



Universidad
Tecnológica
del Perú

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Industrial

Trabajo de Investigación:

**“Aplicación del método Lean
Manufacturing en la empresa COTTASH
E.I.R.L.”**

BELLIDO VEGA, Juan Edison

TELLES VERA, Renato Augusto

Para optar el Grado Académico de Bachiller en

INGENIERÍA INDUSTRIAL

Lima – Perú
2019

RESUMEN

Nuestro estudio de investigación se desarrolla la aplicación del método Lean Manufacturing a la empresa COTTASH E.I.R.L. específicamente al área de producción al momento de fabricar enterizos, este tiene como meta incrementar la productividad de la MYPE en estudio.

Se recogió información de la dueña y jefe de producción, donde se obtuvo conocimiento que la empresa tiene que tercerizar por no cumplir con la producción necesaria, esto se debe a la falta de organización y a los tiempos ociosos que existen en las diferentes áreas, esto simboliza costos extras a COTTASH.

Ante esta situación se procedió a usar Lean Manufacturing (las 5'S y KANBAN), de dicho análisis de simulación se concluye que para su aplicación efectiva la organización tiene que ser sólida y estar comprometida en aceptar los cambios que se están proponiendo. Con respecto al manejo de desperdicios con la herramienta de las 5'S se logró reducirlo en un 85.33%. Esto dio pie a la aplicación de KANBAN.

Con KANBAN se incrementó la eficiencia y a la par la eficacia del área de en cuestión en 9% y 21% respectivamente, esto en prendas se traduce a 21 enterizos más diario, finalmente en términos generales la productividad de la empresa COTTASH E.I.R.L. aumentó en un 24%.

*Dedico este trabajo de investigación a todas las personas
que conocí a lo amplio de mi formación profesional y en
especial a mis padres que estuvieron conmigo en todo momento.*

Renato A. Telles Vera

*El presente trabajo va dedicado a mi familia por
ser mi soporte incondicional
y por transmitirme la enseñanza esencial para
salir adelante.*

Juan E. Bellido Vega

*Agradezco a cada uno de los docentes que aportaron con su
conocimiento y experiencia con el fin de hacerme un buen
estudiante.*

Renato A. Telles Vera

*Agradezco a mi esposa Mari e hijo Liam por ser mi
motivación para seguir adelante, así mismo a los profesores
que aportaron en mi formación*

Juan E. Bellido Vega

ÍNDICE

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Estado de situación del sector y la empresa.....	1
1.2. Descripción del proyecto	18
1.2.1. Problema de investigación.	18
1.2.2. Preguntas de investigación.....	19
1.2.3. Objetivos.	19
1.2.4. Hipótesis.....	19
1.2.5. Justificación.....	20
1.2.6. Alcance y delimitación.....	21
CAPITULO II. LITERATURA Y TEORÍA	22
2.1 Antecedentes internacionales.....	22
2.2. Antecedentes nacionales	23
2.3. Bases teóricas.....	24
CAPITULO III. METODOLOGÍA EMPLEADA	36
3.1. Metodología de la investigación	36
3.2. Procedimiento de aplicación de técnicas e instrumentos.....	37
3.3. Procedimiento de medición.....	48
CAPITULO IV. RESULTADOS.....	54
CAPITULO V. DISCUSIÓN	74
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA.....	77
ANEXOS.....	80
Anexo N° 1: Ficha de tarea de investigación.....	80
Anexo N° 2: Encuesta a la jefa de producción	83
Anexo N° 3: Encuestas a los operarios	85
Anexo N° 4: Matriz de consistencia	94
Anexo N° 5: Matriz operacional de variables.....	95

Anexo N° 6: Cuestionario para 5'S.	96
Anexo N° 7: Cronograma de implementación 5'S.	97
Anexo N° 8: Cuestionario para Kanban.	98
Anexo N° 9: Presupuesto	99
Anexo N° 10: Resultados del Turnitin.....	100
Anexo N° 11: Carta de autorización de la empresa	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diagrama de Análisis de Procesos.....	13
Tabla 2: Matriz de ponderación de criticidad	16
Tabla 3: Matriz de criticidad.....	16
Tabla 4: Cuadro de Pareto.....	17
Tabla 5: Definición 5'S.....	29
Tabla 6: <i>Fórmula para hallar el número de contenedores</i>	33
Tabla 7: <i>Fórmula de número de contenedor final</i>	34
Tabla 8: <i>Propuesta de Ficha de Auditoría</i>	38
Tabla 9: <i>Cuadro de Calificación</i>	39
Tabla 10: <i>Propuesta de Tarjeta Roja</i>	40
Tabla 11: <i>Propuesta de Tarjeta Amarilla para COTTASH</i>	41
Tabla 12: <i>Registro de Toma de Tiempo en la Producción del Enterizo</i>	43
Tabla 13: <i>Flujo Actual de Actividades</i>	44
Tabla 14: <i>Propuesta de Tarjeta Kanban</i>	45
Tabla 15: <i>Tiempo Unitario del Operario mejor capacitado</i>	46
Tabla 16: <i>Datos para el cálculo de contenedor al inicio del proceso</i>	46
Tabla 17: <i>Datos para el cálculo de contenedor al final del proceso</i>	47
Tabla 18: <i>Formato de Auditoría Inicial</i>	49
Tabla 19: <i>Cuadro de Puntajes de la Auditoría Inicial</i>	50
Tabla 20: <i>Resultado Estadístico de la Auditoría Inicial</i>	50
Tabla 21: <i>Cuadro de Productividad de COTTASH</i>	52
Tabla 22: <i>Relación del Personal</i>	56
Tabla 23: <i>Resultado de coordinación para determinar responsabilidades</i>	57
Tabla 24: <i>Cuadro propuesto de programación de turnos de limpieza</i>	59
Tabla 25: <i>Propuesta de diagrama de actividades</i>	60
Tabla 26: <i>Resultado de la simulación de la auditoría final</i>	64
Tabla 27: <i>Resultados de la auditoría</i>	65
Tabla 28: <i>Registro del tiempo útil y producción real</i>	66
Tabla 29: <i>Registro del tiempo y producción después de la aplicación Kanban</i>	67
Tabla 30: <i>Cuadro de resultado general después de la simulación</i>	69
Tabla 31: <i>Cuadro comparativo de eficiencia</i>	70
Tabla 32: <i>Cuadro comparativo de eficacia</i>	71
Tabla 33: <i>Cuadro comparativo de productividad</i>	72

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Producto Body	4
Ilustración 2: Producto Gorro	4
Ilustración 3: Producto Enterizo	5
Ilustración 4: Producto Convertor.....	5
Ilustración 5: Producto Manta.....	6
Ilustración 6: Tendido de Tela	8
Ilustración 7: Confección de Prenda	10
Ilustración 8: Flujograma.....	12
Ilustración 9: VSM del Enterizo	14
Ilustración 10: Diagrama Causa-Efecto	15
Ilustración 11: Diagrama Pareto	17
Ilustración 12: Esquema de Causa-Efecto	18
Ilustración 13: Círculo de Frecuencia de Uso.....	40
Ilustración 14: Estadístico Comparativo de la eficiencia, eficacia y productividad	52
Ilustración 15: VSM después de simular las herramientas Lean	54
Ilustración 16: Primera capacitación de los colaboradores COTTASH	55
Ilustración 17: Responsable de la Implementación	56
Ilustración 18: Flujograma de clasificación.....	58
Ilustración 19: Resultado de la Rotulación de Áreas	58
Ilustración 20: Antes y después de simular el tercer pilar (SEISO)	59
Ilustración 21: Portada ficha técnica de la prenda para bebe.....	61
Ilustración 22: Primera hoja de ficha técnica de una prenda para bebé (medidas referenciales) ..	62
Ilustración 23: Segunda hoja de ficha técnica de una prenda de bebe (insumos referenciales)....	62
Ilustración 24: Estadístico de la auditoria final.....	65
Ilustración 25: Antes y después de simular KANBAN	68
Ilustración 26: Estadística de la eficiencia inicial con la eficiencia final	70
Ilustración 27: Estadística de la eficacia inicial con la eficacia final	71
Ilustración 28: Estadística comparativa de productividad	72

CAPITULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1 Estado de situación del sector y la empresa

- **Diagnóstico del sector**

El problema que existe en la industria textil peruana es que muy pocas empresas logran pasar los tres meses de vida y esto se debe principalmente por falta de conocimiento ya que manejan o conocen empíricamente lo que es la planificación, cadena de valor, manejo de proveedores y su lead time, indicadores de productividad, resultados y lo más importante, el concepto de mejora continua.

Los tiempos de despacho a los clientes en la actualidad son muy cortos y que el itinerario diario no permite o no da tiempo para hacer un diagnóstico de las tareas que se realizan para elaborar un producto.

Las empresas dejan para después los problemas que ellos encuentran en los procesos que realizan y llegan a resolverlos cuando no tienen otra opción. Todo esto repercute en los tiempos de entrega del producto y al incumplirlos repercute en costos adicionales no planeados y al no poder asumirlos quiebran.

Por otro lado, la monopolización y la escasez de algodón hace más difícil la entrada y estabilización de nuevas empresas, las empresas que llevan más de 5 años en esta industria se ven también afectados debido al alza de precios repentinos y a las variaciones del lead time de sus proveedores, además el TLC con china y la importación masiva de prendas hace que el sector industrial textil quede relegado cuando a escoger un producto final o materia prima se refiere. Este impacto chino se ve ya reflejado en el movimiento económico actual.

Las industrias algodoneras cumple un rol primordial en el crecimiento económico de los países desarrollados y de los países en vías de desarrollo; y son socialmente responsables con el medio ambiente. El algodón es un producto agrícola no alimentario de mayor demanda en el mercado del ámbito mundial... (Miguel Angulo)

Por lo tanto, según Miguel Angulo, la industria textil seguirá siendo uno de los sectores más fuertes en el Perú, pues el estado peruano es el productor más grande cuando se trata de algodón pima, esto nos abre una puerta para poder alcanzar el desarrollo como nación.

- **DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA**

COTTASH E.I.R.L. es una mediana empresa que confecciona y vende ropa de bebé y niño, los cuales se exportan al extranjero (EE. UU.), sin antes pasar por un riguroso proceso de verificación y un excelente acabado.

COTTASH E.I.R.L. se dedica a la fabricación de ropa de bebé todas hechas de algodón pima peruano. La empresa trabaja mediante pedidos que varían por cliente por lo que existe una gran variedad de productos con distintos procesos de producción. La gran mayoría de estos productos - 90% a más - son exportados a Estados Unidos. El mercado que abastece la empresa es el de prendas de vestir para bebés desde prenatal hasta niños de los ocho años de edad.

De las visitas que hicimos en la empresa se puede observar que hay diferentes tipos de máquina de confección (remalladoras, picuetera, recta, etc.) se encuentran en una misma área, es decir las estaciones de trabajo se encuentran de manera adyacente, así permite que la distancia que el material va a recorrer entre operaciones sea la más corta, con el fin de eliminar transporte innecesario.

Cabe destacar que las máquinas se encuentran agrupadas por su función: En el

proceso Confección de ropa intervienen diversas operaciones que requieren un tipo de maquinaria en particular, y al haber también una variedad intermedia de productos que comparten las mismas operaciones durante su proceso de producción, se necesita que las máquinas que realizan determinada labor estén agrupadas para así lograr un mejor ordenamiento y con esto, una mayor eficiencia.

Las tallas que se manejan son NB (new born o recién nacido), 3m (tres meses), 6m, 9m, 12m, 18m, 2T (dos años), 3T, 4T, 5T, 6T, 7T y 8T. Antes de recibir el pedido, el cliente pide a la empresa realizar una muestra de las prendas que desea realizar, para esto el mismo cliente envía una muestra física o envía fotos de los productos que desea para poder hacer los moldes y armar la muestra, luego se envía la muestra al cliente para que la apruebe, una vez aprobada, el cliente envía el pedido y se inicia la producción.

La empresa trabaja con un promedio de diez clientes, los clientes más antiguos no requieren de muestras para la realización de sus productos a menos que deseen un modelo que no se les haya hecho anteriormente o quieran hacer una modificación a alguna prenda. Entre los clientes con los que trabajan se encuentran:

- Anne Everet Rae
- The Beaufort Bonnet Company
- Ollie & Bess
- Eyelet & Ivy
- Monogramme Maison
- Sammy & Nat
- Cute as Buttons

Todos los clientes cuentan con una página web mediante la cual realizan sus ventas, todos los productos van con la etiqueta de cada marca. Para el desarrollo presentaremos 5

productos básicos que son los de mayor demanda, pero nos enfocaremos en un tipo de enterizo.

- **Body:** Prenda de sola pieza, gran parte de los clientes siempre piden este modelo, pero haciendo sus propias modificaciones que pueden ser el color de la tela, picueta de color, estampado y/o bordado con el diseño que el cliente desee, etc. Este modelo se hace en tallas pequeñas (desde la talla NB hasta la talla 18m).



Ilustración 1: Producto Body
Fuente: Elaboración propia

- **Gorro:** Prenda que no utiliza mucha cantidad de tela, es de una sola pieza. Su confección es una de la que menos tiempo demanda y normalmente se hace solo una talla (one-size).



Ilustración 2: Producto Gorro
Fuente: Elaboración propia

- **Enterizo:** Prenda que cubre todo el cuerpo del bebé, se hacen en distintos modelos. (abiertos, cruzados, etc.)



Ilustración 3: Producto Enterizo
Fuente: Elaboración propia

- **Convertor:** Prenda que, gracias a la manera que en se abrocha, puede ser un enterizo (con piernas) que se ‘convierte’ en bata (sin piernas) y viceversa.



Ilustración 4: Producto Convertor
Fuente: Elaboración propia

- **Manta:** Prenda entera rectangular de 1 o 2 capas, fácil de confeccionar. Normalmente los clientes las pide ‘planas’, es decir sin ningún estampado ni bordado ya que ellos los personalizan al gusto de sus clientes.



Ilustración 5: Producto Manta
Fuente: Elaboración propia

Existen 2 tipos de empaquetado del producto primario:

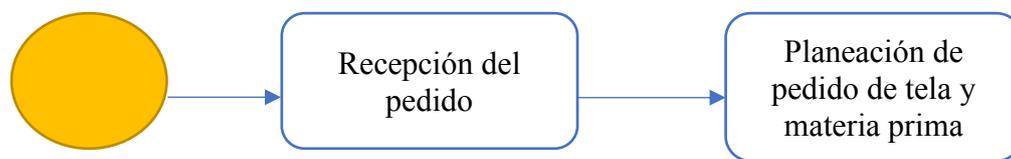
- Agrupados (de 5 en 5, de 6 en 6, etc.)
- Individualmente

El tipo de empaquetado se realiza de acuerdo a las instrucciones del cliente. Es importante resaltar que cada envase de producto primario lleva una etiqueta que lo identifica, así como la cantidad que se encuentra empacada. Utilizan el servicio de empresas de courier como FEDEX, DHL, entre otros, para realizar el envío de los productos a sus respectivos clientes.

- **Proceso de producción**

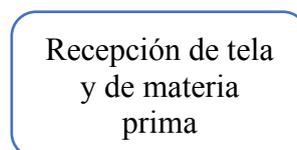
Para poder explicar la función que cumple cada proceso realizaremos un esquema que indique el recorrido de la materia prima desde su inicio hasta convertirse en el producto final. Así mismo detallaremos cual es el área a cargo de realizar dichas operaciones y el procedimiento que se tiene establecido en la empresa

1. Administración y planeamiento



El cliente envía el pedido mediante correo electrónico, se confirma la recepción, se procede a hacer la cotización aproximada de todo el pedido para poder solicitar el adelanto correspondiente, este adelanto varío del 30%-50% dependiendo del cliente, todo este proceso toma entre 5-6 días útiles; finalmente el área de planeación quien conoce el lead time de los proveedores, programa las compras de los insumos necesarios.

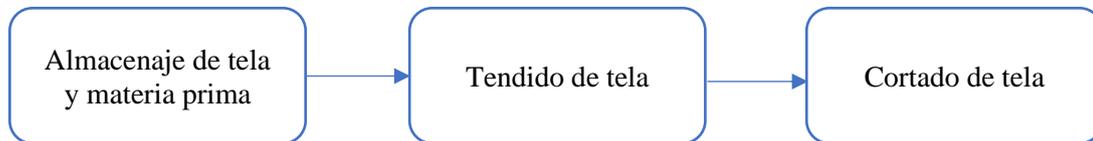
2. Jefe de producción



La empresa **COTTASH E.I.R.L** recibe de sus proveedores telas de algodón PIMA, las cuales se presentan en rollos de aproximadamente 19.80 kilogramos. Estos bloques son guardados y apilados en un almacén. La empresa exige a dichos proveedores el certificado de autenticidad de este algodón, pues existen productos similares que son muy comercializados, como es el caso de la tela pakistaní o hindú, cuando se piden lotes mayores a la tonelada la

jefa de producción manda a ordenar su almacenador de acuerdo al número de partida que este presenta.

3. Trabajadores



Los rollos de tela son guardados en el almacén, se colocan de manera horizontal una sobre otra, todas en su envoltura de plástico, el criterio que usan en el orden de apilamiento es el de cual van a usar en los próximos días, estos rollos lo dejan por encima para su fácil disposición.

Los rollos de tela se extienden sobre la mesa de corte, para ser cortados en rectángulos más pequeños facilitando el corte de las piezas.

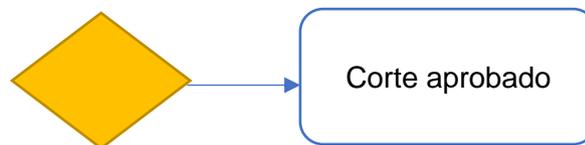
Para esta fase del proceso, se acomodan las capas de tela una encima de otra, hasta formar un conjunto de capas. Luego, en la parte superior se coloca el molde de las prendas que se desean fabricar, pero no se trazan pues se busca optimizar el uso de la tela al máximo se plantean varios tipos de colocación de molde hasta encontrar el que tenga menos espacios libres, este debe ser aprobado por la jefa de área, y así reducir el desperdicio de tela, este proceso en COTTASH E.I.R.L. toma entre 2 a 3 horas originando cuellos de botellas en la producción. Cada molde es elaborado por una diseñadora de modas.

Finalmente, se procede a cortar todas estas capas en base al molde colocado, con dos máquinas: una de estas, sirve para los cortes más grandes o fáciles de realizar; y la otra, para los cortes más cóncavos. Dichas herramientas solo se diferencian en tamaño.



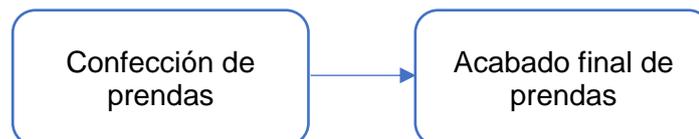
Ilustración 6: Tendido de Tela
Fuente: Elaboración propia

4. Jefe de producción



Se procede a revisar las piezas una por una, por información de la empresa se obtuvo que en esta área ocurren mermas mínimas, casi nulas.

5. Trabajadores



A la hora de confeccionar se procede a unir cada una de las piezas que fueron hechas en base a un molde mediante la máquina de costura (recta, remalle, recubridora, etc.). Las máquinas se encuentran distribuidas por alta utilización y las máquinas más modernas se les es otorgada a los trabajadores más experimentados, lo que ocasiona a veces un desbalance en los tiempos de terminar una operación y esto lleva a generaciones de cuellos de botella así mismo

Para dar el acabado final a la prenda se realizan los retoques finales del producto, como

son la limpieza. Aquí se cortan los hilos que pueden quedar al momento en que se unió las piezas, como también los pequeños restos de pelusa que pueda tener. Además, se colocan los broches o botones y los stickers que están pegados en las prendas que indican la marca de cada prenda, de acuerdo con el pedido que haga el cliente.

Al recibir productos de diferentes clientes y sobrecargarse de trabajo tienden a desorientarse y desordenar su área, finalmente terminan trabajando varios clientes a la vez sin recordar cuál de ellos tiene prioridad de salida alta genera desorden, tiempos muertos y malestar entre ellos mismos.

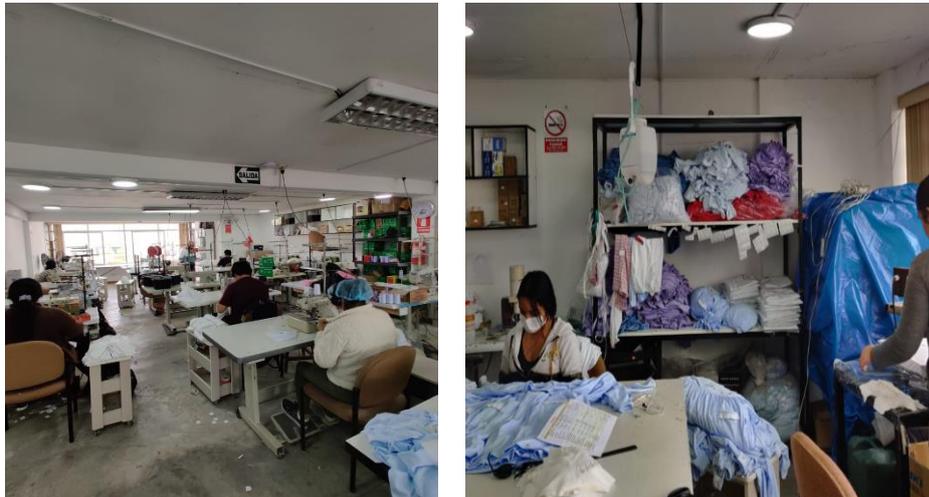
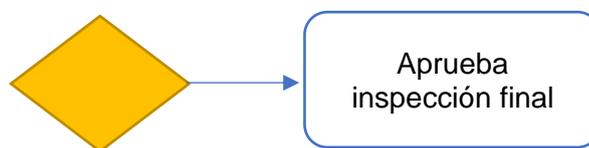


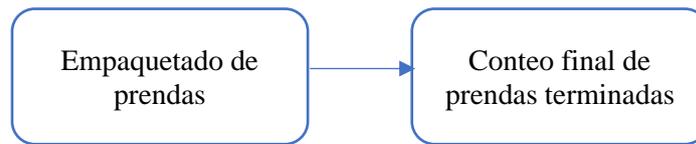
Ilustración 7: Confección de Prenda
Fuente: Elaboración propia

6. Jefe de producción



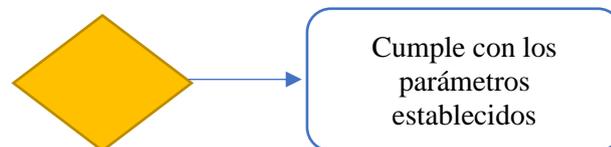
Aquí se revisa prenda por prenda para ver si cumple con los parámetros de calidad propuestos por los mismos clientes, entre los cuales están la incertidumbre de talla, la cual no debe pasar en un rango de 4 milímetros. Generalmente se hace junto con el acabado.

7. Trabajadores



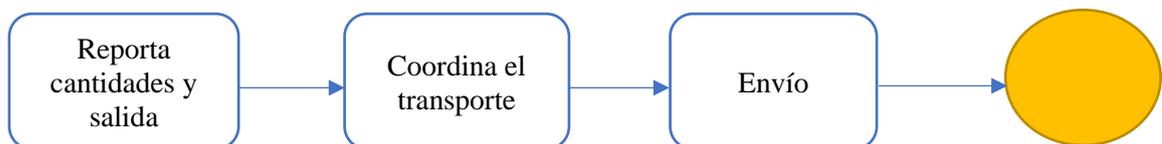
Una vez terminadas las prendas, estas son dobladas, embolsadas y empaquetadas en cajas. En cada caja se indica la dirección del cliente, la marca del cliente. Estos 3 últimos pasos se realizan en un mismo espacio por 3 operarios (habilitadores)

8. Jefe de producción



Se revisa las prendas terminadas, se debe cumplir con el etiquetado y rotulado propuesto por el cliente.

9. Administración y planeamiento



Finalmente, las cantidades son reportadas al área de administración para que haga la documentación correspondiente, así mismo estas cajas son enviadas a las aduanas, mediante una empresa de Courier, en donde se realizan todos los controles y entrega de papeles para exportarlas al extranjero.

Previamente, el secretario se encarga de hacer el papeleo (Factura, Guía de remisión, Certificado de Origen y Guía de recojo de la empresa de Courier)

- **Secuencia de operaciones para la elaboración de un enterizo**

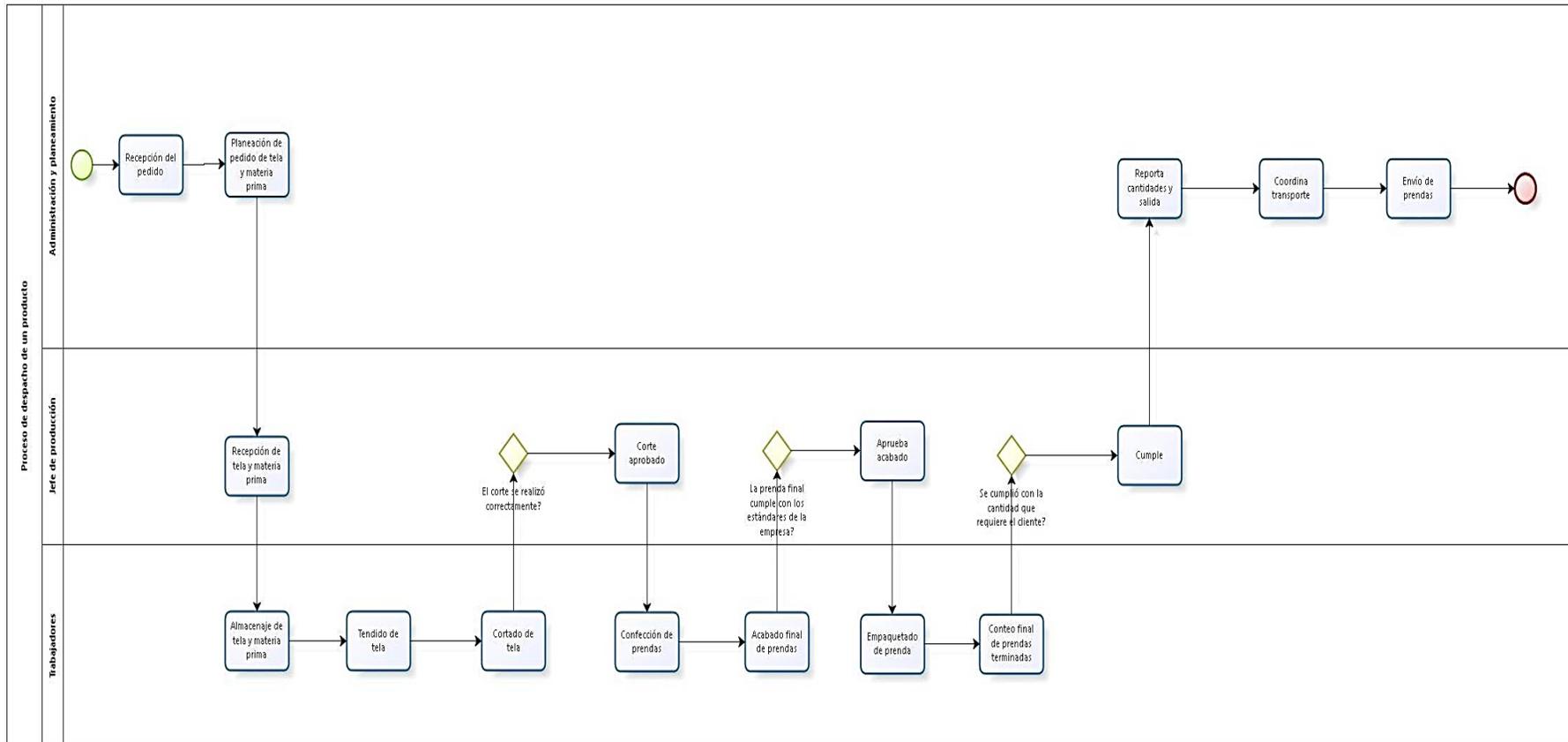


Ilustración 8: Flujograma
Fuente: Elaboración propia

- **DAP del enterizo**

Tabla 1:
Diagrama de Análisis de Procesos

N°	Descripción	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Distancia (metros)	Observaciones
		●	➔	■	⌒	▼		
1	El operario se dirige al almacén.						15	
2	Buscar y retirar la materia prima (telas de algodón pima) del almacén.						-	
3	Hacia el área de corte.						9.6	
4	Corte de las piezas.						-	Esta etapa incluye el tendido, trazado e inspección de trazado que en promedio toma cada pieza
5	Hacia la máquina collareta.						5.5	
6	Coser los bordes de las piezas.						-	
7	Hacia el área de habilitado.						2	Es la misma área de acabado.
8	Habilitado del enterizo.						-	
9	Hacia el área de remalle.						2.5	
10	Remallado de las piezas.						-	
11	Hacia la máquina collareta.						2	
12	Coser los bordes de las piezas.						-	
13	Hacia el área de remalle.						2	
14	Remallado de las piezas.						-	
15	Hacia la máquina picueta.						3.5	Estos pasos se realizan solo si lo requiere el cliente.
16	Coser el borde del cuello.						-	
17	Hacia la máquina recta.						2	También se cose la etiqueta y la talla.
18	Coser y juntar las piezas.						-	
19	Hacia la máquina de broches.						4	
20	Colocar los broches.						-	
21	Hacia el área de acabado.						2	
22	Cortar los excesos de hilos.						-	
23	Hacia el área de control de calidad.						-	
24	Revisar que el producto esté correctamente terminado.						-	
25	Empaquetar.						-	Se empaquetan de a 5 unidades en bolsas de plástico
26	Hacia el almacén de productos terminados.						3	
27	Almacenar.						-	
TOTAL		12	13	1	-	1		

Fuente: Elaboración propia

Para graficar el despliegue y tiempos que se requiere para la elaboración de un enterizo en la empresa se realizó un VSM

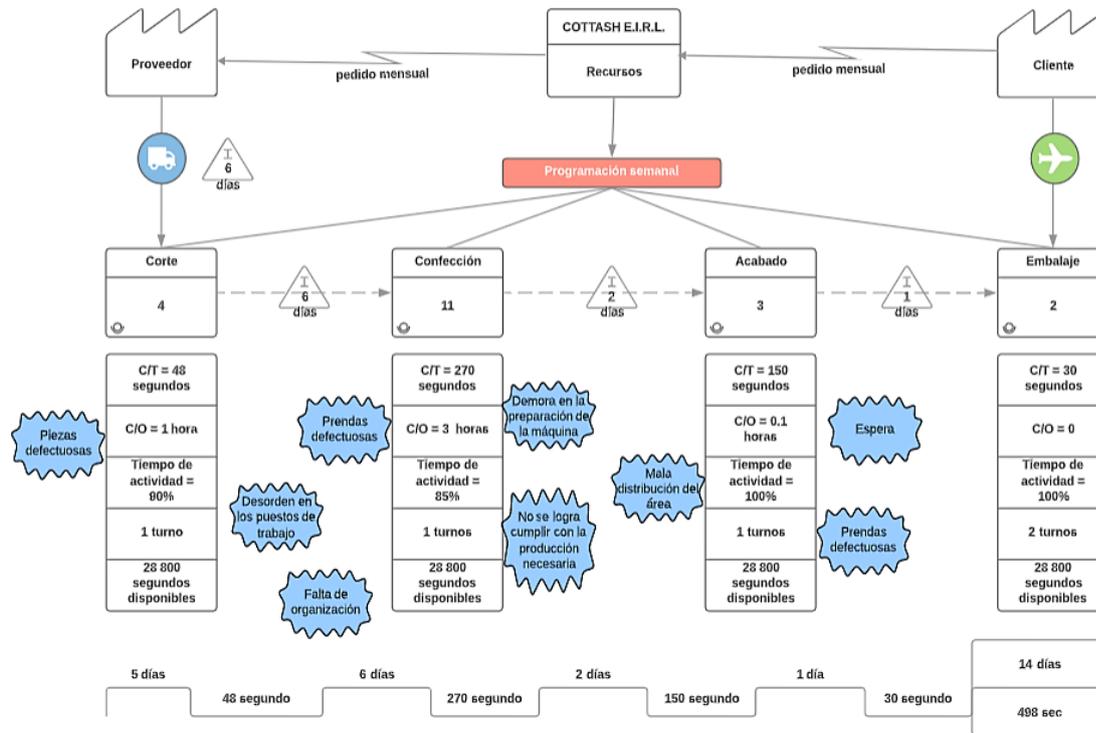


Ilustración 9: VSM del Enterizo
Fuente: Elaboración propia

El tiempo útil que toma la elaboración de un enterizo actualmente es de 498 segundos, sin embargo, esta cadena de procesos presenta problemas que hacen que este tiempo fluctúe y en algunos casos incrementa, haciendo que la productividad sea menor.

El enterizo es el producto estrella de COTTASH E.I.R.L. según su demanda histórica en cada pedido siempre piden enterizos en sus modelos más básicos o con algún tipo de variación solicitado por el cliente, este enterizo posee certificados desde el proceso de tejido hasta la materia prima que se usa en su elaboración.

En Estados Unidos existe un fuerte control sobre el uso de plomo en las ropas de vestir, en este caso los enterizos usan broches los cuales son importados desde china y específicamente se solicitan con su respectivo certificado de libre de plomo para poder

comercializarlo en dicho país. Las causales de demora en producción y del producto fueron recogidas a partir de encuestas que se hicieron en la misma empresa, una fue a la jefa de producción (ver ANEXO N°1) y las demás fueron hechas a cinco operarios (ver ANEXO N°2) de la información obtenida se realizó el siguiente diagrama de ISHIKAWA.

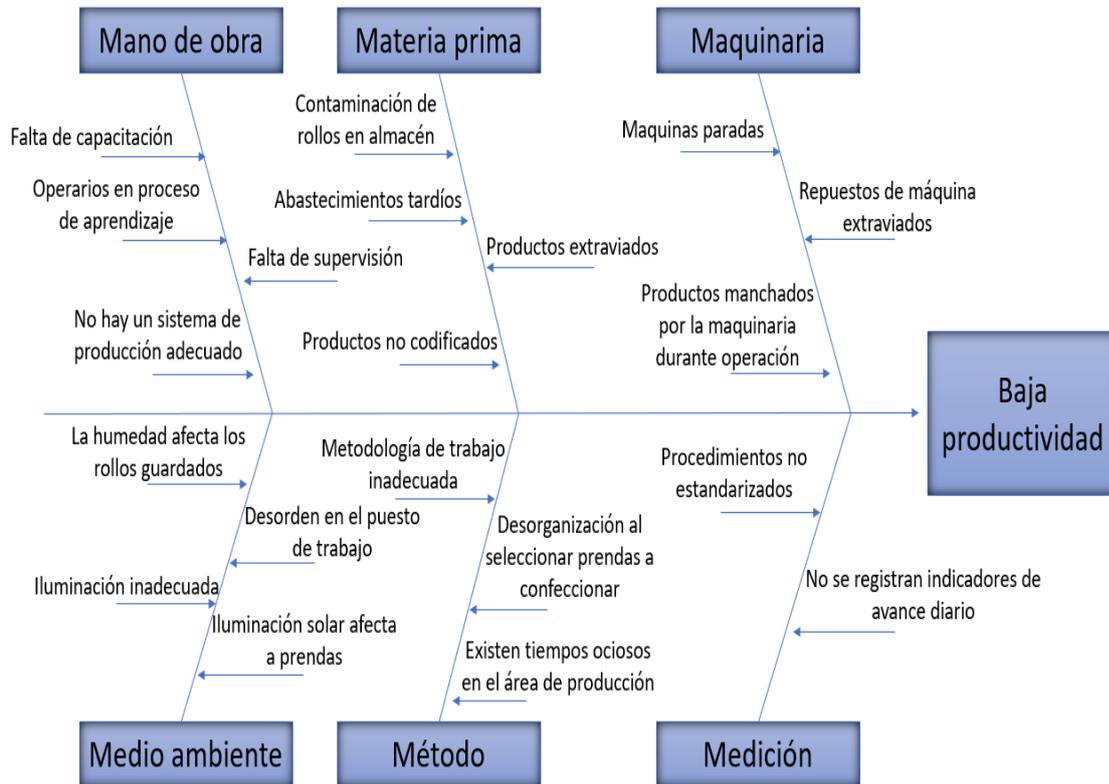


Ilustración 10: Diagrama Causa-Efecto
Fuente: Elaboración propia

Una vez ubicados los problemas en el diagrama de Ishikawa, se procede a filtrar cuales son los enigmas principales que originan la baja productividad.

- No hay un sistema de producción adecuado
- Existen tiempos ociosos en el área de producción
- Máquinas paradas
- Desorden en el puesto de trabajo
- Falta de capacitación

- Operarios en proceso de aprendizaje
- Productos extraviados
- Abastecimientos tardíos
- Contaminación de rollos en almacén

La mayoría de estas causas están centradas en el desconocimiento de un proceso de trabajo o el buen uso de una máquina ralentiza el flujo del producto ya que genera un desabastecimiento entre estaciones de trabajo, así mismo los problemas relacionados al almacén se da por no hay una organización adecuada de los productos, se dejan al descubierto y son contaminados por polvillo, suciedad o por los rayos del sol.

Existen tiempos de ocio que necesitan ser suprimidos a través de las herramientas que nos provee LEAN MANUFACTURING para eso elaboraremos la siguiente matriz de criticidad.

Tabla 2:
Matriz de ponderación de criticidad

PONDERACION DE CRITICIDAD	
ALTA	3
MEDIA	2
BAJA	1

Fuente: Elaboración propia

Una vez presentado los puntajes de criticidad que manejaremos se realizará el siguiente cuadro:

Tabla 3:
Matriz de criticidad

PROBLEMAS	Producción			Organización			Almacén			Puntaje de criticidad
	No hay un sistema de producción adecuado	Existen tiempos ociosos en el área de producción	Máquinas paradas	Desorden en el puesto de trabajo	Falta de capacitación	Operarios en proceso de aprendizaje	Productos extraviados	Abastecimiento tardíos	Contaminación de rollos en almacén	
Mano de obra	3	3			3					9
Materia Prima							2	1	1	4
Maquinaria			1							1
Medio ambiente				3						3
Método						3				3
Medición										0

Con los totales de cada subcriterio, se realizará el diagrama de Pareto:

Tabla 4:
Cuadro de Pareto

N°	Causas	Frecuencia	Frecuencia acumulada	% Total	% Total de acumulados
1	Desorden en el puesto de trabajo	3	6	15.00%	30.00%
2	No hay un sistema de producción adecuado	3	9	15.00%	45.00%
3	Existen tiempo ociosos en el área de producción	3	12	15.00%	60.00%
4	Falta de capacitación	3	15	15.00%	75.00%
5	Operarios en proceso de aprendizaje	3	18	15.00%	90.00%
6	Productos extraviados	2	20	10.00%	100.00%
7	Contaminación de rollos en almacén	1	21	5.00%	105.00%
8	Abastecimientos tardíos	1	22	5.00%	110.00%
9	Máquinas paradas	1	23	5.00%	115.00%
		20		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

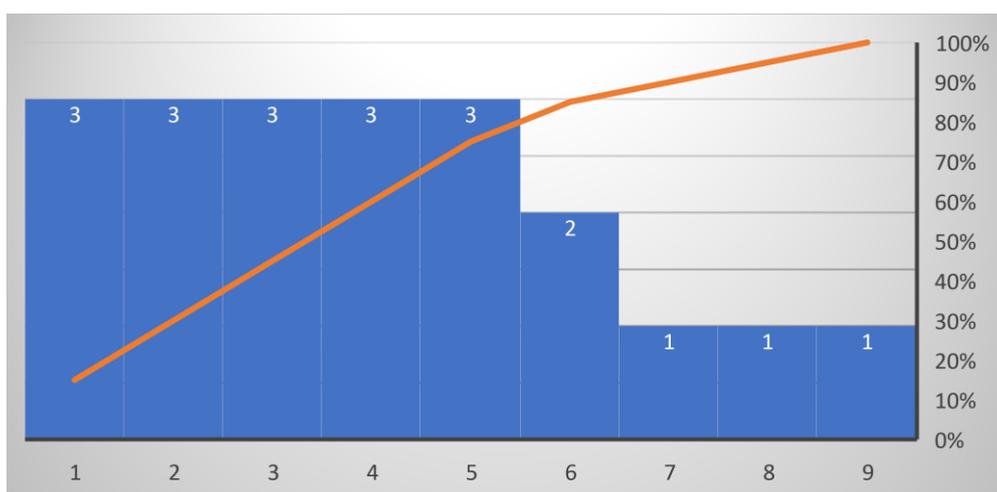


Ilustración 11: Diagrama Pareto
Fuente: Elaboración propia

En la figura 11 apreciamos los problemas que atraviesa la empresa son el desorden, la falta de organización y capacitación.



Ilustración 12: Esquema de Causa-Efecto
Fuente: Elaboración propia

Los problemas van más dirigidos a la manera en cómo se labora y bajo qué circunstancias. La situación en que se encuentra actualmente la empresa demuestra a grandes rasgos que falta organización y manejo de desperdicios y debido a esto, no se logra cumplir con la producción programada requerida.

1.2. Descripción del proyecto

1.2.1. Problema de investigación.

- **Problema general:**
 - El problema de la empresa COTTASH E.I.R.L. es la baja productividad en el área de producción.
- **Problemas específicos:**
 - Existe falta de organización, manejo inadecuado de los desperdicios y desorden.
 - No se logra cumplir con la producción necesaria.

1.2.2. Preguntas de investigación.

- **Pregunta general:**

- ¿Cómo mejorar la productividad de COTTASH E.I.R.L.?

- **Preguntas específicas:**

- ¿Cómo eliminar o mitigar los desperdicios y cómo optimizar la organización de COTTASH E.I.R.L.?
- ¿Cómo se podrá aumentar y mejorar la producción?

1.2.3. Objetivos.

- **Objetivo general:**

Aplicar Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa COTTASH E.I.R.L.

- **Objetivos específicos:**

- Aplicar las 5'S para eliminar o mitigar los desperdicios y mejorar la organización en COTTASH E.I.R.L.
- Aplicar la técnica KANBAN para aumentar y mejorar la producción.

1.2.4. Hipótesis.

- **Hipótesis general:**

- La aplicación de Lean Manufacturing mejoran la productividad de COTTASH E.I.R.L. en un 5%.

- **Hipótesis específicas:**

- Aplicando las 5'S se logrará reducir los desperdicios en un 90% y a su vez potenciará la organización de la empresa.
- Aplicando la técnica KANBAN se obtendrá como resultado un aumento en la producción de 5%.

- La matriz de consistencia se origina y plantea del 1.2.1 hasta el 1.2.4, el cual se mostrará en el ANEXO N° 3.

1.2.5. Justificación.

- **Justificación teórica**

El reciente trabajo de estudio tiene como fin optimizar la productividad aplicando la metodología Lean Manufacturing y de esta manera contribuir a la manufactura textil, a su vez este trabajo aportará conocimientos a las nuevas investigaciones.

- **Justificación práctica**

El estudio permite plantear técnicas adecuadas para eliminar o disminuir los desperdicios, la desorganización y la mejora en la productividad de una pyme textil, esto exige la necesidad de conocer la relevancia después de la implantación de las herramientas Lean Manufacturing.

- **Justificación metodológica**

Parte de la investigación es realizar registros de producción y tiempo, para luego proponer la implantación de las herramientas Lean adecuadas a las dificultades de COTTASH E.I.R.L, se propondrá la implementación de las 5'S para eliminar los desperdicios, el desarreglo y omisión de aseo en el área de confección, segundo se hará la propuesta de implementar la técnica KANBAN, la cual tiene como finalidad cumplir con la producción necesaria y así incrementar la productividad de COTTASH E.I.R.L.

1.2.6. Alcance y delimitación.

- **Delimitación espacial**

El estudio se desarrollará en COTTASH E.I.R.L. (empresa Textil), en el área de almacén y producción ubicada en la Av. Aviación 1516 del distrito de la Victoria.

- **Delimitación temporal**

El estudio se ejecutará en el periodo académico 2 del 2019, después del beneplácito del perfil del distinguido Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería Industrial, y de acuerdo con los lineamientos de la Universidad Tecnológica del Perú.

- **Alcance**

El alcance de este trabajo de investigación es establecer técnicas para mejorar la productividad de las pymes textil, cuya área de estudio se realizará en la empresa COTTASH E.I.R.L. (área de confección), haciendo uso de la metodología Lean. Cabe mencionar que en este estudio no se realizara la implementación por el tiempo limitado que tenemos para la presentación de este. Solo se presentará la propuesta de implementación a la alta gerencia de la empresa COTTASH E.I.R.L.

CAPITULO II.

LITERATURA Y TEORÍA

2.1 Antecedentes internacionales

Umba y Duarte (2017), realizaron una tesis donde su objetivo fue reducir el tiempo en los procedimientos de elaboración del producto, utilizaron las herramientas 5'S y SMED obteniendo como resultado la reducción de tiempo en el proceso de calentamiento de horno de 28 minutos, el cual equivale un 46% en disminución de tiempo. Los autores concluyeron que después de aplicar las 5s el orden ayudo con mejorar el tiempo en el proceso de producción y se disminuyó el riesgo de accidentes. Esta tesis tiene afinidad con la investigación a realizar, ya que en COTTASH existe desorden y se quiere mejorar la producción para así lograr mejorar la productividad.

Beltrán y Soto (2017), estimaron como objetivo en su tesis reducir los despilfarros de la empresa en mención. Aplicaron la metodología Lean Manufacturing utilizando las herramientas 5S, VSM, entre otros después de aplicar las herramientas mencionadas obtuvieron como resultado la disminución de los desperdicios, en la recepción y área de despacho en un 20 % y 23.6 % y tiempos de espera en 7.2 % y 37.2 % respectivamente, donde el tiempo de reducción fue de 52.8 minutos. Los autores concluyeron que las herramientas mencionadas redujeron los desperdicios y se optimizo la recepción y despacho en "HLF Romero". Esta tesis será de alcance para la presente investigación, ya que se quiere tener un manejo adecuado de los desperdicios en COTTASH E.I.R.L.

Muñoz (2017), en su investigación tuvo como objetivo disminuir las mermas y optimizar la gestión de cada parte de la empresa, donde aplico las 5'S, control visual y trabajo estandarizado. Obtuvo como resultado la reducción de los despilfarros en un 90%. El autor

concluye que aplicando las herramientas Lean Manufacturing se logra reducir gran parte de los desperdicios, además, genera la mejora continua de la empresa. La mencionada tesis dará como alcance técnicas para aplicar las 5s y la mejora de la organización de la empresa.

2.2. Antecedentes nacionales

Aranibar (2016), el objetivo de su estudio fue utilizar herramientas Lean para aumentar la productividad de la empresa ABRASIVOS S.A. obteniendo como consecuencia el aumento de 10 % en la productividad. El autor concluyo que todas las herramientas Lean mejoran los procesos y por ende aumentan la productividad de las organizaciones. El estudio en mención brinda aportes a nuestro trabajo de investigación en relación con mejorar la productividad de COTTASH y al empleo de las herramientas Lean como el Kanban.

Bellido y La Rosa (2018), se centró el objetivo de eliminar todo tipo de muda que exista en el proceso productivo de VALPER 25 E.I.R.L., obteniendo como resultado una reducción de desperdicios del 60% en inventarios además, la productividad de la mype se incrementó en 35%. Los autores concluyen que este modelo de optimización se puede lograr sin usar tecnología, personal altamente calificado, además, puede ser implementado en el entorno real de las Mypes textiles con gran facilidad. Esta tesis tiene relación directa con nuestra investigación, porque se trata de una MYPE textil, la cual tiene como fin mejorar la productividad de COTTASH.

Collantes (2018), su tesis tuvo como objetivo mejorar el proceso productivo. Para esto el autor aplico las herramientas Lean (5S's, Kaizen, Poke-Yoke e investigación de operaciones). Obtuvo como resultado un VAN y una tasa de retorno (TIR) favorable y concluyo que empleando las herramientas del Lean se obtiene la minimización del reproceso de producto, también se logra la una mejora del capital humano y del cliente.

Es por tal motivo que se toma dicha tesis como referencia, porque se aplicara las

herramientas Lean como “5’S, esto ayudara a la reducción de los desperdicios.

2.3. Bases teóricas

- **Evolución del lean manufacturing**

Socconini (2019), indica que las técnicas para la optimización de la manufactura se originaron a inicios del año 1901 por la influencia de “Frederick Taylor y H. Ford, el primero establece la estructura científica de trabajo y después Henry Ford introduce la primera cadena de producción de automóviles en masa”. Las técnicas en de Ford se fueron desarrollando en la industria manufacturera.

Por su parte Manotas y rivera (2007), menciona que el pensamiento Lean inicia en Japón a finales del siglo diecinueve por “Sakichi Toyoda, el fundador del grupo Toyota”, este introdujo un dispositivo de señal que detectaba problemas en la producción de telares, además, incorporo en las maquinas un dispositivo “Jidoka” que se encargaba de parar la producción cuando este producía un producto defectuoso, lo que produjo mayor productividad.

La filosofía que desarrollo Kiichiro Toyoda al apostar por la creación de una orientación ideal, donde las máquinas, infraestructura y seres humanos trabajen juntos con el fin de obtener valía y sin originar despilfarros. Instauro procedimientos para alcanzar competitividad en el mercado automotriz (Manotas y Rivera, 2007).

A su vez Sanz y Gisbert (2017), afirma que la metodología Lean se originó en Japón (corporación automovilística Toyota), con el inicio del Just In Time (JIT). Después se ha ido mejorando y acoplando técnicas para mejorar los procesos. La metodología Lean (manufactura esbelta), es el nombre que se le dio al JIT “justo a tiempo”, también es conocido por proceso esbelto.

Por su parte Gaibort (2017), precisa que el JIT es una filosofía de dirección japonesa, cuyo propósito se centra en desaparecer todo tipo de despilfarro con el fin de reducir costes. El JIT no es una técnica sino un pilar del Lean Manufacturing, ya que es una estrategia que le da a la empresa un lineamiento de proveer la cantidad necesaria de materiales en cada fase de la producción, además, la entrega debe ser tal como el cliente lo requiera en el momento justo, óptima calidad, cantidad requerida.

- **Situación actual**

Actualmente el método Lean Manufacturing del sistema de Toyota es aplicada a empresas manufactureras, sus herramientas y técnicas son usadas en cualquier proceso.

El método Lean ha progresado en aplicaciones específicas como: Lean Health, Lean Construction y Lean Office. El objetivo primordial del Lean Manufacturing es el trabajo y coordinación en equipo desde los directivos de mayor mando hasta el operario final, por lo tanto, hoy en día la metodología Lean abarca todo tipo de empresa (Manotas y Rivera, 2007).

Por su parte Socconini (2019), menciona más aplicaciones a las dadas por los autores mencionados en el párrafo anterior, además, indica que en la actualidad la metodología Lean puede aplicarse de igual manera en una empresa de producción o servicio. Entre las aplicaciones Lean se encuentran el Lean Government, Lean Hotel, Lean design, Lean Accounting, etc. Todas estas herramientas tienen como fin la eliminación de los despilfarros.

- **Fases de implementación lean manufacturing**

Para Socconini (2019), menciona que las fases de implementación son cuatro:

- **Fase 0 Tradicional:** Esta es la fase de preparación en donde se tiene que conocer con claridad el escenario existente de la compañía, crear “plan estratégico” además, lograr un compromiso entre los directivos y estar bien preparados.

- **Fase 1 aplicación:** En esta fase se tiene que “establecer un flujo permanente en áreas piloto”, entender la importancia y todo lo que implica la implementación, tiene como fin generar la iniciación del aprendizaje y todos observen el poder de cambio.
- **Fase 2 Administrar la cadena de valor:** En esta fase la forma y manera que se lleva la organización es la base de la implementación en donde se tiene que trabajar no por gerencias funcionales sino al contrario trabajar en equipo todas las gerencias en una misma dirección, “generando parámetros y criterios para una mejor decisión basado en resultados”.
- **FASE 3 Organizaciones lean:** Esta es la etapa final, donde se determina el convenio de la compañía, estableciendo un método de “administración de conocimiento” que otorgue a la empresa el dominio de los acontecimientos (problemas, mejoras y prevención), a su vez todo lo relevante a los procesos. Por lo tanto, entendemos que todas las fases la prioridad es el compromiso de cada uno de los miembros de la organización.

Por su parte Manotas y Rivera (2007), indican que las actividades a seguir en una implementación “deberían conducir a mejoras en cinco dimensiones”, estos son conceptos que cada organización trata de poner en acción.

Dichas dimensiones son la eliminación de residuos, mejora continua, flujo continuo y sistemas de tracción, equipos multifuncionales y sistemas de información. Por lo tanto, cuando se logren los objetivos, estos conducirán al reflejo de avance de la implementación del Lean Manufacturing.

- **Definición del lean manufacturing**

La metodología lean se puede definir como la eliminación de toda actividad, tarea no productiva que no agreguen valor en los procesos de una empresa, además el Lean Manufacturing tiene una relación directa con la velocidad de respuesta y la rentabilidad de una

organización (Socconini, 2019).

Según Baskaran y Lakshmanan (2019), la metodología lean tiene como objetivo primordial la erradicación de los desperdicios que puedan presentarse en los procesos “Las empresas que implementan manufactura esbelta tienen como objetivo eliminar el desperdicio y tareas que no generen valor, para reducir plazos de entrega” sin descuidar calidad y satisfacción del cliente. Todo desperdicio no genera valor en una empresa por ende se tiene que identificar y eliminar.

Toda empresa competitiva necesita maximizar su productividad y la metodología Lean ayuda a obtener ese resultado de optimizar los recursos. Para la medición de la productividad se tiene que relacionar los insumos usados con el producto terminado.

Lean tiene como objetivo minimizar costos en procesos, haciendo a la empresa competitiva en el mercado, para así generar ganancias a partir de una reducción de costos (International Labour Organization, 2017). Entonces lo mencionado por los autores nos da a entender que la metodología Lean Manufacturing tiene un enfoque de producción ajustada, donde “las herramientas a usar nos permiten una mejora continua, aumento de la productividad y eficiencia para llevar a la empresa a la competitividad”. Además, antes de aplicar la herramienta Lean es primordial conocer la actividad que no genera valor.

Según Mostafa, Dumrak y Soltan (2013), “Los principios Lean requieren que los fabricantes investiguen sus procesos e identifiquen las actividades (desechos) con valor agregado y sin valor agregado”. Por consiguiente, después de conocer los problemas en las áreas de estudio recién se podrá plantear que herramienta es la necesaria.

Las actividades que no generan valor se les conoce como desperdicio o desperdicio según González (2007), “existen 7 tipos de desperdicio: sobreproducción, inventario, transportación, espera, movimientos, sobre procesamiento y corrección”.

- **Beneficios del lean manufacturing**

Los principales beneficios de implementar Lean Manufacturing son “obtener menores costos de producción; mayor cantidad de salida y plazos de producción más cortos”. Según la International labour Organization (2017), los objetivos de Lean Manufacturing son:

- Reducir defectos y desperdicio.
- Reducir tiempos de ciclo.
- Reducir los niveles de inventario.
- Mejorar la productividad total.
- Utilización de equipos y espacio de manera más eficiente.
- Ser capaz de elaborar productos flexibles al mercado con costos mínimos de cambio.

Luego de conocer los beneficios y objetivos de la metodología Lean Manufacturing se explicarán las técnicas Lean a usarse en la investigación.

- **Variable Independiente “X”: Técnicas Lean**

A) 5’S

Esta herramienta sirve para mejorar la cultura organizacional interna de una empresa y se desarrolla en cinco pasos tales como: eliminación, limpieza, disciplina, orden y estandarización (Rojas y Gisbert, 2017). Por su parte González (2007), afirma que “las 5’S está enfocado y orientado a la calidad total y se toma esta herramienta para la mejora continua (kaizen)”. A la vez el autor afirma que las 5’S se refiere a adecuar espacios de labor limpios, organizados y seguros (González, 2007). Por lo tanto, es un enfoque positivo para mejorar el centro trabajo y la calidad total.

Según la International labour Organization (2017), las 5’S son cinco palabras japonesas:

Tabla 5:
Definición 5'S

palabra japonesa	Significado
Seiri	Separar
Seiton	Ordenar e Identificar
Seiso	Limpieza.
Seiketsu	Estandarizar
Shitsuke	Sistematizar o disciplina.

Fuente: Elaboración propia

Por otro parte, Bellido y La Rosa (2018), están de acuerdo que “la implementación de las 5's evita observar señales disfuncionales en las compañías, como aspectos sucios de la planta, desorden, falta de instrucciones, desapego de la mano de obra por su espacio de labor, movimientos innecesarios”. Esta herramienta si se implementa con responsabilidad aporta a la organización con la seguridad, calidad y productividad.

Las 5'S está enfocado en la mejora continua (CI), así lo refiere Sundar, Balaji y SatheeshKumar (2014), cuando indica “Una vez que se establece la estabilidad del proceso, se requieren herramientas de elementos de CI para determinar la causa raíz de las ineficiencias y aplicar contramedidas efectivas para reducir esas ineficiencias”. Los autores mencionan establecer y diseñar estandarizaciones de trabajo, para que de este modo se elimine los tiempos de espera, inactividad, inventarios y el problema de recurso.

Beneficios de las 5'S

Según Rojas y Gisbert (2017), las bondades de la implementación de las 5'S son.

- Facilitar el acceso y devolución de piezas, herramientas durante la jornada laboral.
- Evitar los tiempos muertos que se originan por la búsqueda de objetos para el trabajo.

- Se asegura de que los equipos, herramientas y maquinarias tengan las medidas de cuidado necesarias.
- Mejora en la ambientación del entorno de trabajo.
- Crea y mantiene las condiciones necesarias y seguras para realizar las labores.

Las 5'S crea los cimientos para incorporar nuevas técnicas de mejoramiento continuo.

B) Técnica kanban

Origen y concepto

El kanban es una técnica del sistema JIT tal como lo menciona Ballesteros y Ballesteros (2008), Kanban se originó en la Toyota Motor Company, la cual fue fundadora de la implantación Justo a tiempo generando después herramientas de producción. Esta técnica empezó a funcionar después de generar rentabilidad a la corporación Toyota en 1958.

Por su parte Castellano (2019), menciona que “Dentro de los componentes que forma esta filosofía se encuentra Kanban”. Por tanto, queda claro que la técnica kanban se encuentra dentro de la herramienta lean “JIT”, cuyo significado del kanban es “tarjeta” o “señal” y este se da por medio de información visual.

Ballesteros y Ballesteros (2008), conceptualiza al kanban como un nuevo y novedoso, en donde por medio de contenedores y tarjetas se controla el proceso de producción. Por su parte Rojas y Gisbert afirman “Es un sistema visual a base de tarjetas creado en Toyota usado a la hora de producir” (2017).

La técnica kanban se utiliza el sistema jalón, en este sistema la producción siempre jala las partes del inicio del proceso hacia el último proceso de producción. “Este sistema tiene como fin dar respuesta una reacción inmediata a la variación de la tasa de producción, con este sistema se logra evitar el subproceso y el exceso de materiales” (Sandoval y Vidal,

2006). Por lo tanto, el kanban es una técnica donde envía señales para producir de un proceso a otro, esta “señal se puede dar de la manera más conveniente para la operación de abastecimiento al producir”.

Según Arango, Campuzano y Zapata (2015) afirman que el kanban trabaja con el sistema pull (jalar), que se alega a la gestión de procedimientos, erradicando la proyección de la demanda, cuyo fin es transportar y producir solo la cantidad que se va a consumir, esta técnica consigue la producción “Justo a tiempo (JIT)”. El kanban puede tomar diferentes formas como una tarjeta, un contenedor vacío, esta técnica controla la cantidad necesaria para la producción (International labour Organization, 2017).

Objetivos y beneficios

Los objetivos del kanban es mejorar el flujo de producción, reducir el inventario, evita la producción de más, crea una programación visual y control operativo para la gestión del proceso, además “da como resultado menos tiempo de entrega en la entrega del producto y la utilización efectiva de recursos como el hombre, la máquina, etc.” (Sundar, Balaji y SatheeshKumar, 2014).

Por su parte González indica que en la actualidad se da prioridad a la producción por demanda, esto quiere decir que la organización debe estar preparada para producir el bien en el momento que se reciben los pedidos por parte de los clientes.

Tipos de tarjetas

Según Arce (2014), las tarjetas kanban tienen como finalidad de brindar información, en donde se encuentran especificaciones del producto (código, descripción de material, cantidad de material, inventario máximo, origen del material, destino de material y el punto de reorden), en general kanban es una orden de trabajo que indica si se debe o no continuar con la producción.

En el sistema kanban existen dos clases de tarjetas una es producción y la otra es de retiro, la cual ayuda a la correcta operación de la técnica, la diferencia de una y la otra es que en “la parte superior de la tarjeta debe ir con letra grande el tipo de tarjeta que es para evitar confundirlos”, ya que tienen similar apariencia.

a) Kanban de producción

Este tipo de kanban tiene como finalidad enviar la orden al proceso anterior para producir más unidades. Al llegar el “kanban de retiro al proceso anterior es porque se encuentran libres los contenedores con las unidades a ser usadas, el kanban de producción acompañara al contenedor en ese instante”, porque será este quien autorice a elaborar un nuevo lote de unidades (Sandoval y Vidal, 2006).

Por su parte Arce (2014), afirma que el kanban de producción se le conoce como “kanban para realizar”, puesto que se utiliza para especificar el medio de transporte para la cantidad de material a utilizar en el proceso siguiente.

b) Kanban de retiro

Sandoval y Vidal (2006), indican que el kanban de retiro tiene como objetivo autorizar el movimiento de las unidades producidas de una estación de trabajo a otra.

Cuando el proceso final haya agotado todas las unidades producidas del lote, kanban se dirigirá al inicio del proceso de esta manera generar nuevas unidades

Por su parte Arce (2014), da a conocer que al kanban de retiro también se la conoce kanban para mover, donde este envía una señal para que pueda ser enviado al área donde se requiera, “este kanban trabaja en compañías que manejan flujos continuos o en fábricas de ensambles que posean una alta cantidad de piezas”.

Fases para la implementación kanban

Según castellano (2019), para la implementación correcta del sistema Kanban será necesario seguir una serie de pasos:

- **PASO 1:** Formar a todo “el equipo de trabajo inmersa en la técnica Kanban y tomar conciencia de los beneficios y ventajas que presenta este sistema”.
- **PASO 2:** No es necesario “implementar Kanban de primeras en todos los procesos de la cadena, sería conveniente analizar los centros con más problemas para detectar posibles problemas que se desconocían”.
- **PASO 3:** Implantar Kanban en todas las áreas de trabajo. “El operario correspondiente con el centro de trabajo será la fuente de información más importante”, estos aportarán opiniones e ideas para mejorar el sistema.
- **PASO 4:** Realizar el mantenimiento y la revisión continua del sistema Kanban.

Cálculo de número de kanban

Según Sandoval y Vidal (2006), afirman que para hallar el número de kanban se debe de tener en cuenta lo siguiente:

Tabla 6:
Fórmula para hallar el número de contenedores

DATOS	ABREVIATURA	INDICADOR
Demanda diaria	D.D	Informes de producción
Tiempo de orden de ciclo	T.C	$T.C = (T.L * T.U) + T.Trans.$
Tiempo unitario de producción	T.U	Registro de tiempos
Factor de seguridad	F.S = 1	
Tamaño de lote	T.L	
$N^{\circ} DE KANBAN = \frac{D.D * T.C * F.S}{T.L}$		

Fuente: Adaptado de Sandoval y Vidal 2006

En este caso el “tiempo de transporte (T-Trans.) de una maquina a otra se considera depreciable por ende este tiempo será eliminado, ya que el contenedor de cada estación se encuentra al alcance de los operadores”. Esto da a entender que Kanban se hará en producción. Por consiguiente, reemplazando T.C en número de kanban la fórmula quedara:

Tabla 7:
Fórmula de número de contenedor final

ABREVIATURA	FORMULA
T.C	$T.C = (T.L * T.U)$
Nº KANBAN	$N^{\circ} DE KANBAN = D.D * T.U * F.S$

Fuente: Adaptado de Sandoval y Vidal 2006

Ventajas de la técnica Kanban

Según Ballesteros y Ballesteros (2008), indican que después de aplicar esta técnica a las empresas obtuvieron ventajas como; “La paciencia como eje para lograr un mejor trabajo en equipo, adelantarse tanto a las variaciones de diseño de los productos y en los procesos, buscar la estandarización en todo sentido, de la manera más clara para los trabajadores” además, optimizar los espacios de almacenamiento, “mayor flexibilidad a los cambios repentinos que se produzcan en el mercado, gratificar la demanda existente y aminorar el ciclo y coste de asignación de materiales”.

- **Variable dependiente “y”: incrementar la productividad**

A) Productividad

Prokopenko (1989), afirma “la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla”. Entonces definimos productividad como el uso eficiente de los medios para la realización de bienes o servicios.

$$productividad = eficiencia * eficacia$$

El mismo autor define productividad como el resultado de la correlación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. Prokopenko (1989), sostiene “el tiempo es una magnitud internacional y está fuera del dominio humano”.

Cuanto mínimo sea el tiempo en conseguir los resultados deseados, más fructífero es el sistema, por lo tanto debemos conocer la eficiencia y eficacia.

B) Eficiencia

Según Mokate (2001), describe la eficiencia como el uso racional de recursos disponibles para lograr los objetivos y metas. Acorde a los conceptos, entender por eficiencia como el nivel de cumplimiento de los objetivos de una idea al mínimo coste admisible. Por lo tanto, esto también hace referencia a cumplir los objetivos en un tiempo acorde a lo planeado y con el uso mínimo de los recursos de la empresa. Es por eso, la fórmula de eficiencia será:

$$eficiencia = \frac{H - H \text{ trabajadas}}{H - H \text{ disponibles}}$$

C) Eficacia

Según Mokate (2001), afirma “la eficacia contempla la observancia de objetivos, sin interesar los costes y uso de recursos”.

$$eficacia = \frac{\text{productos logrados}}{\text{meta}}$$

Por lo tanto, es cumplir con el plan trazado empleando todos los medios necesarios para lograr los objetivos, además, la eficacia tiene como fin conseguir todo lo que se planea sin importar los costos. La matriz operacional de variables se encuentra en el ANEXO N° 4.

CAPITULO III.

METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Metodología de la investigación

El siguiente estudio se da en el nivel explicativo, pues hallaremos las principales problemáticas que atraviesa la empresa, con el fin de precisar la justificación y relación de nuestras variables.

- **Enfoque de la investigación**

Hernández, Fernández y Baptista (2014), afirman que una investigación es cuantitativa cuando se utilizan modelos estadísticos y significados numéricos, estos se hallan por intermedio de una medición, además, señala un estudio con orientación cuantitativa se decretan hipótesis y variables. Estas se miden y estudian empleando modelos estadísticos y realizando conclusiones. Conociendo esta definición sostenemos que nuestra investigación tiene enfoque cuantitativo.

- **Alcance de la investigación**

El estudio es explicativo, tiene como fin aplicar y realizar mediciones a los procesos, obteniendo resultados. Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 159) afirman “la investigación transversal recopila información en un tiempo definido, a su vez observa diferentes variables en un solo momento y en este tipo de alcance no puede realizarse inferencias acerca de las causas y sus efectos”.

- **Diseño de la investigación**

Nuestro estudio es no experimental, porque se realiza sin manosear intencional, ni deliberadamente las variables. Lo cual se apoya en lo dicho por Valderrama (2013), cuando

afirma “el diseño no experimental no manipulan las variables independientes de forma deliberada”.

3.2. Procedimiento de aplicación de técnicas e instrumentos

3.2.1. Herramienta 5'S

Para las 5'S en la empresa COTTASH E.I.R.L, se necesita plantear una propuesta para corregir la distribución física, el orden de la planta, la eliminación de tareas que no generen valía al producto y optimizar el despilfarro, ayudando a establecer una cultura de eficiencia en la compañía”, donde la transformación es vital para incrementar la productividad. El procedimiento a seguir es el siguiente:

- **Primer paso:** Para la fiscalización se utilizará una ficha de auditoría para las 5'S, esta evaluará la importancia de los cinco pilares de la herramienta, logrando dar un dictamen general de la MYPE.

Tabla 8:
Propuesta de Ficha de Auditoría

AUDITORIA INICIAL 5'S - COTTASH E.I.R.L						
AUDITOR:						
AREA:						
FECHA:						
GUIA DE CALIFICACION						
0 = no existe implementación		1 = 30% de cumplimiento		2 = cumple 65%		
				3 = 90% de cumplimiento		
SEIRI (clasificar)			0	1	2	3
	1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado				
	2	Existen objetos sin uso en los pasillos				
	3	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso				
	4	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar				
	5	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente				
	TOTAL					
SEITON (ordenar)			0	1	2	3
	1	Las áreas están debidamente identificadas				
	2	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo				
	3	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos				
	4	Lugares marcados para todo el material de trabajo				
	5	Todas las identificaciones en los estantes de material se respetan				
	TOTAL					
SEISO (limpiar)			0	1	2	3
	1	Las herramientas y equipos de trabajo se encuentran limpias				
	2	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas				
	3	No existen fugas de aceite, agua, aire en el área				
	4	Las mesas están libres de polvo, manchas o residuos.				
	5	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida				
	TOTAL					
SEITKETSU (estandarizar)			0	1	2	3
	1	Existen instructivos para las diversas actividades de las 5S				
	2	Se generan mejoras regularmente				
	3	El personal conoce y realiza las operaciones adecuadamente				
	4	La capacitación está estandarizada para el personal del área				
	5	Se mantienen las 3 primeras S				
	TOTAL					
SHITSUKE (DISCIPLINA)			0	1	2	3
	1	Uso de herramienta de planeación de gestión de rutina diaria				
	2	Los planes de capacitación son seguidos rigurosamente.				
	3	Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo				
	4	Las normas y los procedimientos son cumplidos rigurosamente				
	5	Se establecen acciones correctivas y se evalúa el resultado				
	TOTAL					

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra que la puntuación de calificación será de 0 a 3, donde cero tiene un porcentaje de cumplimiento nulo, uno tiene un porcentaje de cumplimiento de 30%, dos tiene un porcentaje de cumplimiento de 60% y tres tiene un cumplimiento de 100%. Este porcentaje es una guía para la toma de datos.

Tabla 9:
Cuadro de Calificación

PILAR	PUNTAJE	PORCENTAJE	0	1	2	3
	MAX					
SEIRI	15	20%	0%	30%	60%	100%
SEITON	15	20%	0%	30%	60%	100%
SEISO	15	20%	0%	30%	60%	100%
SEITKETSU	15	20%	0%	30%	60%	100%
SHITSUKE	15	20%	0%	30%	60%	100%
TOTAL	75	100%				

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro de calificación indica el puntaje que puede lograr cada pilar en este caso es quince, haciendo un total en los cinco pilares de setenta y cinco puntos como máximo, a su vez cabe mencionar que cada pilar logra como máximo 20% que sumando cada pilar se logra un cumplimiento del 100%. Con el resultado de la auditoria, se obtendrán ideas claras de las falencias de COTTASH.

- **Segundo paso:** Se deberá realizar una capacitación donde se le brinde al colaborador toda la información necesaria relacionada a la metodología. En esta capacitación se utilizará un cuestionario con preguntas cerradas de las 5'S. ANEXO N° 3. Este cuestionario será de apoyo a la hora de capacitarlos, ya que se le responderán todas sus dudas con respecto a las 5'S.
- **Tercer paso:** Se desarrollará una propuesta de cronograma de actividades para la implementación futura de la herramienta 5'S. ANEXO N° 4.

El primer pilar en simular será **Seiri (clasificar)**, donde se realizarán las siguientes actividades como: seleccionar y clasificar los objetos necesarios e innecesarios. Esta clasificación se debe realizar en hora de trabajo, donde el supervisor dará esta responsabilidad a un operario, quien tendrá que utilizar un registro en este caso proponemos usar la tarjeta roja.

Tabla 10:
Propuesta de Tarjeta Roja

TARJETA ROJA		
ÁREA		
NOMBRE DEL OBJETO		
RAZONES PARA ELIMINAR		
NO SE USA	ESTA DESCOMPUESTO	
ESTADO DEL OBJETO		
OPERATIVO	INOOPERATIVO	
DISPOSICION FINAL		
BOTAR	VENDER	
ENVIAR A OTRA AREA	GUARDAR	
OBSERVACIONES		

Fuente: Adaptación de Manzano y Gisbert, (2016).

El segundo pilar **Seiton (ordenar)**, se tendrá que demarcar zonas de trabajo y de paso, es muy necesario identificar el flujo de las herramientas y objetos según su frecuencia de uso.



Ilustración 13: Círculo de Frecuencia de Uso

Fuente: Manzano y Gisbert, (2016).

El tercer pilar a simular es **Seiso (Limpiar)**, se realizarán actividades como limpiar los focos de suciedad.

Se propondrá un cuadro de turnos para aplicar este pilar, cuya responsabilidad será dada diariamente a un operario. Este cuadro se tiene que ubicar en un lugar a la vista de todos los colaboradores. Para esta labor se propondrá la tarjeta amarilla para poder almacenar el registro de información.

Tabla 11:
Propuesta de Tarjeta Amarilla para COTTASH

TARJETA AMARILLA			
ÁREA			
ELABORADO POR			
FECHA			
CATEGORIA	AGUA	MATERIAL	
	POLVO	PRODUCTO	
	HILOS	CONDICION DE LAS INSTALACIONES	
LOCALIZACION			
DESCRIPCION DEL PROBLEMA			
SOLUCIONES			
ACCION PREVENTIVA			
PROPUESTA CORRECTIVA			

Fuente: Adaptación de Manzano y Gisbert, (2016).

El cuarto pilar **Seiketsu (Estandarizar)**, se deberán realizar actividades para estandarizar la forma adecuada de realizar la confección del enterizo, por medio de fichas técnica y DAP además, la utilización del kanban será la mejor manera para estandarizar dicho proceso en el futuro. Por otro lado, se deberán cerciorar mediante la información sensorial (Carteles, avisos, etc), que herramientas y objetos sean devueltos a su zona de acopio además, mantenerse los tres primeros pilares.

El último pilar **SHITSUKE (disciplina)**, se debe mantener todos los pilares ya mencionados, en donde se tiene que crear un reglamento interno, un manual de responsabilidades, y crear un cronograma de capacitaciones para el personal.

3.2.2. Procedimiento de aplicación Kanban.

Teniendo en cuenta las fases de cómo aplicar la técnica kanban, el procedimiento para la simulación será el siguiente:

- **Primero:** Se deberá reunir a todo el personal desde el mando alto hasta el operario, para explicarles de que trata este método y a que se quiere llegar simulando esta técnica. Para esto se les pedirá la colaboración de todo el personal, para que ellos nos indiquen que problemas observan día a día en el flujo de actividades. Para este procedimiento se utilizará como instrumento un breve cuestionario objetivo de tres preguntas abiertas y una cerrada. ANEXO N° 5.
- **Segundo:** Usaremos la técnica de observación para recopilar tiempos en las actividades que intervienen en la realización del enterizo. Como instrumento se utilizará una guía de observación y un cronómetro.

Tabla 12:
Registro de Toma de Tiempo en la Producción del Enterizo

toma de tiempos - confección de enterizo - COTTASH - octubre 2019												
Empresa:	COTTASH E.I.R.L.				Área:	Producción						
Método:	PRE-TEST				Proceso:	confección de enterizo						
Elaborado por:	Juan Bellido Vega y Renato Telles Vera				Producto:	1 enterizo						
ACTIVIDADES	Tiempo observado en minutos											
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12
	01 de oct	02 de oct	3 de oct	4 de oct	5 de oct	7 de oct	9 de oct	10 de oct	11 de oct	12 de oct	14 de oct	15 de oct
	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG	SEG
Corte de piezas	388	375	362	380	320	323	310	398	300	345	315	322
Coser los bordes de las piezas	183	180	185	190	177	165	154	188	190	150	165	186
Habilitado del enterizo	150	165	162	167	159	170	155	166	153	169	171	153
Remalle de las piezas	234	245	248	225	230	246	244	220	228	226	231	238
Coser los bordes de las piezas	180	185	184	179	160	171	165	169	163	164	173	176
Remalle de las piezas	168	165	167	163	155	150	171	174	164	173	152	150
Coser el borde del cuello	36	30	32	36	37	34	38	32	33	30	39	38
Coser y juntar las piezas	122	115	120	125	128	121	123	130	124	120	131	122
Colocar broche	275	270	265	281	266	263	261	255	250	259	257	272
Cortar exceso de hilos	170	175	173	180	166	168	161	150	159	154	167	177
Revisado del enterizo	33	30	38	34	39	25	29	27	31	32	37	36
Empaquetado	88	80	89	81	83	85	88	86	79	81	84	85

Fuente: Elaboración propia.

La finalidad de la toma de tiempo es conocer la rapidez y deficiencias de los operarios, para luego plasmarlo en flujo de actividades y estandarizar la mejor forma de realizar las actividades a la hora de realizar el enterizo.

- **Tercero:** Después de tener los datos de las actividades del proceso de realización del enterizo y haber observado las dificultades del proceso, se procederá a realizar un flujo de actividades actual. Dicho flujo será mostrado al personal colaborador de COTTASH, para que estos conozcan los problemas que se suscitan en el proceso de elaboración del enterizo, además, se les explicará lo que están haciendo mal y atacaremos los puntos críticos de las actividades que no generen valor.

Tabla 13:
Flujo Actual de Actividades

INICIO	PROCESO DE BORDEADO		PROCESO DE UNIDO		ACABADO	
	PIEZAS PREVISTAS	EN MARCHA	HECHO	EN MARCHA	HECHO	PEGADO DE BROCHE
A		A	A	A.B.C	D	A.B.C.D
B	A	A1	A1		A.B.C	
C	B	B	B			
A1	C	C	C			
B1		A2	A2			
C1	A1	B1	B1			
A2	B1	C1	C1			
B2	C1	A3				
C2						
A3	A2					
B3	B2					
C3	C2					
D						
D1	A3					
D2	B3					
D3	C3					

Fuente: Elaboración propia.

Antes de explicar los problemas indicados en el flujo de actividades, se hará referencia que el enterizo de estudio tiene las siguientes tres partes:

- A → cuello.
- B → parte de espaldar.
- C → parte delantera.
- D → broche.

En consecuencia, se puede observar la acumulación de piezas que se genera en el área de bordeado inicial de piezas, haciendo que las demás áreas tengan tiempo ocioso, tal como muestra la tabla las áreas desabastecidas están a las esperas de las piezas de unión, ya que sin la totalidad de las piezas no se puede unir el enterizo y por ende no puede avanzar a la siguiente estación.

- **Cuarto:** Se diseñará como propuesta una tarjeta kanban para el apoyo de los colaboradores, ya que este les indicará la producción necesaria y en qué tiempo el cliente lo requiere.

Tabla 14:
Propuesta de Tarjeta Kanban

KANBAN DE PRODUCCIÓN	
Código del producto	EA-02
Descripción	Enterizo con cuello V
Cantidad a fabricar	100
Material	Algodón
Almacén o estante	1
Fecha de inicio	15 de noviembre
Fecha de entrega	19 de noviembre
Cliente	Anne Everet Rae
Punto de reorden	2

Fuente: Elaboración propia.

Luego de tener la tarjeta se deberá proceder a explicar a los operarios la importancia de utilizar la tarjeta kanban y de cómo llenarlo en cada orden o pedido en la confección del enterizo.

- **Quinto:** La técnica kanban trabaja también con contenedores, el cual se hará llegar como propuesta al jefe de producción, cuya finalidad es generar una producción adecuada y balanceada, además, es de ayuda en cuanto a la visualización porque nos podemos dar cuenta del desbalance en la producción en cuanto al operario. Se realizará el cálculo de los contenedores necesarios en cada estación esto tiene como finalidad controlar el inventario y minimizar el tiempo muerto de los operarios mediante las operaciones cruzadas (operarios libres van a apoyar al que tiene problemas o retrasos).

El encargado puede llamar la atención a los trabajadores y ordenar a los otros a resolver el problema, o puede ser por iniciativa propia.

Después de conocer el proceso de producción del enterizo y realizado la toma de

tiempos, se escogió el tiempo menor de los operarios entrenados al 100% en la realización del enterizo. El cuadro nos da el tiempo unitario de cada operación.

Tabla 15:
Tiempo Unitario del Operario mejor capacitado

OPERACIÓN	TIEMPO (SEG)
Corte de piezas	300
Coser los bordes de las piezas	150
Habilitado del enterizo	150
Remalle de las piezas	220
Coser los bordes de las piezas	160
Remalle de las piezas	150
Coser el borde del cuello	30
Coser y juntar las piezas	115
Colocar broche	250
Cortar exceso de hilos	150
Revisado del enterizo	25
Empaquetado	79

Fuente: Elaboración propia.

Luego de obtener el mínimo tiempo de operación se procederá a calcular el número de kanban solo de estaciones estratégicas, ya que las estaciones están casi juntas. Sabiendo que la demanda diaria es de 100 enterizos. Solo se hará el cálculo para el inicio y final del proceso.

Tabla 16:
Datos para el cálculo de contenedor al inicio del proceso

DATOS	
Operación en calculo	coser los bordes de la pieza
Operación precedente	corte de piezas
Factor de seguridad	1
T.U de la ope. precedente	300 Seg.

Fuente: Elaboración propia.

Como la demanda se encuentra en días, los datos deben de convertirse en tal:

$$TU = 300 \text{ Seg} * \frac{1\text{min}}{60 \text{ seg}} * \frac{1\text{hr}}{60\text{min}} * \frac{1 \text{ dia}}{9\text{hr}} = 0.00926 \text{ Días}$$

Por lo tanto, el número de kanban será:

$$N^{\circ} DE KANBAN = 100 * 0.00926 * 1 = 0.926 \approx 1$$

El número de Kanban debe ser entero, se redondea el resultado al número inmediato superior, por lo tanto, se modifica el factor de seguridad, que ahora será de:

$$F.S = \frac{1}{100 * 0.00926} = 1.079$$

En la estación de bordeado habrá un contenedor, en el cual siempre tiene que haber una pieza por el factor de seguridad.

Tabla 17:

Datos para el cálculo de contenedor al final del proceso

DATOS	
Operación en calculo	empaquetado
Operación precedente	revisado del enterizo
Factor de seguridad	1
T.U de la operación precedente	25 Seg.

Fuente: Elaboración propia.

Como la demanda se encuentra en días, los datos deben de convertirse en tal:

$$TU = 25 \text{ Seg} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ seg}} * \frac{1 \text{ hr}}{60 \text{ min}} * \frac{1 \text{ dia}}{9 \text{ hr}} = 0.000772 \text{ Días}$$

Por lo tanto, el número de kanban será:

$$N^{\circ} DE KANBAN = 100 * 0.000772 * 1 = 0.0772 \approx 1$$

El número de Kanban debe ser entero, se redondea el resultado al número inmediato superior, por lo tanto, se modifica el factor de seguridad, que ahora será de:

$$F.S = \frac{1}{100 * 0.000772} = 12.95$$

En la última estación de trabajo en este caso es el empaquetado habrá un contenedor, en donde siempre tiene que haber 12 piezas terminadas. Luego de conocer la cantidad de contenedores que habrá al inicio y final de la estación de trabajo, se explicara los procedimientos de este a los operadores, ya que este tiene el fin de eliminar los tiempos ociosos y de producir solo lo que se necesita.

3.3. Procedimiento de medición

3.3.1. Herramienta 5'S

La forma de medición propuesta será por medio de auditorías, por lo menos una vez al mes y los indicadores de medición serán los siguientes:

Tabla 18:
Formato de Auditoria Inicial

AUDITORIA INICIAL 5'S - COTTASH E.I.R.L							
AUDITOR:	JUAN BELLIDO VEGA Y RENATO TELLES VERA						
AREA:	EMPRESA COTTASH						
FECHA:	10/10/2019						
GUIA DE CALIFICACION							
0 = no existe implementacion		1 = 30% de cumplimiento		2 = cumple 60%		3 = 100% de cumplimiento	
SEIRI (clasificar)				0	1	2	3
	1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado		X			
	2	Existen objetos sin uso en los pasillos	X				
	3	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso			X		
	4	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar		X			
	5	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente		X			
	TOTAL			5			
SEITON (ordenar)				0	1	2	3
	1	Las áreas están debidamente identificadas	X				
	2	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	X				
	3	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos		X			
	4	Lugares marcados para todo el material de trabajo	X				
	5	Todas las identificaciones en los estantes de material se respetan		X			
	TOTAL			2			
SEISO (limpiar)				0	1	2	3
	1	Las herramientas y equipos de trabajo se encuentran limpias		X			
	2	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	X				
	3	No existen fugas de aceite, agua, aire en el área			X		
	4	Las mesas están libres de polvo, manchas o residuos.			X		
	5	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	X				
	TOTAL			5			
SEITKETSU (estandarizar)				0	1	2	3
	1	Existen instructivos para las diversas actividades de las 5S	X				
	2	Se generan mejoras regularmente	X				
	3	El personal conoce y realiza las operaciones adecuadamente		X			
	4	La capacitación está estandarizada para el personal del área	X				
	5	Se mantienen las 3 primeras S	X				
	TOTAL			1			
SHITSUKE (DISCIPLINA)				0	1	2	3
	1	Uso de herramienta de planeación de gestión de rutina diaria		X			
	2	Los planes de capacitación son seguidos rigurosamente.	X				
	3	Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo	X				
	4	Las normas y los procedimientos son cumplidos rigurosamente	X				
	5	Se establecen acciones correctivas y se evalúa el resultado	X				
	TOTAL			1			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19:

Cuadro de Puntajes de la Auditoría Inicial

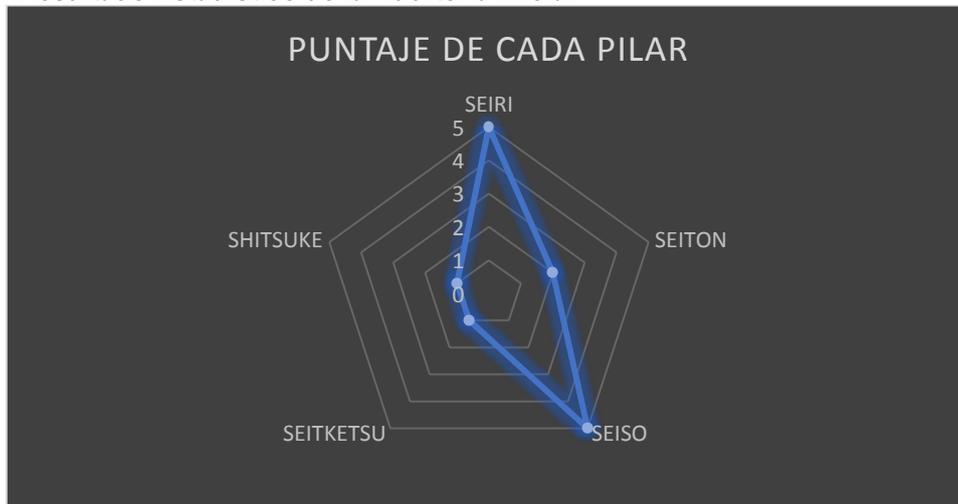
RESULTADOS DE LA AUDITORIA INICIAL		
PILAR	PUNTAJE	%
SEIRI	5	6.7
SEITON	2	2.7
SEISO	5	6.7
SEITKETSU	1	1.3
SHITSUKE	1	1.3
TOTAL	14	18.7
MAX PUNTAJE	75	100

Fuente: Elaboración propia

El cuadro de puntaje muestra que la empresa COTTASH no tiene una organización sólida, porque el puntaje mayor es 75 y solo obtuvieron 14 puntos, teniendo muchas deficiencias.

Tabla 20:

Resultado Estadístico de la Auditoría Inicial



Fuente: Elaboración propia

El estadístico de los pilares de las 5S muestra la falta de implementación de esta herramienta. Por otra parte, se propone a la empresa otros indicadores.

- **Indicadores propuestos:**

$$\text{Personal Capacitado} = \frac{\text{Número de personas capacitadas}}{\text{Número de personas a capacitar}} \times 100\%$$

Este indicador tiene relación con la eficiencia que se logra después de cada capacitación al personal en el manejo de las herramientas elegidas de las 5'S. Es trascendental tener presente que si no se capacita a todos los trabajadores en el manejo de las herramientas, no se obtendrán resultados (Manzano y Gisbert, 2016). Por otro lado, el avance de las fichas técnicas, DAP y documentación de los procesos son muy importantes.

$$\text{Estandarización} = \frac{\text{Número de operaciones estandarizadas}}{\text{Número de operaciones totales}} \times 100\%$$

Para medir el impacto positivo del cuarto pilar se propone este indicador, para conocer el nivel de procedimientos estandarizados con la que cuenta la compañía.

3.3.2. Procedimiento de medición del kanban

El procedimiento para la medición de la técnica kanban será por medio de la reducción del tiempo ocioso del operario y en nuestro caso se revisará los registros de producción diaria a su vez, el tiempo útil de labor del personal será contrastado en comparación con el tiempo total de trabajo. El horario de trabajo es 8 horas diarias de lunes a sábado.

Tabla 21:
Cuadro de Productividad de COTTASH

PRODUCTIVIDAD MES OCTUBRE –COTTASH							
Área de trabajo:	Producción	METODO		indicador	formula		
proceso:	Confección	PRE-TEST		productividad	$productividad: eficacia * eficiencia$		
elaborado por:	Juan Bellido Vega y Renato Telles Vera			eficacia	$eficacia = \frac{produccion\ real}{cantidad\ programada}$		
empresa:	COTTASH E.I.R.L			eficiencia	$eficiencia = \frac{tiempo\ util}{tiempo\ total}$		
FECHA	tiempo útil (min)	tiempo total (min)	producción real	producción programada	eficacia	eficiencia	productividad
01 de oct	415	540	50	100	0.50	0.77	0.38
02 de oct	420	540	52	100	0.52	0.78	0.40
3 de oct	425	540	49	100	0.49	0.79	0.39
4 de oct	450	540	51	100	0.51	0.83	0.43
5 de oct	418	540	55	100	0.55	0.77	0.43
7 de oct	460	540	48	100	0.48	0.85	0.41
9 de oct	470	540	59	100	0.59	0.87	0.51
10 de oct	430	540	54	100	0.54	0.80	0.43
11 de oct	455	540	50	100	0.5	0.84	0.42
12 de oct	458	540	47	100	0.47	0.85	0.40
14 de oct	422	540	60	100	0.6	0.78	0.47
15 de oct	470	540	52	100	0.52	0.87	0.45
PROMEDIO					0.52	0.82	0.43

Fuente: Elaboración propia.

En este cuadro se aprecia el registro de tiempos y producción diaria en los doce días correspondientes al mes de octubre, para poder realizar la medición de la técnica kanban se realizó en el mismo cuadro el cálculo de la productividad actual.

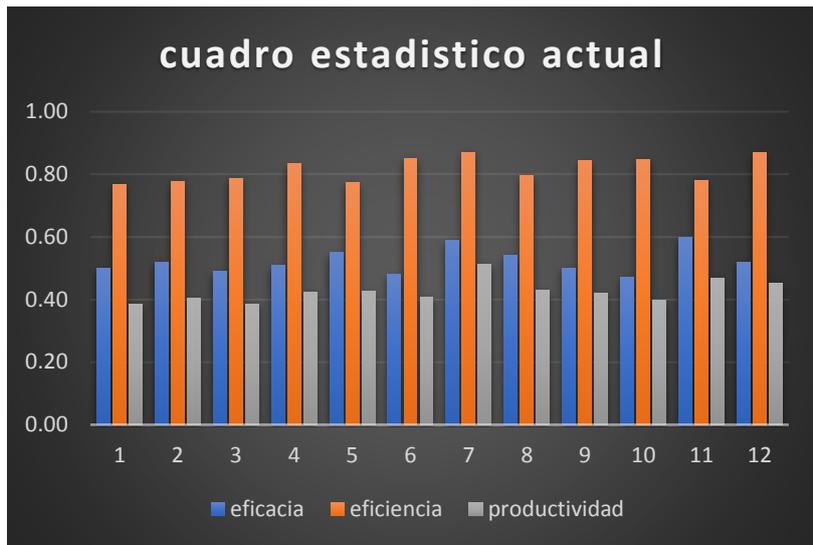


Ilustración 14: Estadístico Comparativo de la eficiencia, eficacia y productividad
Fuente: Elaboración propia.

La figura estadística muestra a la eficiencia con mayor porcentaje a comparación de la eficacia y productividad, si bien es cierto la eficiencia es mayor, pero este es un resultado engañoso, porque no se logra cumplir con la producción diaria, tal como muestra el cuadro teniendo como promedio la mitad de la producción necesaria.

CAPITULO IV.

RESULTADOS

4.1. Resultados de la variable x

Antes de mostrar los resultados de la aplicación de las 5's es importante reflejar a través de una imagen el resultado en tiempos del VSM post- simulación

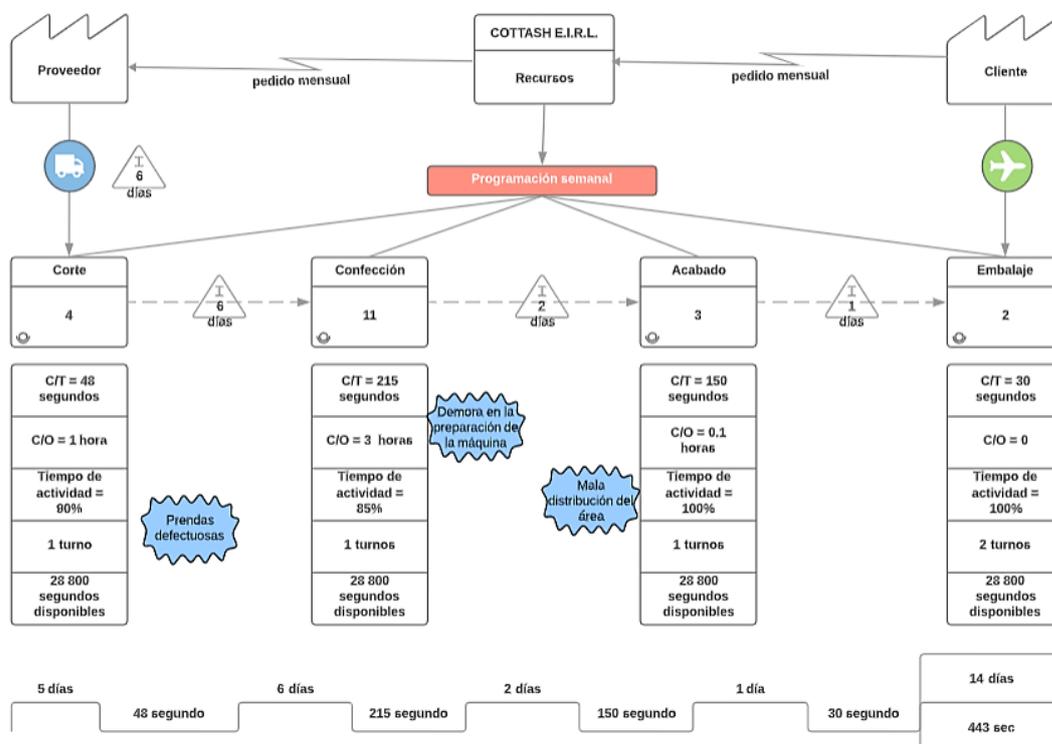


Ilustración 15: VSM después de simular las herramientas Lean

Fuente: elaboración propia

El VSM actual después de la simulación da como resultado el incremento en el porcentaje con respecto al tiempo de actividad a 100% en el área de confección, además, de reducir el tiempo de confección en 55 segundos, esto debido a la reducción del tiempo ocioso en el proceso de producción, estos puntos se detallaran en los resultados de la propuesta y simulación de las herramientas Lean Manufacturing en los siguientes puntos.

4.1.1. Resultados de la aplicación de las 5's

La simulación de la propuesta de las 5'S, se dieron de la siguiente manera:

Se propuso que la capacitación al personal de COTTASH, sea culminando su horario de trabajo después de las 17 horas durante 30 minutos.



Ilustración 16: Primera capacitación de los colaboradores COTTASH
Fuente: Elaboración propia.

Las capacitaciones tienen como fin sensibilizar a los colaboradores para mejorar y realizar cambios necesarios para mejorar la empresa. Se logró comprometer al personal para su compromiso con la propuesta de implantación de las 5'S. La siguiente tabla muestra al personal que participó en la capacitación.

Tabla 22:
Relación del Personal

NOMBRE	ÁREA
Kelly	confección
Alberto	confección
Lili	confección
María	confección
Rosa	confección
Rocío	confección
Carolina	confección
Juan	Corte
Mery	Corte
Fiorella	Almacén
Luís	Acabado
Renato	Asistente
Flor de María	Dueña

Fuente: Elaboración propia.

En esta capacitación se eligió a los responsables de cumplir la propuesta de implementación futura y de corroborar que este se cumpla, en la capacitación se notó la disposición del personal para con la empresa, ya que hubo voluntarios para estos cargos

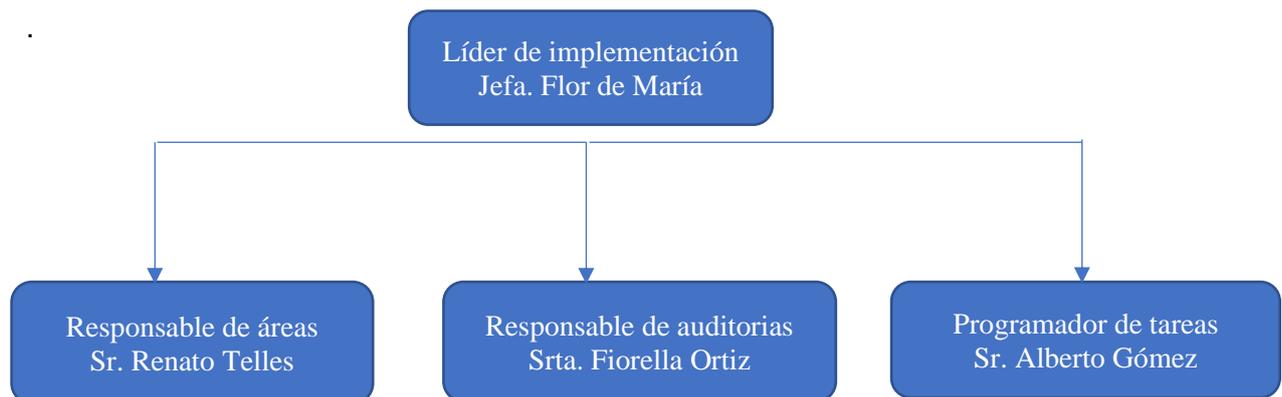


Ilustración 17: Responsable de la Implementación
Fuente: Elaboración propia.

Cada responsable tendrá la misión de recabar la información necesaria para la mejora después de la implementación, además se les deberá proporcionar actividades para sus responsabilidades, las cuales se muestran en el siguiente cuadro propuesto.

Tabla 23:
Resultado de coordinación para determinar responsabilidades

tarea de los responsables	tiempo / frecuencia	registro o documento
Establecer estrategias para la difusión de gestión de las 5'S	mensual, anual	plan de implementación
Informar a los colaboradores de COTTASH de los avances y resultados de los procesos de mejora	semanalmente	informes
Dar cumplimiento a los acuerdos del comité de implementación para la mejora de la empresa	cuando se requiera	documentación
Incentivar el desarrollo una cultura organizacional ideal para la empresa	constantemente	Afiches
Realizar un calendario de auditorias	mensual, anual	calendarios
Involucrar al personal COTTASH de manera colaborativa en la empresa	constantemente	Afiches
Realizar propuesta generadas en las capacitaciones del personal, para una mejora continua	semanal, mensual	acta de reunión
Realizar una programación de personal para la realización y verificación de las 5'S.	diario	check list

Fuente: Elaboración propia.

La simulación del primer pilar (Seiri), se centrará en examinar y clasificar herramientas necesarias e innecesarias. Para esto se proporcionará un diagrama de clasificación.



Ilustración 18: Flujograma de clasificación
Fuente: adaptado de Manzano y Gisbert (2016).

Para la simulación del segundo pilar (Seiton), se ordenarán las áreas de trabajo, designando botes de basura en lugares apropiados, retirando todo tipo de material innecesario de las mesas de producción.



Ilustración 19: Resultado de la Rotulación de Áreas
Fuente: Elaboración propia.

Para el tercer pilar (Seiso), se deberá realizar un cronograma de turnos de limpieza e inspección durante la simulación y a su vez ejecutar la misma en la implementación futura de las 5'S, la responsabilidad de los operarios será mantener en optimo estado el lugar de trabajo, usando los instrumentos propuestos como la tarjeta roja y la tarjeta amarilla.

Tabla 24:
Cuadro propuesto de programación de turnos de limpieza

programación de turnos de limpieza e inspección		
fecha	Responsable	frecuencia diaria
28/10/2019	Kelly	3
29/10/2019	Mery	3
30/10/2019	Rocío	3
31/10/2019	Lili	3
1/11/2019	Juan	3
2/11/2019	Dora	3

Fuente: Elaboración propia.

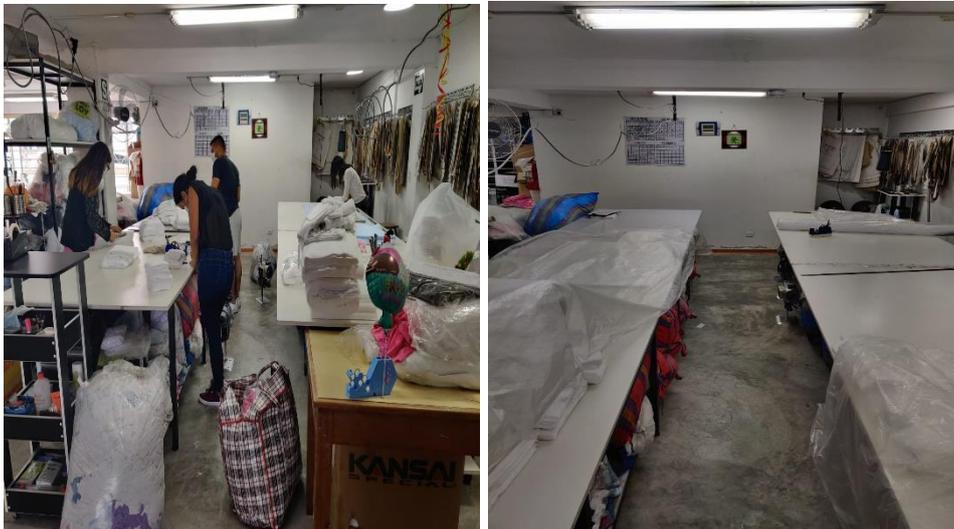


Ilustración 20: Antes y después de simular el tercer pilar (SEISO)
Fuente: Elaboración propia.

Después de tener claro los responsables para la adecuación de las tres primeras S, se deberá empezar a trabajar en el cuarto pilar (Seitketsu), la parte de estandarización de actividades, para las cuales se dieron algunas propuestas como fichas técnicas de tres productos bandera, además, se realizó un DAP.

Tabla 25:
Propuesta de diagrama de actividades

N°	Descripción	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	Distancia (metros)	Tiempo (s)	Observaciones
		●	➔	■	⌒	▼			
1	El operario se dirige al almacén.		●				15	40	
2	Buscar y retirar la materia prima (telas de algodón pima) del almacén.	●					-	80	
3	Hacia el área de corte.		●				9.6	50	
4	Corte de las piezas.	●					-	300	Esta etapa incluye el tendido, trazado e inspección de trazado que en promedio toma cada pieza
5	Hacia la máquina collareta.		●				5.5	20	
6	Coser los bordes de las piezas.	●					-	150	
7	Hacia el área de habilitado.		●				2	10	Es la misma área de acabado.
8	Habilitado del enterizo.	●					-	150	
9	Hacia el área de remalle.		●				2.5	10	
10	Remallado de las piezas.	●					-	220	
11	Hacia la máquina collareta.		●				2	10	
12	Coser los bordes de las piezas.	●					-	160	
13	Hacia el área de remalle.		●				2	10	
14	Remallado de las piezas.	●					-	150	
15	Hacia la máquina picueta.		●				3.5	18	Estos pasos se realizan solo si lo requiere el cliente.
16	Coser el borde del cuello.	●					-	30	
17	Hacia la máquina recta.		●				2	10	También se cose la etiqueta y la talla.
18	Coser y juntar las piezas.	●					-	115	
19	Hacia la máquina de broches.		●				4	10	
20	Colocar los broches.	●					-	250	
21	Hacia el área de acabado.		●				2	10	
22	Cortar los excesos de hilos y empacotar.	●					-	229	
TOTAL		12	13	1	-	1		2032	

Fuente: elaboración propia

Este DAP propuesto refleja las actividades principales a desarrollar, excluyen las actividades redundantes que no agregaban valor (ver Tabla 1) se eliminaron los puntos 23, 24, 25, 26 y 27, esta es una forma de iniciar el proceso de estandarización de operaciones de confección, así mismo el DAP puede ir acompañado de una ficha técnica, proponemos las siguientes:

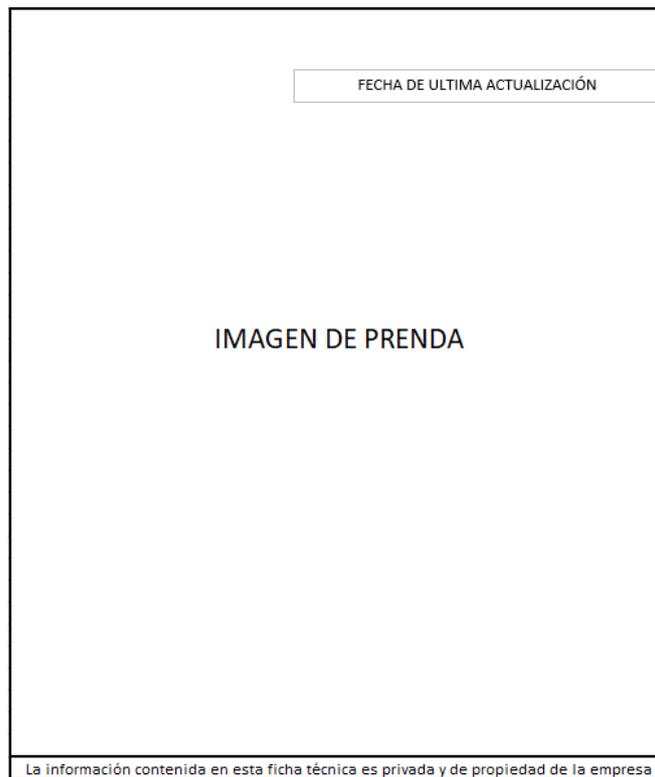


Ilustración 21: Portada ficha técnica de la prenda para bebe
Fuente: Elaboración propia.

Esta primera cara de ficha será para colocar una imagen del producto, así mismo en la misma cara se deberá colocar la última fecha de actualización para que esta pueda ser tomada en cuenta para futuros cambios.

NOMBRE DEL CLIENTE



MEDIDAS DE PRODUCTOS TERMINADOS

Estilo													Fecha de creación
Genero													Estado
Colo y tela													Actualización
Temporada													Fábrica
Tallas													Descripción
Puntos de medida	Tolerancia	12/18M	18/24M	2T	3T	4T	5	6	7	8	10	12	
Largo total de hombro a basta		15 3/4	17	16	17 1/4	18 1/2	19 3/4	21	22 1/4	23 1/2	23 1/2	23 1/2	
Hombro a hombro		3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	
Acncho de sisa a sisa frente		9 1/2	10	11	11 1/2	12	12 1/2	13	13 1/2	14	14	14	
Ancho de sisa a sisa espalda		8 3/4	9 1/4	10	10 1/2	11	11 1/2	12	12 1/2	13	13	13	
Pecho a 1" debajo de sisa		8 3/4	9 1/4	10	10 1/2	11	11 1/2	12	12 1/2	13	13	13	
Ancho basta		9 1/2	10	11	11 3/4	12 1/2	13 1/4	14	14 3/4	15 1/2	15 1/2	15 1/2	
Altura contorno manga		9 1/2	10	10 1/2	11 1/4	12	12 3/4	13 1/2	14 1/4	15	15	15	
Largo total de manga		3 7/8	4 1/4	4 1/4	4 5/8	5	5 3/8	5 3/4	6 1/8	6 1/2	6 1/2	6 1/2	
Ancho a 1" de contorno de brazo		9	10 1/4	11 3/4	12 3/4	13 3/4	14 3/4	15 3/4	16 3/4	17 3/4	17 3/4	17 3/4	
Ancho de manga en basta		2 7/8	3 1/4	3 1/2	3 7/8	4 1/4	4 5/8	5	5 3/8	5 3/4	5 3/4	5 3/4	
Ancho de cuello de costura a costura		2 1/8	2 1/4	2 1/2	2 5/8	2 3/4	2 7/8	3	3 1/8	3 1/4	3 1/4	3 1/4	
Altura de cuello		3 7/8	4 1/4	4 1/4	4 5/8	5	5 3/8	5 3/4	6 1/8	6 1/2	6 1/2	6 1/2	

Ilustración 22: Primera hoja de ficha técnica de una prenda para bebé (medidas referenciales)
Fuente: Elaboración propia.

En esta hoja se deberá colocar el nombre del cliente así mismo, el estilo, color de tela, temporada, etc. Especificaciones de relevancia para poder reconocer la prenda, seguido de esto, la principal función de esta hoja es contener las medidas de todas las tallas posibles que se hayan diseñado del modelo en cuestión.

DISEÑOS Y VARIANTES					
Estilo				Fecha de crea	
Género				Estado	
Color y teji				Actualización	
Temporada				Fábrica	
Tallas				Descripción	
Categorías de diseño	Color 1	Color 2	Color 3	Color 4	Notas adicionales
Acabado de manga	Manga larga				
Tejido principal	algodón pima				
Tejido secundario	Cuello tejido poliester				
Material de revestimiento	entretela brinco				
Color de picueta	rosado				
Posición de picueta	cuello y mangas				
Tejido de vena	algodón hindú celete				
Posición de vena	Cuello				
Botones (Color, tamaño y cobertura)	Transparentes 1/4				
Tejido de cuello	Poliester				
Cierre	Invisible marrón				
Bordado	Garza				
Posición de bordado	Pecho centrado				
Etiqueta	Rectangular tejida				
Posición de la etiqueta	Cuello centrado				

Ilustración 23: Segunda hoja de ficha técnica de una prenda de bebe (insumos referenciales)
Fuente: Elaboración propia.

En esta segunda hoja, se le conoce como hoja de diseño, se describirá la materia prima usada, para que así queden registrado los insumos usados y este puede replicarse a la hora de la producción.

Con la propuesta del DAP y fichas técnicas se quiere en un futuro estandarizar los procedimientos dentro del proceso de confección, para facilitar y mejorar el trabajo del personal de COTTASH, ya que estas fichas serán únicas y todos los operarios tendrán que realizar los procedimientos de actividad tal como lo indica la ficha técnica.

Por último, la simulación del último pilar (Shitsuke), queda como propuesta un plan de capacitaciones, las cuales tienen que ser cada mes y se deberá realizar una auditoria final para el análisis de los resultados después de haberse implementado la herramienta 5'S.

Tabla 26:
Resultado de la simulación de la auditoría final

AUDITORIA FINAL 5'S - COTTASH E.I.R.L							
AUDITOR:	JUAN BELLIDO VEGA Y RENATO TELLES VERA						
AREA:	EMPRESA COTTASH						
FECHA:	29/10/2019						
GUIA DE CALIFICACION							
0 = no existe implementacion		1 = 30% de cumplimiento		2 = cumple 60%		3 = 100% de cumplimiento	
SEIRI (clasificar)				0	1	2	3
	1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado				x	
	2	Existen objetos sin uso en los pasillos					X
	3	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso					X
	4	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar					X
	5	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente				X	
	TOTAL			13			
SEITON (ordenar)				0	1	2	3
	1	Las áreas están debidamente identificadas				x	
	2	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo					X
	3	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos					X
	4	Lugares marcados para todo el material de trabajo				x	
	5	Todas las identificaciones en los estantes de material se respetan					X
	TOTAL			12			
SEISO (limpiar)				0	1	2	3
	1	Las herramientas y equipos de trabajo se encuentran limpias					X
	2	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas					X
	3	No existen fugas de aceite, agua, aire en el área					X
	4	Las mesas están libres de polvo, manchas o residuos.					X
	5	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida					X
	TOTAL			15			
SEITKETSU (estandarizar)				0	1	2	3
	1	Existen instructivos para las diversas actividades de las 5S				x	
	2	Se generan mejoras regularmente			x		
	3	El personal conoce y realiza las operaciones adecuadamente				x	
	4	La capacitación está estandarizada para el personal del área					X
	5	Se mantienen las 3 primeras S					X
	TOTAL			11			
SHITSUKE (DISCIPLINA)				0	1	2	3
	1	Uso de herramienta de planeacion de gestión de rutina diaria				X	
	2	Los planes de capacitación son seguidos rigurosamente.					X
	3	Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo					X
	4	Las normas y los procedimientos son cumplidos rigurosamente					X
	5	Se establecen acciones correctivas y se evalua el resultado				X	
	TOTAL			13			

Fuente: Elaboración propia.

La auditoría final muestra la simulación de las 5'S, fue muy satisfactoria a comparación de la auditoria inicial, ya que se obtuvo un puntaje total de 14 a comparación de esta última que llego a 64 puntos de un total de 75, tal como muestra el cuadro.

Tabla 27:
Resultados de la auditoria

RESULTADOS DE LA AUDITORIA FINAL		
PILAR	PUNTAJE	%
SEIRI	13	17.3
SEITON	12	16.0
SEISO	15	20
SEITKETSU	11	14.67
SHITSUKE	13	17.3
TOTAL	64	85.33
MAX PUNTAJE	75	100

Fuente: Elaboración propia.

El estadístico muestra la relación del puntaje obtenido con el porcentaje de simulación (de implementación), que alcanzara en un futuro la empresa COTTASH.

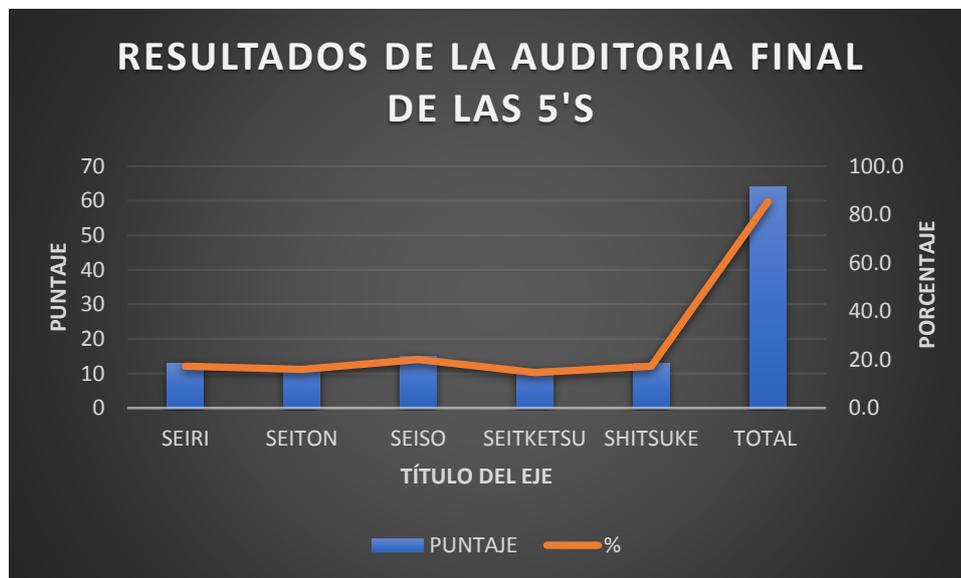


Ilustración 24: Estadístico de la auditoria final
Fuente: Elaboración propia.

La simulación de las 5'S en la empresa tiene un porcentaje de **85.33%**.

4.1.2. Resultados de la técnica Kanban

Antes de brindar los resultados de la propuesta simulada, se mostrará el antes de la producción, en las 8 horas laborables, cuantas horas realmente trabajaban los operarios y cuanto producían diariamente. Esta información fue brindada por la jefa de producción Srta. Fiorella Ortiz.

Tabla 28:

Registro del tiempo útil y producción real

EMPRESA:	COTTASH E.I.R.L			
FECHA	tiempo útil (min)	tiempo total (min)	producción real	producción programada
01 de oct	415	540	50	100
02 de oct	420	540	52	100
3 de oct	425	540	49	100
4 de oct	450	540	51	100
5 de oct	418	540	55	100
7 de oct	460	540	48	100
9 de oct	470	540	59	100
10 de oct	430	540	54	100
11 de oct	455	540	50	100
12 de oct	458	540	47	100
14 de oct	422	540	60	100
15 de oct	470	540	52	100
promedio	441.08		52.25	

Fuente: Elaboración propia

Este cuadro muestra dentro de las ocho horas laborables (540 minutos), el promedio de trabajo útil fue de 441.08 minutos con una producción promedio de 52.25 prendas “enterizo” diarias. Después de mostrar estos resultados a la dueña de la empresa COTTASH, se realizó una reunión con el personal para hacerles de conocimiento la simulación de la técnica kanban. Para eso se les menciono lo siguiente, para no sobrecargarse con las actividades:

- Deben de priorizar las actividades en la estación.
- “Las piezas importantes deben de pasar a la siguiente estación y no solo una parte, para que estas puedan ser unidas”.
- “Se debe de balancear el capital humano en las tareas, ya que de esto depende la eficiencia”.

A su vez se les indico la utilización de la propuesta de las tarjetas kanban, con esto se buscó simular el trabajo bajo pedido y tratar de cumplir la producción programada. En el cuadro siguiente se mostrará las mejoras después de simular la técnica kanban.

Tabla 29:
Registro del tiempo y producción después de la aplicación Kanban

EMPRESA:		COTTASH E.I.R.L		
FECHA	tiempo útil (min)	tiempo total (min)	producción real	producción programada
16 de oct	480	540	65	100
17 de oct	500	540	71	100
18 de oct	490	540	68	100
19 de oct	480	540	75	100
21 de oct	490	540	78	100
22 de oct	490	540	75	100
23 de oct	500	540	78	100
24 de oct	500	540	74	100
25 de oct	490	540	73	100
26 de oct	510	540	79	100
28 de oct	485	540	68	100
29 de oct	500	540	75	100
promedio	492.92		73.25	

Fuente: Elaboración propia.

Tal como muestra el cuadro se obtuvo como resultado después de la simulación un aumento en el tiempo útil y por ende en la producción del enterizo a comparación del cuadro anterior. Al aplicar el kanban se trabaja con el sistema pull, el cual propicia que los operarios estén atentos y se apoyen en los momentos críticos, para producir solo lo que se necesita, realizando así un trabajo en bloque eficaz y eficiente, la cual podrá ser implementada en un

futuro.

Por otra parte, se deja la propuesta de implementar contenedores en la parte inicial del proceso como en la parte final de este. Con el propósito de tener mayor dominio a la hora de producir.



Ilustración 25: Antes y después de simular KANBAN

4.2. Resultados de la variable y

En el siguiente cuadro se observa el crecimiento de la productividad después de la simulación de las herramientas Lean.

Tabla 30:
Cuadro de resultado general después de la simulación.

PRODUCTIVIDAD MES OCTUBRE -COTTASH							
Área de trabajo:	producción	METODO		Indicador	formula		
proceso:	confección	POST-TEST		productividad	$productividad: eficacia * eficiencia$		
elaborado por:	Juan Bellido Vega y Renato Telles Vera			Eficacia	$eficacia = \frac{produccion\ real}{cantidad\ programada}$		
empresa:	COTTASH E.I.R.L			Eficiencia	$eficiencia = \frac{tiempo\ util}{tiempo\ total}$		
FECHA	tiempo útil (min)	tiempo total (min)	producción real	producción programada	eficacia	eficiencia	Productividad
16 de oct	480	540	65	100	0.65	0.89	0.58
17 de oct	500	540	71	100	0.71	0.93	0.66
18 de oct	490	540	68	100	0.68	0.91	0.62
19 de oct	480	540	75	100	0.75	0.89	0.67
21 de oct	490	540	78	100	0.78	0.91	0.71
22 de oct	490	540	75	100	0.75	0.91	0.68
23 de oct	500	540	78	100	0.78	0.93	0.72
24 de oct	500	540	74	100	0.74	0.93	0.69
25 de oct	490	540	73	100	0.73	0.91	0.66
26 de oct	510	540	79	100	0.79	0.94	0.75
28 de oct	485	540	68	100	0.68	0.90	0.61
29 de oct	500	540	75	100	0.75	0.93	0.69
PROMEDIO					0.73	0.91	0.67

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro muestra el aumento en eficiencia y eficacia, por lo tanto, se ve el aumento de productividad. La siguiente tabla compara la eficiencia del pre y post test antes de simular las 5'S y kanban, cuyos datos fueron obtenidos con el apoyo de la jefa de producción Srta. Fiorella Ortiz al brindarnos las facilidades de trabajo.

Tabla 31:
Cuadro comparativo de eficiencia

EFICIENCIA		
DIA	PRE-TEST	POST-TEST
1	0.77	0.89
2	0.78	0.93
3	0.79	0.91
4	0.83	0.89
5	0.77	0.91
6	0.85	0.91
7	0.87	0.93
8	0.80	0.93
9	0.84	0.91
10	0.85	0.94
11	0.78	0.90
12	0.87	0.93
PROMEDIO	0.82	0.91

Fuente: Elaboración propia.

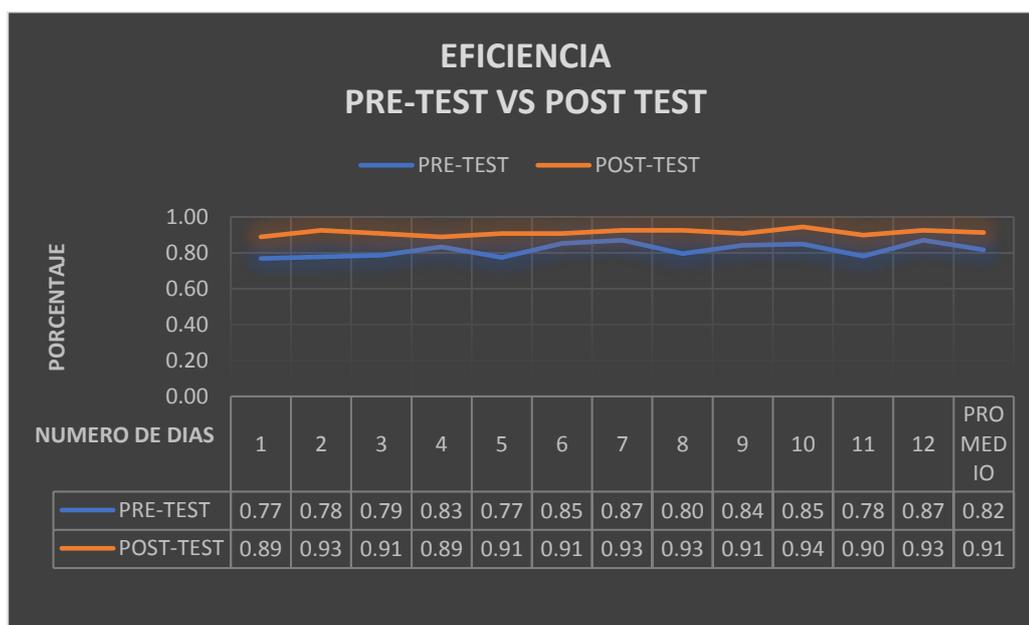


Ilustración 26: Estadística de la eficiencia inicial con la eficiencia final

Fuente: elaboración propia.

El cuadro estadístico muestra que la eficiencia aumento en un 9 % a comparación del pre-test. Esto debido a que se aumentó el tiempo útil y se eliminó tiempo ocioso de los operarios a la hora de realizar las actividades de confección. Por otro lado, la tabla siguiente nos muestra datos de la eficacia antes y después de la simulación.

Tabla 32:
Cuadro comparativo de eficacia

EFICACIA		
DIA	PRE-TEST	POST-TEST
1	0.50	0.65
2	0.52	0.71
3	0.49	0.68
4	0.51	0.75
5	0.55	0.78
6	0.48	0.75
7	0.59	0.78
8	0.54	0.74
9	0.50	0.73
10	0.47	0.79
11	0.60	0.68
12	0.52	0.75
PROMEDIO	0.52	0.73

Fuente: Elaboración propia.

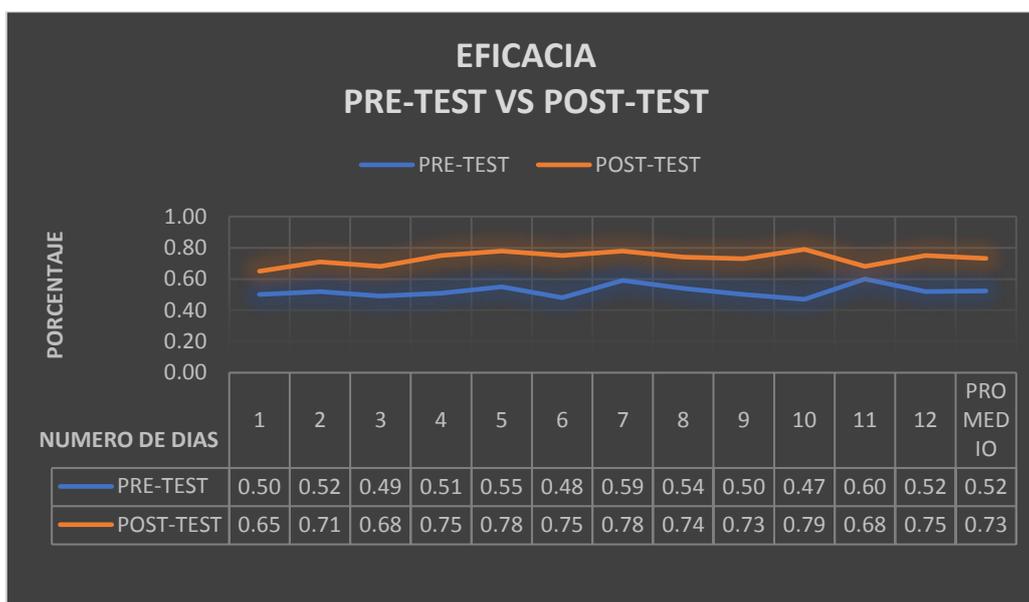


Ilustración 27: Estadística de la eficacia inicial con la eficacia final

Fuente: Elaboración propia.

El estadístico muestra la relación del alza en la eficacia con relación a la producción programada entre la real, este tuvo un aumento de 19% a comparación del pre-test, ya que gracias a la simulación del kanban se logró mejorar la producción de enterizo.

La siguiente tabla muestra la productividad lograda en cada uno de los 12 días de prueba del antes y después de la simulación de las herramientas lean.

Tabla 33.
Cuadro comparativo de productividad
PRODUCTIVIDAD

DIA	PRE-TEST	POST-TEST
1	0.38	0.58
2	0.40	0.66
3	0.39	0.62
4	0.43	0.67
5	0.43	0.71
6	0.41	0.68
7	0.51	0.72
8	0.43	0.69
9	0.42	0.66
10	0.40	0.75
11	0.47	0.61
12	0.45	0.69
PROMEDIO	0.43	0.67

Fuente: Elaboración propia.

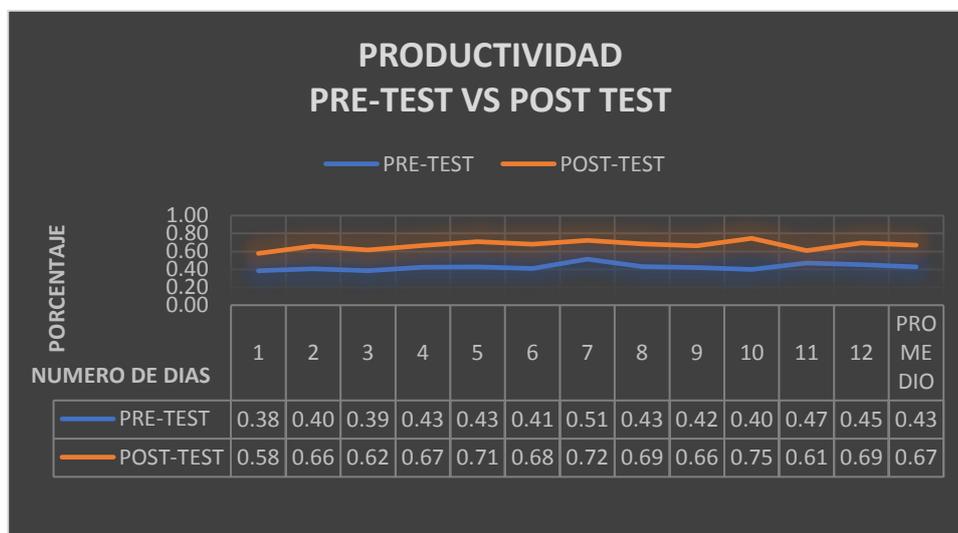


Ilustración 28: Estadística comparativa de productividad
Fuente: Elaboración propia.

Este cuadro estadístico indica que la productividad después de la simulación de las herramientas lean aumento en 24%. Las 5'S y el kanban tal como nos indican los cuadros ayudan a optimizar la productividad y generan beneficios a la compañía, es por esto que las herramientas lean de estudio deberán ser implementadas en un futuro y esto se verá reflejado en la rentabilidad de la empresa.

CAPITULO V.

DISCUSIÓN

En el estudio realizado, “la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa COTTASH”, se lograron los propósitos proyectados mediante la simulación de 5’S y kanban, se observó la mejora en el manejo de desperdicios eliminando toda tarea que no agregaba valor, además, se produjo el aumento en el tiempo útil de trabajo y la producción diaria.

Este trabajo de investigación ha demostrado que cuando todo el factor humano se encuentra comprometido con una causa, en este caso optimizar la productividad de la MYPE COTTASH, el éxito al simular la metodología Lean Manufacturing es alta, ya que de no incluir a todo el personal en el proceso de resolución de problemas es más probable que la tasa de éxito en la implementación sea baja.

Todo esto genero un incremento en la eficiencia del 9% y a su vez la eficacia aumento en un 21% todo esto se debió al mejor manejo de los despilfarros, además, se han visualizado mejoras en los procesos concernientes a la línea de confección.

Por su lado la productividad en COTTASH era en un inicio el 43% teniendo como valor final de 67%, obteniendo así un incremento de 24% en productividad.

Por último, el logro obtenido por los colaboradores de la empresa en la simulación no queda ahí, ya que depende de la organización implementar las 5’S y Kanban para mejorar los aspectos tratados.

CAPITULO VI.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Los resultados muestran que la baja productividad de COTTASH, después de simular la metodología Lean Manufacturing incrementa su productividad en 24%, este resultado queda como referencia para poder implementar la metodología en un futuro, ya que el resultado fue positivo.
- Se concluye que para eliminar o reducir los desperdicios se tiene que aplicar las 5'S, ya que al simular las 5'S se obtuvo como resultado una reducción de despilfarros en un 85.33%. Para poder implementar las 5'S en un futuro todo el personal deberá estar comprometido con el cambio cultural de la empresa, esto con el fin de mejorar la organización de COTTASH.
- Se determinó que para cumplir con la producción necesaria se deberá implantar el Kanban, ya que simulando este se obtuvo como resultado un aumento en la producción, en promedio 21 prendas más diarias. Esto muestra una mejora en cuanto eficiencia y eficacia de 9% y 21% respectivamente, estos resultados podrán iniciar una implementación futura, ya que estos podrán ser tomados como referencia positiva.
- Por otro lado para cumplir con la producción necesaria se deberá explicar la forma de trabajo del sistema kanban (PULL), ya que la simulación dio resultados positivos al reducir el tiempo ocioso de los operarios aumentando el tiempo útil en 51.84 minutos, esto se dio porque empezaron a adoptar la actitud del trabajo en equipo, mediante las operaciones cruzadas, con finalidad de evitar el tiempo ocioso.
- Se concluye que para poder iniciar con cualquier herramienta Lean Manufacturing

primero se debe de implementar las 5'S, ya que de esto dependerá el éxito de las demás herramientas lean a implementarse. para concluir las propuestas dadas en nuestra investigación tienen como fin mejorar la productividad de COTTASH y hacerla competitiva en el mercado.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda iniciar la implementación de las 5'S.
- Se recomienda realizar una capacitación mensual para seguir con la cultura de mejora.
- Es recomendable realizar una auditoria mensual después de implementar 5'S, para evaluar el avance y así tomar las medidas correctivas en el control diario.
- Se recomienda implementar el uso de tarjetas kanban además, de implementar los contenedores en el inicio y fin del proceso de confección. Realizar reuniones con los operarios para conocer sus inquietudes y sus propuestas de mejoras con respecto al kanban.
- Se recomienda realizar registros de toma de tiempo a los operarios cada cierto tiempo y hacerlos rotar.
- Se recomienda realizar estudios acerca de la posibilidad de diseñar un tablero Kanban.

BIBLIOGRAFÍA

- Arango Serna, M., Campuzano Zapata, L., & Zapata Cortez, J. (2015). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 221-223. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-33242015000200014&script=sci_abstract&tlng=en
- Aranibar Ganarra, M. (2016). *Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera*. tesis para optar el grado de ing. industrial, Universidad Nacional San Marcos, Lima, Peru. Obtenido de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5303/Aranibar_gm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arce Lazo, I. (2014). *propuesta para la implementacion de la estrategia de manufactura kanban en el area de calandria en zeta de la empresa continental tire andina S.A.* tesis para optar el titulo de ingeniero industrial, Universidad Politecnica Salesiana, Cuenca. Obtenido de <https://dSPACE.ups.edu.ec/handle/123456789/8900>
- Balaji, A., Sundar, R., & SatheeshKumar, R. (2014). A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. *Procedia Engineering*, 97, 1875-1885. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705814034092>
- Ballesteros Riveros, D., & Ballesteros Silva, P. (2008). A practical form to apply the System Kanban in the Colombian Mypimes. *Scientia et technica*, 2(39). Obtenido de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/3203>
- Baskaran, S., & Lakshmanan, A. (2019). A FRAMEWORK FOR LEAN READINESS EVALUATION USING A HIERARCHICAL FUZZY SYSTEM. *South African Journal of Industrial Engineering*, 30(1). Obtenido de <http://www.scielo.org.za/pdf/sajie/v30n1/16.pdf>
- Bellido Ccoa, Y. A., & La Rosa León, A. G. (2018). *Modelo de Optimización de Desperdicios basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en las Mypes del Sector Textil*. tesis para optar el grado de ing. industrial, UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/624995>
- Beltrán Rodríguez, C. E., & Soto Bernal, A. D. (2017). *APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING EN LOS PROCESOS DE RECEPCIÓN Y DESPACHO DE LA EMPRESA HLF ROMERO S.A.S.* tesis para optar grado de ingeniero industrial, UNIVERSIDAD DE LA SALLE, Bogota D.C, Colombia. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1023&context=ing_industria1
- Castellano Lendínez, L. (2019). KANBAN. METHODOLOGY TO INCREASE PROCESS. *3C Tecnologia. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(1), 30-41. Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2019/03/ART.-2-TECNO-Ed.-29_Vol.-8_n%C2%BA-1-1.pdf
- Collantes Champi, T. M. (2018). *ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO*

DE LAVADO Y TEÑIDO DE PRENDAS DE VESTIR APLICANDO HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING E INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, Lima, Perú. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/10205>

Gaibort Gonzáles, G. D. (2017). *MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD CON HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA EL ÁREA DE CONFECCIÓN DE BIVIDIS EN LA EMPRESA M&B TEXTILES.* UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, Ambato, Ecuador. Obtenido de http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/27203/1/Tesis_%20t1361id.pdf

García, J., Rivera, D., & Iniesta, A. (2013). Critical success factors for Kaizen implementation in manufacturing industries in Mexico. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 68, 537-545. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-013-4750-2>

González Correa , F. (2007). MANUFACTURA ESBELTA (LEAN MANUFACTURING). PRINCIPALES HERRAMIENTAS. *Revista Panorama Administrativo*, 1(2). Obtenido de <http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/raites/article/view/77>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio , P. (1991). *Metodología de la Investigación.* Mexico: McGRAW. p. 375.

Manotas Duque, D., & Rivera Cadavid, L. (2007). LEAN MANUFACTURING MEASUREMENT: THE RELATIONSHIP BETWEEN LEAN ACTIVITIES AND LEAN METRICS. *Estudios gerenciales*, 23(105), 69-83. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232007000400004&lang=en

Manzano Ramirez, M., & Gisbert Soler, V. (2016). Lean Manufacturing : implantación 5S. *3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 5(4), 16-26. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26/>

Mokate, K. (2001). Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad:¿ qué queremos decir? *Inter-American Development Bank*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/en/publication/14536/eficacia-eficiencia-equidad-y-sostenibilidad-que-queremos-decir>

Mostafa, S., Dumrak, J., & Soltan, H. (2013). A framework for lean manufacturing implementation. *Production & Manufacturing Research*, 1(1), 44-64. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21693277.2013.862159?src=recsys>

Munteanu, V., & Anca , S. (2017). Lean Manufacturing in SMEs in Romania. *Social and behavioral Sciences*, 238, 492-500. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/search/advanced?qs=lean%20manufacturing&origin=home&zone=qSearch>

Muñoz Reyes, k. A. (2017). *“Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de Control de Calidad de la empresa Maderas Arauco”.* optar el título de ingeniero civil industrial, Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/bpmm971i/doc/bpmm971i.pdf>

- Organization International Labour. (2017). Lean Manufacturing Techniques For Textile Industry. *ILO*. Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---africa/---ro-addis_ababa/---sro-cairo/documents/publication/wcms_621441.pdf
- Prokopenko, J. (1989). La gestión de la productividad. Obtenido de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/41340064/Libro-Productividad-Prokopenko.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DLibro_Productividad_Prokopenko.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X
- Rivera Cadavid, L. (2013). Justificación conceptual de un modelo de implementación de Lean Manufacturing. *Heurística*. Obtenido de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/6139>
- Rojas Jauregui, A. P., & Gisbert Soler, V. (2017). LEAN MANUFACTURING: TOOLS TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN BUSINESSES. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición Especial*, 116-124. Obtenido de http://uu3ex4nq2p.search.serialssolutions.com/?ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info%3Aofi%2Fenc%3AUTF-8&rft_id=info%3Asid%2Fsummon.serialssolutions.com&rft_val_fmt=info%3Aofi%2Ffmt%3Akev%3Amtx%3Ajournal&rft.genre=article&rft.atitle=LEAN+MANUFACTURING%3A+HERRA
- Salonitis, K., Alefari, M., & Xu, Y. (2017). The Role of Leadership in Implementing Lean Manufacturing. *Procedia CIRP*, 63, 756-761. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/search/advanced?qs=lean%20manufacturing&origin=home&zone=qSearch>
- Sandoval Montes, G., & Vidal Portilla, L. (2006). Implantación del método Kanban en una industria textil. *ICSA Coordinación de Investigación Científica*. Obtenido de <http://www3.uacj.mx/DGDCDC/SP/Documents/avances/Documents/2006/Avances%20141.%20Montes,%20Vidal.pdf>
- Sanz Horcas, J., & Gisbert Soler, v. (2017). LEAN MANUFACTURING EN PYMES. *3C EMPRESA*. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3comp.2017.especial.101-107>
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a paso*. MARGE BOOKS. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=rjyeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=LIBROS:+LEAN+MANUFACTURING&ots=DHFTxTxrbL&sig=SmFG_UCu1hiyEayIiPawVIYZws8#v=onepage&q=LIBROS%3A%20LEAN%20MANUFACTURING&f=false
- Umba Rodríguez, N. R., & Duarte Cordon, J. D. (2017). *PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE CICLO EN LA FÁBRICA DE ALMOJÁBANAS EL GOLOSO*. tesis para optar el grado de ingeniero industrial, UNIVERSIDAD DE LA SALLE, Bogota D.C, Colombia. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1031&context=ing_industria
- Viteri Moya, J., Matute Delég, e., Viteri Sánchez, C., & Rivera Vásquez, N. (2016). Implementation of lean manufacturing in a food enterprise. *Enfoque UTE*, 7(1). Obtenido de <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/enfoqueute/v7n1/1390-6542-enfoqueute-7-01-00001.pdf>

ANEXOS

Anexo N° 1: Ficha de tarea de investigación



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PERÚ

FICHA DE TAREA DE INVESTIGACIÓN

FI-009

Facultad: INGENIERÍA

Carrera: Ingeniería Industrial

Sede: Lima Centro

Título: Aplicación de las estrategias de operaciones para una industria tipo taller para aumentar la eficiencia económica.

Competencias: Diseño de Sistemas y Procesos, Herramientas y Métodos Cuantitativos, Gestión de Operaciones.

Datos del responsable de llenar la ficha

Nombres: Ruben Dario Huallanca Sanchez

Código Docente: c16661

Correo: c16661@utp.edu.pe

Teléfono: 980961205

Número de estudiantes posibles a participar en este trabajo: 1 estudiantes.

PALABRAS CLAVE	REPOSITORIOS
PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN	WOS, SCOPUS, EBSCO, SciELO, RENATI, DIALNET
PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN	WOS, SCOPUS, EBSCO, SciELO, RENATI, DIALNET

PRODUCTIVIDAD DE LOS RECURSOS EN MANUFACTURA	WOS, SCOPUS, EBSCO, SciELO, RENATI, DIALNET
CADENA DE SUMINISTRO Y LOGISTICA	WOS, SCOPUS, EBSCO, SciELO, RENATI, DIALNET
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	WOS, SCOPUS, EBSCO, SciELO, RENATI, DIALNET

Sobre el trabajo de investigación

El trabajo tiene perspectivas de continuidad después que el alumno obtenga el Grado Académico para la titulación por la modalidad de tesis: **SI**

Contribuye a un trabajo de investigación de una Maestría o un doctorado de Algún profesor de la UTP: **SI**

Está dirigido a resolver algún problema o necesidad propia de la organización: **SI**

Forma parte de un contrato de servicio a terceros: **SI**

Corresponde a otro tipo de disponibilidad o causa:
Planeamiento y control de la producción

Objetivos y propósitos de trabajo de Investigación
Diseñar sistemas de planeación y control de producción en procesos de fabricación

Primeros pasos para la realización del trabajo de Investigación
Revisar tesis al respecto, trabajos de investigación u revistas indexadas

Recomendaciones para el trabajo de investigación
--

Revisar con los estudiantes los conocimientos de las herramientas relacionadas al tema, asignándoles tareas específicas y objetivas

Aprobación de la ficha de investigación

(Llenado y aprobado por la Dirección Académica)

Nombres: Iván Chiroque Pimentel

Código: C15188

Cargo: Coordinador

Fecha de Aprobación: 02 agosto 2018

Estado: Aprobado

Anexo N° 2: Encuesta a la jefa de producción

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ
"facultad de ingeniería industrial"

APLICACIÓN DEL METODO LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA COTTASH E.I.R.L.

CUESTIONARIO

Finalidad: Reconocer las causales de baja productividad.

Estimada colaboradora de la empresa esperamos tu colaboración respondiendo con responsabilidad y con honestidad el cuestionario. Se agradecerá no dejar ninguna pregunta sin contestar.

Objetivo: Recopilar información acerca de las demoras que se puedan suscitar a la hora de producir un enterizo

Instrucciones: leer cuidadosamente las preguntas.

PREGUNTAS:

1	¿Cuál es el mayor problema que tiene la empresa? ¿A qué se debe?
	<p>• la organización.</p> <p>Los pedidos en su mayoría no están listos para la fecha, por que el corte no estuvo a tiempo, si faltó bordados, no se estiman los tiempos de demora. No se puede hacer una sola marca por que los piezas no están completos, se trabajan en muchas marcas a la vez como 3 o 4 y eso ocasiona cometer errores.</p>
2	¿Existe un método de trabajo estandarizado?
	<p>No, los procesos y operaciones se llevan a conocimiento de la jefa de producción, no existe fichas técnicas lo cual pueda ayudar a la producción.</p>

3	¿Considera que el medio ambiente actual donde laboran es el óptimo?
<p>Si, se tiene un buen ambiente laboral que es ordenado y cómodo, se tiene una buena iluminación y los materiales necesarios para un buen trabajo.</p>	
4	¿Cuentan con algún registro o indicador que te ayude a identificar el avance de la producción?
<p>Tenemos una ficha técnica en la cual se mide la cantidad por tiempo de operación, pero no se utiliza plenamente por falta de tiempo.</p>	
5	¿Cree usted que el problema de baja productividad se deba al conocimiento de los operarios?
<p>Si. En la empresa de todos los operarios solo 3 o 4 tienen estudios o conocimientos, los demás son aprendices y eso también lleva a cometer errores, a tener perdidos de tiempo y de materia prima. También se pierde mucho tiempo para que el personal se adapte a la mercadería que realizamos por ser muy detallosa y delicada.</p>	
6	¿Qué parámetros usa para pronosticar su demanda?
<p>No contamos con un pronóstico de pedidos.</p>	

Anexo N° 3: Encuestas a los operarios

4	¿Conoce el funcionamiento de todas las máquinas?
Sí, porque el primer día que ingrese me la señora encargada de mesa y mis compañeras me enseñaron.	
5	¿Considera que el ambiente laboral es el mejor? ¿En qué lo mejoraría?
No, porque hay máquinas que están falladas y deben recibir mantenimiento cada cierto tiempo pero no lo hacen	
6	¿Cuáles son los problemas más recurrentes que tiene?
Hay veces que las prendas llegan tarde a nuestra zona y solo tenemos pocos días para acabarlas y anularlas pero si nos entregan tarde no podemos sacar en el tiempo tiempo limitado.	

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ

"facultad de ingeniería industrial"

APLICACIÓN DEL METODO LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA COTTASH E.I.R.L.

CUESTIONARIO

Finalidad: Reconocer las causales de baja productividad.

Estimados operarios de la empresa esperamos tu colaboración respondiendo con responsabilidad y con honestidad el cuestionario. Se agradecerá no dejar ninguna pregunta sin contestar.

Objetivo: Recopilar información acerca de las demoras que se puedan suscitar a la hora de producir un enterizo

Instrucciones: leer cuidadosamente las preguntas.

PREGUNTAS:

1	¿Recibiste algún tipo de capacitación al ingresar a laborar?
No, pero al momento de comenzar mis labores me ayudaron a medida que avanzaba, cada vez que tengo una duda me la aclaran.	
2	¿Consideras tu área de trabajo un espacio organizado?
Sí, porque una persona se encarga de delegar funciones y en el espacio cada uno de los trabajadores posee sus implementos para realizar sus actividades.	
3	¿Cuándo se presenta un problema en tu área de trabajo, cuentas con apoyo inmediato?
Sí, de cualquier compañero que desee prestar ayuda.	

4	¿Conoce el funcionamiento de todas las máquinas?
No, no me han enseñado aún.	

5	¿Considera que el ambiente laboral es el mejor? ¿En qué lo mejoraría?
No, lo mejoraría colocando un personal capacitado para delegar funciones y que sepa que operario hace mejor la operación para así mejorar la Productividad. También incluiría una capacitación para que todos los operarios manejen todas las máquinas.	

6	¿Cuáles son los problemas más recurrentes que tiene?
Puesto que soy nueva no conozco todos los procedimientos a realizar y recurrentemente necesito a alguien que me explique.	

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ

"facultad de ingeniería industrial"

APLICACIÓN DEL METODO LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA COTTASH E.I.R.L.

CUESTIONARIO

Finalidad: Reconocer las causas de baja productividad.

Estimados operarios de la empresa esperamos tu colaboración respondiendo con responsabilidad y con honestidad el cuestionario. Se agradecerá no dejar ninguna pregunta sin contestar.

Objetivo: Recopilar información acerca de las demoras que se puedan suscitar a la hora de producir un enterizo

Instrucciones: leer cuidadosamente las preguntas.

PREGUNTAS:

1	¿Recibiste algún tipo de capacitación al ingresar a laborar?
no, Pero me enseñaron el oficio dentro de la misma empresa	
2	¿Consideras tu área de trabajo un espacio organizado?
Si; Ya que cuento con Personas profesionales que llevan en control con fechas ya sea de entrega de un Producto, Final	
3	¿Cuándo se presenta un problema en tu área de trabajo, cuentas con apoyo inmediato?
Si mis jefas inmediatas y También tengo la colaboración del personal de administración	

4	¿Conoce el funcionamiento de todas las máquinas?
Si las conoce	

5	¿Considera que el ambiente laboral es el mejor? ¿En qué lo mejoraría?
<p>*Si considero que es un buen ambiente para trabajar ya que tenemos todas las herramientas para laborar y hay personas que están dispuestas a enseñar</p> <p>⇒ Para mejorar en poco más ser más sinceros y honestos y asumir fallas y trabajar en</p>	

6	¿Cuáles son los problemas más recurrentes que tiene?
<p>Tela manchada no tener el crecimiento a la hora de cortar un modelo ya que se hacen funciones de moldes y al hacer una muestra no se fabrica en muchos casos el molde y hay estar adivinando si no se encuentran los moldistas</p>	

Trabajar en equipo

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ

"facultad de ingeniería industrial"

APLICACIÓN DEL METODO LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA COTTASH E.I.R.L.

CUESTIONARIO

Finalidad: Reconocer las causales de baja productividad.

Estimados operarios de la empresa esperamos tu colaboración respondiendo con responsabilidad y con honestidad el cuestionario. Se agradecerá no dejar ninguna pregunta sin contestar.

Objetivo: Recopilar información acerca de las demoras que se puedan suscitar a la hora de producir un enterizo

Instrucciones: leer cuidadosamente las preguntas.

PREGUNTAS:

1	¿Recibiste algún tipo de capacitación al ingresar a laborar?
No, solo cuando es una operación que no se realiza la jefe de operación me hace una muestra y me enseña como realizarlo.	
2	¿Consideras tu área de trabajo un espacio organizado?
Si, pero falta un poco mas de espacio entre maquina y maquina. para poder moverse mejor.	
3	¿Cuándo se presenta un problema en tu área de trabajo, cuentas con apoyo inmediato?
Si, de la jefe de producción o en todo caso de otros compañeros de producción que sepa como solucionar el problema.	

4	¿Conoce el funcionamiento de todas las máquinas?
<p>En mi persona si, pero no todos mis compañeros saben utilizar todas las máquinas o realizar todas las operaciones, lo cual me lleva a sobrecargarme de trabajo.</p>	
5	¿Considera que el ambiente laboral es el mejor? ¿En qué lo mejoraría?
<p>Si es bueno pero siempre se puede mejorar con la ampliación de materiales o insumos que nos ayudaría.</p>	
6	¿Cuáles son los problemas más recurrentes que tiene?
<p>Que la pieza de la prenda no venga bien cortada y la tenga que ayudar igualando pero lo cual me toma tiempo. Que no me habiliten en el tiempo indicado y lo tenga que hacer yo misma, lo cual también me quita tiempo.</p>	

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ

"facultad de ingeniería industrial"

APLICACIÓN DEL METODO LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA COTTASH E.I.R.L.

CUESTIONARIO

Finalidad: Reconocer las causas de baja productividad.

Estimados operarios de la empresa esperamos tu colaboración respondiendo con responsabilidad y con honestidad el cuestionario. Se agradecerá no dejar ninguna pregunta sin contestar.

Objetivo: Recopilar información acerca de las demoras que se puedan suscitar a la hora de producir un enterizo

Instrucciones: leer cuidadosamente las preguntas.

PREGUNTAS:

1	¿Recibiste algún tipo de capacitación al ingresar a laborar?
No capacitación como tal sino que me iban guiando mientras se presentaban las tareas que no sabía realizar muy bien. Opino que debería haber un formato para cuando ingrese nuevo personal para facilitar y agilizar su adaptación al área de trabajo en que se desenvuere.	
2	¿Consideras tu área de trabajo un espacio organizado?
No debido a que hay hay mucho papeleo en el área así como de útiles de oficina que terminan por todas partes durante la jornada de trabajo. Podría mejorarse colocando estantes para cada tipo de documento y descartando papeles que no sirvan así como otras cosas que ocupan espacio que podría ser usado por algo más importante.	
3	¿Cuándo se presenta un problema en tu área de trabajo, cuentas con apoyo inmediato?
Sí, se le comunica al jefe de área para informarle del error y encontrar posibles soluciones.	

4	¿Conoce el funcionamiento de todas las máquinas?
<p>Algunas veces No de máquinas de confección puesto que soy personal administrativo pero en cuanto al manejo de la computadora y los programas necesarios para realizar mis labores sí.</p>	

5	¿Considera que el ambiente laboral es el mejor? ¿En qué lo mejoraría?
<p>No lo considero el mejor pero es bueno. Mejoraría en la distribución del espacio y la comunicación entre áreas. Distribución del espacio en el sentido que hay mucha desorden, cajas con telas que no se usan, bolsas con mercadería que sobrón de pedidos pasados, entre otros</p>	

6	¿Cuáles son los problemas más recurrentes que tiene?
<p>Reprocesos por fallas de costura y de tela ya sea tejido o estampado Deberían existir inspecciones si en caso no se lo puede exigir al proveedor que mejore su calidad. Falta de comunicación que genera perdidas de tiempo y confusión</p>	

Anexo N° 4: Matriz de consistencia

problemas general	preguntas	objetivos	hipótesis	variables e indicadores	metodología
El problema de la empresa COTTASH E.I.R.L. es la baja productividad en el área de producción.	¿Cómo se mejorará la productividad de la empresa COTTASH E.I.R.L.?	Aplicar herramientas lean manufacturing para mejorar la productividad de la empresa COTTASH E.I.R.L.	La aplicación de las herramientas lean mejoran la productividad de la empresa COTTASH E.I.R.L. en un 5%.	variable independiente: lean manufacturing	metodología: explicativo enfoque: cuantitativo alcance: aplicativo diseño: no experimental
problemas específicos	preguntas específicas:	objetivos específicos:	hipótesis específicos:	variable dependiente:	
a) Existe desorden, falta de organización y el manejo inadecuado de los desperdicios.	a) ¿Cómo reducir o eliminar los desperdicios y cómo mejorar la organización de COTTASH E.I.R.L.?	a) Aplicar las 5'S para reducir o eliminar los desperdicios y mejorar la organización en COTTASH E.I.R.L.	a) Aplicando las 5'S se logrará reducir los desperdicios en un 90%.	mejorar la productividad	
b) No se logra cumplir con la producción necesaria..	b) ¿Cómo se podrá aumentar y mejorar la producción?	b) Aplicar la técnica KANBAN para aumentar y mejorar la producción.	b) Aplicando la técnica KANBAN se obtendrá como resultado un aumento en la producción de 5%.		

Anexo N° 5: Matriz operacional de variables

variables	definición conceptual	definición operacional	dimensiones	indicadores	instrumento
independiente: lean manufacturing	Para Socconini (2019), "es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio entendiéndola como toda actividad que no genera valor en el proceso, pero si costo y trabajo".	con la implementación de las herramientas lean se quiere lograr aumentar la productividad de la empresa COTTASH E.I.R.L.	5'S	$\frac{obj. alcanzados}{obj. planificados}$	informes de capacitación auditorías
			kanban	producción diaria	registro de producción diaria
dependiente: mejorar la productividad	Prokopenko (1989) dice que "la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados". "Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron".	Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción	eficiencia	$\frac{H-H trabajadas}{H-H disponibles} * 100$	Registro de toma de tiempos.
			eficacia	$\frac{pedidos atendidos}{pedidos solicitados} * 100$	registro de órdenes y pedidos

Anexo N° 6: Cuestionario para 5'S.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ
"facultad de ingeniería industrial"

APLICACIÓN DEL METODO LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA COTTASH E.I.R.L.

CUESTIONARIO

Finalidad: Proponer la aplicación 5'S.

Estimado colaborador de la empresa esperamos tu colaboración respondiendo con responsabilidad y con honestidad el cuestionario. Se agradecerá no dejar ninguna pregunta sin contestar.

Objetivo: Recopilar información acerca del conocimiento de los colaboradores con respecto a las 5'S, para realizar la capacitación en donde se responderán todas sus dudas.

Instrucciones: leer cuidadosamente las preguntas.

PREGUNTAS:

1	¿Qué son las 5'S y para qué sirven las 5'S?
2	¿Qué beneficios traerá para la empresa y los empleados la implementación de las 5'S?
3	¿Por qué se van a implementar las 5'S?
4	¿Qué responsabilidades se tendrán al momento de implementar?

Anexo N° 8: Cuestionario para Kanban.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ
"facultad de ingeniería industrial"

APLICACIÓN DEL METODO LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA COTTASH E.I.R.L.

CUESTIONARIO

Finalidad: Diseñar un tablero kanban.

Estimado colaborador de la empresa esperamos tu colaboración respondiendo con responsabilidad y con honestidad el cuestionario. Se agradecerá no dejar ninguna pregunta sin contestar.

Objetivo: Recopilar información acerca de las actividades en la producción de enterizo y los problemas que se suscitan en el proceso.

Instrucciones: leer cuidadosamente las preguntas.

PREGUNTAS:

1	¿En qué área del proceso vez que se pierde más tiempo?		
2	¿Qué dificultad encuentras a la hora de realizar tus actividades?		
3	¿En qué área del proceso observas que hay sobrecarga de material?		
4	¿Conoces o has escuchado acerca del método kanban?		
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>

Anexo N° 9: Presupuesto

ITEM	CANTIDAD	SEMANAS DE PLANIFICACION	VALOR UNIT.	VALOR POR ITEM
PERSONAL				
ASESOR DE TESIS	2	1 AL 17		
EQUIPOS				
COMPUTADORA	1	1	S/2,000.00	S/2,000.00
IMPRESORA	1	1	S/500.00	S/500.00
01 MEMORIA DE 4GB	1	1	S/50.00	S/50.00
TINTA PARA IMPRESORA	2	1	S/50.00	S/100.00
SERVICIOS				
	MESES			
INTERNET	5	1	S/60.00	S/300.00
LUZ	5	1	S/50.00	S/250.00
TELEFONO	5	1	S/45.00	S/225.00
SALIDAS A CAMPO				
	SALIDAS			
ALIMENTACION	15	3 AL 10	S/20.00	S/300.00
PASAJE EN TRANSPORTE	15	3 AL 10	S/10.00	S/150.00
MATERIALES				
CD	2	16	S/3.00	S/6.00
PAPEL BOND	1 MILLAR	3	S/25.00	S/25.00
OTROS UTILES DE ESCRITORIO (FOLDERS, LAPICEROS, ETC)		1	S/20.00	S/20.00
COPIAS	300	1	S/0.10	S/30.00
ANILLADO	3	17	S/10.00	S/30.00
SERVICIO TECNICO				
GRABACION DE CD	2	17	S/5.00	S/10.00
VARIOS E IMPREVISTOS	5%			S/199.80
TOTAL				S/3,996.00

Anexo N° 11: Carta de autorización de la empresa

Cottash E. I. R. L.

Av. Aviación N° 1516 Int. 302 La Victoria
Tel. 325-5595
e-mail: cottash@hotmail.com.pe

Miércoles, 27 de noviembre del 2019

CARTA DE AUTORIZACIÓN

A QUIENES LE INTERESE:

Yo, FLOR DE MARÍA ADRIANZÉN PERALTA con número de DNI 07446742 representante legal de la empresa COTTASH E.I.R.L. con número de RUC 20546206751 ubicado en la AV. AVIACIÓN 1516 INT 302 – LA VICTORIA, autorizo el uso del nombre de la empresa y la realización del trabajo de investigación de los alumnos de la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ:

Bellido Vega, Juan Edison con código de estudiante 1510813

Telles Vera, Renato Augusto con código de estudiante 1511144

Se expide este documento para los fines convenientes.


COTTASH E.I.R.L.
.....
Flor De Maria Adrianzon P.
Gerente General
R.U.C. 20546206751

FLOR DE MARÍA ADRIANZÉN PERALTA
GERENTE GENERAL