiene un valor de 0,008 (p=0,008), por lo que p< 0,05; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, y concluimos que los datos correspondientes tienen una distribución No Normal.

En la tabla, se puede apreciar que el valor de significancia de la dimensión 1 de la variable 9 tiene un valor de 0,000 (p=0,000), por lo que p< 0,05; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, y concluimos que los datos correspondientes tienen una distribución No Normal.

En la tabla, se puede apreciar que el valor de significancia de la dimensión 1 de la variable 10 tiene un valor de 0,025 (p=0,025), por lo que p< 0,05; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, y concluimos que los datos correspondientes tienen una distribución No Normal.

**Tabla N° Prueba de Normalidad – Variables de Estudio de investigación.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Variable** | **Dimensión** | **Normalidad**  **Shapiro -Wilk** | **Significancia (p)** |
| 1 | 1.¿ Los insumos que se requieren siempre están en stock? | n=10 | 0,017 |
|  | 2. Existen un buen control de insumos? | n=10 | 0,008 |
|  | 3. Está satisfecho con las herramientas que le brinda su área? | n=10 | 0,000 |
|  | 4. Te gustaría ver un cambio en el proceso de producción? | n=10 | 0,015 |
|  | v5.Estás de acuerdo como se distribuye las fichas de producción? | n=10 | 0,000 |
|  | 6. Crees que debería a ver un control de calidad más eficiente? | n=10 | 0,008 |
|  | 7. Estás de acuerdo que se brinda prioridad a otras áreas de producción? | n=10 | 0,017 |
|  | 8. Estás de acuerdo que el área distribución este manejado por una persona? | n=10 | 0,008 |
|  | 9.Estás de acuerdo que debería haber un área de planificación de producción? | n=10 | 0,000 |
|  | 10.Cree que debería existir reuniones semanales entre las áreas? | n=10 | 0,025 |
| Fuente: Elaboración propia |  |  |

## Prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis es una regla que determina si se puede aceptar a rechazar una afirmación acerca de la población. La prueba de hipótesis revisa dos tipos de hipótesis (Hipótesis Nula – Hipótesis Alternativa).

Para la realizar la prueba de hipótesis de la siguiente investigación dado que los datos eran normales. Para esto se plantearon las siguientes Hipótesis Estadísticas:

1. **Hipótesis Alterna**

* El uso de un sistema informático para la producción textil en la empresa MONELY E.I.R.L. mejorará la producción.

1. **Hipótesis Nula**

* El uso de un sistema informático para la producción textil en la empresa MONELY E.I.R.L. no mejorará la producción.

Según el tabla N verificamos que la prueba de normalidad entre una primera toma y la posterior

**Tabla n°6 Prueba de Normalidad – Variables**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Shapiro-Wilk | | |
| Variables | Dimension | Sig. |
| V1 | 9 | ,157 |
| V2 | 9 | ,836 |

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla N validamos que el valor es P es menor a 0.05 por tanto se aprueba la Hipótesis Alterna

**Tabla n º7 Prueba de Hipótesis**

Estadísticos de Prueba

|  |  |
| --- | --- |
| Z | -1,293b |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,196 |

Fuente: Elaboración propia

### Hipótesis principal

* El uso de un sistema informático para la producción textil en la empresa MONELY E.I.R.L. mejorará la producción.

### Hipótesis específicas

* El uso de un sistema informático para la producción textil en la empresa MONELY E.I.R.L. reduce los tiempos de producción.
* El uso de un sistema informático para la producción textil en la empresa MONELY E.I.R.L. reduce las penalidades de producción.

# RECOMENDACIONES

Es recomendable para todos los que se sumerjan en el mundo textil, entender el entorno de proceso de la producción en masa; así también, registrar todos las actividades y hacer cruce de información entre las áreas afectadas en el problema.

# DISCUSIÓN

Tomando los datos obtenidos de acuerdo a los resultados podemos decir que nuestra investigación es factible para la empresa, asegurando significativamente la mejora del proceso de producción en la empresa MONELY E.I.R.L.

Sin embargo, es recomendable seguir haciendo estudios y mediciones para mejorar los subprocesos de la misma.

# CONCLUSIONES

Podemos recalcar que la implementación de un sistema informático si mejoraría significativamente el proceso de producción textil.

La reducción de tiempos y penalidades se reducen significativamente mejorando los subprocesos de productivos para la empresa.

El sistema habilita la automatización de la información permitiendo en las diferentes áreas agilizar las actividades y acciones correctivas que surgen en el proceso.

Finalmente, concluimos que el estudio nos ayudó a entender el entorno de producción textil

# Referencias

Abisambra, A., & Mantilla, L. (2014). *Aplicaciones de la teoría de restricciones a los procesos de producción de la planta de fundición de Imusa.* Medellín: Revista Soluciones de Posgrado.

Adex. (2016). *Adex Data Trade*. Obtenido de Sistema de Inteligencia comercial de Adex: www.adexdatatrade.com

Albarracín, E. J., Erazo, S. C., & Palacios, F. C. (06 de Octubre-Diciembre de 2014). *ScienceDirect.* doi:https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.06.006

Alvarado Pinela, J. L., & Suárez Jiménez, C. R. (2016). *Análisis y diseño de un sistema para control de producción en una empresa de confección.* Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

Arias, M. (2017). *Aprende Programación Web con PHP y MySQL.* IT Campus Academy.

Avila Gonzales, M. (2013). *Sistema informático para la planificación de la producción en pequeñas y micro empresas de confecciones.* Lima: Universidad de Ingeniería.

Barragan, L. (2016). *Lenguaje de modelamiento unificado UML para modelado de embotelladora.* Bogotá: Scientia et technica.

Benencia, R. (2015). *El papel de la tecnología y la mano de obra.* Buenos Aires - Argentina: Universidad de Buenos Aires.

Benvenuto Vera, Á. (2006). *Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC.* Chile: Capiv Review - Universidad de Concepción.

Berrueta, E. (2015). *Transmisión de información por medios convencionales e informáticos.* Madrid - España: Ediciones Paraninfo, S.A.

Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I., Martínez, J., & Molina, J. (1999). *El lenguaje unificado de modelado.* Madrid: Addison Wesley.

Cabañas, M. A., & Lemus, K. H. (2014). *Metodología para el diagnóstico de la información y el conocimiento en cadenas de suministro.* Habana: Revista Cubana de Contabilidad y Finanzas.

Cevallos Escobar, M. R. (2015). *Diseño, desarrollo e implementación de un sistema para la gestión y control de la producción, manejo de personal de la empresa textil Katty Confecciones.* Ibarra: Universidad Técnica del Norte.

Cevallos, M., & Vargas, M. (2018). *Evaluación del rendimiento del proceso de poliéster y algodón (PES /CO) de la Empresa Insomet, ubicada en la parroquia Pastocalle Latacunga.* Ecuador: Facultad Digital Universidad Técnica de Cotopaxi.

De los Rios, E. (2006). *Producción textil de fibras de camélidos sudamericanos en el área altoandina de Bolivia, Ecuador y Perú.* Perú: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO).

Domínguez, J. A. (2015). *Dirección de operaciones. Aspectos Estratégicos en la producción y los servicios.* España: McGraw-Gill.

Enrique Antauro, J. L. (2015). *Implementación de un sistema web para el control de paros de las máquinas textiles en la fábrica de tejidos San Carlos S.A.C.* Lima: Universidad de San Martín de Porres.

Esteban, Ä., & Molina, A. (2014). *Investigación de Mercados.* Madrid: ESIC EDITORIAL.

Fillet, F. E., Fucci, C. D., & Pillot, M. (2015). *Administración de inventarios MRP planificación de los requerimientos de materiales.*

Flanagan, D. (2011). *JavaScript The definitive guide.* U.S.A.: O´Reilly Media Inc.

Flores, R. (2014). *Tecnología de los controladores lógicos programables orientados a la optimización del proceso de corte de prendas en la empresa textil.* Lima - Perú: Universidad tecnológica del cono sur de lima.

Galloway, D. (2000). *Mejora continua de procesos.* Barcelona: Gestión 2000.com.

Garcia, J. (2014). *Contabilidad de Costos.4.ed.* México, D.F.: Mc Graw-Hill.

Gestion.pe. (12 de Septiembre de 2016). *Diario Gestión.* Obtenido de El Diario de Economía y Negocios del Perú: https://gestion.pe/economia/empresas/sube-baja-cifras-principales-exportadoras-textiles-peru-115047?foto=17

Guillén, L., Cartuche, J., Aunguisaca, J., & Reyes, J. (2016). *Arquitectura para una red de sensores web basada en SWE (Sensor Web Enablement).* Maskana.

Gutiérrez, V., & Vidal, C. J. (2014). *Modelos de gestión de inventarios en cadenas de abastecimiento.* Antioquia: Revista Facultad de Ingeniería.

Intracen. (10 de Julio de 2016). *Centro de Comercio Internacional (ITC)*. Obtenido de Instituciones de Apoyo al Comercio: http://www.intracen.org

Iradiel, P. (1974). *Evolución de la Industria Textil Castellana en los siglos XIII - XVI.* Salamanca, España: Ediciones Universidad Salamanca. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=wzRjOjJSAokC&lpg=PA193&dq=la%20rueca%20textil&hl=es&pg=PA6#v=onepage&q=la%20rueca%20textil&f=false

Jiménez Garzón, B. F. (2013). *Sistema para el control de producción de la empresa Tavy Sport.* Ibarra - Ecuador: Universidad Regional Autónoma de los Andes "UNIANDES".

Kendall, K., & Kendall, J. (211). *Análisis y diseño de sistemas.* México: Pearson Educación.

Keynes, J. M. (2014). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero.* México D.F.: Fondo de Cultura Económica - The Royal Economic Society.

Larson, E. W., & Gray, C. F. (2015). *Management Body of Knowledge: PMBOK.* E.E.U.U.: PMI Book Service Center.

López, F. (2017). *Plan de mejora en el área de producción de una empresa textil de calcetines.* Lima - Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/9757

Macas, K. (2015). *Planeación agregada a mediano plazo para satisfacer los requerimientos de producción optimizando los recursos de un sistema productivo.* Machala-Ecuador: Universidad Técnica de Machala.

Maldonado, V. (2016). *Sistema de control de producción para la empresa Confecciones Legacy de la ciudad de Otavalo.* Ibarra: Universidad regional autónoma de los andes UNIANDES.

Manjarres Mayorga, Á. I. (2015). *Desarrollo de un sistema automatizado de inventario de telas y control de abonos en empresas textiles.* Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Martí, J. V. (2014). *Tratamiento de la información y competencia digital.* Madrid - España: Alianza Editorial.

Miniguano Ramos, M. V. (2014). *Gestión por Procesos para el Área de Producción de la Empresa Textil Tex-Moda.* Abanto-Ecuador: Universidad Técnica de Abanto.

Molina, J., Valarezo, M., & Zea, M. (2015). *Diseño de Sistemas.* Ecuador: Editorial Machala.

Norton, R. (2016). *Diseño de Maquinaria.* Las Tunas - Cuba: Universidad de las Tunas. Obtenido de http://roa.ult.edu.cu/handle/123456789/3234

Ohno, T. (2018). *El sistema de producción Toyota: más allá de la producción a gran escala.* New York: Routledge.

Olivos, P. C., Carrasco, F. O., Flores, J. L., Moreno, Y. M., & Nava, G. L. (01 de Enero-Marzo de 2015). *ScienceDirect.* doi:https://doi.org/10.1016/S0186-1042(15)72151-0

OMG, T. (6 de 12 de 2018). *Objet management Group OMG*. Obtenido de https://www.omg.org/

Organismo Internacional de Normalización. (2015). *Satisfacción del cliente*. Obtenido de iso.org

Organismo Internacional de Normalización, I. (12 de Junio de 2015). *ISO 9001 Calidad. Sistema de Gestión de Calidad según ISO 9000.* Obtenido de https://iso9001calidad.com/que-es-calidad-13.html

Otárola, S., & Zapata, A. (2017). *Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en las áreas de producción y almacén de una empresa dedicada a la fabricación de calcetines.* Lima : Pontificia Universidad Católicadel Perú.

Palacio, J., & Ruata, C. (2011). *Scrum Manager - Gestión de proyectos.* España: Sefe Creative.

Pérez, J. (2007). *CSS avanzado.*

Piqueras, V. Y. (2015). *Coste, producción y mantenimiento de maquinaria para construcción.* Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Polo, J., & Vega, M. (2017). *La vida de efrain.* Lima: Mar.

Quishpe, C., & Vargas, J. (2011). *Metodología RUP.* Ecuador.

RAE. (11 de Enero de 2018). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de http://dle.rae.es/?w=diccionario

Rodríguez, N., Juárez, U., Peláez, S., & García, A. (2016). *Propuesta de notación para el modelado de elementos de programación funcional en UML.* México: Computing Science.

Rojas, C., & Tafur, J. (2016). *Implementación de un sistema de información de servicio al cliente para las pymes del sector metalmecánico del Perú.* Lima: Universidad San Martín de Porres.

Ruiz, H. D. (2014). *Evaluación de la medición del desempeño en una PyME textil.* México D. F: Universidad Nacional Autónoma de México.

Salazar, B. (15 de Noviembre de 2018). *Web de Ingeniería industrial*. Obtenido de https://www.ingenieriaindustrialonline.com

Santana, F., & Granillo, R. (2014). *Sistemas de planeación avanzada como herramienta para la planeación de una cadena de suministros agroalimentaria.* Torreón, México.: Revista Mexicana de Agronegocios.

Senn, J., Medal, E., & Velasco, O. (1992). *Análisis y diseño de sistemas de información.* La paz: McGraw-Hill.

Trujillo Diaz, M. D. (2013). *Análisis, Diseño e implementación de un sistema de planificación de procesos productivos para pymes de textiles y confecciones.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Vara, J., López, M., & Verde, J. (2014). *Desarrollo web en entorno servidor.* España: RA-Ma Editorial.

W. Reid, J. (2008). *Textiles Peruanos Precolombinos: El primer arte moderno.* Piura: Industria Textil Piura.

William, V., & Rovira, J. (1983). *Control de Producción* (3a ed. ed.). Barcelona; España: Hispano Sánchez.

# ANEXOS

* El formato de los instrumentos de registro utilizados (formato de encuesta, guía de entrevista, ficha de observación, etcétera).
* La transcripción de la norma en caso exista un marco legal referencia. - Otros documentos.

Cada uno de los instrumentos, evidencias u otros insertados en los anexos, va en hoja independiente. No pueden ir dos anexos en una misma hoja. Cada hoja que contiene un anexo debe ser numerada: ANEXO n.° 1. Título del anexo.