

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERIA INDUSTRIAL

REDUCCION DE UN 5% AL CONSUMO DE
MATERIALES QUE SON PEDIDOS EN BODEGA
EN BULTO EN EL AREA DEL “PRODUCTO A”,
PARA Q1 2021.

TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN LA CARRERA DE
INGENIERIA INDUSTRIAL.

SUSTENTANTE

XINIA LEON VARGAS

TUTOR

ING. GEORGE DANI RAMIREZ VARGAS

HEREDIA, ABRIL 2021

DECLARACIÓN JURADA

Yo Xinia León Vargas, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1137-0227 egresado de la carrera de Bachillerato en Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Reducción de un 5% al consumo de materiales que son pedidos a bodega en bulto en el área de Agilis, durante IIIQ-2020 y el IQ-2021, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los ocho días del mes de Abril del año dos mil veinti uno.

XINIA LEON
VARGAS
(FIRMA)

Digitally signed by XINIA LEON VARGAS
(FIRMA)
DN: serialNumber=CIF-01-1137-0227,
ou=LEON VARGAS, givenName=XINIA,
c=CR, ou=IN-INGENIERIA FISICA,
ou=C-ESODABR2, cn=XINIA LEON
VARGAS (FIRMA)
Reason: Firma del estudiante
Date: 2021.04.08 10:24:34 -0600

Firma del estudiante

Cédula 1-1137-0227

Carta del Lector

Heredia, 28 de junio de 2021

Señores

Departamento de Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

En calidad de lector del proyecto de graduación presentado por la estudiante Xinia León Vargas, titulado "Reducción de un 5% al consumo de materiales que son pedidos en bodega en bulto en el área del "Producto A", para Q1 2021", para optar por el Bachillerato en Ingeniería Industrial, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso y he evaluado aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Es por esta razón que considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser trasladado al proceso siguiente.

ZAIDA ELENA
SALAZAR
GUZMAN
(FIRMA)



Firmado digitalmente
por ZAIDA ELENA
SALAZAR GUZMAN
(FIRMA)
Fecha: 2021.06.28
16:39:12 -06'00'

Lic. Zaida Elena Salazar Guzmán

Cédula: 6-0342-0293

Carné N.º IPI-30160

CARTA DEL TUTOR

Heredia, 08 de Abril de 2021.

***Carrera de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana***

Estimado señor:

La estudiante Xinia León Vargas, número de identificación 1-1137-0227, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Reducción de un 5% al consumo de materiales que son pedidos en bodega en bulto en el área del "Producto A", para Q1 2021", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	19%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19%
	TOTAL		95%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

Nombre: George Dany Ramírez Vargas
Cédula identidad N: 1 1458 0986

Carta de autorización de autores

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 01Jul2021

Señores:

Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) **Xinia León Vargas** con número de identificación 1-1137-0227 autor (a) del trabajo de graduación titulado **Reducción de un 5% al consumo de materiales que son pedidos a bodega en bulto en el ara del "Producto A"**, presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar por el título de Bachillerato en la carrera de Ingeniería Industrial; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que, con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

XINIA LEON
VARGAS (FIRMA)

Digitally signed by XINIA LEON VARGAS
DN: cn=XINIA LEON VARGAS, o=CENIT, ou=UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA, email=XINIA.LEON.VARGAS@UNIVERSIDADHISPANOAMERICANA.CR, c=CR

Ced. 1-1137-0227

Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

Dedicatoria

Primeramente, a Dios por haberme permitido culminar exitosamente mi carrera.

A mi pareja María Mora Arroyo por estar a mi lado siempre, brindándome su apoyo incondicional y por impulsarme cada día a ser una mejor persona.

A mi madre María Esther Vargas Mora y a mis hermanas, que con su respaldo y cariño me han impulsado para salir adelante.

Agradecimientos

A todas las personas que de una u otra manera han confiado en mí y me han brindado las oportunidades que me han permitido desarrollarme profesionalmente.

A mi tutor de tesis George Ramirez Vargas, quien, con su experiencia, conocimiento, me han motivado y orientado en mi investigación.

Agradezco a los todos docentes que, con su conocimiento y apoyo, me motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad Hispanoamericana.

Resumen Ejecutivo

Durante los primeros nueve meses del dos mil veinte, el “Producto A”, reporto inconsistencias importantes relacionadas con el consumo de los materiales que se solicitan en bulto a la bodega.

Basado en lo anterior, el enfoque de este proyecto será la reducción del 5% de los costos por consumo de materiales bulto, orientado al control sobre el consumo de materiales Bulto, los cuales se solicitan en grandes cantidades y cuyo gasto impacta directamente el costo por unidad.

Mediante la aplicación de la metodología DMAIC para la mejora incremental de procesos existentes y el uso de herramientas de ingería como el análisis de Ishikawa para el análisis de causa y efecto, se lograron identificar como causa raíz del problema, la necesidad de implementar un sistema robusto para la gestión de inventarios.

A través de la implementación de herramientas de la teoría de gestión de inventarios, se logró una mejora del 5% de los costos del inventario durante el IIIQ-2020 y el IQ-2021, con un impacto aproximado de \$20000 menos de consumo en materiales bulto.

Índice

CAPÍTULO I: Introdutorio	xiv
Sección 1.1 Introducción e información general.	1
Sección 1.2. Identificación de la empresa.	2
Sección 1.3 Planteamiento del Problema.	6
1.3.1 Identificación del problema.	7
1.3.2 Justificación:	8
Sección 1.4 Objetivos del Proyecto	9
1.4.1 Objetivo General:	9
1.4.2 Objetivos Específicos:	10
Sección 1.5 Alcances y limitaciones.	10
1.5.1 Alcance.	10
1.5.2 Limitaciones.	11
CAPÍTULO II: Marco Teórico	12
Sección 2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera.	13
2.1.1 Ingeniería Industrial.	14
2.1.2 Procesos Industriales.	14
2.1.3 Producción.	16
2.1.4 Línea de producción.	16
2.1.5 Diagrama de Gantt.	17
2.1.6 Diagrama de flujo de procesos.	18
2.1.7 Diagrama de Ishikawa.	19
2.1.8 5S	20
2.1.9 5 Por qué?	23
2.1.10 Trabajo Estándar	24
2.1.11 Herramienta de análisis ROI.	24
Sección 2.2 Marco conceptual atinente a la metodología del proyecto.	26
2.2.1 Metodología DMAIC:	26
Sección 2.3 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto	32
2.3.1 Sistema de revisión de inventarios.	32
2.3.2 Que es el inventario?	33
2.3.3 Sistema de inventarios.	33
2.3.4 Que son los stocks?	33
2.3.5 Nivel del stock.	33
2.3.6 Comportamiento del stock.	34
2.3.7 Sistemas de reaprovisionamiento del stock.	35
2.3.8 Sistema de Clasificación ABC.	37
2.3.9 Conteos cíclicos.	38
2.3.10 Definición de puntos de reorden.	39
2.4 Antecedentes de teorías o proyectos: resultados de experiencias anteriores, similitudes o diferencias.	40
CAPÍTULO III: Marco Metodológico	43
3.1 Metodología para la definición del problema.	44

3.2 Metodología para la medición y respaldo cuantitativo del proyecto.	46
3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso.	47
3.4 Metodología para la implementación del proyecto.....	48
3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.	49
CAPÍTULO IV: Línea Base y Análisis de Causa	50
4.1 Definición general del proceso productivo.	51
4.2 Definición del proceso de medición, registro de los datos de consumo de materiales.	56
4.3 Definición de la lista de materiales de mayor consumo e impacto financiero.....	58
4.4 Definición del flujo del proceso, identificando las estaciones en las que se utilizan los materiales previamente seleccionados.	62
4.5 Entrevistas al personal clave, del “Producto A”, con el fin de conocer el proceso actual de control y asignación de materiales.	64
4.6 Definición del proceso actual de asignación de los materiales Bulk.	71
4.7 Definir el plan de trabajo del proyecto, actividades y el tiempo que debe tomar cada una de las actividades.....	74
4.8 Observación del proceso de manufactura, para cada uno de los materiales seleccionados, con el fin de medir el consumo de estos en relación con la demanda del “Producto A”.....	75
4.9 Cuadro resumen para la medición del consumo de materiales reportado durante los primeros 9 meses del 2020, en relación con la demanda.	84
4.10 Diagrama de Ishikawa. Análisis de las causas del mal manejo de los materiales Bulk de “Producto A”.....	86
4.11 Analizar mediante la aplicación de una matriz de prioridades, cada una de las oportunidades de mejora identificadas y clasificarlas con el fin de optimizar la gestión del proyecto.....	110
CAPÍTULO V: Diseño e Implementación de la Solución.....	112
5. Implementación de un sistema robusto para la gestión de inventarios del “Producto A”.	113
5.1 Organigrama	114
5.2 Cronograma de implementación según matriz de prioridades.....	115
5.3 Lista de controles implementados para los materiales clasificación A.....	116
5.3.1 Diagrama de Flujo de Proceso Actualizado.....	117
5.3.2 Nueva área para el control de los materiales.	121
5.4 Implementación de 5’S para el área de manejo de materiales clasificación A.	123
5.5 Definición de los consumos deseados para el año 2021.	126
5.6 Definición del stock mínimo, stock máximo y stock de seguridad.	136
5.7 Actualización de los gráficos de consumo de materiales para determinar el impacto de las acciones implementadas.	139
5.8 Implementar un programa de conteos cíclicos mensuales para el control de los inventarios.....	141
5.9 Implementación de una herramienta para estandarización de las actividades relacionadas con el sistema de gestión de materiales.	145

5.9 Análisis económico.....	146
CAPITULO VI: Conclusiones y recomendaciones.....	148
6.1 Conclusiones:.....	149
6.2 Recomendaciones:	150
Bibliografía	151
Anexos	153

Índice de tablas

Tabla 1. Etapa definir de la metodología DMAIC.....	45
Tabla 2. Etapa medir de la metodología DMAIC.....	46
Tabla 3. Etapa analizar de la metodología DMAIC.....	47
Tabla 4. Etapa implementar de la metodología DMAIC.....	48
Tabla 5. Etapa controlar de la metodología DMAIC.....	49
Tabla 6. Representación – Base de datos Reporte mensual de consumo de materiales “Producto A”.....	56
Tabla 7. Clasificación ABC – Inventario de materiales del “Producto A”.....	61
Tabla 8. Lista de materiales seleccionados.....	62
Tabla 9. Cronograma de Actividades.....	74
Tabla 10. Consumo de materiales en relación con la demanda.....	85
Tabla 11. Cronograma de Implementación.....	115
Tabla 12. Comparativo-áreas de almacenamiento de materiales.....	122
Tabla 13. Análisis de consumo – Termo contraíble.....	126
Tabla 14. Cuadro resumen - Consumo propuesto (Ene 2021-Set 2021).....	135
Tabla 15. Tabla de datos – Definición de Stocks.....	136
Tabla 16. Stock Mínimo.....	137
Tabla 17. Stock de Seguridad.....	137
Tabla 18. Stock Máximo.....	138
Tabla 19. Definición de los stocks – Materiales clasificación A.....	138
Tabla 20. Análisis económico.....	147

Índice de figuras

Figura 1. Abbott Medical.....	2
Figura 2. Línea de Tiempos	4
Figura 3. Líneas Farmacéuticas	4
Figura 4. Índice de Materiales Bulk 2020.....	7
Figura 5. Proyección de consumo 2021	9
Figura 6. Ciclo de Deming.....	13
Figura 7. Actividades de los Ingenieros industriales	14
Figura 8. Diagrama de Gantt.....	18
Figura 9. Simbología del diagrama de flujo.....	19
Figura 10. Diagrama de Ishikawa	20
Figura 11. Metodología 5S	22
Figura 12. Metodología de los 5 Por qué.....	23
Figura 13. Ciclo DMAIC	27
Figura 14. Definir.....	27
Figura 15. Medir	28
Figura 16. Analizar	29
Figura 17. Mejorar	30
Figura 18. Controlar.....	31
Figura 19. Sistema de revisión continua	35
Figura 20. Sistema de Revisión periódica.....	36
Figura 21. Clasificación ABC.....	38
Figura 22. Punto de reorden.....	39
Figura 23. Diagrama de Flujo – Proceso de Manufactura	52
Figura 24. Identificación de los materiales en el proceso de manufactura	63
Figura 25. Template de entrevista.....	65
Figura 26. Diagrama de Flujo – Asignación de materiales Bulk.....	72
Figura 27. Diagrama de Ishikawa	87
Figura 28. Superficie de trabajo.....	94
Figura 29. Matriz de Prioridades	111
Figura 30. Organigrama.....	114
Figura 31. Diagrama de Flujo – Actualizado.....	117
Figura 32. Etiqueta de identificación de materiales.....	124
Figura 33. Etiqueta de identificación de materiales.....	125
Figura 34. Ilustración del proceso de 5S.....	125
Figura 35. Índice de materiales bulk Oct 2020 – Feb 2021	140
Figura 36. Índice de materiales bulk Ene 2020 – Set 2020	140
Figura 37. Reporte de consumo de materiales	142
Figura 38. Share Point de Materiales.....	142
Figura 39. Herramienta – Índice de consumo.....	143
Figura 40. Herramienta – Índice de consumo.....	144
Figura 41. Hoja de trabajo estandarizado.	145

CAPÍTULO I: Introdutorio

Sección 1.1 Introducción e información general.

El siguiente proyecto de investigación se realizará en la empresa Abbott Medical. Por confidencialidad de la información se utilizarán costos no reales, pero representativos para demostrar la situación actual, impacto de las mejoras y todo lo relacionado a esta investigación.

La reducción de costos es un proceso permanente en toda empresa, la búsqueda continua de mejoras para los procesos y por consiguiente para la rentabilidad del negocio, se convierte en un esfuerzo constante por mantenerse competitivos en un mercado altamente exigente, como lo es la manufactura de dispositivos médicos.

Al manufacturar un producto se debe generar valor, entregar un producto de calidad, eliminar pasos innecesarios y reducir los desperdicios del proceso.

El enfoque de este proyecto será la reducción de costos en el área de producción del "Producto A", orientado al control sobre el consumo de materiales Bulto, los cuales se solicitan a bodega en grandes cantidades y cuyo gasto impacta directamente el costo por unidad.

Inicialmente, se darán a conocer las generalidades de la empresa y del proceso, los materiales requeridos para la manufactura de los catéteres, los procesos de solicitud, distribución y control de los materiales, así como impacto en términos financieros.

Profundizaremos en el uso de herramientas de la ingeniería industrial y el desarrollo de la metodología DMAIC, la cual utilizaremos para definir los procesos, medir los problemas, analizar las causas, proponer mejoras y establecer procesos de control para el desarrollo de proyectos de mejora incremental.

Finalmente, este proyecto aspira lograr una reducción de un 5% en los costos operativos del producto para los primeros tres meses del año 2021, mediante la utilización de los recursos y las cantidades adecuadas, revisiones continuas, implementación de controles y herramientas que describirán durante el desarrollo de este proyecto.

Sección 1.2. Identificación de la empresa.



Figura1. Abbott Medical

Fuente: <https://coyolfz.com/>

La organización en la que se desarrolla este proyecto, es una compañía farmacéutica estadounidense, fundada en Chicago en 1888 por Wallace Calvin Abbott. Hoy la empresa cuenta con aproximadamente 90 000 empleados alrededor del mundo. Líder tecnológico en terapias de neuroestimulación implantable, con más de 30 años de experiencia y más de 75.000 pacientes en 40 países.

La empresa tiene su casa matriz en el Estado de Minnesota, Estados Unidos. Los productos y las tecnologías que la empresa utiliza requieren de altos estándares de calidad e involucran procesos altamente tecnológicos e innovadores.

La compañía Costa Rica se encuentra desde el 2012 en la Zona franca del Coyoil de Alajuela, en la cual trabajan más de 5000 personas, en procesos de Fibrilación Atrial, Control del Ritmo Cardíaco, Válvulas Cardíacas, Vascular, Neuro modulación entre otras. Las actividades primarias en Costa Rica incluyen la distribución y venta de instrumentos y pruebas de diagnóstico, dispositivos médicos, suplementos nutricionales y productos farmacéuticos genéricos de marca, así como la fabricación de productos para la atención vascular.

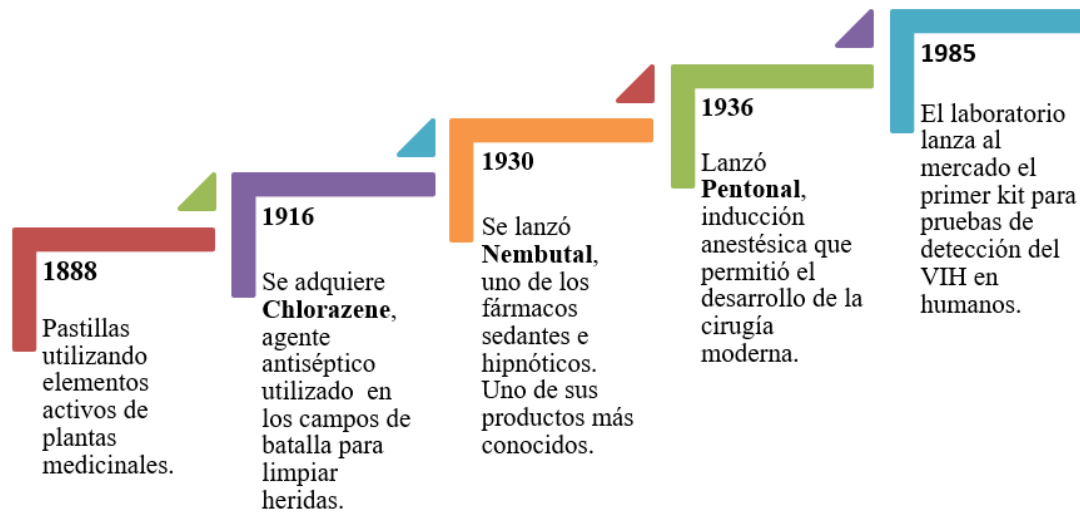


Figura 2. Línea de Tiempo

Fuente: Elaboración propia

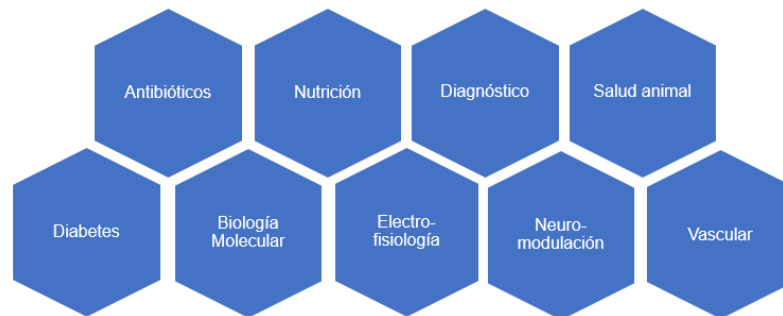


Figura 3. Líneas Farmacéuticas

Fuente: Elaboración propia

Misión de la Empresa

La misión de Abbott establece que:

Lo que más nos importa es ayudarte a vivir la mejor vida posible manteniendo una buena salud. Te ayudamos a mantener tu corazón sano, a nutrir tu cuerpo en cada etapa de la vida, te ayudamos a ver claramente y proporcionamos información y medicamentos para cuidar de tu salud. Cada día, en todo el mundo, descubrimos nuevas maneras de mejorar la vida. (Abbott, 2021)

Visión de la empresa

“Ayudar a las personas a llevar la mejor calidad de vida posible con un mejor estado de salud”. (Abbott, 2021)

Política de Calidad

“Fabricado como si fuera para la familia” (Abbott, 2021)

Abbott se dedica a mejorar el cuidado de la salud proporcionando productos de alta calidad, seguros y eficaces y garantizando el cumplimiento de las reglamentaciones. Esto se logra a través del compromiso con la calidad y la continua efectividad del sistema de gestión para cumplir con los requisitos de los clientes, de las partes interesadas, de las normativas y otros aplicables.

Sección 1.3 Planteamiento del Problema.

Para cada una de las líneas de manufactura de la empresa donde se desarrolla el proyecto, existe un presupuesto designado para los consumibles, los cuales son aquellos materiales que se utilizan dentro de las estaciones de trabajo para ayudarse al ensamble de unidades, como herramientas, empaques, aplicadores, toallas, entre otros.

Para el producto en análisis, se cuenta con un presupuesto de \$3.3 por unidad, sin embargo, durante el 2020 en esta línea de producción no se ha alcanzado una estabilidad en el cumplimiento de esta meta. Por esta razón, nace la necesidad de realizar un análisis que permita identificar qué factores dentro del proceso de administración de estos materiales y su uso en las estaciones de trabajo están generando inconsistencias en el consumo, lo cual afecta el presupuesto designado.

Durante el 2020, el área de manufactura del “Producto A”, reporto un sobreconsumo de hasta \$5 por unidad en materiales bulto. La falta de herramientas de control, así como las malas prácticas de consumo en el piso de producción han afectado este indicador financiero.

Se han realizado varios esfuerzos por controlar los materiales, pero a falta de estructura, los esfuerzos no han surtido mayor efecto.

El uso de herramientas de la ingeniería para el análisis de la problemática, implementación de controles, definición de metas, roles y responsabilidades, tendrán beneficios prácticos y tangibles, durante el primer trimestre del 2021.

1.3.1 Identificación del problema.

La asignación de materiales está directamente relacionada con la demanda del producto, por lo que se establece un índice de consumo real (Actual rate) vrs el consumo presupuestado (Budget rate).

Durante los meses de enero a setiembre del 2020, en el área del “Producto A”, el índice de consumo (Rate), mostro un consumo irregular de materiales Bulto, lo que refleja un uso irracional de los componentes, la falta de una metodología para su solicitud, así como la necesidad de asignar responsables e implementar controles para el proceso.

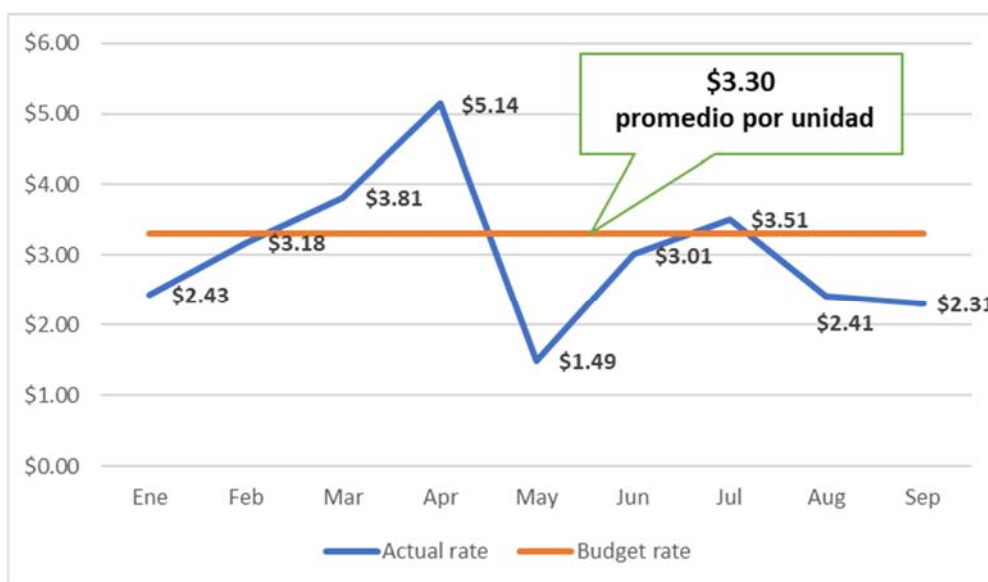


Figura 4. Índice de Materiales Bulk. Ene – Set 2020

Fuente: Elaboración propia.

1.3.2 Justificación:

Adicional a la problemática actual sobre el consumo de materiales, como parte de las políticas de mejora continua de la empresa, se solicita una mejora adicional al consumo actual de un 5%.

Durante los primeros nueve meses del año 2020, el departamento del “Producto A”, reporto un consumo estimado de 500,000 dólares por concepto de materiales Bulto; sin embargo, las irregularidades de consumo registradas en la Figura 4, nos permiten identificar la necesidad de controlar los procesos de consumo de materiales.

Tomando como referencia los datos anteriores; considerando la estabilización del índice de consumibles y la mejora de un 5% en el consumo de materiales, este proyecto tiene un impacto potencial de \$25,000, al pasar el costo de consumibles de un promedio de \$3.30 por unidad, a \$3,135 por unidad como parte de este proyecto. Se propone entonces, analizar los procesos de solicitud de materiales, costos y prácticas de consumo actuales, con el fin de lograr mayor estabilidad en el consumo de materiales (3,135 dólares en promedio por unidad); un ahorro del 5% de consumo anual; para un total de ahorro de \$25,000.

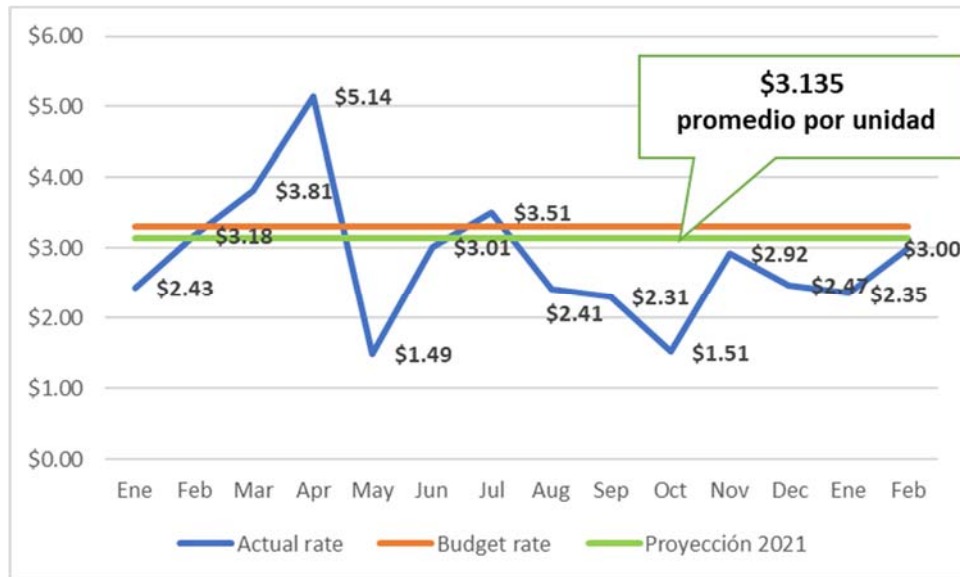


Figura 5. Proyección de consumo – Materiales Bulk 2021

Fuente: Elaboración propia

Sección 1.4 Objetivos del Proyecto

1.4.1 Objetivo General:

Diseñar una propuesta de mejora que permita un ahorro del 5% anual, para el consumo de materiales Bulto en el área del “Producto A”, mediante la optimización de los procesos productivos, estandarización de los procesos de solicitud y control de materiales aplicando herramientas de la ingeniería industrial, para el análisis y solución de problemas.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Realizar un diagnóstico de la situación actual, mediante el proceso de observación y el uso de herramientas como el ABC, para la selección de los materiales con mayor consumo e impacto financiero.
- Identificar oportunidades de mejora en relación con la solicitud, consumo, manejo y control del material, mediante procesos de observación y el uso de herramientas como diagramas de Ishikawa.
- Realizar propuestas de mejora a partir de los datos analizados, controlando el consumo de los materiales, a través de una correcta gestión de los inventarios, procurando el cumplimiento de los compromisos del área.
- Reducir los costos asociados a la asignación de materiales Bulk, mediante el establecimiento de metas de consumo, definidas a través de procesos de observación y análisis de las prácticas actuales.

Sección 1.5 Alcances y limitaciones.

1.5.1 Alcance.

El proyecto se realizará en el edificio B44 de la empresa Abbott, se realizará una descripción de los procesos de manufactura y de consumo de materiales para el área del “Producto A”.

Se identificarán los materiales Bulto de mayor costo y consumo, con el fin de analizar los procesos de asignación e identificar la necesidad de implementar controles y acciones para mejorar la administración de estos.

Finalmente se entregará una propuesta, para el establecimiento de un sistema de administración de inventarios, que permita asegurar un consumo de \$3.135 por unidad para el “Producto A”, durante el primer trimestre del 2021.

1.5.2 Limitaciones.

El proyecto se enfocará únicamente en el departamento de producción del “Producto A”, abarcando las áreas de maquinado, ensamble y empaque.

Por confidencialidad de la empresa no se brindarán valores de costo reales, por lo que utilizaremos estimaciones, para demostrar las mejoras propuestas en el proyecto.

CAPÍTULO II: Marco Teórico

Sección 2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera.

A lo largo de esta sección, se busca brindar al lector una idea más clara sobre los temas tratados, así como las generalidades de la carrera de Ingeniería Industrial, herramientas y metodología utilizada para el abordaje integral de este proyecto.

La exigencia de los mercados globales; obliga a las empresas a mantener ventajas competitivas que les permita mantener altos estándares de calidad, procesos que permitan la entrega fluida del producto y al menor costo posible.

La gestión de los procesos a través de la Ingeniería Industrial y la búsqueda continua de las oportunidades de mejora, son fundamentales para la creación de empresas de excelencia operacional.

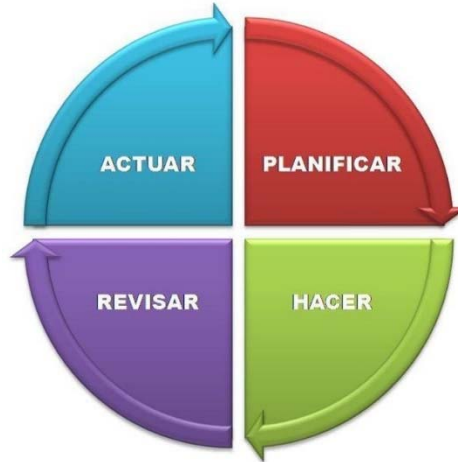


Figura 6. Ciclo de Deming

Fuente: <https://metodoss.com/metodologia-pdca-ciclo-shewhart-deming/>

2.1.1 Ingeniería Industrial.

La Ingeniería Industrial abarca el diseño, la mejora e instalación de sistemas integrados de hombre, materiales y equipo. Con sus conocimientos especializados y el dominio de las ciencias matemáticas, físicas y sociales, juntamente con los principios y métodos del diseño y análisis de ingeniería, permite predecir, especificar y evaluar los resultados a obtener de tales sistemas. (ACOFI, 1996)

Según las diferentes definiciones, un ingeniero industrial, es un agente de la productividad, por lo que debe involucrarse en los diferentes procesos industriales, con el propósito de optimizar el rendimiento de los sistemas.

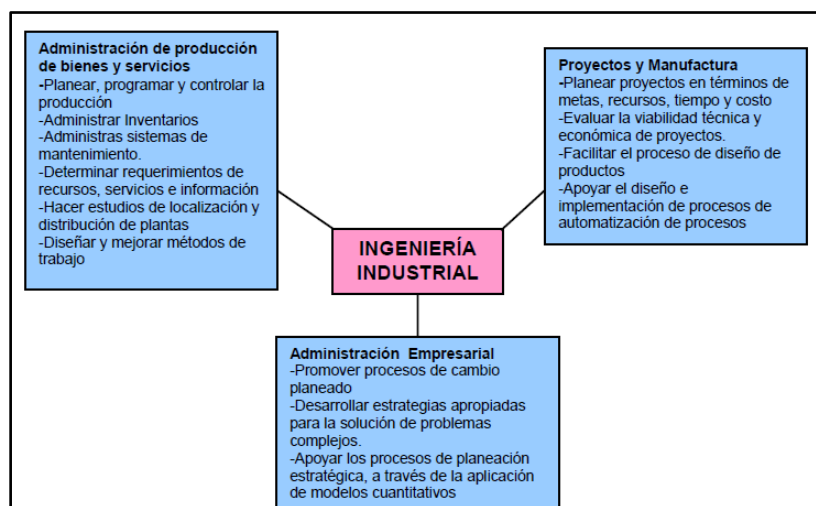


Figura 7. Actividades de los Ingenieros industriales

Fuente: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/90023/Modulo_Introduccion_a_la_Ing._Industrial_2007-1

Un proceso industrial, se trata de las diversas etapas que se realizan dentro de una gran operación, para la elaboración de un producto, podemos decir entonces que los procesos industriales son un conjunto de operaciones, que se llevan a cabo para poder crear, fabricar o transformar un gran número de productos.

Tipos de procesos industriales que existen en la actualidad:

- **Operaciones continuas:** Se refieren al momento en el que el proceso de transformación se realiza durante un periodo de tiempo concreto y siempre de manera continuada.
- **Operaciones discontinuas:** Son muy parecidas a las anteriores, aunque el proceso de transformación se realiza en un menor tiempo, ya que se cambia de producto con frecuencia y facilidad.
- **Operaciones por lotes:** Es el proceso más antiguo que existe, puesto que se lleva a cabo a través de una secuencia claramente definida. Lo que se hace, es mezclar la materia prima y posteriormente transformarla con unas condiciones específicas.
- **Operaciones discretas:** Son aquellas que se llevan a cabo para crear un solo producto a la vez. Normalmente los productos son de grandes dimensiones, como puede ser un vehículo o un avión y se realizan varios procesos de transformación, en un mismo lugar.

2.1.3 Producción.

Se denomina producción a cualquier tipo de actividad cuyo objetivo sea la fabricación, elaboración u obtención de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y que al mismo tiempo agrega valor, para su consumidor final.

El concepto de producción parte de la conversión de uno o más bienes en otros diferentes. Se considera que dos bienes son diferentes cuando no son completamente intercambiables por los consumidores.

2.1.4 Línea de producción

Línea de producción se entiende como el conjunto de operaciones secuenciales en las que se organiza un proceso para la fabricación de un producto.

Para la fabricación de un gran número de unidades del mismo producto se requiere organizar un montaje en serie de las distintas operaciones requeridas para su transformación de materias prima en producto. Esto implica la organización del proceso en fases y operaciones que se asignan individualmente o por grupos de trabajo.

La asignación se hace a trabajadores y/o a maquinaria y/o herramientas en cada fase u operación. Por lo que la producción en línea también requiere de operarios especializados en las diferentes fases u operaciones. Otra característica de la producción en línea es que las operaciones se hacen por separado hasta llegar al montaje final de todas ellas para terminar la fabricación del producto.

2.1.5 Diagrama de Gantt.

Henry Gantt (1917):

Los cronogramas de barras o “gráficos de Gantt” fueron concebidos por el ingeniero norteamericano Henry L. Gantt, uno de los precursores de la ingeniería industrial contemporánea.

Este gráfico consiste simplemente en un sistema de coordenadas en que se indica:

En el eje Horizontal: un calendario, o escala de tiempo definido en términos de la unidad más adecuada al trabajo que se va a ejecutar: hora, día, semana, mes, etc.

En el eje Vertical: Las actividades que constituyen el trabajo a ejecutar. A cada actividad se hace corresponder una línea horizontal cuya longitud es proporcional a su duración en la cual la medición efectúa con relación a la escala definida en el eje horizontal conforme se ilustra. (esucomex, 2016)

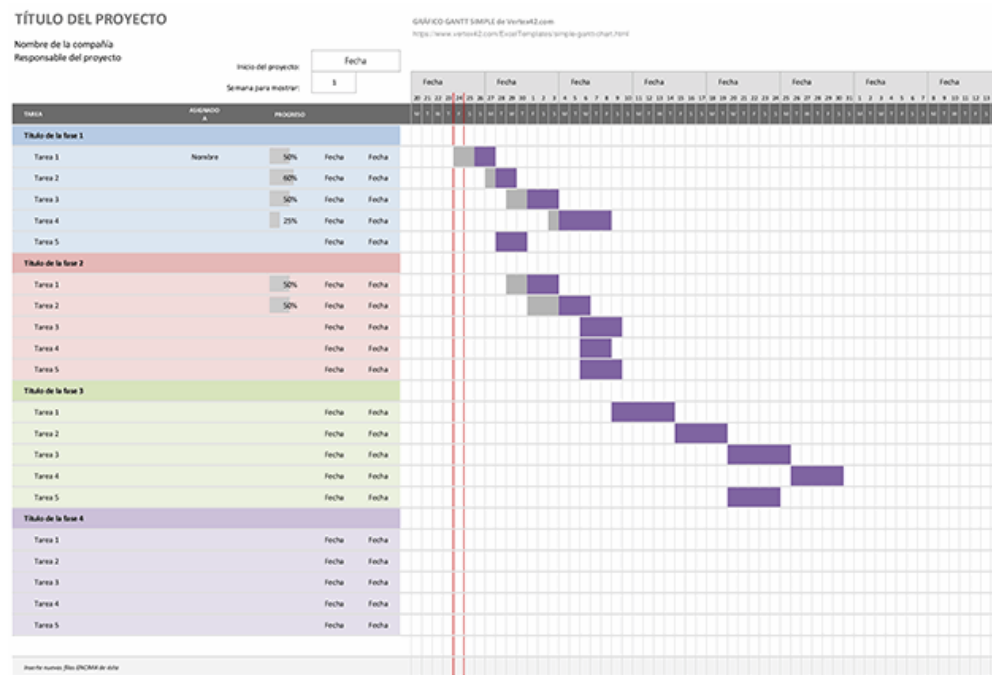


Figura 8. Diagrama de Gantt

Fuente: <https://templates.office.com/es-es/diagrama-de-gantt-simple-tm16400962>

2.1.6 Diagrama de flujo de procesos.

Frank y Lillian Gilbreth (1921):

Introdujeron el primer método de diagrama de flujo de proceso con el objetivo de documentar el flujo para estudiar los procesos de trabajo.

El objetivo de los Gilbreth fue representar de forma gráfica y sintética, el estado actual de un proceso para, así, obtener una visión que facilitara su optimización.

De esta forma se conseguía hacerlo más eficiente y, por tanto, más rentable.

Comprobaron cómo, mediante el diagrama de flujo del proceso, se conseguía la fácil detección de errores e inconsistencias, al alcanzar una visión general del sistema. (Alteco Consultores, 2020)




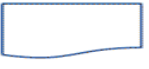






SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Terminal: Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.		Actividad: Representa la actividad llevada a cabo en el proceso.
	Decisión: Señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo "Sí" – "No".		Documento: Documento utilizado en el proceso.
	Multidocumento: Refiere un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente.		Inspección / Firma: Aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión.
	Conector de un Proceso: Conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso.		Archivo: Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente.
	Base de Datos: Empleado para representar la grabación de datos.		Línea de Flujo: Indica el sentido del flujo del proceso.

Figura 9. Simbología del diagrama de flujo

Fuente: <https://www.aiteco.com/diagrama-de-flujo/>

2.1.7 Diagrama de Ishikawa

Kaoru Ishikawa (1943).

También conocido como el diagrama de espina de pescado o diagrama de causa y efecto, es una herramienta concebida para ayudar a encontrar las causas raíz de un problema analizando todos los factores involucrados en la ejecución del proceso en estudio.

Consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha. (Qualiex, 2021)

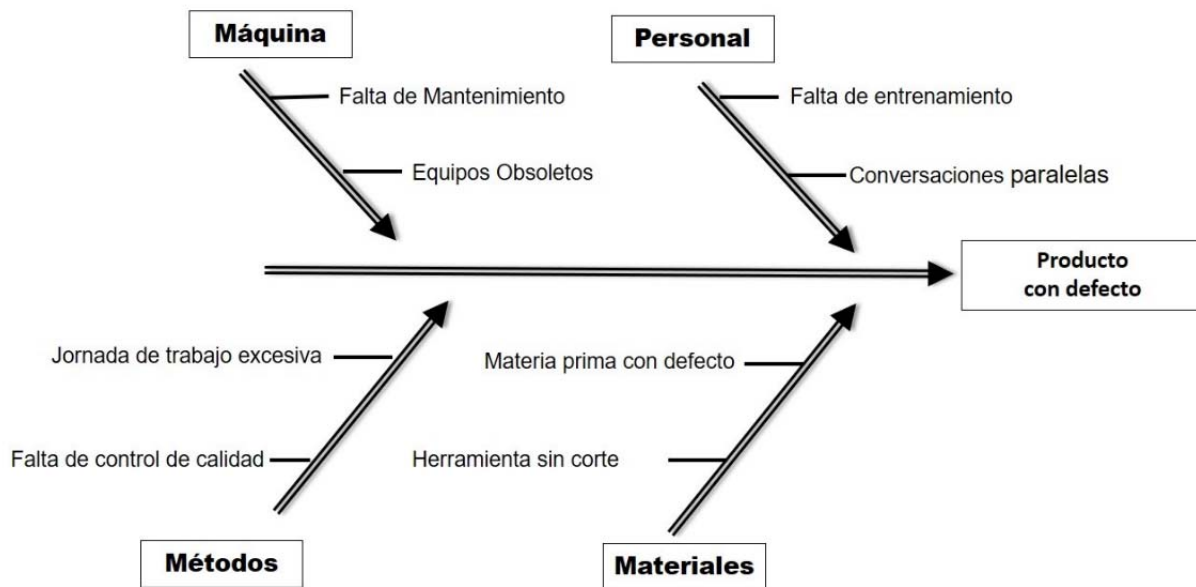


Figura 10. Diagrama de Ishikawa

Fuente: <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>

2.1.8 5S

El método de las 5S es una técnica de gestión originaria de Japón basada en cinco principios o fases muy sencillas, que comienzan por S (en japonés) y que son las que dan nombre al método. Su origen está en 1960 en la ciudad de Toyota y su objetivo era conseguir lugares de trabajo que estuviesen mejor organizados. (Lean Manufacturing10, 2020)

Seiri: Separar necesarios de innecesarios.

- ✓ Identificar la naturaleza de cada elemento: Separe lo que realmente sirve de lo que no; identifique lo necesario de lo innecesario, sean herramientas, equipos, útiles o información.

Seiton: Ordenar los elementos necesarios.

- ✓ Disponer de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario.
- ✓ Disponer de sitios debidamente identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- ✓ Utilizar la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición.
- ✓ Identificar el grado de utilidad de cada elemento, para realizar una disposición que disminuya los movimientos innecesarios.

Seiso: Limpieza del puesto de trabajo.

- ✓ Integrar la limpieza como parte del trabajo
- ✓ Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo y rutinario
- ✓ Eliminar la diferencia entre operario de proceso y operario de limpieza
- ✓ Eliminar las fuentes de contaminación, no solo la suciedad

Seiketsu: Estandarización de elementos.

- ✓ Mantener el grado de organización, orden y limpieza alcanzado con las tres primeras fases; a través de señalización, manuales, procedimientos y normas de apoyo.
- ✓ Instruir a los colaboradores en el diseño de normas de apoyo.
- ✓ Utilizar evidencia visual acerca de cómo se deben mantener las áreas, los equipos y las herramientas.
- ✓ Utilizar moldes o plantillas para conservar el orden.

Shitsuke: Mejora continua.

- ✓ Establecer una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza
- ✓ Promover el hábito del autocontrol acerca de los principios restantes de la metodología
- ✓ Promover la filosofía de que todo puede hacerse mejor
- ✓ Aprender haciendo; enseñar con el ejemplo
- ✓ Haga visibles los resultados de la metodología 5S



Figura 11. Metodología 5S

Fuente: http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30300/fichero/Proyecto+FC+Ra%C3%BAI_V%C3%A1zquez_Garrido+IOI.pdf.

2.1.9 5 Por qué?

Taiichi Ohno (años 50).

Los 5 Por qué's es una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar sus posibles causas principales.

Taiichi Ohno en su libro El sistema de producción de Toyota. Mas allá de la producción a gran escala, explica ampliamente el uso de esta herramienta y como esta contribuyo en la evolución del sistema de producción de Toyota.

Repetir "por qué" cinco veces, nos ayudará a descubrir la raíz de un problema; conduciéndonos a evaluar las oportunidades de mejora corregirlo.

Cuando surge un problema, si nuestra búsqueda de la causa no es minuciosa, las acciones que tomemos pueden no ser la solución. Por ello nos preguntamos repetidamente "por qué". Esta es la base científica del sistema de Toyota. (Ohno, 1991, p. 31)



Figura 12. Metodología de los 5 Por qué.

Fuente: <https://ingenioempresa.com/los-5-por-que/>

2.1.10 Trabajo Estándar

La estandarización de trabajos consiste en seleccionar las mejores prácticas, lo que cada operario hace bien o lo que se comprueba que obtiene los mejores resultados para definir una metodología de trabajo, que todos los trabajadores deben seguir. Al mismo tiempo sirve de base para encontrar nuevas mejoras. E ir las incorporando a la metodología.

Hoja de trabajo estandarizado

La hoja de trabajo estandarizado, lo que se busca es que todos y cada uno de los operarios trabajen de la misma manera, para un mismo proceso de producción.

Idealmente, la información contenida en esta hoja servirá como base para todos los procesos futuros y las mejoras que se implementarán. (Lean Manufacturing10, 2020)

2.1.11 Herramienta de análisis ROI.

Conocido por sus siglas en ingles ROI (Return on Investment) que en español se traduciría como retorno de la inversión. El ROI es un valor que mide el rendimiento económico que se obtiene al realizar una inversión.

El ROI permite conocer cuánto dinero se ha generado cuando se realiza una acción empresarial, permitiendo valorar si la misma ha sido rentable o por el contrario ha resultado una pérdida de tiempo, esfuerzo y dinero.

¿Por qué es importante el ROI?

El retorno de inversión es un valor fácil de entender por directivos y gestores, por lo que utilizarlo para evaluar cualquier proyecto es clave para mostrar la viabilidad de este. Los principales beneficios de utilizar el ROI son:

- Ayuda a convencer a directivos, gestores o inversores sobre la viabilidad de una inversión o proyecto.
- Permite fijar metas y objetivos reales.
- Permite identificar el tiempo que requieren las inversiones para generar retorno.
- Ofrece el estado de una inversión en tiempo real.
- Comparando el ROI de distintas acciones se pueden ajustar inversiones futuras.

¿Cómo calcular el ROI de un proyecto?

El ROI relaciona la inversión realizada con los beneficios generados por la misma, por lo que para poder calcularla es necesario aplicar una fórmula matemática que contiene ambas variables.

$$\text{ROI} = (\text{Beneficio} - \text{Inversión}) / \text{Inversión}$$

Este resultado da una cifra que indica el retorno obtenido por la inversión y suele convertirse a porcentaje para analizar este retorno. (ambit-bst.com, 2020)

Sección 2.2 Marco conceptual atinente a la metodología del proyecto.

Como parte de la filosofía Seis Sigma, utilizaremos un enfoque científico y metódico, basado en datos y la aplicación de herramientas ingenieriles para la resolución de los problemas del sistema productivo del “Producto A”, con el fin de plantear soluciones basadas en el análisis de la situación.

Mediante la aplicación del ciclo DMAIC, plantearemos la metodología general del proyecto.

2.2.1 Metodología DMAIC:

DMAIC es una herramienta enfocada en la mejora de procesos existentes, su nombre corresponde a un acrónimo de las 5 fases de la mejora de Seis sigmas, por sus siglas en inglés:

- Define (definir)
- Measure (medir)
- Analyze (analizar)
- Improve (mejorar)
- Control (controlar)



Figura 13. Ciclo DMAIC

Fuente: Elaboración propia.

Dichas etapas conllevan el mismo ciclo de mejora que se da en el círculo de Deming, dado que las fases que lo componen deben realizarse estrictamente en un flujo continuo el cual se da en sentido de las manecillas del reloj. Las etapas que componen esta metodología se desarrollan de la siguiente manera:

Definir: Identificar las oportunidades, el alcance, los objetivos y los participantes del proceso en estudio. En este primer paso se define lo que se hará en el proyecto, así como cuál será el resultado esperado al final de la ejecución.

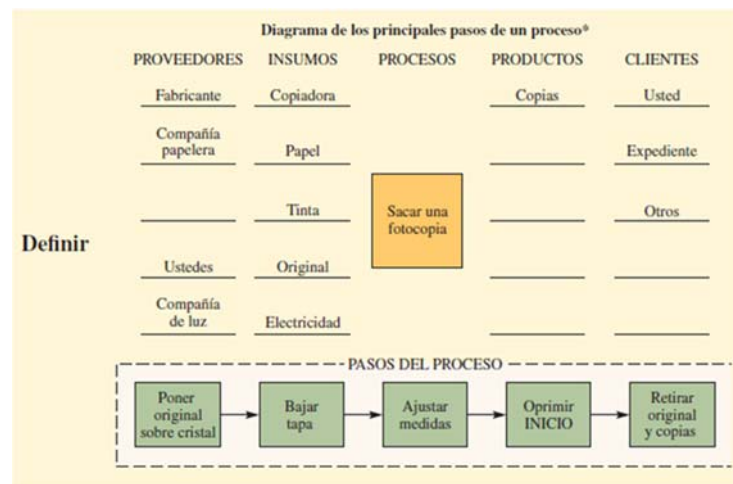


Figura 14. Definir

Fuente: Libro "Administración de Operaciones".

Medir: Consiste en recolectar datos e información necesaria para analizar y evaluar el escenario actual del proceso, preferiblemente de forma cuantitativa y estadística, para de esta manera establecer una ruta de seguimiento la cual permita más adelante analizar la situación actual.

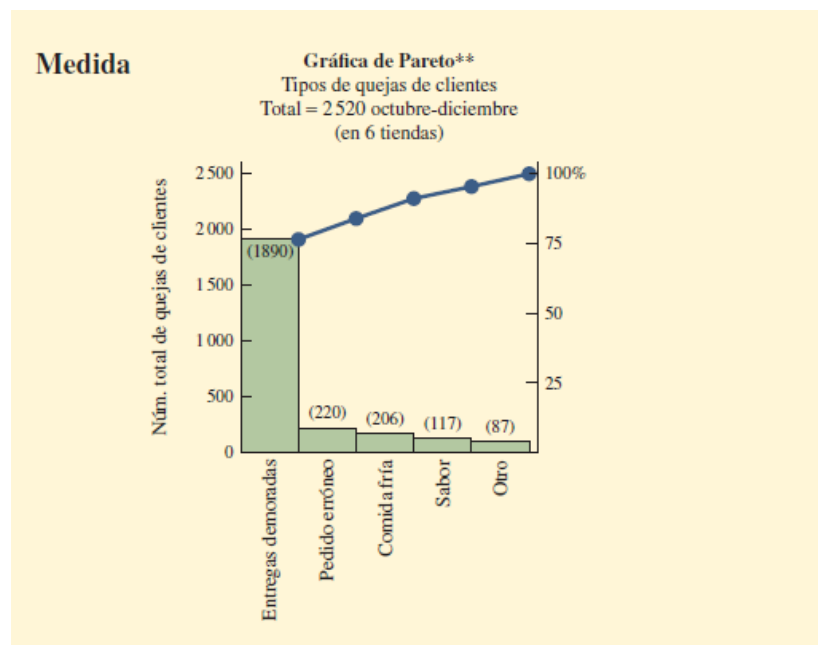


Figura 15. Medir

Fuente: Libro “Administración de Operaciones”.

Analizar: Analiza y procesa los datos recolectados, para determinar cuáles son las causas del mal funcionamiento de los procesos y qué acciones deben implementarse para poder corregir el problema.

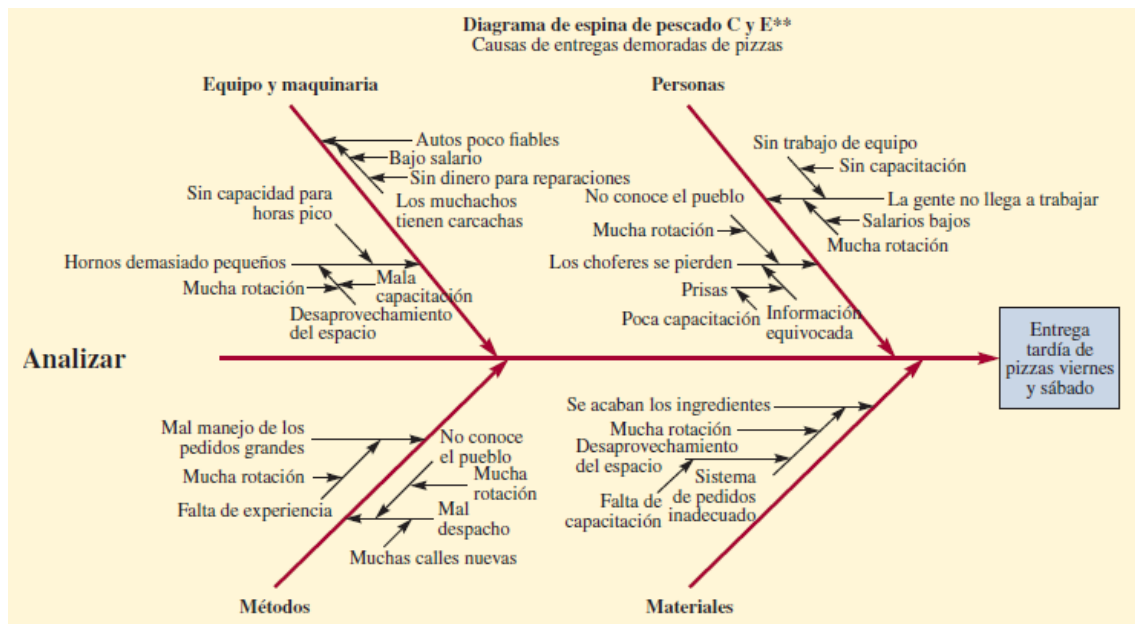


Figura 16. Analizar

Fuente: Libro “Administración de Operaciones”.

Mejorar: Genera posibles soluciones al problema detectado e implementar las más convenientes al sistema. Esta etapa diseña las soluciones que ataquen el problema raíz, igualmente desarrolla el plan de implementación a desarrollar.

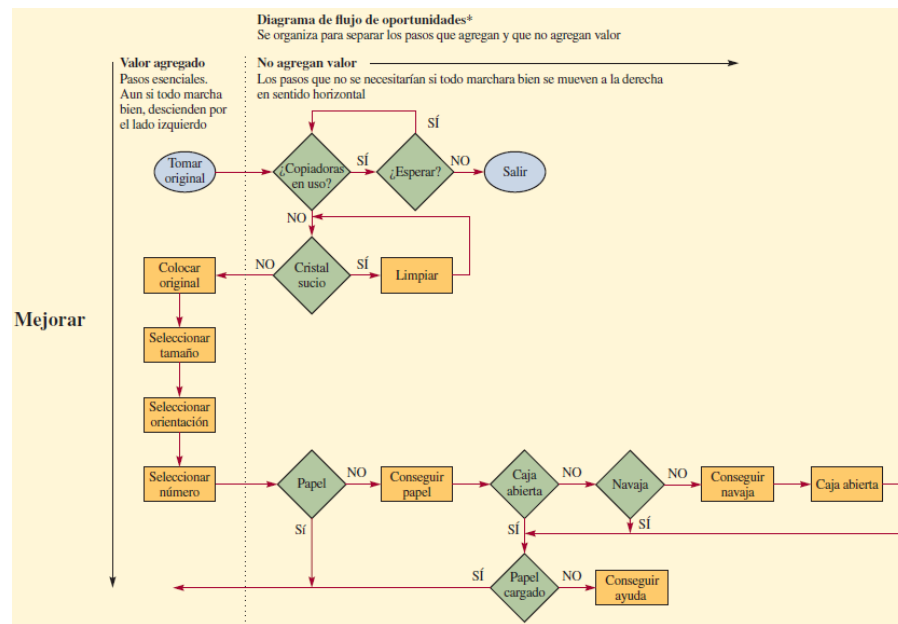


Figura 17. Mejorar

Fuente: Libro “Administración de Operaciones”.

Controlar: Establecer un plan de controles que garanticen que la mejora alcanzará el nivel deseado. En esta fase se puede realizar un seguimiento de las métricas y gráficas de control, documentar procedimientos, crear planes de control del proceso, documentar la historia de las actividades implementadas y revisar el desarrollo de la fase de control.

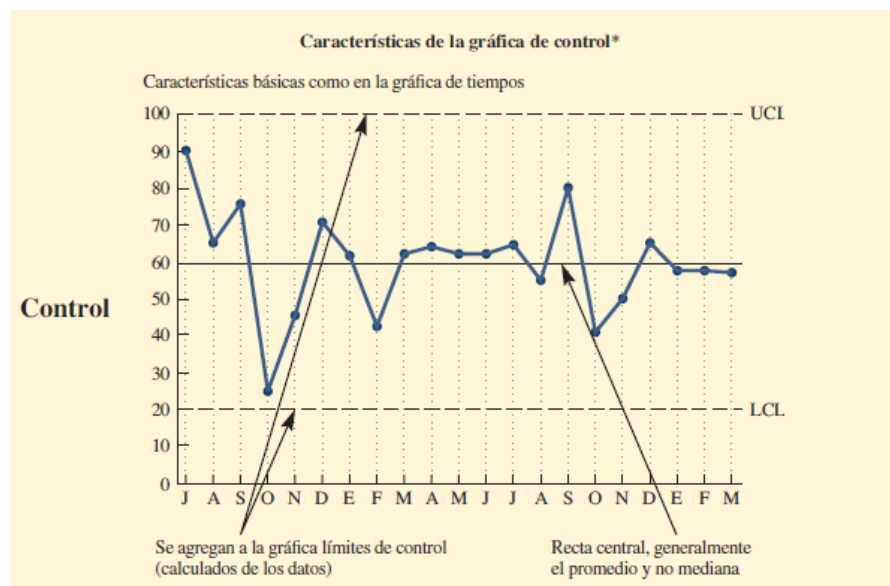


Figura 18. Controlar

Fuente: Libro “Administración de Operaciones”.

Sección 2.3 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

Las organizaciones mantienen inventarios de materias primas para alimentar las diferentes etapas del proceso de producción. Estos inventarios representan frecuentemente una gran inversión de recursos, debido a que la cantidad de inventarios son importantes y muchas veces como en el caso del “Producto A”, hay disponibilidad de recursos ociosos, lo cual no es factible para la empresa.

Es por la mención anterior, que este proyecto busca lograr ahorros importantes al aplicar una adecuada administración del inventario de los materiales Bulk en stock.

2.3.1 Sistema de revisión de inventarios.

El manejo sistemático de los inventarios consiste en mantener un registro de las existencias disponibles para cada artículo. Cuando las existencias descienden hasta el denominado punto de pedido o punto de reorden, se coloca una orden para reponer el inventario. Esta orden consiste en una cantidad fija de material que minimiza los costos totales de inventario (cantidad económica de pedido). La principal ventaja de este sistema reside en que en todo momento se conoce el estado del inventario. (Salas, 2009, p. 107)

2.3.2 Que es el inventario?

El inventario es un activo, pues representa la propiedad que es probable se convierta en utilidades, ya que la meta final del inventario es facilitar las ventas de una organización. (Waller & Esper, 2017)

2.3.3 Sistema de inventarios.

Un sistema de inventario es una estructura utilizada para controlar el nivel de las existencias y para determinar cuándo y cuanto hay que pedir de cada uno de los componentes. (Salas, 2009, p. 102)

2.3.4 Que son los stocks?

Llamamos stocks o existencias de una empresa al conjunto de materiales y artículos que se almacenan en un lugar determinado, tanto aquellos que son necesarios para el proceso productivo como los destinados a la venta.
(mheducation)

2.3.5 Nivel del stock.

Llamamos nivel de stock a la cantidad de existencias de un artículo almacenada en un momento dado.

Asegurar la presencia de un stock suficiente, para garantizar la satisfacción de la demanda externa (los pedidos que realizan nuestros clientes) o la demanda interna (de nuestro departamento de producción). (mheducation)

2.3.6 Comportamiento del stock.

El stock va cambiando en función de las ventas y las compras o adquisición de nuevas existencias. Lo normal es que esta disminución de los stocks no se realice de forma constante, es decir, no venderemos la misma cantidad todos los días. (mheducation)

- **Stock óptimo.** Es el que compatibiliza una adecuada atención a la demanda y una rentabilidad maximizada teniendo en cuenta los costes de almacenaje.
- **Stock cero.** Este tipo de stock se identifica con el sistema de producción Just inTime (JIT) o «justo a tiempo», que consiste en trabajar bajo demanda, es decir, sólo se producirá cuando sea necesario para atender una demanda concreta.
- **Stock físico.** Es la cantidad de artículo disponible en un momento determinado en el almacén. Nunca puede ser negativo.
- **Stock neto.** Es el stock físico menos la demanda no satisfecha. Esta cantidad sí puede ser negativa.
- **Stock disponible.** Es el stock físico, más los pedidos en curso del artículo a los proveedores, menos la demanda insatisfecha.

2.3.7 Sistemas de reaprovisionamiento del stock.

El reaprovisionamiento, es el sistema de reponer los materiales antes de que se acaben las existencias. Existen dos sistemas de aprovisionamiento, como veremos a continuación. (mheducation)

- **Sistema de inventarios de revisión continua.**

El sistema consiste en mantener un registro de los materiales disponibles. Cuando los artículos alcanzan el punto de reorden (punto en el que se pide material), se coloca una solicitud de materiales para reponer el inventario. La principal ventaja de este sistema se basa en que en siempre se conoce el estado del inventario, sin embargo, el costo de mantener el sistema podría ser costoso para la organización. (Salas, 2009, p. 102)

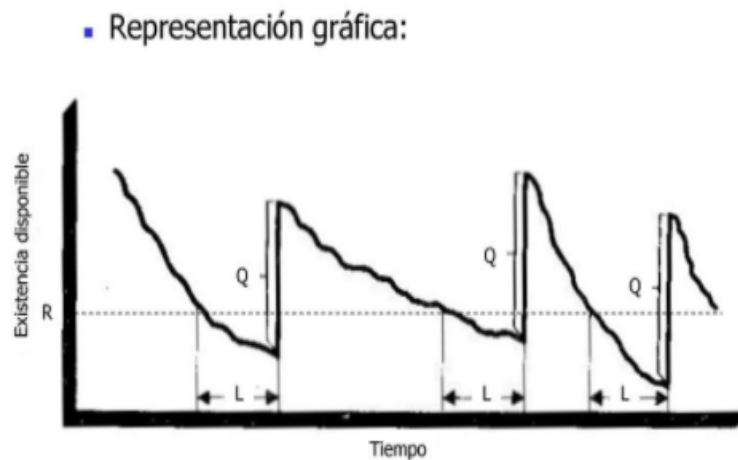


Figura 19. Sistema de revisión continua.

Fuente: <https://controlinventarios.wordpress.com/2020/10/20/sistema-de-revision-continua/>

- **Sistema de inventarios de revisión periódica.**

En este sistema, la cantidad de material a pedir se cuantifica periódicamente (no hay una cantidad fija de pedido). Una vez hecha la revisión correspondiente, se hace un pedido por la cantidad de material necesaria para hacer que el inventario vuelva a su nivel deseado. (Salas, 2009, p. 119)

- **Representación gráfica:**

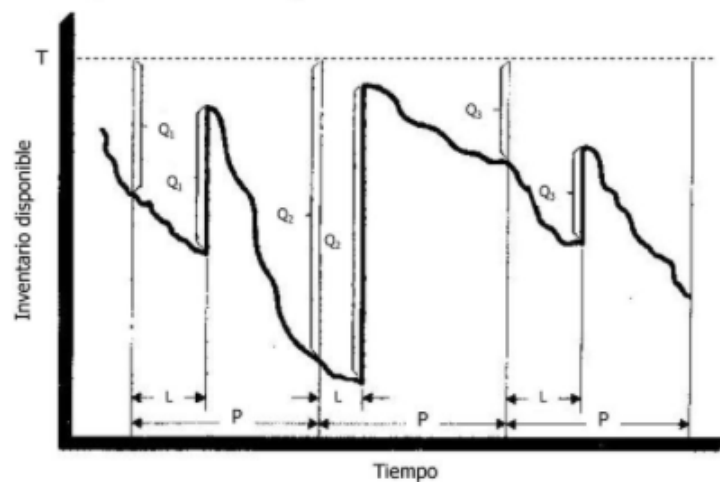


Figura 20. Sistema de Revisión periódica.

Fuente: <https://controlinventarios.wordpress.com/2020/10/20/sistema-de-revision-continua/>

2.3.8 Sistema de Clasificación ABC.

El sistema ABC es una clasificación de los productos para fijarles un determinado nivel de control de existencia; para con esto reducir tiempos de control, esfuerzos y costos en el manejo de inventarios. No es nada extraño encontrar en los inventarios de una determinada empresa que de un 10 a 15% del total de sus artículos representen aproximadamente el 70% del dinero invertido en inventario; y que de su mismo inventario del 85 al 90% de los artículos representen tan solo un 10 a 15% del capital invertido.

Los artículos o productos según su importancia y valor se pueden clasificar en tres clases:

Tipo A: dentro de este tipo se involucran los artículos que, por su costo elevado, alta inversión en el inventario, nivel de utilización o aporte a las utilidades necesitan de un 100% en el control de sus existencias.

Tipo B: esta clasificación comprende aquellos productos que son de menor costo y menor importancia; y los cuales requieren un menor grado de control.

Tipo C: en esta última clasificación se colocan los productos de muy bajo costo, inversión baja y poca importancia para el proceso productivo; y que tan solo requieren de muy poca supervisión sobre el nivel de sus existencias. (Salas, 2009, p. 23)



Figura 21. Clasificación ABC

Fuente: <http://www.joserosas.com.co/clasificacion-abc-de-inventarios/>

2.3.9 Conteos cíclicos.

Los conteos cíclicos de inventarios son un método para mejorar la exactitud y fiabilidad del control de inventarios y que consiste en contar las existencias con frecuencia y de forma periódica, en lugar de realizar un único inventario físico anual.

Es importante destacar que el objetivo de los conteos cíclicos no es sólo verificar la cantidad de las existencias reales con la cantidad de existencias registradas en el software de gestión del almacén, sino la de detectar los errores que haya, identificar sus causas y, con una filosofía de mejora continua, ir corrigiéndolos para que no vuelvan a producirse. (Atox, 2020)

2.3.10 Definición de puntos de reorden.

El punto de reorden es la cantidad mínima de existencia de un artículo, de modo que cuando el *stock* llegue a esa cantidad, el artículo debe reordenarse. Este término se refiere al nivel de inventario que activa una acción para reponer ese inventario en particular.

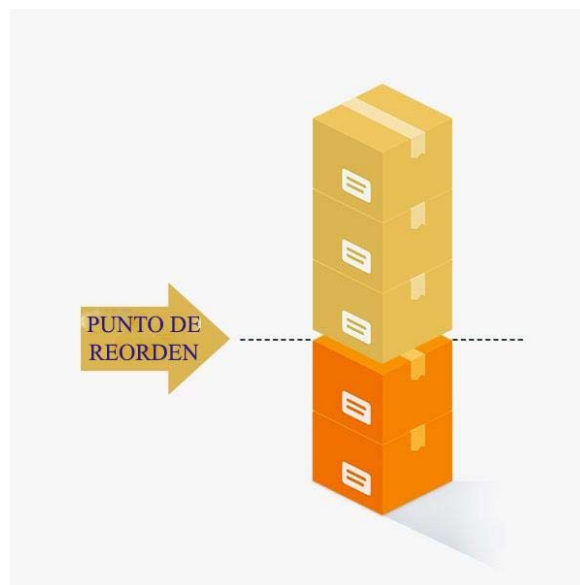


Figura 22. Punto de reorden.

Fuente: <https://www.lifeder.com/punto-reorden/>

2.4 Antecedentes de teorías o proyectos: resultados de experiencias anteriores, similitudes o diferencias.

En este apartado, analizaremos algunos antecedentes teóricos de artículos académicos y tesis de grado, relacionados con la gestión de materiales y la aplicación de herramientas para control de inventarios. Estudiaremos el enfoque metodológico y los resultados con el fin de obtener una base sólida para la implementación del proyecto de reducción de un 5% al consumo de materiales que son pedidos en bodega en bulto en el área del “Producto A”.

Juan Carlos Vargas Zambrano elaboro una investigación titulada “Desarrollo de un sistema de inventarios para dispositivos médicos en la empresa dental Nader S.A.S” Cuyo objetivo general fue el Diseñar un sistema de inventarios para la empresa DENTAL NADER S.A.S., tal que permita una gestión eficiente, segura y al más bajo costo posible. (Zambrano, 2016)

La problemática descrita en el proyecto se enfoca en la bodega que posee la empresa, en la que poseen estanterías, las cuales en la actualidad no se encuentran demarcadas ni distribuidas adecuadamente. Lo anterior evidencia problemas para poder encontrar los productos, lo que conlleva a generar desorden en las mismas, mayor tiempo en la búsqueda y selección de los productos, que a su vez incurre en demoras en las entregas a los clientes en los pedidos, generando insatisfacción y disminución en las ventas y utilidades de la empresa.

La metodología empleada combina la clasificación de materiales basada en el principio de Pareto, análisis de las causas potenciales utilizando el diagrama de Ishikawa, uso del modelo ABC para la clasificación del inventario, elaboración de diagramas de flujo para la correcta interpretación de los procesos, implementación de listas de verificación entre otras.

Las conclusiones del estudio, evidencia la importancia del análisis de los procesos así como la clasificación ABC para los productos, ya que se logró determinar el porcentaje de uso para los productos, lo que permitió diseñar políticas de inventario para cada tipo de producto e identificar las características de la demanda de las 152 referencias tipo A, con lo cual fue posible determinar el método de pronóstico a utilizar, que sirvió de base para el análisis de los diferentes modelos de inventarios y seleccionar el más adecuado.

El cálculo del nivel de servicio permitió identificar un aumento del 34% en el servicio prestado en la actualidad, comparado con la utilización del modelo de pronóstico seleccionado.

Finalmente, es posible concluir que, los costos de mantener el inventario en la actualidad superan los costos de inversión para implementar el sistema de gestión propuesto.

Un segundo estudio que se puede tomar como antecedente, fue titulado “Propuesta de mejora para el control del inventario y abastecimiento por medio de indicadores de mejora continua, para disminuir las pérdidas financieras en el área de bodega, en comercializadora GORI ALBISA S.A; durante el segundo cuatrimestre del 2019”.

Cuyo objetivo general fue, diseñar una propuesta de mejora para el control del inventario y abastecimiento, por medio de indicadores de mejora continua, para que disminuyan las pérdidas financieras en el área de bodega, en comercializadora Gori Albisa S. A., durante el segundo cuatrimestre de 2019. (Brenes, 2019)

La problemática descrita en el proyecto se enfoca en que la Comercializadora Gori Albisa S. A. carece de un sistema eficiente de gestión de inventarios, no existen indicadores de control que permitan una mejor administración. Por lo tanto, se presentan inconsistencias al comparar el inventario virtual con respecto al inventario físico, esto produce faltantes de material.

El proyecto de investigación se desarrolla mediante la metodología DMAIC; diagnóstico de la situación actual mediante el uso de diagramas de flujo, análisis de causas potenciales con el uso del diagrama de Ishikawa, análisis del control de inventarios a través del diagrama de Pareto, etc.

Finalmente, se presentaron 5 propuestas de mejora identificadas a través de la metodología DMAIC las cuales consisten en la planificación de los inventarios y demanda por medio de pronósticos en Microsoft Excel; creación de códigos internos; almacenamiento mediante la metodología FIFO (primero en entrar-primero en salir); selección de un área específica para los productos alimenticios; control cíclico de inventarios; zonificación de las áreas mediante la metodología ABC; control de despachos mediante accesos al sistema y asignación de personal para desarrollar las tareas específicas de preparación e inspección de pedidos y despachos. Por último, se propone la implementación de la tecnología de radio frecuencia RFID la cual reduciría al 100 % las inconsistencias actuales.

CAPÍTULO III: Marco Metodológico

3.1 Metodología para la definición del problema.

En el desarrollo de este proyecto se aplicará la metodología DMAIC, con el fin de identificar las mejoras a los procesos establecidos para la asignación, control; compra y manejo de materiales del “Producto A”.

Antes de definir el problema se necesita entender el proceso a mejorar, por lo que el diagrama de flujo es una herramienta adecuada debido a su sencillez, para que tanto la persona que desarrolla el proyecto como para quien lo lea puedan tener una idea general y clara de la secuencia de la producción en estudio.

En la etapa de definir, buscamos a través de entrevistas, visitas de campo, revisión de procedimientos, visualizar y definir los procesos con el fin de las oportunidades de mejora en las que enfocaremos nuestro esfuerzo, para generar resultados positivos a través del uso de las herramientas de la ingeniería aplicables.

Etapa Definir de la metodología DMAIC	
Objetivo	Herramienta
Representar las generalidades del proceso productivo del “Producto A”	Diagrama de flujo del proceso productivo.
Definir el proceso de medición, registro de los datos de consumo de materiales.	Reporte mensual de consumo de materiales.
Definir la lista de materiales de mayor consumo e impacto financiero.	Análisis ABC de inventarios.
Definición del flujo del proceso, identificando las estaciones en las que se utilizan los materiales previamente seleccionados.	Diagrama de flujo del proceso productivo.
Definir el proceso actual de manejo de los inventarios e identificar con ayuda del personal de operaciones las oportunidades de mejora.	Entrevistas a líderes de producción, operarios de manufactura y encargado del área de materiales.
Definir el plan de trabajo del proyecto, actividades y el tiempo que debe tomar cada una de las actividades.	Diagrama de Gantt.

Tabla 1. Etapa definir de la metodología DMAIC

Fuente: Elaboración propia

3.2 Metodología para la medición y respaldo cuantitativo del proyecto.

En la etapa de medir, analizaremos los datos existentes para el control de materiales e implementaremos métricas que nos ayuden a conocer la situación en la que se encuentra el problema por resolver.

Entre las principales herramientas utilizadas para la medición del consumo de materiales, utilizaremos el software de compras y control de inventarios de la empresa SAP, así como los controles financieros generados por el departamento de finanzas.

Etapa Medir de la metodología DMAIC	
Objetivo	Herramienta
Observación del proceso de manufactura, para cada uno de los materiales seleccionados, con el fin de medir el consumo de estos en relación con la demanda del "Producto A".	Observación directa.
Medir mediante la representación gráfica, la diferencia entre la cantidad de materiales consumida vs la requerida, según el análisis de la demanda.	Gráficos de requerimiento vs consumo de materiales.
Contar las existencias de materiales para poder medir exactitud de los inventarios.	Revisiones de inventario.

Tabla 2. Etapa medir de la metodología DMAIC

Fuente: Elaboración propia

3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso.

Como parte de la propuesta de mejora, trabajaremos en identificar las posibles soluciones para evitar la causa raíz del problema de manejo de materiales bulk del “Producto A”.

Identificaremos, cuál de las soluciones encontradas pueden ser implementadas y cuáles serán registradas para su seguimiento e implementación futura a cargo del equipo funcional de trabajo del área.

Etapa Analizar de la metodología DMAIC	
Objetivo	Herramienta
Analizar las potenciales causas del mal manejo de los materiales bulk de “Producto A”, con el fin de buscar las posibles soluciones.	Diagrama de Ishikawa.
Analizar cada una de las oportunidades de mejora identificadas y clasificarlas con el fin de optimizar la gestión del proyecto.	Matriz de prioridades.

Tabla 3. Etapa analizar de la metodología DMAIC

Fuente: Elaboración propia

3.4 Metodología para la implementación del proyecto.

Para la realización de este proyecto, se han definido una serie de actividades que nos permitirán gestionar los recursos en la forma y el tiempo adecuados, buscando el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Etapas Implementar de la metodología DMAIC	
Objetivo	Herramienta
Definición del equipo de trabajo, roles y responsabilidades.	Organigrama
Asignar los dueños y las fechas para la implementación de las mejoras por tipo de material.	Cronograma de implementación según la matriz de prioridades.
Implementar controles para los materiales clasificación A.	-Diagrama de flujo del proceso actualizado. -Definición de una nueva área para el control de los materiales.
Ordenar e identificar los materiales en el área de almacenamiento de materiales tipo A, con el fin de garantizar el manejo adecuado de estos.	5'S para las áreas de manejo de materiales clasificación A.
Establecer los consumos deseados para el 2021, una vez implementado el sistema de control de inventarios.	Definición de los consumos deseados.
Administrar de una manera más crítica los materiales, logrando satisfacer la demanda de materiales, sin afectar los procesos.	Definir mínimos y máximos para cada uno de los materiales.
Representar visualmente el comportamiento de los materiales antes y después de la implementación de un sistema de gestión de materiales.	Gráfico de consumo de materiales.

Tabla 4. Etapas implementar de la metodología DMAIC

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.

Si la empresa decide implementar las propuestas que se planteen a lo largo de este documento, se realizará una presentación de esta tal como mencionado en el cronograma antes presentado y se brindará una capacitación al gerente y subgerente de planta de las pautas a cuidar. Adicionalmente, se brindará un acompañamiento en las etapas presentadas en el cronograma de modo que se garantice el seguimiento de este.

Etapas de la metodología DMAIC	
Objetivo	Herramienta
Implementar revisiones mensuales de materiales, utilizando el reporte de consumo de materiales del departamento de finanzas.	Conteos cíclicos.
Recolectar información mensual de manera sistemática con el fin de facilitar la revisión de la información y observar tendencias.	Tablas de datos
Proporcionar una rutina estructurada a los líderes de producción del “Producto A”, para ayudarles a estandarizar las prácticas de control de materiales.	Trabajo estandarizado.

Tabla 5. Etapas de la metodología DMAIC

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: Línea Base y Análisis de Causa

4.1 Definición general del proceso productivo.

El “Producto A”, es un dispositivo médico que consiste en un catéter que se posiciona en la anatomía cardíaca.

La manufactura de dicho dispositivo se realiza en la planta ubicada en la Zona Franca del Coyol de Alajuela, por la capacidad de crecimiento y la facilidad de comercialización que ofrece esta facilidad.

El proceso de ensamble responde a un sistema de manufactura repetitiva, compuesta por líneas de producción que producen el mismo dispositivo, en pasos separados en los que se ensamblan partes, que serán utilizadas como componentes de procesos posteriores.

Los procesos de inspección son claves para examinar y medir las características de calidad del producto y están establecidos en puntos estratégicos del proceso productivo.

Adicionalmente, se incluyen operaciones de subensamble, las cuales se realizan aparte del sistema de manufactura, con el fin de garantizar el flujo continuo de la línea de producción; por ejemplo: corte de tubo, mezcla de soluciones, entre otras.

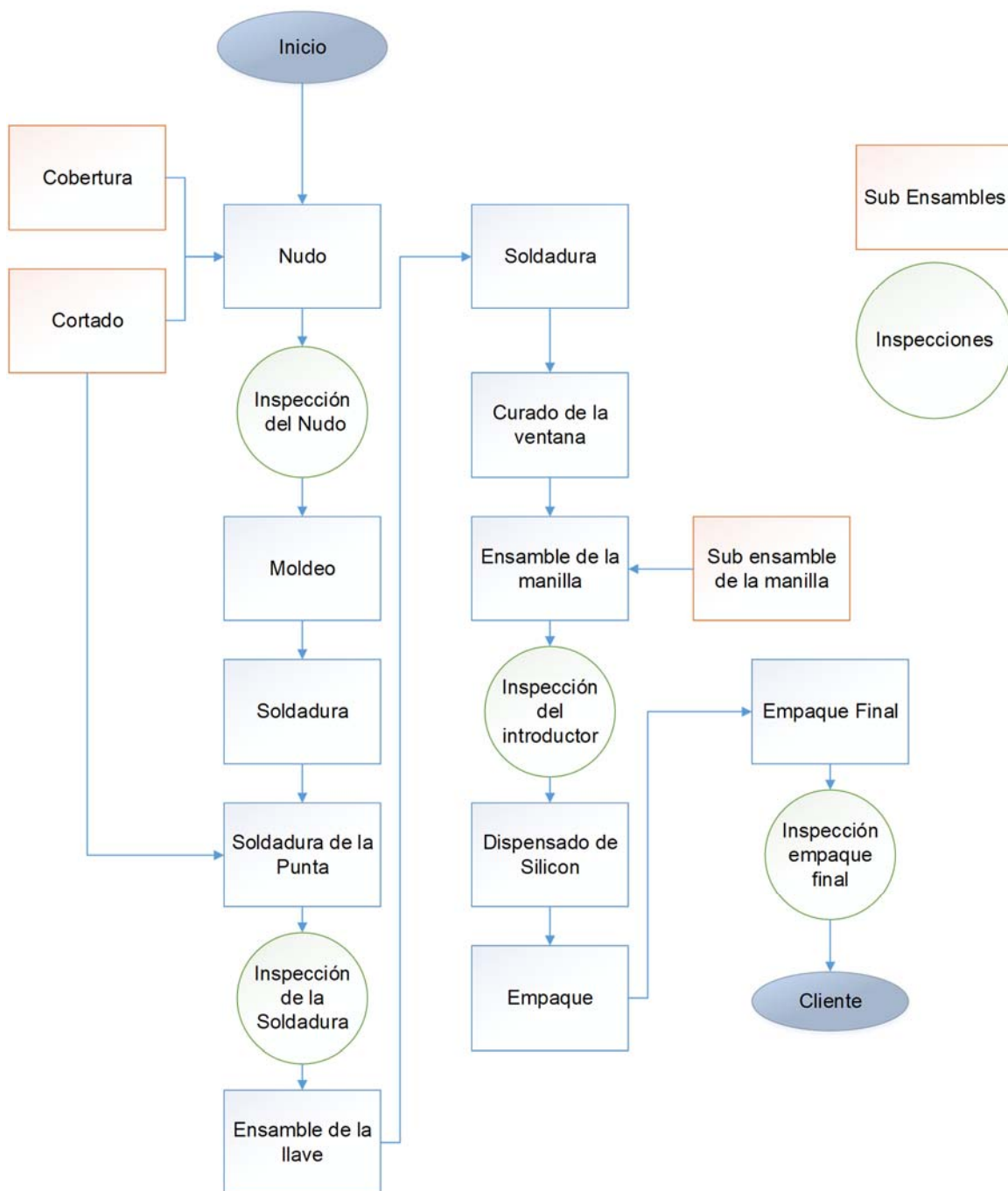


Figura 23. Diagrama de Flujo – Proceso de Manufactura

Fuente: Elaboración Propia

Breve descripción de los Procesos.

Cobertura: Es una parte que se construye como un subensamble, para ser utilizada en otra parte del proceso.

Todas las piezas se colocan en una rejilla de recubrimiento, y se les aplica la solución MDX/Hexane. Una vez terminado el recubrimiento, todos los conjuntos de alambre de tracción se colocan en una cura de 24 horas.

Cortado: Es una parte que se construye como un subensamble, para ser utilizada en otra parte del proceso.

Consiste en cortar con una longitud diferente de tubos extruidos que se utilizarán como componentes de eje y punta replegados. El corte del suplemento utilizado en la unión de la punta también se obtiene a través de este proceso de corte.

Nudo: El proceso comienza con la inspección de los mandriles a utilizar, que proporcionan el diámetro interior a la unidad. A continuación, se coloca un revestimiento de adhesivo y se estira sobre ese mandril. Para guiar la colocación de otros componentes.

Inspección del nudo: Se realiza una inspección visual del 100% de las unidades procesadas por la operación de Nudo.

Moldeo: Esta parte del proceso consiste en la construcción del cubo blanco que será moldeado y fijado al extremo proximal del eje. Se trata de un proceso automatizado sobre el que se moldeará la resina para formar el cubo que se inspeccionará.

Soldadura: Este proceso comienza con la preparación de la soldadura. Los cables de tracción se extraen a través de las ventanas, la malla en el extremo distal de la unidad se recorta hasta su posición final y se procede con la soldadura.

Soldadura de la Punta: En este paso del proceso se insertan los componentes de la punta de PEBAX sobre un mandril que se utiliza para esta operación. Se coloca un termo contraíble que mantiene los componentes juntos antes de colocar la unidad en el equipo de soldadura de puntas.

Inspección de la Soldadura: Se realiza una inspección visual del 100% de las unidades procesadas por la operación de Soldadura de la Punta.

Ensamble de la llave: Este proceso está diseñado para aliviar las tensiones internas dentro del eje y estabilizar las dimensiones del eje mediante una reorganización estructural de estado sólido activada térmicamente, manteniendo la integridad mecánica/geométrica del eje.

Soldadura: Con la segunda soldadura, se logra la estabilidad térmica de las piezas a lo largo del tiempo para que permanezcan térmicamente estables durante los procesos posteriores.

Curado de la Ventana: Esto es para ensamblar dos sellos de silicona en su lugar en la apertura del cubo. A continuación, la tapa azul se une al centro mediante el uso del soldador ultrasónico.

Sub ensamble de la manilla: Montar y armar el cuerpo interno de la manilla con sus diferentes partes, para tenerlo listo para la inserción final. Verificar que todo el documento tenga el mismo tipo y tamaño de letra.

Ensamble de la manilla: El siguiente paso es colocar la manilla. En este proceso, el epoxy se utiliza como adhesivo que se distribuye en el subconjunto de mango antes de insertarlo. Hay un tiempo de curado de una hora para asegurarse de que el adhesivo esté completamente seco.

Inspección del Introdutor: Se inspecciona el 100% de las unidades para comprobar la planaridad del producto.

Dispensado de Silicón: Consiste en dispensar el silicón en el área del cubo con las juntas y se realiza una prueba de fugas para garantizar la integridad del eje completo.

Empaque: Una vez que los ejes y los dilatadores están recubiertos, se colocan en una bandeja junto con una guía. Las bandejas se deslizan por la máquina de limpieza estática antes de cerrarlas.

Empaque Final: En este paso se imprime la etiqueta de la bolsa. Se inspeccionarán las unidades empaquetadas y después del embalaje estéril, el producto se transporta para colocar las unidades en cajas con las instrucciones de uso correspondientes y se aplica la etiqueta de la caja.

4.2 Definición del proceso de medición, registro de los datos de consumo de materiales.

Como herramienta para la medición y registro de datos del consumo de materiales, se utilizará el reporte mensual de consumo de materiales generado por el departamento de finanzas.

Esta base de datos permitirá el análisis de la información, con el propósito de sacar conclusiones y tomar decisiones, respecto al consumo de los materiales Bulk.

Lista de Materiales		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Total 2019	
Material	Descripción	Cantidad	Dólares	Cantidad	Dólares	Cantidad	Dólares	Cantidad	Dólares	Cantidad	Dólares	Cantidad	Dólares	Cantidad	\$ Total
1	Material A	20,000	\$ 254	25,000	\$ 318	26,250	\$ 333	25,000	\$ 318	22,500	\$ 286	-	\$ -	118,750	\$ 1,508
2	Material B	615	\$ 3,075	1,025	\$ 5,125	205	\$ 1,025	820	\$ 4,100	820	\$ 4,100	820	\$ 4,100	4,305	\$ 21,525
3	Material C	5,000	\$ 150	8,000	\$ 240	4,000	\$ 120	0	\$ -	13,000	\$ 390	0	\$ -	30,000	\$ 900
4	Material D	12,000	\$ 3,120	24,000	\$ 6,240	32,000	\$ 8,320	32,000	\$ 8,320	-	\$ -	32,000	\$ 8,320	132,000	\$ 34,320
5	Material E	-	\$ -	5,090	\$ 54	-	\$ -	5,090	\$ 54	-	\$ -	-	\$ -	10,180	\$ 109
6	Material F	-	\$ -	10	\$ 436	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	10	\$ 436
7	Material G	370	\$ 167	-	\$ -	500	\$ 225	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	870	\$ 392
8	Material H	391	\$ 1,032	136	\$ 359	408	\$ 1,077	303	\$ 800	-	\$ -	303	\$ 800	1,541	\$ 4,068
9	Material I	136	\$ 359	4	\$ 11	-	\$ -	271	\$ 715	-	\$ -	271	\$ 715	682	\$ 1,800
10	Material J	-	\$ -	-	\$ -	32	\$ 4	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	32	\$ 4
11	Material K	-	\$ -	-	\$ -	32	\$ 4	20	\$ 2	-	\$ -	-	\$ -	52	\$ 6
12	Material L	-	\$ -	-	\$ -	1,415	\$ 57	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	1,415	\$ 57
13	Material M	-	\$ -	-	\$ -	45,359	\$ 441	50,000	\$ 486	-	\$ -	-	\$ -	95,359	\$ 926
14	Material N	-	\$ -	-	\$ -	136	\$ 359	136	\$ 359	-	\$ -	-	\$ -	272	\$ 718
15	Material O	-	\$ -	-	\$ -	1,715	\$ 2,153	1,715	\$ 2,153	-	\$ -	-	\$ -	3,429	\$ 4,306
Total		\$ 8,157		\$ 12,783		\$ 14,117		\$ 17,307		\$ 4,776		\$ 13,935		\$ 71,075	
Volumen (unidades)		21,553		19,826		22,230		19,885		23,054		23,077		129,625	
Índice de consumo actual		\$ 2.43		\$ 3.18		\$ 3.81		\$ 5.14		\$ 1.49		\$ 3.51		\$ 3.26	
Índice de consumo presupuestado		\$ 4.00		\$ 4.00		\$ 4.00		\$ 4.00		\$ 4.00		\$ 4.00		\$ 4.00	

Tabla 6. Representación – Base de datos Reporte mensual de consumo de materiales “Producto A”

Fuente: Elaboración Propia

Mediante el uso de esta herramienta, para el análisis de la información, se podrá conocer mensualmente, la cantidad de unidades solicitadas, para cada uno de los ítems de la lista de materiales, o Bill of Material (BOM), así como su equivalencia en dólares.

Adicionalmente, la base de datos nos muestra la demanda de producción mensual, lo que permite analizar el comportamiento del consumo de materiales, a través del índice de consumo real (Actual rate) vrs el consumo presupuestado (Budget rate).

Durante los meses representados en la Figura 23, se puede identificar un índice de consumo (Rate), irregular durante los meses de enero a junio 2020; por lo que el análisis de esta base de datos es clave para la toma de decisiones e identificación de las oportunidades de mejora que se desarrollaran en las siguientes etapas del proyecto.

Respecto al consumo mensual en dólares; permitirá un análisis de impacto financiero, el cual representaremos mediante el uso de la herramienta del ABC, permitiéndonos un mejor enfoque de los recursos para la implementación de las mejoras requeridas.

4.3 Definición de la lista de materiales de mayor consumo e impacto financiero.

Tal como se menciona en el enunciado anterior, se utilizará la herramienta del ABC, con el fin de identificar los artículos cuyo consumo tienen un impacto importante respecto a los costos por concepto de consumo de materiales.

La información utilizada para el desarrollo de este análisis fue tomada de la base de datos, de reporte mensual de consumo de materiales 2020. La cantidad de materiales analizada fue de 101 números de parte, utilizados para la manufactura del “Producto A”

Apoyándonos en el principio en el cual, generalmente, los productos siguen una distribución parecida a la realizada por Pareto: “alrededor del 20% del número de artículos en stock representan cerca del 80% del valor total de ese stock, realizamos el análisis.

Pasos realizados para la construcción del ABC

- Determinar el volumen anual en dólares, para cada uno de los materiales
- Ordenar de mayor a menor.
- Determinar la participación % de número de cada artículo, luego acumularlo.
- Determinar el porcentaje % del valor de cada artículo, luego acumularlo.
- Construir el ABC.

Clasificación ABC – Inventario de Materiales del “Producto A”

Tabla - Información inicial del inventario					Clasificación ABC		
ARTÍCULO	ITEM	% Participación		Consumo anual (unid)	Valor de la demanda	Valor de la demanda	
		% 1/n; n= # SKU	% Acumulado			%	% Acumulado
13901-000	Material 1	0.99	0.99	275,000	\$132,000	27.70	27.70
100138131	Material 4	0.99	3.96	120	\$35,434	7.44	51.34
100102898	Material 5	0.99	4.95	499,900	\$32,709	6.86	58.20
100070405	Material 6	0.99	5.94	16,513	\$28,588	6.00	64.20
100138138	Material 7	0.99	6.93	3,180	\$26,653	5.59	69.79
100080699	Material 8	0.99	7.92	177,200	\$13,141	2.76	72.55
100047699	Material 10	0.99	9.90	445	\$10,263	2.15	76.92
32369-000	Material 11	0.99	10.89	120,600	\$7,910	1.66	78.58
32527-000	Material 12	0.99	11.88	12,600	\$7,017	1.47	80.05
100126688	Material 13	0.99	12.87	1,192	\$6,674	1.40	81.45
200346-001	Material 14	0.99	13.86	2,468	\$5,846	1.23	82.68
100095857	Material 15	0.99	14.85	210	\$5,005	1.05	83.73
100059076	Material 16	0.99	15.84	163,400	\$4,323	0.91	84.64
100095859	Material 17	0.99	16.83	250	\$3,973	0.83	85.47
100079737	Material 18	0.99	17.82	162	\$3,948	0.83	86.30
100033874	Material 19	0.99	18.81	1,629	\$3,864	0.81	87.11
600009673	Material 20	0.99	19.80	20,000	\$3,352	0.70	87.82
100138141	Material 21	0.99	20.79	200	\$3,261	0.68	88.50
100153598	Material 22	0.99	21.78	0	\$3,173	0.67	89.17
100135739	Material 23	0.99	22.77	4	\$3,008	0.63	89.80
100080109	Material 24	0.99	23.76	1,544	\$2,950	0.62	90.42
100095860	Material 25	0.99	24.75	65	\$2,933	0.62	91.03
100085264	Material 26	0.99	25.74	134	\$2,345	0.49	91.52
100021-006	Material 27	0.99	26.73	17	\$2,260	0.47	92.00
100079614	Material 28	0.99	27.72	222	\$2,175	0.46	92.45
13112-000	Material 29	0.99	28.71	35,183	\$2,065	0.43	92.89
600038811	Material 30	0.99	29.70	0	\$2,009	0.42	93.31
100096914	Material 31	0.99	30.69	1,635	\$1,980	0.42	93.72
100033879	Material 32	0.99	31.68	1,800	\$1,976	0.41	94.14
100081523	Material 33	0.99	32.67	932	\$1,773	0.37	94.51
100091904	Material 34	0.99	33.66	1,664	\$1,625	0.34	94.85
13270-003	Material 35	0.99	34.65	2,019	\$1,625	0.34	95.19
100080288	Material 36	0.99	35.64	30	\$1,495	0.31	95.51
100079615	Material 37	0.99	36.63	188	\$1,491	0.31	95.82
100140734	Material 38	0.99	37.62	3,750	\$1,479	0.31	96.13
600086268	Material 39	0.99	38.61	4	\$1,406	0.29	96.43
100095858	Material 40	0.99	39.60	65	\$1,380	0.29	96.72
100079734	Material 41	0.99	40.59	335	\$1,190	0.25	96.96
100079613	Material 42	0.99	41.58	203	\$1,173	0.25	97.21
600046988	Material 43	0.99	42.57	7	\$1,104	0.23	97.44
100081583	Material 44	0.99	43.56	16,500	\$972	0.20	97.65
100095856	Material 45	0.99	44.55	30	\$918	0.19	97.84

100080885	Material 46	0.99	45.54	16	\$904	0.19	98.03
100030622	Material 47	0.99	46.53	402	\$831	0.17	98.20
600020687	Material 48	0.99	47.52	6	\$830	0.17	98.38
100079482	Material 49	0.99	48.51	26,530	\$661	0.14	98.52
100145988	Material 50	0.99	49.50	10	\$540	0.11	98.63
100080886	Material 51	0.99	50.50	4,000	\$446	0.09	98.72
100080204	Material 52	0.99	51.49	10	\$440	0.09	98.82
100138135	Material 53	0.99	52.48	6	\$438	0.09	98.91
600009670	Material 54	0.99	53.47	516	\$433	0.09	99.00
100102350	Material 55	0.99	54.46	40	\$416	0.09	99.09
600041088	Material 56	0.99	55.45	6	\$367	0.08	99.16
600009821	Material 57	0.99	56.44	800	\$344	0.07	99.23
100113145	Material 58	0.99	57.43	12	\$331	0.07	99.30
600033007	Material 59	0.99	58.42	31	\$325	0.07	99.37
100091657	Material 60	0.99	59.41	250	\$313	0.07	99.44
100144916	Material 61	0.99	60.40	12	\$293	0.06	99.50
600046989	Material 62	0.99	61.39	0	\$238	0.05	99.55
100137990	Material 63	0.99	62.38	6	\$232	0.05	99.60
100041698	Material 64	0.99	63.37	3	\$210	0.04	99.64
13141-011	Material 65	0.99	64.36	3,000	\$207	0.04	99.69
100081586	Material 66	0.99	65.35	4	\$137	0.03	99.71
100113143	Material 67	0.99	66.34	20	\$134	0.03	99.74
100096-001	Material 68	0.99	67.33	10,000	\$120	0.03	99.77
100096913	Material 69	0.99	68.32	12	\$115	0.02	99.79
100076977	Material 70	0.99	69.31	0	\$110	0.02	99.81
100078959	Material 71	0.99	70.30	75	\$104	0.02	99.84
100045521	Material 72	0.99	71.29	32	\$98	0.02	99.86
1239	Material 73	0.99	72.28	4,000	\$80	0.02	99.87
100080106	Material 74	0.99	73.27	23	\$79	0.02	99.89
600038828	Material 75	0.99	74.26	600	\$65	0.01	99.90
600038829	Material 76	0.99	75.25	120	\$64	0.01	99.92
100047695	Material 77	0.99	76.24	120	\$64	0.01	99.93
100096042	Material 78	0.99	77.23	500	\$61	0.01	99.94
100094272	Material 79	0.99	78.22	75	\$58	0.01	99.96
100126701	Material 80	0.99	79.21	17	\$39	0.01	99.96
1258	Material 81	0.99	80.20	100	\$29	0.01	99.97
600080979	Material 82	0.99	81.19	160	\$22	0.00	99.97
1203	Material 83	0.99	82.18	8	\$20	0.00	99.98
21082-009	Material 84	0.99	83.17	47	\$15	0.00	99.98
13847-007	Material 85	0.99	84.16	115	\$12	0.00	99.98
100080290	Material 86	0.99	85.15	28	\$12	0.00	99.99
1625	Material 87	0.99	86.14	13	\$10	0.00	99.99
1216	Material 88	0.99	87.13	28	\$8	0.00	99.99
600080978	Material 89	0.99	88.12	29	\$7	0.00	99.99
1624	Material 90	0.99	89.11	2	\$5	0.00	99.99
13847-010	Material 91	0.99	90.10	28	\$4	0.00	99.99
13847-008	Material 92	0.99	91.09	28	\$4	0.00	100.00
600080977	Material 93	0.99	92.08	28	\$4	0.00	100.00
13847-009	Material 94	0.99	93.07	3	\$4	0.00	100.00
100102354	Material 95	0.99	94.06	12	\$3	0.00	100.00
21082-008	Material 96	0.99	95.05	0	\$3	0.00	100.00
21082-006	Material 97	0.99	96.04	20	\$2	0.00	100.00
1626	Material 98	0.99	97.03	20	\$2	0.00	100.00
21082-007	Material 99	0.99	98.02	20	\$2	0.00	100.00
23516-000	Material 100	0.99	99.01	20	\$2	0.00	100.00
100102351	Material 101	0.99	100.00	1	\$1	0.00	100.00
Valor Total de la Demanda					\$476,525		

Clasificación ABC			
Item	% Part. Acum	% Part. Valor Acum	# Item
A	15% - 20%	75% - 80%	12
B	30% - 40%	15%	23
C	40% - 50%	5% - 10%	66
Total de items analizados			101

Tabla 7. Clasificación ABC – Inventario de materiales del “Producto A”

Fuente: Elaboración propia

Como resultado del análisis ABC, se logró identificar los 12 materiales cuyo consumo en dólares representa el 80% del valor total del inventario, lo que permite evaluar la necesidad de establecer controles más estrictos, revisiones regulares de las partes, supervisión más rigurosa y un seguimiento estrecho a la asignación y consumo.

Finalmente, y con el soporte de los expertos del área, se definió una lista de 9 materiales, sobre los que se estarán desarrollando las actividades de mejora en las siguientes etapas del proyecto.

Tabla - Información inicial del inventario					Clasificación ABC		
ARTÍCULO	ITEM	% Participación		Consumo anual (unid)	Valor de la demanda	Valor de la demanda	
		% 1/n; n= # SKU	% Acumulado			%	% Acumulado
13901-000	Material 1	0.99	0.99	275,000	\$132,000	27.70	27.70
100138131	Material 4	0.99	3.96	120	\$35,434	7.44	51.34
100102898	Material 5	0.99	4.95	499,900	\$32,709	6.86	58.20
100070405	Material 6	0.99	5.94	16,513	\$28,588	6.00	64.20
100138138	Material 7	0.99	6.93	3,180	\$26,653	5.59	69.79
100080699	Material 8	0.99	7.92	177,200	\$13,141	2.76	72.55
100047699	Material 10	0.99	9.90	445	\$10,263	2.15	76.92
32369-000	Material 11	0.99	10.89	120,600	\$7,910	1.66	78.58
32527-000	Material 12	0.99	11.88	12,600	\$7,017	1.47	80.05

Tabla 8. Lista de materiales seleccionados

Fuente: Elaboración propia

4.4 Definición del flujo del proceso, identificando las estaciones en las que se utilizan los materiales previamente seleccionados.

Una vez seleccionados los materiales sobre los que aplicaremos controles importantes, por el impacto que estos tienen sobre los costes del inventario, se procede a identificar las estaciones de proceso en las cuales son utilizados.

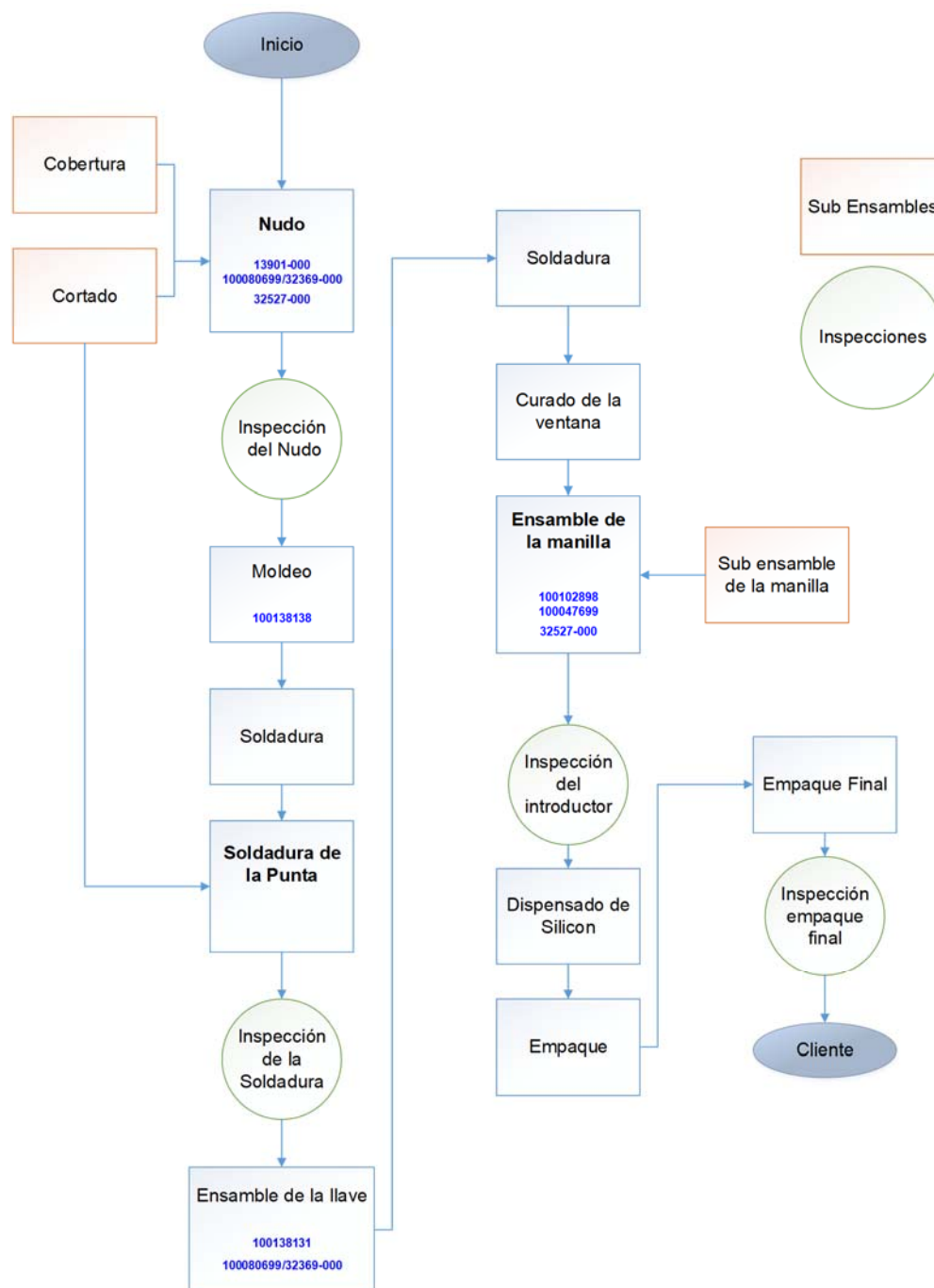


Figura 24. Diagrama de Flujo - Identificación de los materiales en el proceso de manufactura.

Fuente: Elaboración Propia

4.5 Entrevistas al personal clave, del “Producto A”, con el fin de conocer el proceso actual de control y asignación de materiales.

Como estrategia para la recolección de información, se procede a realizar entrevistas semiestructuradas al personal involucrado en los procesos de solicitud, consumo y administración de los materiales seleccionados.

Durante las semanas de definición del problema, se realizaron 7 entrevistas al personal involucrado con el manejo de los materiales seleccionados, se entrevistaron 2 líderes del área de producción, 4 operarios de producción (uno de cada una de las estaciones involucradas) y uno de los encargados del manejo de materiales.

Las entrevistas se realizaron con el objetivo de definir el proceso actual de manejo de materiales, así como identificar oportunidades de mejora que, como expertos, hayan podido identificar durante sus labores diarias y su relación directa con el consumo de los materiales en análisis.

Las entrevistas fueron aplicadas mediante el uso del formulario de la figura 29. Para referencias, consultar la sección de anexo 1.

Formulario de Entrevista
Proyecto de reducción de costos por consumo de materiales Bulk

Detalles de la entrevista

Fecha de la entrevista:

Nombre del entrevistado:

Posición del entrevistado:

Información relacionada con el manejo de los materiales Bulk.

1. ¿Cuál es el proceso actual de asignación de materiales? -----
2. ¿Existen controles para el consumo de materiales que hacen los colaboradores? -----
3. ¿Se realizan conteos periódicos para el control de los materiales? -----
4. ¿El acceso a los materiales está restringido? -----
5. ¿Se ha involucrado al personal en la concientización sobre el consumo racional de los materiales? -----
6. ¿Se da seguimiento a los reportes de consumo de materiales? -----
7. Hay cantidades mínimas y máximas establecidas para las áreas de almacenamiento de materiales. -----

Información relacionada con las oportunidades de mejora identificadas.

8. ¿Ha identificado usted alguna oportunidad de mejora, relacionada con el manejo de los materiales Bulk? -----
9. ¿Usted ha hecho alguna propuesta de mejora? ¿Cuál fue? -----
10. ¿Cuál es el seguimiento que se le ha dado a sus propuestas de mejora? -----

Notas Adicionales

Figura 25. Template de entrevista

Fuente: Elaboración Propia

Desarrollo de la entrevista:**Entrevistador: ¿Cuál es el proceso actual de asignación de materiales?**

Observaciones: El encargado de materiales (MH), es la persona a cargo de la asignación de materiales para el proceso productivo, mediante rondas que realiza a través de las diferentes áreas de almacenamiento de materiales para producción, logra identificar si hay faltantes para rellenar con los materiales que sean necesarios. La necesidad de materiales en el área de producción jala el sistema de Kanban establecido en las áreas de almacenamiento del departamento de manejo de materiales.

Se toma material del Kanban para rellenar las estaciones de producción y posteriormente, se completan las solicitudes a bodega, se realizan los ajustes a nivel sistemático y se para reabastecer los bins de material del área de MH.

Una vez asignado el material al área de producción, los operarios tienen toda la libertad de tomarlos y utilizarlos, según las necesidades del proceso.

Entrevistador: ¿Existen controles para el consumo de materiales que hacen los colaboradores?

Observaciones: Para el "Producto A" aún no se han logrado implementar controles para el consumo de materiales por parte de los operarios.

Los controles actuales, se centran en el departamento de manejo de materiales, pero una vez que los materiales se asignan a los racks de producción, no se lleva ningún control. Los colaboradores toman los materiales y los bins o racks de materiales, se van rellorando conforme se van consumiendo los materiales.

Entrevistador: ¿Se realizan conteos periódicos para el control de los materiales?

Observaciones: Las revisiones periódicas de los inventarios o conteos cíclicos, se realizan únicamente en el área de manejo de materiales, con una periodicidad mensual.

Entrevistador: ¿El acceso a los materiales está restringido?

Observaciones: No hay restricciones de acceso una vez que estos se asignan a los racks de producción. Los operarios pueden tomar y usar los materiales a discreción.

Entrevistador: ¿Se ha involucrado al personal en la concientización sobre el consumo racional de los materiales?

Observaciones: No hay una cultura de ahorro, la mayoría de los operarios no son conscientes del impacto que tiene el consumo irracional de materiales, sobre las utilidades del producto. Adicionalmente, al no existir controles o una correcta administración de los materiales, los colaboradores están acostumbrados a tomar cuantos materiales necesiten, sin que se les cuestione el uso correcto de los mismos.

Entrevistador: ¿Se da seguimiento a los reportes de consumo de materiales?

Observaciones: Actualmente no se da un correcto seguimiento a los reportes mensuales generados por el departamento de finanzas.

Los líderes del área ya se encuentran entrenados en la interpretación de los reportes, pero por falta de tiempo y de una correcta asignación de los recursos, no se ha logrado establecer un sistema para el seguimiento y control de los materiales.

De momento, el reporte únicamente está siendo utilizado para tomar acciones esporádicas, sobre materiales que reportan sobreconsumos y para los cuales, en las reuniones del equipo funcional, se decide desarrollar alguna investigación y tomar acciones correctivas.

Entrevistador: ¿Hay cantidades mínimas y máximas establecidas para las áreas de almacenamiento de materiales?

Observaciones: Los mínimos y máximos, se han establecido únicamente para la administración del área de manejo de materiales, la cual por una cuestión de espacio requiere del movimiento controlado de materiales desde la bodega y hacia el área de producción.

Los racks de materiales para producción también tienen una capacidad limitada para almacenamiento de materiales, pero...estas son rellenas cada vez que el personal de manejo de materiales identifique un faltante.

Entrevistador: ¿Ha identificado usted alguna oportunidad de mejora, relacionada con el manejo de los materiales Bulk?

Observaciones: Entre las oportunidades identificadas para la correcta administración de los materiales, resaltan las necesidades de controlar el acceso a los materiales, limitar las cantidades utilizadas y buscar mejoras oportunidades de mejora tanto para los procesos, como para los materiales utilizados.

Importante resaltar la oportunidad que nos presenta el “Producto B”, área en la cual se han realizado esfuerzos importantes para mejorar los procesos de gestión de materiales y se han implementado múltiples acciones para control de los consumos, con resultados satisfactorios, las cuales estaremos evaluando como parte de las actividades de este proyecto.

Se identificaron adicionalmente, oportunidades de mejora para materiales en específico, las cuales se estarán evaluando con el fin de incluirlas como parte de las recomendaciones del proyecto.

- **Material 13901-000.** Los colaboradores han identificado que los termo contraíbles tiene mucha estática, lo que provoca la caída excesiva del material, por lo que se propone evaluar la posibilidad de reducir la estática del material.
- **Material 100080699.** El personal reporta que estas navajillas presentan muchos problemas por falta de filo. Indiquen que hay dos números de parte, el que presenta el problema y las navajillas 32369-000, que son de mejor calidad, lo que garantiza una mayor durabilidad y mejores resultados durante la ejecución del proceso.
- **Material. 100138138.** La principal oportunidad de mejora identificada para este material es la necesidad de controlar su uso. La manguera de silicón, según lo establece el proceso, debería de utilizarse únicamente en la operación de

Moldeo, sin embargo, es utilizada para protección de seguridad en los punzo cortantes, para apoyar las unidades, para proteger cables durante la instalación de equipos, etc.

Adicionalmente, el colaborador entrevistado nos mencionó la posibilidad de economizar el 50% del material requerido en la estación, ya que el proceso establece un uso de 4 empaques (dos internos y dos externos), para un total de 26cm de manguera cada 40 unidades, sin embargo; por las características del proceso, los empaques internos no se dañan, por lo que se están desechando innecesariamente. Este cambio requiere un cambio a uno de los procedimientos de manufactura, por lo que se tomara para seguimiento con el personal de ingeniería de manufactura para su evaluación.

- **Material 100047699.** Los adaptadores amarillos para dispensar adhesivo han estado presentando un comportamiento atípico, por lo que la colaboradora de la estación de ensamble de la manilla nos resalta la importancia de analizar el proceso para tratar de entender las razones por las cuales, los adaptadores se están llenando de adhesivo, lo que provoca que estos se traben y sea necesario cambiarlos con una mayor frecuencia de lo normal.

Conclusiones de la entrevista:

Basados en la información analizada anteriormente, se han identificado muchas oportunidades de mejora tanto a nivel sistemático, como de proceso y de calidad de los materiales.

Hasta el momento, en el “Producto A” no se cuenta con un sistema de control de inventarios, una vez que los materiales son asignados al área de producción.

No se han definido roles y responsabilidades para el seguimiento a los reportes de consumo de materiales por lo que resulta muy difícil darles seguimiento a las oportunidades de mejora e incluso ideas propuestas por los colaboradores.

También se han identificado oportunidades de mejora en relación con la necesidad de involucrar a los operarios en los esfuerzos relacionados con el control y uso de los materiales, mantenerlos informados de las actividades, del costo de los materiales y del impacto que financiero que representa el uso irracional de los materiales.

En general, el “Producto A”, presenta una gran oportunidad para la elaboración de este proyecto, permitiéndonos poner en práctica muchas de las herramientas de la carrera de Ingeniería Industrial, logrando la optimización de los procesos y estableciendo procesos más eficientes y con mayores utilidades.

4.6 Definición del proceso actual de asignación de los materiales Bulk.

Considerando que el enfoque de esta investigación es el consumo de los materiales Bulk, se ha creado un diagrama de flujo, para definir el proceso de asignación de materiales a las estaciones de producción.

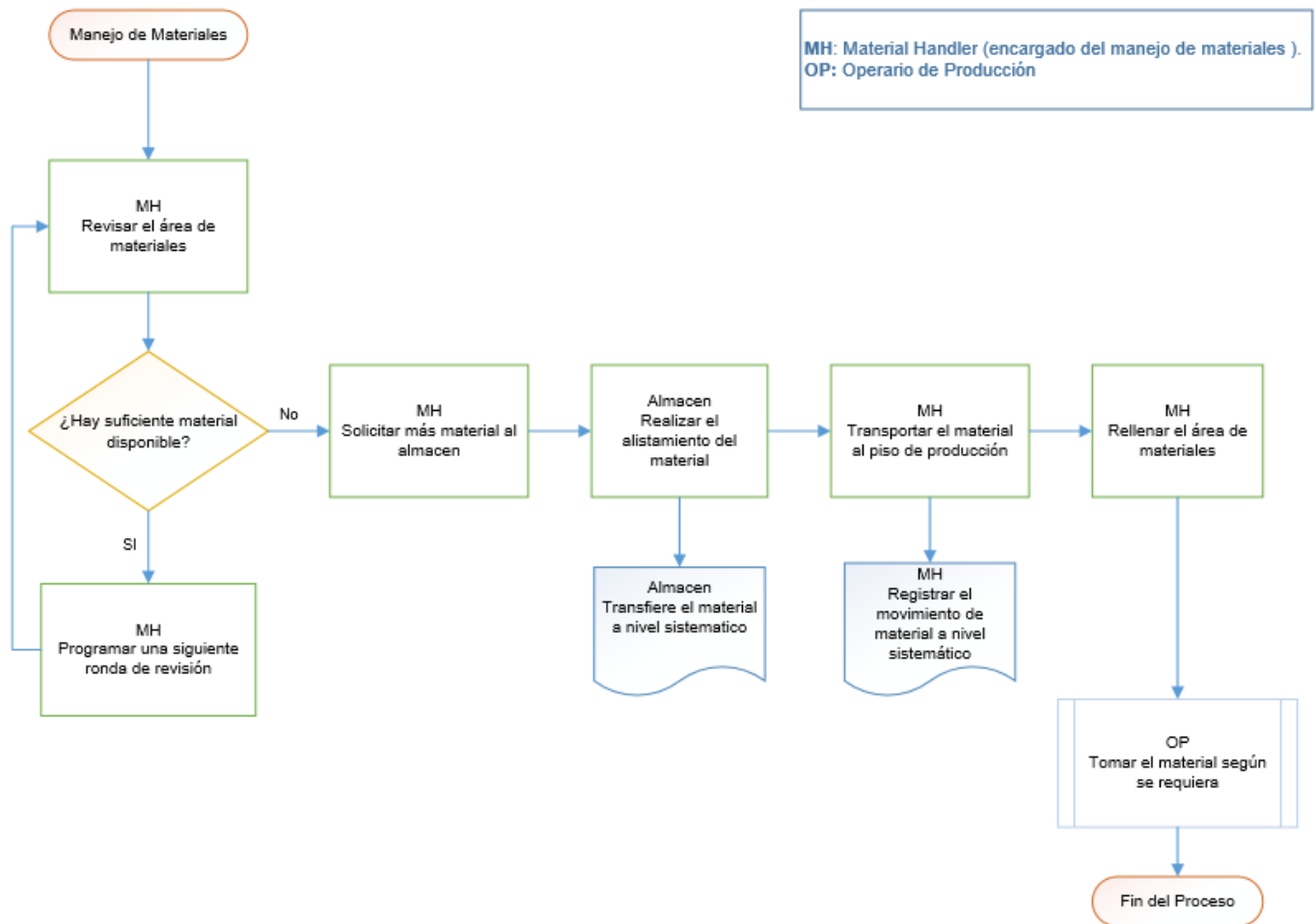


Figura 26. Diagrama de Flujo – Proceso de asignación de materiales Bulk.

Fuente: Elaboración Propia.

1. El personal encargado del manejo de materiales, MH (Material Handler); realizan revisiones periódicas del área de materiales, con el fin de asegurar la continua disponibilidad de los diferentes componentes del ensamble.
2. Si el encargado del manejo de materiales, MH (Material Handler), identifica un faltante de material, realiza la solicitud al almacén y espera la confirmación de que el material se encuentra disponible para su transferencia física al área de producción.
3. El personal del almacén realiza la preparación del material física y sistemáticamente y confirma el alistamiento de los componentes solicitados.
4. El encargado del manejo de materiales, MH (Material Handler); transporta los materiales hacia el área de producción y registra el movimiento sistemáticamente.
5. El encargado del manejo de materiales, MH (Material Handler); rellena el área de materiales, según los componentes requeridos.
6. Los colaboradores toman el material de los bins/área de materiales, según sea requerido, para realizar los procesos de ensamble correspondientes.

4.7 Definir el plan de trabajo del proyecto, actividades y el tiempo que debe tomar cada una de las actividades.

Proyecto de Mejora "Producto A"

				Mon, 10/5/2020				
Tarea	Avance	Inicio	Final	Octubre 2020	Noviembre 2020	Diciembre 2020	Enero 2021	Febrero 2021
Generalidades del Proyecto								
Definir el alcance del proyecto con la gerencia.	100%	10/5/20	10/6/20					
Definir el equipo de trabajo.	100%	10/5/20	10/16/20					
Metodología para la definición del problema.	100%	10/19/20	11/18/20					
Metodología para la medición y respaldo cuantitativo del proyecto.	100%	11/23/20	12/11/20					
Metodología para la propuesta de mejora.	100%	12/14/20	1/8/21					
Presentación de la propuesta de mejora al Equipo de Soporte	100%	1/13/21	1/13/21					
Metodología para la implementación del proyecto.	100%	1/13/21	2/26/21					
Presentación de los resultados y revisión de actividades en proceso al Equipo de Soporte.	100%	2/26/21	2/26/21					

Tabla 9. Cronograma de Actividades.

Fuente: Elaboración propia.

La primera actividad consiste en reunirse con la gerencia, con el fin de establecer el alcance del proyecto para posteriormente, identificar los miembros del equipo de trabajo.

Posteriormente, se iniciará con la etapa de definición del problema, mediante la coordinación de visitas al área de producción, solicitud de bases de datos, entrevistas etc.

Una vez establecida la metodología de trabajo, se solicitará espacio en las reuniones del equipo funcional, para dar a conocer el proyecto y presentarles una propuesta de mejora.


Finalmente se iniciará el proceso de implementación de las mejoras identificadas en las etapas anteriores, para presentar resultados e informar al equipo funcional, sobre posibles acciones que quedarán en proceso y que, por consiguiente, deberán ser incorporadas entre las actividades de seguimiento.

4.8 Observación del proceso de manufactura, para cada uno de los materiales seleccionados, con el fin de medir el consumo de estos en relación con la demanda del “Producto A”.

Mediante el método de observación directa, se buscará una mejor comprensión de las prácticas de manufactura, lo cual nos permitirá una medición comparativa con los datos de consumo registrados durante los primeros nueve meses del 2020 (Enero – Febrero).


A continuación, se presenta una tabla resumen de las actividades de consumo para cada uno de los materiales seleccionados.

Cuadro Resumen – Análisis de materiales

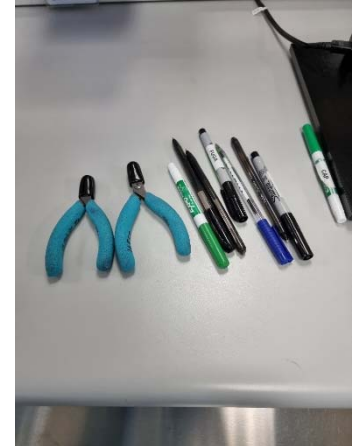
Material	Foto	Nombre	Uso	Análisis de Consumo
13901-000		Termo contraíble	Protección de la ventana.	<p>Según lo establece el proceso, se debe utilizar un termo contraíble por unidad, sin embargo, es un material que tiene mucha estática, lo que provoca que se caiga al piso o que se maltrate durante el proceso. Los colaboradores mantienen una caja de material y lo utilizan a discreción (cada vez que se les acaba una caja de material, van y toman otra).</p> <p>Durante los primeros 9 meses del 2020, este termo contraíble, reporto un consumo de 1.11 termo contraíbles por unidad.</p>


Ilustraciones del proceso actual:



Material	Foto	Nombre	Uso	Análisis de Consumo
100138131		Cortadora	Corte de cable.	Durante el periodo en análisis, la inversión en cortadoras fue de \$35,054. El personal reporta que algunas de las herramientas llegan sin el filo, por lo que las deben cambiar frecuentemente.


Ilustraciones del proceso actual:



Material	Foto	Nombre	Uso	Análisis de Consumo
100102898		Aplicador	Limpieza de adhesivo de la unidad.	Se debe utilizar un aplicador por unidad (con la posibilidad de utilizar ambos lados del aplicados); sin embargo, durante las observaciones, se logró identificar que algunos de los colaboradores utilizan más de 2 aplicadores por unidad. El periodo en análisis reporto un uso de 2.31 aplicadores por unidad, lo que evidencia un desperdicio del 56%.


Ilustraciones del proceso actual:



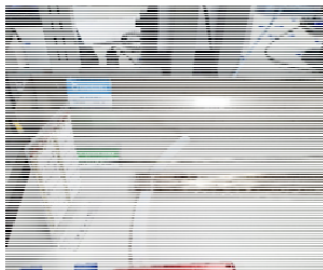
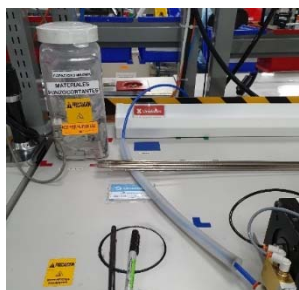
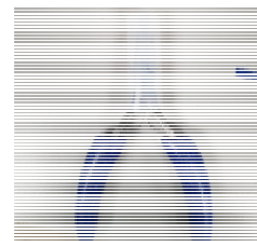
Material	Foto	Nombre	Uso	Análisis de Consumo
100070405		Toalla	Limpieza de adhesivo de las estaciones.	<p>Las toallas pre saturadas con alcohol se utilizan para limpiar los excesos de adhesivo, actualmente las utilizan para tareas de limpieza en todas las estaciones "Producto A" y todos los colaboradores tienen acceso a este material.</p> <p>Durante el periodo en estudio se reportó un consumo de \$21,144, lo que representa 5184 (paquetes x 50) unidades de toallas en 9 meses.</p>


Ilustraciones del proceso actual:



Material	Foto	Nombre	Uso	Análisis de Consumo
100138138		Empaque	Empaque para fixture.	<p>Este material, es una “manguera de silicón”, la cual se corta para su uso como empaque para uno de los fixtures del proceso. El proceso establece un consumo de 26 cm cada 40 unidades.</p> <p>Como parte de las observaciones realizadas, se identificaron usos inadecuados de este material, por ejemplo: se utiliza como protector para punzo cortantes, como base para colocar unidades en las estaciones, protector para cables entre otros.</p>



Ilustraciones del proceso actual:



Material	Foto	Nombre	Uso	Análisis de Consumo
100047699		Conector	Dispensador de adhesivo.	<p>Los dispensadores de adhesivo no tienen una cantidad de usos establecido, los colaboradores los cambian a discreción y según las entrevistas realizadas a los colaboradores, indican que la manguera del dispensador se llena de adhesivo y al secarse, dificulta la manipulación del material.</p> <p>De las observaciones realizadas, se identificó la necesidad de analizar el proceso de llenado de las jeringas, las cuales están llegando muy llenas de adhesivo, lo que facilita que el adhesivo llegue a la manguera del dispensador y al secarse dificulte la manipulación.</p>


Ilustraciones del proceso actual:



Material	Foto	Nombre	Uso	Análisis de Consumo
100080699		Navajilla 1	Pelado de cable.	<p>Para el pelado de cable, existen 2 números de parte diferente, sin embargo, durante las entrevistas a los operarios y la observación de los procesos, se logró identificar que este material, les da muchos problemas por falta de filo, lo que aumenta su consumo.</p> <p>Este es el número de parte que, por su calidad, se va a mantener en el proceso.</p> <p>Durante las observaciones realizadas, identificamos que se utiliza una navajilla para el pelado de cable de 10 unidades aproximadamente.</p>
32369-000		Navajilla 2	Pelado de cable.	

Ilustraciones del proceso actual:



Material	Foto	Nombre	Uso	Análisis de Consumo
32527-000		Punta	Regulador de adhesivo.	<p>Este material es utilizado para regular la cantidad de adhesivo dispensado por las jeringas, al igual que los dispensadores, durante el proceso se van llenando de adhesivo el cual se seca y bloquea la salida de más adhesivo.</p> <p>Durante los primeros 9 meses del 2020, se reporte un consumo de 11600 puntas. Una punta para cada 16 unidades ensambladas.</p>

Ilustraciones del proceso actual:



4.9 Cuadro resumen para la medición del consumo de materiales reportado durante los primeros 9 meses del 2020, en relación con la demanda.

Como parte de las mediciones requeridas para la establecer el rendimiento actual del proceso de manejo de materiales en el “Producto A”, se realizará un análisis de consumo para los materiales seleccionados durante el periodo comprendido de enero a setiembre del 2020; basados en una demanda de 20000 unidades mensuales, incluyendo los datos de costo por unidad, así como los consumos reportados por el departamento de finanzas, se establecerán los consumos del periodo, para cada uno de los materiales seleccionados.

Esta medición, se utilizará como base para establecer un vínculo entre la demanda y las cantidades de materiales a pedir, lo que nos permitirá medir el impacto de las mejoras que se estarán desarrollando en la etapa de implementación de este proyecto.

Cantidad de Materiales - Consumo total de periodo (Ene2020- Set2020)									
Demanda Mensual: 20,000 ea	13901-000	100070405	100080699	100138131	32527-000	100102898	100047699	100138138	32369-000
Datos									
Unidad de medida	ea	paq x 50	ea	ea	box x 50	paq x 500	ea	ft	caja x 50
Costo por Unidad	\$0.50	\$4.10	\$0.10	\$292.12	\$47.87	\$74.00	\$17.00	\$11.69	\$17.00
Consumo del periodo	200,000	5,184	165,200	120	232	834	445	1,711	338
Costo Real	\$100,000	\$21,254	\$16,520	\$35,054	\$11,106	\$61,716	\$7,565	\$20,000	\$5,746
Costo total	\$278,962								

Tabla 10. Consumo de materiales en relación con la demanda.

Fuente: Elaboración propia

4.10 Diagrama de Ishikawa. Análisis de las causas del mal manejo de los materiales Bulk de “Producto A”.

Las causas potenciales para el problema de manejo de materiales para el “Producto A”, se analizan en el siguiente diagrama de Ishikawa a través de las diferentes variables que intervienen en el proceso.

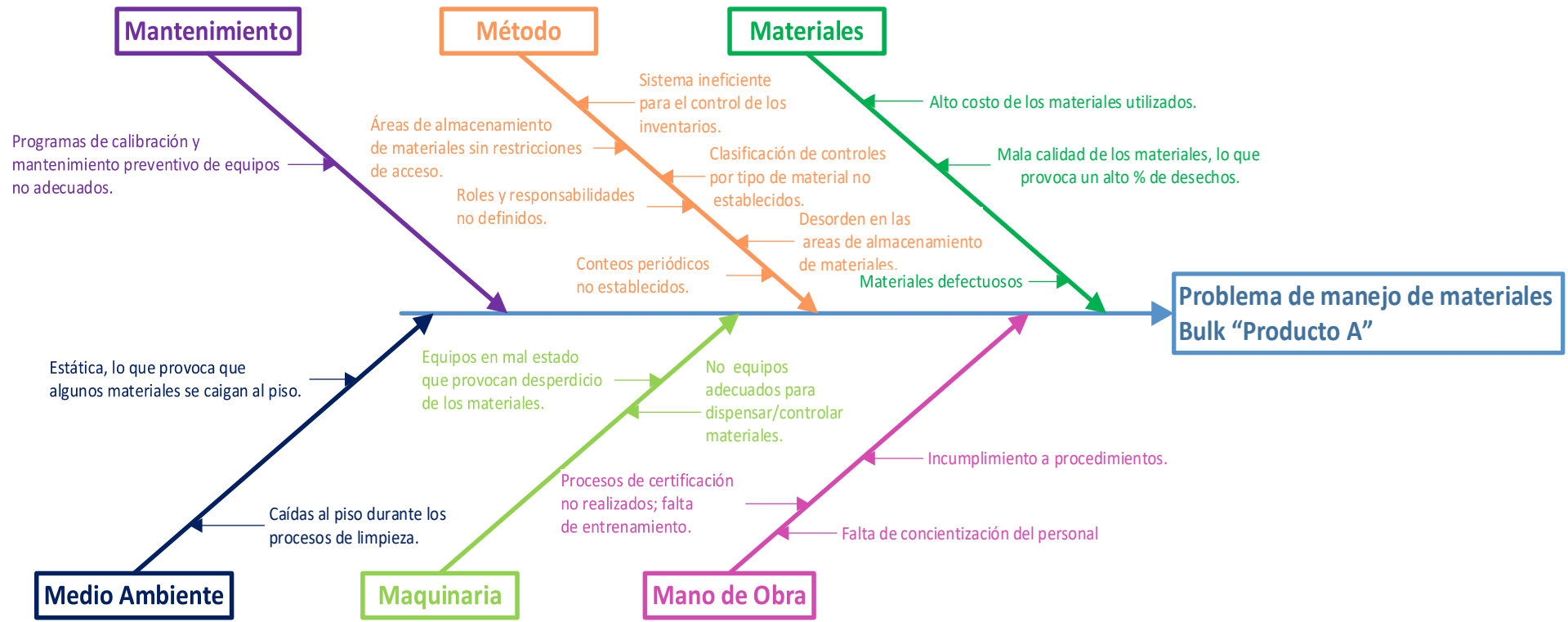


Figura 27. Diagrama de Ishikawa – Problema de manejo de materiales Bulk en el “Producto A”

Fuente: Elaboración propia

Análisis de las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa.

Mano de Obra:

Procesos de certificación no realizados; falta de entrenamiento.

¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?

No se considera causa directa, ni un factor contribuyente. Los procesos de certificación son gestionados a través de un sistema de entrenamiento, los planes de entrenamiento son estandarizados por lo que cada operario de producción recibe la misma capacitación y pasa por procesos estrictos de certificación. Adicionalmente el sistema permite la generación de reportes diarios de control, con el fin de garantizar que el personal que manufactura el producto clínico está debidamente entrenado. Luego de una verificación del reporte, se observa que el 100% de los operarios están certificados, por lo que se cuenta con evidencia cuantitativa que nos indica que hay un 0% de operarios sin certificación en sus procesos respectivos, y basado en esto se rechaza esta hipótesis de causa potencial. Luego de una verificación del reporte, se observa que el 100% de los operarios están certificados, por lo que se cuenta con evidencia cuantitativa que nos indica que hay un 0% de operarios sin certificación en sus procesos respectivos, y basado en esto se rechaza esta hipótesis de causa potencial.

¿Tiene una solución directa?

No, los planes de entrenamiento y certificación no incluyen aspectos relacionados con el consumo de los materiales.

¿Tiene una solución factible?

No, los planes de entrenamiento y certificación no incluyen aspectos relacionados con el consumo de los materiales.

Conclusiones.

Se rechaza como causa raíz o factor contribuyente ya que los procesos de certificación están diseñados para capacitar al personal en la correcta manufactura del producto.

Falta de concientización del personal.**¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

No se considera causa raíz, pero si un factor contribuyente.

La desinformación de los operarios e incluso líderes de producción, respecto al uso racional de los materiales de manufacturan, contribuyen en el desperdicio de estos.

Durante el proceso de entrevistas, se logró confirmar que el personal desconoce los costos de los materiales, las cantidades adecuadas que deberían utilizar durante el proceso y el impacto financiero que el sobre consumo de materiales, tiene sobre las utilidades del producto.

De 4 entrevistas realizadas a los operarios, se observó que el 100%, desconocía de la importancia del uso racional de los materiales. Sin embargo, esto es un factor cualitativo que no se considera la causa raíz del problema, más si algo que contribuye al mismo.

¿Tiene una solución directa?

No, la concientización del personal no es la causa raíz, por lo que no tiene una solución directa.

¿Tiene una solución factible?

Si, como parte de las oportunidades de mejora, es factible mantener al personal informado de las actividades y de los resultados esperados. Ellos son los usuarios directos, por lo que una correcta comunicación, contribuye en las mejoras respecto al consumo de materiales del "Producto A".

Conclusiones.

La falta de concientización del personal, se considera un factor contribuyente, por lo que, dentro de las actividades del proyecto, se estará considerando el involucramiento del personal en los procesos de implementación de las mejoras identificadas.

Incumplimiento a procedimientos.**¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

No se considera causa directa, ni un factor contribuyente. Los procedimientos no establecen lineamientos relacionados con el consumo de los materiales. No se identifica relación alguna entre los procedimientos de manufactura y los problemas de consumo de materiales. De acuerdo con una entrevista a los líderes/supervisores de producción, y aunado a la observación directa y a los procesos de auditorías internas de la empresa, no se encuentran casos de incumplimientos en los procedimientos respectivos. Por lo tanto, al tener un 0% de casos, se descarta.

¿Tiene una solución directa?

No, los procedimientos únicamente detallan los pasos a seguir para la manufactura del producto.

¿Tiene una solución factible?

No, los procedimientos únicamente detallan los pasos a seguir para la manufactura del producto.

Conclusiones.

Se rechaza como causa raíz o factor contribuyente.

Maquinaria:**Equipos en mal estado lo que provoca desperdicio de los materiales.****¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

No se considera causa directa, ni un factor contribuyente.

De los 4 procesos de manufactura en los que utilizan los materiales seleccionados, 2 utilizan fixtures que se operan manualmente.

En el caso de las estaciones de Nudo y Moldeo, en las cuales se utilizan fixture, se logró descartar con el departamento de mantenimiento que alguno de los equipos hubiese presentado problemas en los últimos meses.

¿Tiene una solución directa?

No, se descarta la posibilidad de equipos en mal estado.

¿Tiene una solución factible?

No, se descarta la posibilidad de equipos en mal estado.

Conclusiones.

Se rechaza como causa raíz o factor contribuyente.

Equipos no adecuados para dispensar/controlar materiales.**¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

No se considera causa directa, ni un factor contribuyente.

Actualmente, el “Producto A” no utiliza ningún equipo para la distribución de los materiales. El proceso se realiza manualmente por cada uno de los colaboradores que llevan el material hasta sus estaciones, desde el área de almacenamiento de materiales.

¿Tiene una solución directa?

No, se descarta la disponibilidad de equipos para la entrega de materiales.

¿Tiene una solución factible?

No, se descarta la disponibilidad de equipos para la entrega de materiales.

Conclusiones.

Se rechaza como causa raíz o factor contribuyente.

Medio Ambiente:

Caídas al piso durante los procesos de limpieza.

¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?

No se considera causa directa, ni un factor contribuyente.

Los procesos de limpieza diarios son realizados por los operarios al inicio y al final de turno por lo que, al momento de limpiar, los materiales se encuentran ubicados en las áreas asignadas para el material en cada una de las estaciones. Adicionalmente se identificó que la mayoría de los bins en los que se colocan los materiales, se encuentran por encima de la superficie de trabajo, lo que reduce la posibilidad de que algún material pueda caerse.

Ilustración:



Figura 28. Superficie de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

¿Tiene una solución directa?

No, se descarta la posibilidad de caídas al piso durante los procesos de limpieza.

¿Tiene una solución factible?

No, se descarta la posibilidad de caídas al piso durante los procesos de limpieza.

Conclusiones.

Se rechaza como causa raíz o factor contribuyente.

Distribución no adecuada de las áreas de almacenamiento de materiales.**¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

No se considera causa raíz, pero si un factor contribuyente.

No se considera una causa directa, ya que actualmente no hay un análisis que defina la correcta distribución de las áreas de almacenamiento.

Se considera un factor contribuyente, ya que al no existir un área para el almacenamiento de los materiales que requieren un mayor seguimiento, se dificulta cualquier actividad de control que se quiera implementar.

Importante resaltar que, entre las oportunidades de mejora identificadas durante el proceso de entrevistas, fue la necesidad de implementar controles, para los materiales seleccionados.

¿Tiene una solución directa?

No, la distribución de las áreas de almacenamiento no es la causa raíz, por lo que no tiene una solución directa.

¿Tiene una solución factible?

Si, ya que una vez identificados los materiales para los cuales se requieren implementar más controles, la ubicación del área de almacenamiento de estos es muy importante, por lo que se debe considerar una revisión de la distribución de las áreas de almacenamiento.

Conclusiones.

Se debe evaluar la necesidad de reubicar áreas de almacenamiento de materiales, una vez identificadas las oportunidades de control sobre los materiales seleccionados.

Estática, lo que provoca que algunos materiales se caigan al piso.**¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

No se considera causa raíz, pero si un factor contribuyente.

Durante las entrevistas y los procesos de observación, se identificaron problemas de estática, para únicamente uno de los materiales seleccionados, razón por la cual se evaluarán posibles oportunidades de mejora.

¿Tiene una solución directa?

No, la estática de los materiales no es la causa raíz, por lo que no tiene una solución directa.

¿Tiene una solución factible?

Si, la estática afecta el consumo del termo contraíble por lo que es factible la implementación de controles de desecho, con el fin de evaluar el impacto que la estática pueda tener, sobre el consumo de los termo contraíbles.

Conclusiones.

La estática fue identificada como un factor contribuyente para uno de los materiales seleccionados. El termo contraíble, se ve afectado directamente por esta condición, razón por la cual se considera importante, la evaluación de oportunidades de mejora.

Materiales:**Materiales defectuosos.****¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

No se considera causa raíz, ni un factor contribuyente.

Todo material que ingresa al área de producción es revisado y aprobado por el departamento de recibo de materiales. Cada muestreo es revisado contra la especificación de los componentes y en caso de que se registre alguna anomalía, el material queda retenido en el área de recibo para su respectiva investigación.

Para el caso de las cortadoras y las navajillas, los cuales se consideran herramientas...no existe un proceso de recibo, sin embargo, por la naturaleza de las herramientas y las observaciones realizadas al proceso, se descarta que el material este llegando defectuoso.

¿Tiene una solución directa?

No, los materiales defectuosos no es un factor contribuyente, por lo que no tiene una solución factible.

¿Tiene una solución factible?

No, los materiales defectuosos no es la causa raíz, por lo que no tiene una solución directa.

Conclusiones.

Se descarta la posibilidad de que el material defectuoso este influyendo en cuanto a las irregularidades de consumo reportadas. No hay registro de problemas de materiales en el área de recibo por lo que se descarta como causa raíz o factor contribuyente.

Mala calidad de los materiales, lo que provoca un alto % de desechos.**¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

No se considera causa raíz, si un factor contribuyente.

Se descarta la posibilidad de que los materiales utilizados para la manufactura del producto sean de mala calidad, ya que todos los proveedores deben cumplir con altos estándares de calidad durante la manufactura de sus productos. Se realizan auditorias periódicas y cada lote de material recibido, es sometido a los procesos de muestreo para su aprobación de recibo.

Adicionalmente, todos los materiales utilizados para la manufactura del producto clínico son validados como parte del proceso de producción y se establecen especificaciones de material, que garantizan el cumplimiento de los requerimientos de calidad establecidos.

Este factor se considera como contribuyente únicamente para los 2 artículos que hemos definido como herramientas. Durante las entrevistas, el personal menciono que tanto las cortadoras como las navajillas, presentan problemas por falta de filo, por lo que se considera importante la evaluación de posibles oportunidades de mejora.

¿Tiene una solución directa?

No, los materiales de mala calidad no es la causa raíz, por lo que no tiene una solución directa.

¿Tiene una solución factible?

Si, la mala calidad de las herramientas se puede considerar un factor contribuyente en el sobreconsumo de las cortadoras y las navajillas, por lo que es factible la evaluación de las oportunidades de mejora.

Conclusiones.

Se descarta que los materiales utilizados para la manufactura del producto no cumplan con la calidad establecida en el proceso.

Las dos herramientas que hemos incluido dentro del análisis de este proyecto han presentado problemas de calidad por falta de filo, según nos lo han indicado los colaboradores a través de las entrevistas, razón por la cual se considera factible, la evaluación de oportunidades de mejora.

Alto costo de los materiales utilizados.**¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

No se considera causa raíz, ni un factor contribuyente.

Los costos de los materiales son considerados en el presupuesto anual y en base a la proyección de la demanda, se establece el rate o índice de consumo. Para el "Producto A", el

consumo de materiales durante el periodo en estudio se mantuvo por debajo del índice de consumo (promedio del periodo).

¿Tiene una solución directa?

No, el costo de los materiales no es la causa raíz, por lo que no tiene una solución directa.

¿Tiene una solución factible?

No, el costo de los materiales no es un factor contribuyente, por lo que no tiene una solución factible.

Conclusiones.

El costo de los materiales se descarta como causa raíz o factor contribuyente, debido a que el consumo de materiales del "Producto A", se mantiene por debajo del índice de consumo, establecido en \$3.30 por unidad.

Método:**Roles y responsabilidades no definidos.****¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

Se considera un factor contribuyente; ya que, como parte de un sistema adecuado de control de inventarios, se requiere definir actividades con dueños y responsables que garanticen la continuidad de las tareas de control, revisión y seguimiento a las herramientas para el control de los inventarios.

¿Tiene una solución directa?

No, los roles y responsabilidades no definidos, no es la causa raíz, por lo que no tiene una solución directa.

¿Tiene una solución factible?

Si, la definición de roles y responsabilidades nos permite identificar quien debe hacer cual y que cosa, desarrollando en los colaboradores un mayor sentido de compromiso, lo que garantiza que las se cumplan las tareas definidas, por lo que es factible la evaluación de las oportunidades de mejora, respecto a la asignación de responsables para las tareas estrictamente necesarias.

Conclusiones.

La definición de un equipo responsable de correcto manejo de los materiales es clave para garantizar el éxito de las actividades.

En menciones anteriores, nos hemos referido a los intentos que se han realizado para controlar los inventarios del “Producto A”, sin embargo, estos no han sido exitosos debido a la falta de un equipo de trabajo responsable de velar, por la correcta gestión de los inventarios.

Si no hay una clara definición de roles y responsabilidades, es muy probable que cuando preguntes qué fue lo que pasó nadie se haga responsable y por lo tanto nadie pueda darte una respuesta a ello.

Conteos periódicos no establecidos.**¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

Se considera un factor contribuyente; ya que, como parte de un sistema adecuado de control de inventarios, los conteos periódicos o conteos cíclicos de inventarios son un método para mejorar el control de inventarios mediante revisiones periódicas, que consiste en contar las existencias con frecuencia, tal y como se menciona en el punto 2.3.6 del capítulo II. Marco Teórico.

¿Tiene una solución directa?

No, los conteos cíclicos no establecidos no son la causa raíz, por lo que no tiene una solución directa.

¿Tiene una solución factible?

Si, los conteos cíclicos es una de las metodologías establecidas para lograr una corrección gestión de los inventarios, por lo que es factible la evaluación de las oportunidades de mejora.

Conclusiones.

El no contar con un programa de conteos cíclicos es un riesgo importante para la gestión de los inventarios del "Producto A", ya que estos permiten visualizar de manera oportuna las irregularidades del proceso y poder reaccionar a tiempo a cualquier situación de riesgo.

Actualmente, se cuenta con la herramienta para realizar este tipo de revisiones periódicas, por lo que se requiere definir los responsables las actividades y la periodicidad para la implementación de los conteos cíclicos.

Clasificación de controles por tipo de material no establecidos.**¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

Se considera un factor contribuyente; ya que, como parte de un sistema adecuado de control de inventarios, la implementación de controles según la clasificación ABC, reduce tiempos de control, esfuerzos y costos en el manejo de inventarios, tal y como se menciona en el punto 2.3.5 del capítulo II. Marco Teórico.

¿Tiene una solución directa?

No, la clasificación de los inventarios no es la causa raíz, por lo que no tiene una solución directa.

¿Tiene una solución factible?

Si, la implementación de controles según la clasificación ABC, nos permite enfocarnos en los productos de mayor costo o nivel de utilización, por lo que es factible la evaluación de las oportunidades de mejora para lograr un 100% de control en sus existencias.

Conclusiones.

La falta de conocimiento sobre los materiales con mayor participación en la inversión de los inventarios podría desviar los esfuerzos por controlar los inventarios.

De ahí la importancia de establecer revisiones periódicas que ayuden a determinar cuáles son los materiales, que requieren de una revisión de controles y evaluación de oportunidades de mejora.

Desorden en las áreas de almacenamiento de materiales.**¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

Se considera un factor contribuyente; una de las tareas básicas para el control de los inventarios, es mantener las áreas de almacenamiento ordenadas, limpias, los materiales debidamente identificado, tal y como se menciona en el punto 2.1.8 del capítulo II. Marco Teórico, en lo referente a la metodología de 5S.

¿Tiene una solución directa?

No, el desorden de las áreas de almacenamiento no es la causa raíz, por lo que no tiene una solución directa.

¿Tiene una solución factible?

Si, la implementación de la metodología de 5S, para mantener las áreas de almacenamiento de materiales ordenadas, nos puede ayudar a visualizar mejor los inventarios de materiales disponibles y controlar su uso, por lo que es factible la evaluación de las oportunidades de mejora respecto al orden de las áreas.

Conclusiones.

Actualmente, no existe un área definida para el control de los materiales tipo A, por lo que es importante considerar la implementación de la metodología 5S, una vez definida.

Áreas de almacenamiento de materiales sin restricciones de acceso.**¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

Se considera un factor contribuyente; ya que, durante las entrevistas y los procesos de observación directa, se confirmó que la libre disponibilidad de los materiales en el área de producción contribuye en que los operarios los utilicen a discreción y para actividades incluso que no son propias de los procesos de manufactura establecidos.

¿Tiene una solución directa?

No, la falta de restricciones de acceso no es la causa raíz, por lo que no tiene una solución directa.

¿Tiene una solución factible?

Si, las implementaciones de controles/restricciones de acceso, para los productos clasificación A, nos permiten enfocar mejor los esfuerzos, por lo que es factible la evaluación de las oportunidades de mejora respecto a la implementación de restricciones de acceso.

Conclusiones.

El que los operarios tengan libre acceso a todos los materiales utilizados para la manufactura del "Producto A", es un problema ya que no hay forma de controlar ni las cantidades, de los usos que le puedan dar a los mismos.

Tal como lo establece la metodología de clasificación ABC, es muy importante evaluar la posibilidad de asignar un área de acceso restringido, para los materiales tipo A.

Sistema ineficiente para el control de los inventarios.**¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

Se considera la causa raíz del problema. Tal y como se establece en la sección 2.3 del capítulo II. Marco teórico; el manejo sistemático de los inventarios consiste en mantener un registro actualizado y controlado de las existencias de materiales.

Los factores contribuyentes analizados como parte del método, en realidad se consideran los “síntomas” de un problema de gestión de los inventarios.

De esta manera concluimos que el verdadero problema que enfrenta el “Producto A”, es un sistema deficiente para la gestión de los inventarios.

¿Tiene una solución directa?

Si, la implementación de un sistema robusto para la gestión de los inventarios.

¿Tiene una solución factible?

Si, todas las oportunidades de mejora identificadas durante el análisis de los factores contribuyentes, las cuales se estarán analizando y clasificando como parte de los resultados de la investigación.

Conclusiones.

Actualmente, hay muchas teorías y sistemas sofisticados para una correcta gestión de los inventarios, sin embargo; partiendo de los conceptos básicos, es posible implementar un sistema robusto basado en la definición de roles y responsabilidades, la clasificación, el control, el orden, las revisiones periódicas y mejora continua, aspectos básicos que se aplicarán para las mejoras que se estarán implementando como resultado de este análisis.

Mantenimiento:***Programas de calibración y mantenimiento preventivo de equipos no adecuados.*****¿Se considera una causa directa o un factor que lleva al problema?**

No se considera causa raíz, ni un factor contribuyente.

El cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo y calibraciones, se revisan mensual y se controlan a través de métricas de cumplimiento.

¿Tiene una solución directa?

No, los programas de calibraciones y mantenimiento no son la causa raíz, por lo que no tiene una solución directa.

¿Tiene una solución factible?

No, los programas de calibraciones y mantenimiento no son un factor contribuyente, por lo que no tiene una solución factible.

Conclusiones.

Se descarta debido a que los mantenimientos y calibraciones programadas se ha ejecutado oportunamente.

4.11 Analizar mediante la aplicación de una matriz de prioridades, cada una de las oportunidades de mejora identificadas y clasificarlas con el fin de optimizar la gestión del proyecto.

A continuación, utilizaremos una matriz de prioridades con el fin de clasificar las oportunidades de mejora identificadas durante la etapa de análisis de los procesos

- Las oportunidades de mejora del cuadrante «Urgente/Importante» son la primera prioridad.
- Las oportunidades de mejora del cuadrante «Menos urgente/Importante» son la segunda prioridad.
- Las oportunidades de mejora del cuadrante «Urgente/Menos importante» son la tercera prioridad.
- Las oportunidades de mejora del cuadrante «Menos urgente/Menos importante» serán eliminadas.

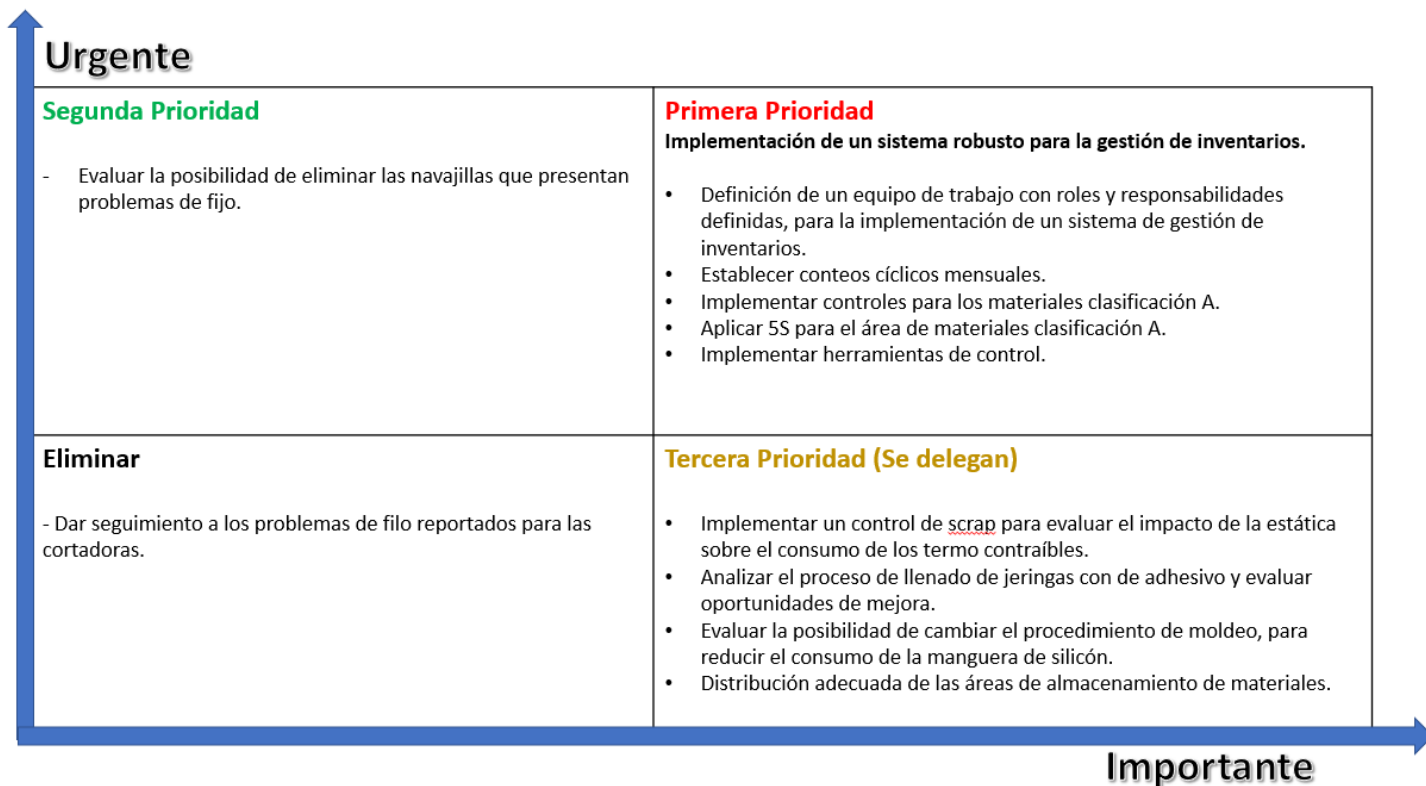


Figura 29. Matriz de Prioridades

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO V: Diseño e Implementación de la Solución

5. Implementación de un sistema robusto para la gestión de inventarios del “Producto A”.

Una vez completadas las etapas de definir, medir y completar el análisis de los datos mediante la herramienta de análisis de causa – efecto o diagrama de Ishikawa, se concluye que la causa raíz del problema en estudio se debe a la necesidad de implementar un sistema robusto para la correcta gestión de los inventarios.

Como parte de las actividades de implementación, se plantea inicialmente la conformación de un equipo de trabajo, con roles y responsabilidades definidos, con el fin de garantizar el seguimiento y cumplimiento del cronograma de actividades, así como la continuidad de las mejoras a implementar.

Basados en la selección de materiales. Realizada a través de la herramienta de clasificación ABC, se planea la implementación de controles para los materiales con mayor impacto financiero del inventario, el análisis de los consumos deseados para el 2021 y la implementación de conteos cíclicos para medir el cumplimiento de los consumos deseado.

Con la implementación del nuevo sistema de gestión de inventarios se busca estabilizar el índice de consumo en \$3.135 dólares por unidad, garantizando el cumplimiento del objetivo de ahorro fijado en un 5%, en comparación al consumo del 2020, lo que significa una reducción de \$25000 por concepto de inventarios.

5.1 Organigrama

A través de la creación de un organigrama, se busca dotar al sistema de gestión de inventarios, de una estructura que apoye la sostenibilidad de las acciones, manteniendo la visión y la dirección estratégica del proyecto.

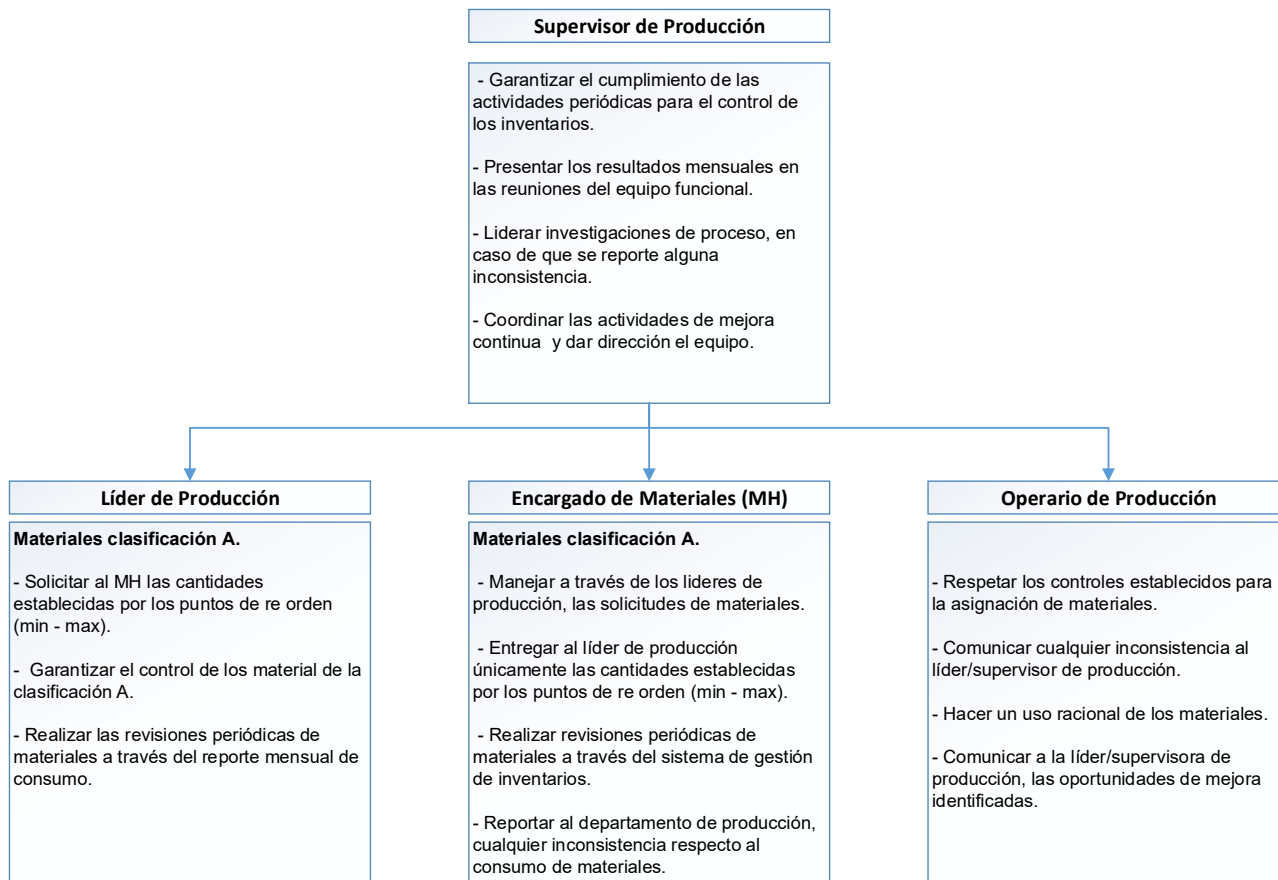


Figura 30. Organigrama – Sistema de Gestión de Inventarios del “Producto A”.

Fuente: Elaboración Propia

5.2 Cronograma de implementación según matriz de prioridades.

Cronograma de implementación				Tue, 12/1/2020											
Tarea	Avance	Inicio	Final	Diciembre 2020			Enero 2021			Febrero 2021					
Generalidades del Proyecto															
Definición del equipo de trabajo	100%	12/1/20	12/2/20												
Clasificación de los materiales	100%	12/2/20	12/11/20												
Establecer los conteos cíclicos mensuales a través del reporte de consumo de materiales.	100%	12/14/20	12/18/20												
Implementar controles para los materiales clasificación A.	100%	1/5/21	1/15/21												
Aplicar 5S para el área de control de materiales clasificación A.	100%	1/18/21	1/22/21												
Implementar herramientas para el control de los materiales clasificación A	100%	1/25/21	1/29/21												
Evaluar la posibilidad de eliminar el numero de parte de las navajillas con problemas de filo	100%	2/1/21	2/5/21												
Definir los consumos deseados para el 2021	100%	2/8/21	2/12/21												
Dar seguimiento con el equipo funcional a las oportunidades de mejora que se les estarán delegando.	100%	2/15/21	2/26/21												

Tabla 11. Cronograma de Implementación.

Fuente: Elaboración Propia

5.3 Lista de controles implementados para los materiales clasificación A.

El control de los materiales representa un asunto de especial interés para las empresas de manufactura, ya que se trata de la materia prima que una vez procesada dará paso a los productos terminados que necesita la compañía para desarrollar sus funciones operativas y dar cumplimiento a su objeto productivo.

A continuación, se presentaran dos herramientas que permitirán el control y correcta administración de los materiales, garantizando la continuidad de las actividades relacionadas con la implementación de un sistema para el control de los inventarios del “Producto A”.

- Diagrama de flujo del proceso actualizado.
- Nueva área para el control de los materiales.

5.3.1 Diagrama de Flujo de Proceso Actualizado

Cambios aplicados al proceso de asignación de materiales.

Una vez evaluadas las oportunidades de mejora en relación con los controles requeridos, para los materiales clasificación A, se define el siguiente diagrama de flujo, con el fin de representar gráficamente, los cambios implementados.

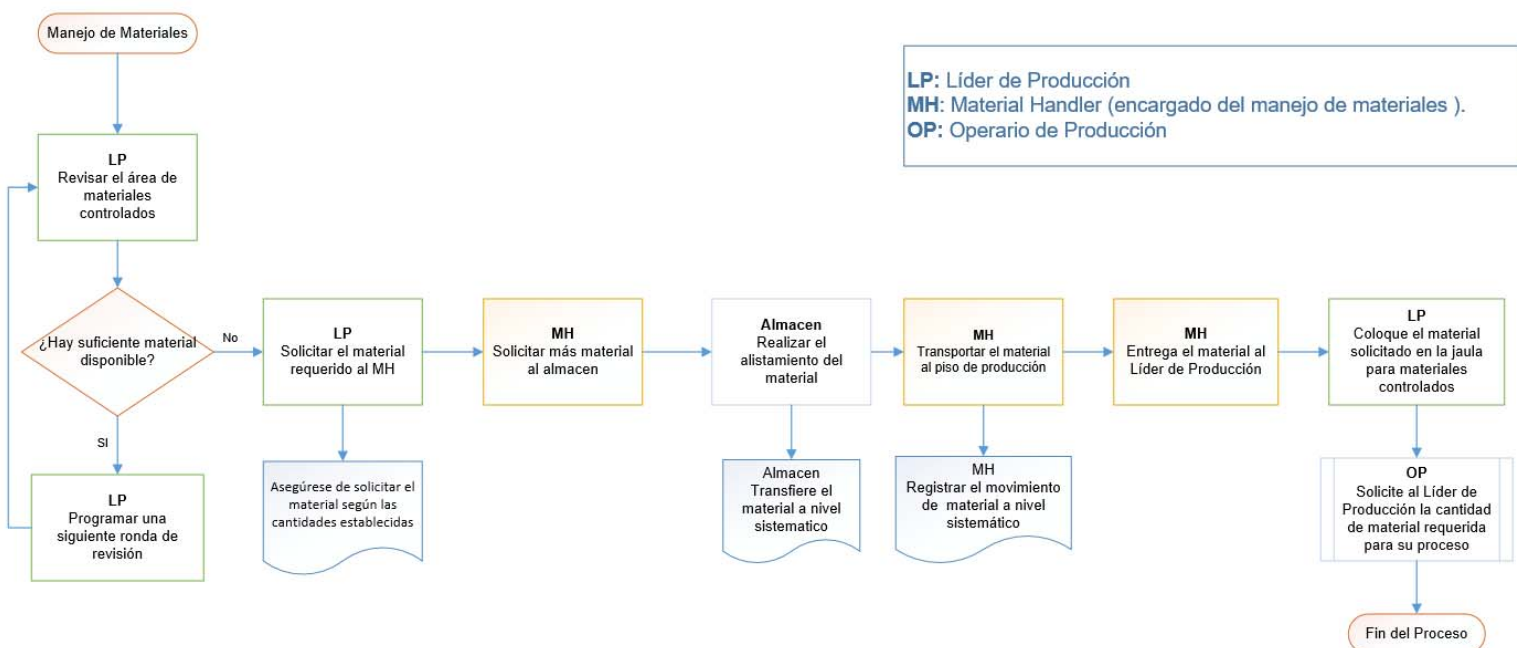


Figura 31. Diagrama de Flujo Actualizado. Proceso de asignación de materiales – Clasificación A

Fuente: Elaboración Propia

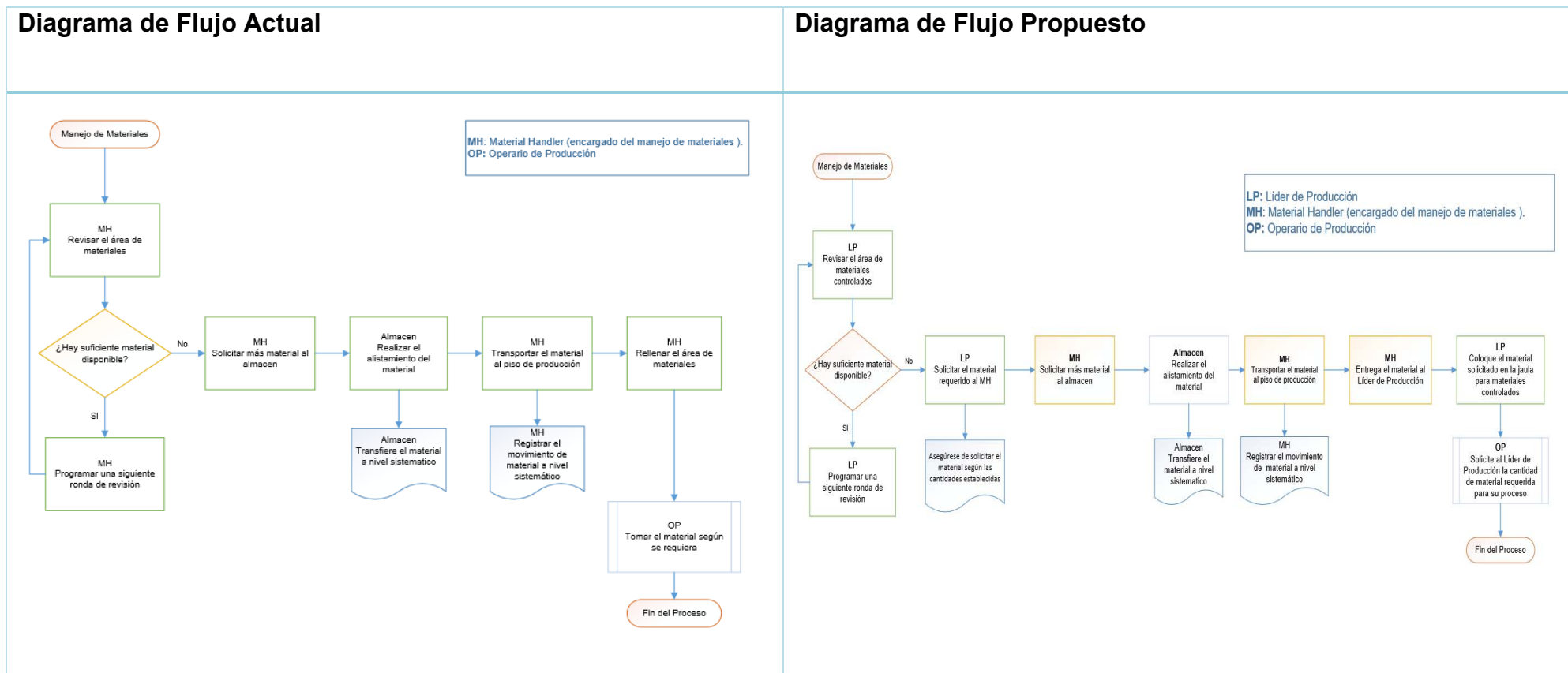
Roles y responsabilidades.

Posición	Responsabilidades
Líder de Producción.	Encargado de supervisar que se cumpla con los objetivos de producción, asegurar que los procesos sean los adecuados y verificar que den como resultada producción de calidad en la cantidad y tiempo requerido por la compañía.
Encargado de Materiales.	Colocar pedidos entrantes en las estanterías y seleccionar mercancía de acuerdo con los requisitos específicos de los clientes. El encargado de materiales supervisa el inventario y comunica cualquier desabastecimiento.
Encargado de Bodega.	Aprovisionamiento de materiales al piso de producción, como también la recepción de estos. Realizar mensualmente los inventarios de existencias de bodega, entregando resultados al jefe administrativo
Operario de Producción.	Participar directamente en el proceso de producción, utiliza adecuadamente los materiales, maquinarias y herramientas necesarias para lograr la transformación de producto, garantizando la calidad del producto y un proceso de producción adecuado.

Descripción del Proceso.

1. El Líder de Producción, realizan revisiones periódicas del área de materiales controlados, con el fin de asegurar la continua disponibilidad de los diferentes componentes del ensamble.
2. Si el Líder de Producción identifica un faltante de material, realiza la solicitud al encargado de materiales, asegurándose de solicitar únicamente, las cantidades establecidas.
3. El encargado de materiales realiza la solicitud de materiales al almacén y espera la preparación de los materiales.
4. El personal del almacén realiza la preparación del material física y sistemáticamente y confirma el alistamiento de los componentes solicitados.
5. El encargado del manejo de materiales, MH (Material Handler); transporta los materiales hacia el área de producción y registra el movimiento sistemáticamente.
6. El encargado del manejo de materiales, MH (Material Handler); le entrega el material solicitado al Líder de Producción.
7. El Líder de Producción coloca el material en la jaula de materiales controlados.
8. Los colaboradores solicitan al Líder de Producción la cantidad de material requerida para su proceso.

Cuadro comparativo.



5.3.2 Nueva área para el control de los materiales.

Tal y como lo establece las teorías de manejo de inventarios, los materiales de la clasificación A, requieren mayores controles debido al impacto que estos tienen sobre el costo del inventario.

Por esta razón, se implementó un área de acceso restringido, para el almacenamiento y custodia física de los materiales; que busca además establecer las responsabilidades del personal involucrado en el manejo de estos materiales.

De acuerdo con el proceso de manejo de materiales propuesto, el Líder de Producción es la persona responsable de la custodia y correcta administración de los materiales seleccionados para la implementación de las mejoras de este proyecto.

<p>Área de materiales actual</p>	<p>Área propuesta para el almacenamiento de materiales (clasificación A).</p>
	
<p>Riesgos del método actual.</p> <ul style="list-style-type: none"> -El libre acceso a los materiales contribuye con las malas prácticas de consumo. -No permite un control eficiente de los materiales. - Disponibilidad de exceso de inventario, lo que puede provocar daños en el material. 	<p>Beneficios de mejora propuesta.</p> <ul style="list-style-type: none"> -El restringir el libre acceso a los materiales, permiten mejorar los controles. - Establece responsabilidades. -Facilita las revisiones periódicas y el manejo de los puntos de reorden.

Tabla 12. Comparativo-áreas de almacenamiento de materiales

Fuente: Elaboración Propia.

5.4 Implementación de 5'S para el área de manejo de materiales

clasificación A.

Durante las visitas al área de producción, se identificó la posibilidad de utilizar una jaula con llave, para restringir el acceso a los materiales que requieren más controles.

Esta jaula, se encontraba disponible en el área, pero se identificó que estaba muy desordenada, no había una correcta clasificación, ni identificación de los materiales. Se almacenaban tanto materiales de proceso, como equipos de calibraciones, cajas de herramientas de los operarios, suministros de oficina; etc.

Por lo que, una vez recibida la aprobación para poder utilizarla como área de almacenamiento de los materiales seleccionados, se identificó la necesidad de realizar un 5S, con el fin de mejorar las condiciones de organización, orden y limpieza del área.

Aplicación de la metodología 5s

1. SEIRI – Clasificación. Se solicitaron los recursos necesarios para iniciar con la etapa de clasificación de los materiales que se encontraban en la jaula.
 - ✓ Se sacaron de la jaula, las cajas de herramientas de los operarios.
 - ✓ Se entregaron a calibraciones los equipos que se encontraban ahí almacenados.
2. SEITON – Orden. Se ordenaron los materiales según en los diferentes niveles de la jaula, según su frecuencia de uso.
 - ✓ Se colocaron los materiales en recipientes debidamente identificados y de tamaño adecuado para la cantidad de materiales requeridas según los puntos de reorden.
3. SEISO – Limpieza. Se limpiaron los recipientes y se eliminaron los excesos de goma.
4. SEIKETSU – Estandarización. Identificación estandarizada de los bins.
 - ✓ Se diseñaron etiquetas de identificación de materiales.

Producto A	Empresa
Número de Parte:	100138138
Descripción:	Manguera Silicon
Solo para referencia documento no controlado	

Figura 32. Etiqueta de identificación de materiales

Fuente: Elaboración Propia.

5.5 Definición de los consumos deseados para el año 2021.

Como método para evaluar el impacto de las mejoras desarrolladas, se realiza un análisis de consumo para cada uno de los materiales y se establecen los consumos deseados para el mismo periodo del 2021.

De esta manera, garantizamos el cumplimiento de la meta de ahorro de un 5% de los costos reportados durante el 2020.

Material - Termo contraíble			
Número de parte:	13901-000	Consumo Actual (2020)	Consumo Propuesto (2021)
Demanda mensual:	20,000		
Meses del periodo 2020:	9		
Consumo por unidad:	1	200,000	185,000
Costo por unidad:	\$0.50	\$100,000	\$92,500
Actividades			

1. Revisión del BOM (Bill of materials), con el fin de confirmar la asignación del material 1:1. Es decir, por cada unidad procesada se debe consumir un termo contraíble.

2. Se propone una reunion de concientización al personal, la cual fue coordinada por la supervisora de produccion del área.

3. Se propone la implementación de un formulario de para el control de las unidades desechadas por día y durante 2 semanas se dio seguimiento a los reportes de consumo a través de la herramienta de control de inventarios y se observo una reducción de aproximadamente 150 unidades por semana.

2. Se presentaron al equipo funcional los resultados del análisis y el equipo decidió, fijar el consumo según el BOM mas un 3%, según lo permitido financieramente por concepto de MUV (Material Uses Variance).

3. Ahorro propuesto \$7500

Tabla 13. Análisis de consumo – Termo contraíble

Fuente: Elaboración propia

Material - Toalla Pre saturada con Alcohol			
Número de parte:	100070405	Consumo Actual (2020)	Consumo Propuesto (2021)
Demanda mensual:	20,000		
Meses del periodo 2020:	9		
Consumo por unidad:	N/A	5,184	4,406
Costo por unidad (paq x 50):	\$4.10	\$21,254	\$18,065
Actividades			

1. Mediante el proceso de observación, se determino que el 100% de las estaciones de producción, utilizan las toallas presaturadas con alcohol, aun y cuando estas no son requeridas por procedimiento.

2. Se completo una revisión del 100% de los procedimientos del área, con el fin de determinar las estaciones que requerían del uso de toallas presaturadas con alcohol.

3. Como parte de la revisión de procedimientos, se determino que el 30% de las estaciones, no requieren del uso de toallas presaturadas con alcohol.

4. Se presentaron al equipo funcional los resultados de la revisión de procedimientos y el equipo definió una reducción inicial de un 15% del consumo actual, en una primera etapa de reducción de consumo.

5. Ahorro propuesto \$3,192

Tabla 14. Análisis de consumo – Toallas Pre saturadas con Alcohol

Fuente: Elaboración propia

Material - Navajilla 1			
Número de parte:	100080699	Consumo Actual (2020)	Consumo Propuesto (2021)
Demanda mensual:	20,000		
Meses del periodo 2020:	9		
Consumo por unidad:	N/A	165,200	110,000
Costo por unidad:	\$0.10	\$16,520	\$11,000
Actividades			

1. Mediante un proceso de observación, se identifico que el personal no tiene un parámetro establecido para determinar cuantos cortes se pueden realizar con cada navajilla. De 10 colaboradores observados, 9 utilizan la navajilla para realizar un único corte y posteriormente la desechan.

2. Se realizo un proceso de benchmarking (comparación), con las practicas implementadas en el "Producto B". Como resultado del ejercicio de comparación, se identifico que en el "Producto B", los colaboradores utilizan las navajillas para realizar hasta 3 cortes, antes de desecharlas.

3. Se presentan los resultados al equipo funcional y se define una reducción inicial de un 3.4% del consumo actual; en una primera etapa de reducción.

5. Ahorro propuesto \$5,520

Tabla 15. Análisis de consumo – Navajilla 1

Fuente: Elaboración propia

Material - Cortadora			
Número de parte:	100138131	Consumo Actual (2020)	Consumo Propuesto (2021)
Demanda mensual:	20,000		
Meses del periodo 2020:	9		
Consumo por unidad:	N/A	120	110
Costo por unidad:	\$292.12	\$35,054	\$32,133
Actividades			

1. Mediante un proceso de observación, se identifico que no hay controles establecidos para el consumo de las cortadoras. Cuando un colaborador considera que requiere cambiar la herramienta, la toma del área de suministros.

2. Se propone controlar el consumo de las cortadoras, a través de la implementación de una jaula para el control de materiales y se establece un consumo máximo de 12 cortadores por mes (una cortadora mensual por cada una de las 12 estaciones que la requieren).

3. Se presentan los resultados al equipo funcional y aprobó una reducción inicial del 8% del consumo actual; en una primera etapa de reducción.

5. Ahorro propuesto \$2,921

Tabla 16. Análisis de consumo – Cortadora

Fuente: Elaboración propia

Material - Regulador de Adhesivo			
Número de parte:	32527-000	Consumo Actual (2020)	Consumo Propuesto (2021)
Demanda mensual:	20,000		
Meses del periodo 2020:	9		
Consumo por unidad:	N/A	232	220
Costo por unidad (caja x 50):	\$47.87	\$11,106	\$10,531
Actividades			

1. Mediante un proceso de observación, se identifico que no hay controles establecidos para el consumo de los reguladores de adhesivo. Cuando un colaborador considera que requiere cambiar el suministro, realiza el cambio.

2. Se propone controlar el consumo de los reguladores, a través de la implementación de una jaula para el control de materiales y se establece un consumo máximo de 12 reguladores por mes (dos reguladores mensuales por cada una de las 6 estaciones que lo requieren).

3. Se presentan los resultados al equipo funcional y aprobó una reducción inicial del 5% del consumo actual; en una primera etapa de reducción.

5. Ahorro propuesto \$574

Tabla 17. Análisis de consumo – Regulador de Adhesivo

Fuente: Elaboración propia

Material - Aplicador			
Número de parte:	100102898	Consumo Actual (2020)	Consumo Propuesto (2021)
Demanda mensual:	20,000		
Meses del periodo 2020:	9		
Consumo por unidad:	N/A	834	784
Costo por unidad (paq x 500):	\$74.00	\$61,716	\$58,016
Actividades			

1. Mediante un proceso de observación, se identifico que no hay controles establecidos para el consumo de los aplicadores. Se realiza una revisión del BOM (Bill of materials), con el fin de confirmar la asignación del material 1:1. Es decir, por cada unidad procesada se debe consumir un aplicador.

2. El consumo actual de los aplicadores, es de 2.31 aplicadores por unidad.

3. Se propone controlar el consumo de los aplicadores, a través de la implementación de una jaula para el control de materiales. Se dio seguimiento durante 2 semanas o a los reportes de consumo a través de la herramienta de control de inventarios y se observo una reducción de hasta un 10% del consumo semanal de aplicadores.

4. Se presentan los resultados al equipo funcional y aprobó una reducción inicial del 6% del consumo actual; en una primera etapa de reducción.

5. Ahorro propuesto \$3,700

Tabla 18. Análisis de consumo – Aplicador

Fuente: Elaboración propia

Material - Conector			
Número de parte:	100047699	Consumo Actual (2020)	Consumo Propuesto (2021)
Demanda mensual:	20,000		
Meses del periodo 2020:	9		
Consumo por unidad:	N/A	445	423
Costo por unidad:	\$17.00	\$7,565	\$7,191
Actividades			

1. Mediante un proceso de observación, se identifico que no hay controles establecidos para el consumo de los conectores. Cuando un colaborador considera que requiere cambiar el suministro, realiza el cambio.

2. Se propone controlar el consumo de los conectores, a través de la implementación de una jaula para el control de materiales y se establece un consumo máximo de 47 conectores por mes.

3. Se presentan los resultados al equipo funcional y aprobó una reducción inicial del 5% del consumo actual; en una primera etapa de reducción.

5. Ahorro propuesto \$374

Tabla 19. Análisis de consumo – Conector

Fuente: Elaboración propia

Material - Empaque para fixture			
Número de parte:	100138138	Consumo Actual (2020)	Consumo Propuesto (2021)
Demanda mensual:	20,000		
Meses del periodo 2020:	9		
Consumo por unidad:	N/A	1,711	1,625
Costo por unidad (ft):	\$11.69	\$20,002	\$18,996
Actividades			

1. Mediante un proceso de observación, se identifico que no hay controles establecidos para el consumo de los empaques. Adicionalmente, se identificaron usos inadecuados del material, lo que aumenta significativamente el consumo de este material.

2. Se propone controlar el consumo de, a través de la implementación de una jaula para el control de materiales. La persona encargada del control de materiales, entregara al personal únicamente la cantidad requerida para la producción del día. Se dio seguimiento durante 2 semanas a los reportes de consumo a través de la herramienta de control de inventarios y se observo una reducción de hasta un 15% del consumo semanal.

3. Se presentan los resultados al equipo funcional y se aprobó una reducción inicial del 5% del consumo actual; en una primera etapa de reducción.

5. Ahorro propuesto \$1000

Tabla 20. Análisis de consumo – Empaque para fixture

Fuente: Elaboración propia

Material - Navajilla 2			
Número de parte:	32369-000	Consumo Actual (2020)	Consumo Propuesto (2021)
Demanda mensual:	20,000		
Meses del periodo 2020:	9		
Consumo por unidad:	N/A	338	321
Costo por unidad (caja x 50):	\$17.00	\$5,746	\$5,457
Actividades			

1. Mediante un proceso de observación, se identifico que el personal utiliza estas navajillas para realizar hasta 10 unidades, sin embargo la practica no esta estandarizada.

2. Se propone una reunion de alineamiento al personal, la cual fue coordinada por la supervisora de produccion del área.

3. Durante 2 semanas se dio seguimiento a los reportes de consumo a través de la herramienta de control de inventarios y se observo que el 100% del personal se alinee con la indicación de realizar 10 cortes (unidades), por cada navajilla.

4. Se presentan los resultados al equipo funcional y aprobó una reducción inicial del 5% del consumo actual; en una primera etapa de reducción.

5. Ahorro propuesto \$289

Tabla 21. Análisis de consumo – Navajilla 2

Fuente: Elaboración propia

Cantidad de Materiales - Consumo Propuesto periodo 2021									
Demanda Mensual: 20,000 ea	13901-000	100070405	100080699	100138131	32527-000	100102898	100047699	100138138	32369-000
Datos									
Unidad de medida	ea	paq x 50	ea	ea	box 50	paq x 500	ea	ft	caja x 50
Costo por Unidad	\$0.50	\$4.10	\$0.10	\$292.12	\$47.87	\$74.00	\$17.00	\$11.69	\$17.00
Consumo del periodo	200,000	5,184	165,200	120	232	834	445	1,711	338
Costo Real	\$100,000	\$21,254	\$16,520	\$35,054	\$11,106	\$61,716	\$7,565	\$20,000	\$5,746
Consumo Propuesto 2021	185,000	4,406	110,000	110	220	784	423	1625	321
Costo Propuesto 2021	\$92,500	\$18,065	\$11,000	\$32,133	\$10,531	\$58,016	\$7,191	\$19,000	\$5,457
Ahorro	\$7,500	\$3,190	\$5,520	\$2,921	\$574	\$3,700	\$374	\$1,000	\$289
Ahorro total	\$25,068								

Tabla 22. Cuadro resumen - Consumo propuesto (Ene 2021-Set 2021)

Fuente: Elaboración Propia.

5.6 Definición del stock mínimo, stock máximo y stock de seguridad.

Determinar cuánto material se debe tener en la jaula de almacenamiento de materiales, representa un reto importante, ya que se debe mantener el equilibrio entre las necesidades de disponibilidad de materiales y las necesidades financieras de reducción de costos.

Es importante aclarar que las cantidades propuestas se establecerán en base a los análisis de consumo propuestos en el ejercicio anterior, adicionalmente dependerán de la estacionalidad de la demanda, por lo que se recomiendan revisiones periódicas.

Tabla de datos - Definición de Stocks									
Tiempo de entrega:	3	días							
Tiempo de entrega con retraso:	4	días							
Demanda Mensual:	20,000	unidades							
Demanda del Periodo:	180,000	unidades							
Datos	13901-000	100070405	100080699	100138131	32527-000	100102898	100047699	100138138	32369-000
Unidad de medida	ea	paq x 50	ea	ea	box 50	paq x 500	ea	ft	caja x 50
Consumo Propuesto 2021 (Periodo Ene-Set)	185,000	4406	110,000	110	220	784	423	1625	321
Consumo diario pro medio	791	19	470	0	1	3	2	7	1

Tabla 23. Tabla de datos – Definición de Stocks

Fuente: Elaboración Propia.

Aplicación de la metodología para la definición de los stocks.

Stock Mínimo = (Tiempo de Entrega Habitual del Proveedor) x (Consumo Promedio)

Stock Mínimo									
Tiempo de entrega:	3 días								
Tiempo de entrega con retraso:	4 días								
Demanda Mensual:	20000 unidades								
Demanda del Periodo:	180,000 unidades								
Datos	13901-000	100070405	100080699	100138131	32527-000	100102898	100047699	100138138	32369-000
Unidad de medida	ea	paq x 50	ea	ea	box 50	paq x 500	ea	ft	caja x 50
Consumo Propuesto 2021 (Periodo Ene-Set)	185000	4406	110,000	110	220	784	423	1625	321
Consumo diario promedio	791	19	470	0	1	3	2	7	1
Stock Mínimo	2372	56	1410	1	3	10	5	21	4

Tabla 24. Stock Mínimo

Fuente: Elaboración Propia.

Stock de Seguridad = Stock Mínimo + (Tiempo de Entrega con Retraso – Tiempo de Entrega Habitual) x (Consumo Promedio)

Stock de Seguridad									
Tiempo de entrega:	3 días								
Tiempo de entrega con retraso:	4 días								
Demanda Mensual:	20000 unidades								
Demanda del Periodo:	180,000 unidades								
Datos	13901-000	100070405	100080699	100138131	32527-000	100102898	100047699	100138138	32369-000
Unidad de medida	ea	paq x 50	ea	ea	box 50	paq x 500	ea	ft	caja x 50
Consumo Propuesto 2021 (Periodo Ene-Set)	185000	4406	110,000	110	220	784	423	1625	321
Consumo diario promedio	791	19	470	0	1	3	2	7	1
Stock Mínimo	2372	56	1410	1	3	10	5	21	4
Stock de Seguridad	3162	75	1880	2	4	13	7	28	5

Tabla 25. Stock de Seguridad

Fuente: Elaboración Propia.

Stock Máximo = (Tiempo de Entrega Habitual del Proveedor) x (Consumo Promedio) + Stock Mínimo

Stock Máximo									
Tiempo de entrega:	3 días								
Tiempo de entrega con retraso:	4 días								
Demanda Mensual:	20000 unidades								
Demanda del Periodo:	180,000 unidades								
Datos	13901-000	100070405	100080699	100138131	32527-000	100102898	100047699	100138138	32369-000
Unidad de medida	ea	paq x 50	ea	ea	box 50	paq x 500	ea	ft	caja x 50
Consumo Propuesto 2021 (Periodo Ene-Set)	185000	4406	110,000	110	220	784	423	1625	321
Consumo diario promedio	791	19	470	0	1	3	2	7	1
Stock Mínimo	2372	56	1410	1	3	10	5	21	4
Stock de Seguridad	3162	75	1880	2	4	13	7	28	5
Stock Máximo	4744	113	2821	3	6	20	11	42	8

Tabla 26. Stock Máximo

Fuente: Elaboración Propia.

De esta manera, quedan definidos los stocks para los materiales clasificación A del “Producto A”, para el periodo comprendido de enero 2021 a Setiembre 2021.

Definición de los stocks - Materiales clasificación A									
Tiempo de entrega:	3 días								
Tiempo de entrega con retraso:	4 días								
Demanda Mensual:	20000 unidades								
Demanda del Periodo:	180,000 unidades								
Datos	13901-000	100070405	100080699	100138131	32527-000	100102898	100047699	100138138	32369-000
Unidad de medida	ea	paq x 50	ea	ea	box 50	paq x 500	ea	ft	caja x 50
Consumo Propuesto 2021 (Periodo Ene-Set)	185000	4406	110,000	110	220	784	423	1625	321
Consumo diario promedio	791	19	470	0	1	3	2	7	1
Stock Mínimo	2372	56	1410	1	3	10	5	21	4
Stock de Seguridad	3162	75	1880	2	4	13	7	28	5
Stock Máximo	4744	113	2821	3	6	20	11	42	8

Tabla 27. Definición de los stocks – Materiales clasificación A

Fuente: Elaboración Propia.

5.7 Actualización de los gráficos de consumo de materiales para determinar el impacto de las acciones implementadas.

Finalmente, y con el objetivo de determinar el impacto de las acciones implementadas como parte del desarrollo del proyecto, se realiza una actualización de los gráficos de consumo de materiales.

Importante señalar, que los datos utilizados para el desarrollo de las primeras tres etapas de la metodología DMAIC, se basaron en el reporte de consumo de materiales de los primeros 9 meses del 2020, los cuales se utilizarán como datos comparativos, una vez generado el reporte de consumo de materiales del periodo de ejecución del proyecto.

Índice de consumo de materiales Bulk antes del inicio de proyecto

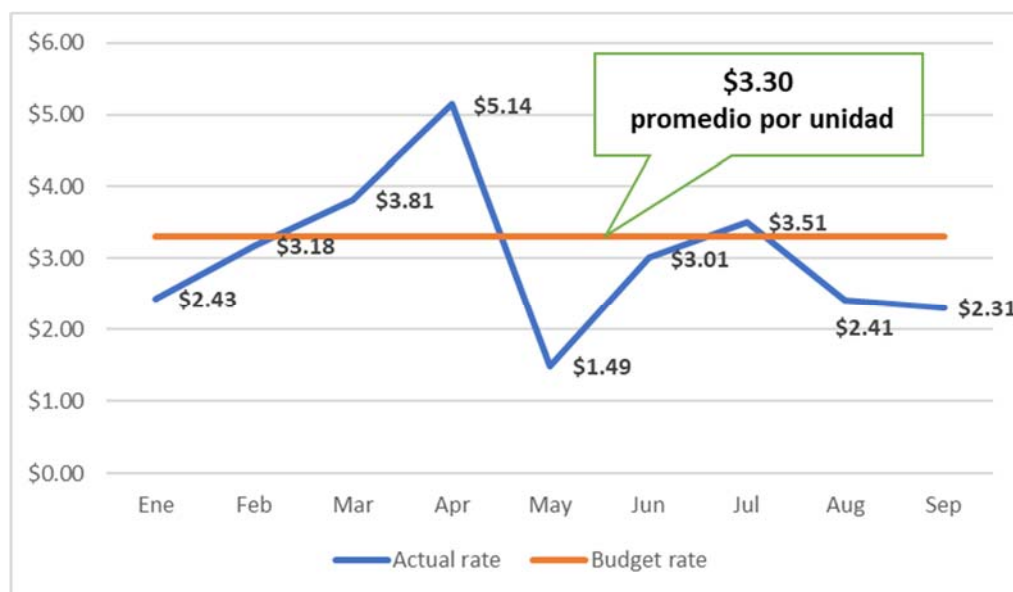


Figura 36. Índice de materiales bulk Ene 2020 – Set 2020

Fuente: Elaboración propia

Índice de consumo de materiales Bulk durante el periodo de ejecución del proyecto

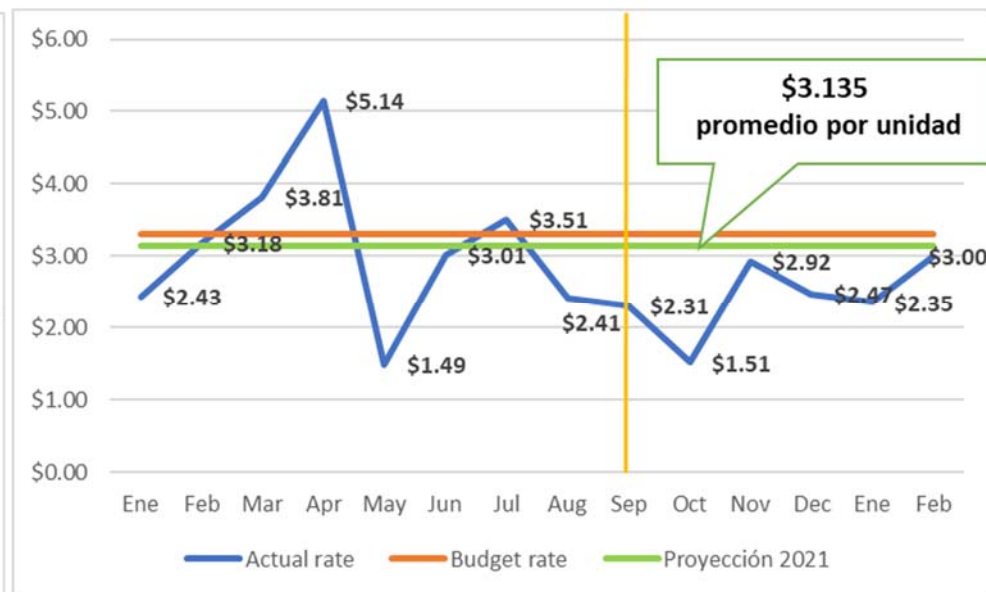


Figura 35. Índice de materiales bulk Oct 2020 – Feb 2021

Fuente: Elaboración propia

5.8 Implementar un programa de conteos cíclicos mensuales para el control de los inventarios.

Una vez establecido un sistema para la correcta gestión de los inventarios, es necesaria la implementación de un programa de conteos cíclicos periódicos, con el fin de controlar las inconsistencias que se puedan presentar, durante la gestión de los inventarios.

Es importante señalar que el programa de conteos cíclicos que se describe a continuación fue elaborado con el soporte del líder de producción del “Producto B”, ya que, su experiencia con el uso de la herramienta nos facilitó el desarrollo de las actividades de implementación de esta, para el control de los inventarios de “Producto A”.

A continuación, se describen los pasos a seguir, para la ejecución de los conteos cíclicos mensuales, programados para el control de los inventarios del “Producto A”.

Metodología para el control de los inventarios.

Actividad 1. El personal del departamento de finanzas genera un reporte mensual de consumo de materiales.



Figura 37. Reporte de consumo de materiales

Fuente: Elaboración Propia.

Actividad 2. El líder de producción o encargado de los conteos cíclicos crea una carpeta en el share point de materiales, con el nombre del mes en revisión.

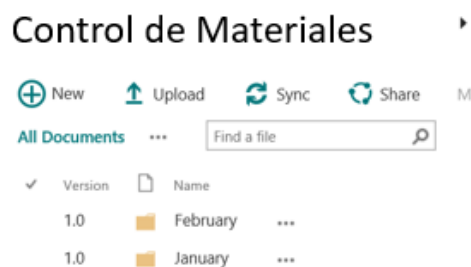


Figura 38. Share Point de Materiales

Fuente: Elaboración Propia.

Actividad 3. El líder de producción o encargado de los conteos cíclicos descarga del share point la herramienta en Excel, para realizar los cálculos del índice mensual de consumo.

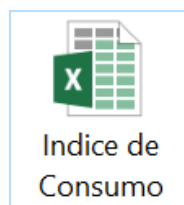


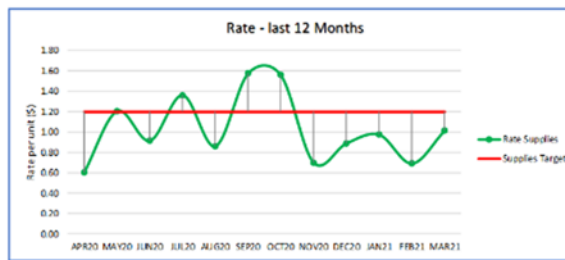
Figura 39. Herramienta – Índice de consumo

Fuente: Elaboración Propia.

Actividad 4. El Líder de Producción o encargado de los conteos cíclicos, copia la información del reporte mensual de consumo y los pasa a la herramienta de Excel, para calcular el índice de consumo mensual.

Actividad 5. El líder de producción o encargado de los conteos cíclicos refresca la información ingresada en la herramienta y actualiza la pizarra de índice de consumo de materiales para el “Producto A”.

Índice de Consumo Mensual - "Producto A"



Resultados	
Current Bulk Rate	1.02
Bulk Goal	1.20
YTD Bulk Rate	0.91

SUPPLIES RATE UNDER TARGET - OK

SUPPLIES RATE YTD UNDER THE GOAL

Material por encima del promedio de los últimos 12 meses

Decision	Review	Overconsump/unit (\$)
TIP Supplies		
1614	FEP Shrink Tube	0.22
13795-012	TUBING, FEP HEAT SHRINK	0.05
21251-001	TRANSEPTAL DILATOR 8.5F 37in 94cm	0.01
100058651	Ball Label Green (Unprinted)	0.00
13141-025	BOX LABEL	0.00
90001801	LABEL, SAP INPRINTABLE	0.00
100147111	0.5 % Diluted Bleach	0.00
Grand Total		0.29

Figura 40. Herramienta. Índice de consumo mensual – “Producto A”

Fuente: Referencia “Producto B”.

Actividad 6. El líder de producción o encargado de los conteos cíclicos realiza una revisión detallada de los consumos reportados y da seguimiento a través del equipo encargado del control de los materiales, a cualquier inconsistencia reportada.

Actividad 7. Reporte de los resultados al equipo funcional del “Producto A”.

5.9 Implementación de una herramienta para estandarización de las actividades relacionadas con el sistema de gestión de materiales.

Como herramienta para la estandarización de las actividades requeridas para la gestión del inventario, se implementa un formulario, con el detalle de las actividades diarias y mensuales, que debe cumplir la persona encargada del control de los materiales. La cual se muestra a continuación.

Area: Producto A		Encargado de Materiales			Semana:
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
<input type="checkbox"/> Revisión de la jaula de materiales	<input type="checkbox"/> Revisión de la jaula de materiales	<input type="checkbox"/> Revisión de la jaula de materiales	<input type="checkbox"/> Revisión de la jaula de materiales	<input type="checkbox"/> Revisión de la jaula de materiales	<input type="checkbox"/> Revisión de la jaula de materiales
<input type="checkbox"/> Realizar la solicitud de materiales	<input type="checkbox"/> Realizar la solicitud de materiales	<input type="checkbox"/> Realizar la solicitud de materiales	<input type="checkbox"/> Realizar la solicitud de materiales	<input type="checkbox"/> Realizar la solicitud de materiales	<input type="checkbox"/> Realizar la solicitud de materiales
<input type="checkbox"/> Custodia de los materiales	<input type="checkbox"/> Custodia de los materiales	<input type="checkbox"/> Custodia de los materiales	<input type="checkbox"/> Custodia de los materiales	<input type="checkbox"/> Custodia de los materiales	<input type="checkbox"/> Custodia de los materiales
<input type="checkbox"/> Atender las solicitudes diarias de materiales clasificación A.	<input type="checkbox"/> Atender las solicitudes diarias de materiales clasificación A.	<input type="checkbox"/> Atender las solicitudes diarias de materiales clasificación A.	<input type="checkbox"/> Atender las solicitudes diarias de materiales clasificación A.	<input type="checkbox"/> Atender las solicitudes diarias de materiales clasificación A.	<input type="checkbox"/> Atender las solicitudes diarias de materiales clasificación A.
<input type="checkbox"/> Actualizar la tabla de pedidos.	<input type="checkbox"/> Actualizar la tabla de pedidos.	<input type="checkbox"/> Actualizar la tabla de pedidos.	<input type="checkbox"/> Actualizar la tabla de pedidos.	<input type="checkbox"/> Actualizar la tabla de pedidos.	<input type="checkbox"/> Actualizar la tabla de pedidos.
<input type="checkbox"/> Check list (Final de turno)	<input type="checkbox"/> Check list (Final de turno)	<input type="checkbox"/> Check list (Final de turno)	<input type="checkbox"/> Check list (Final de turno)	<input type="checkbox"/> Check list (Final de turno)	<input type="checkbox"/> Check list (Final de turno)
<input type="checkbox"/> Orden general de la jaula ____ <input type="checkbox"/> Identificación de los materiales ____	<input type="checkbox"/> Orden general de la jaula ____ <input type="checkbox"/> Identificación de los materiales ____	<input type="checkbox"/> Orden general de la jaula ____ <input type="checkbox"/> Identificación de los materiales ____	<input type="checkbox"/> Orden general de la jaula ____ <input type="checkbox"/> Identificación de los materiales ____	<input type="checkbox"/> Orden general de la jaula ____ <input type="checkbox"/> Identificación de los materiales ____	<input type="checkbox"/> Orden general de la jaula ____ <input type="checkbox"/> Identificación de los materiales ____
Tareas Mensuales					
Tareas por completar al inicio de mes:					
- Descargue el reporte de consumo de materiales que envía el personal de finanzas.					
- Cree una carpeta en el share point de materiales, con el nombre del mes correspondiente.					
- Descargue del share point el excel para el calculo del indice de consumo mensual.					
- Copie la informacion del reporte de finanzas, en la herramienta de consumo del indice mensual.					
- Refresque la informacion de la herramienta y genere el reporte.					
- Revise los datos del reporte y de seguimiento a cualquier inconsistencia registrada.					
- Reporte los resultados al equipo funcional del "Producto A"					

Figura 41. Hoja de trabajo estandarizado.

Fuente: Elaboración propia

5.9 Análisis económico.

A la hora de implementar un proyecto, es importante disponer de un control que permita valorar el éxito de la implementación de los cambios propuestos y determinar si estos son rentables para la empresa.

Como parte del análisis económico del proyecto propuesto, utilizaremos el método del ROI o retorno de la inversión.

En la tabla adjunta, se detallan los montos de inversión y los costos asociados a la implementación de las mejoras, para la justificación de rentabilidad del presente proyecto.

Como se observa, el resultado al realizar la fórmula de ROI es positivo, lo que significa que por cada dólar que se invierta en el proyecto será un retorno de 18 dólares.

Análisis Económico (Ene-Set 2021)			
Justificación del Proyecto de Mejora			
Reducción de un 5% al consumo de materiales que son pedidos en bodega en bulto en el área del “Producto A”, para Q1 2021.			
Detalle:	Costos:	Concepto:	Costos:
13901-000	\$7,500	Ingreso anual estimado	\$25,068
100070405	\$3,190		
100080699	\$5,520		
100138131	\$2,921		
32527-000	\$574		
100102898	\$3,700		
100047699	\$374		
100138138	\$1,000		
32369-000	\$289		
Total:	\$25,068		
Detalle:	Costos:	Concepto:	Costos:
Mano de obra OP x hora:	\$2.40	Costos de implementación	
Cantidad de horas requeridas:	10.5	Suministros (5S)	\$15
Total:	\$25	Mano de obra OP (5S)	\$25
Mano de obra LP x hora:	\$4.00	Mano de obra LP	\$500
Cantidad de horas requeridas:	125		
Total:	\$500		
Detalle:	Costos:	Concepto:	Costos:
Mano de obra OP x hora:	\$2.40	Costos anuales de mantenimiento	
Cantidad de horas requeridas:	320	Mano de obra. Encargado del sistema de gestión de inventarios	\$768
Total:	\$768		
Total, de Ingresos			\$25,068
Total, de la Inversión			\$1,308
Retorno de la Inversión			18

Tabla 28. Análisis económico (Ene-Set 2021)

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VI: Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones:

- Mediante el uso de la herramienta del ABC para la clasificación de los inventarios, se logró dar una correcta interpretación de los datos, lo que nos permitió enfocar nuestros esfuerzos de análisis e implementación de oportunidades de mejora, en los productos con mayor impacto financiero en el inventario.
- Mediante el análisis de causa y efecto, se analizaron las causas potenciales del problema de manejo de los inventarios en el “Producto A” y se logró identificar como causa raíz, la ineficiencia del sistema para el control de los inventarios, así como las oportunidades de mejora requeridas para la solución del problema.
- La aplicación de la metodología DMAIC y las herramientas sugeridas para cada una de las diferentes etapas, se logró implementar un sistema robusto para la correcta gestión de los inventarios del “Producto A”.

La implementación de las mejoras identificadas durante el proceso de análisis de causa efecto, permitirán el cumplimiento de los objetivos financieros de este proyecto; un ahorro de \$25,000 durante el 2021 al lograr reducir en un 5% el consumo de materiales Bulto en el área del “Producto A”.

6.2 Recomendaciones:

- Se recomienda al equipo funcional del “Producto A”, dar seguimiento a las actividades del tercer cuadrante de la matriz de prioridades.
 - Implementar un control de desecho para evaluar el impacto de la estática sobre el consumo de los termo contraíbles.
 - Mediante la aplicación de la herramienta de los 5S y observación directa del proceso, analizar el proceso de llenado de jeringas con de adhesivo y evaluar oportunidades de mejora.
 - Evaluar la posibilidad de cambiar el procedimiento de moldeo, para reducir el consumo de la manguera de silicón.
 - Distribución adecuada de las áreas de almacenamiento de materiales.

- Se recomienda continuar con las revisiones mensuales de los resultados de los conteos cíclicos a través de los reportes presentados en las reuniones del equipo funcional.

Bibliografía

- Abbott. (2021). *Abbott en America Latina*. Obtenido de Abbott en America Latina|Atencion medica e investigacion global: <https://www.latam.abbott/about-us/who-we-are.html>
- ACOFI. (9 de Marzo de 1996). *Actualización y modernización curricular en ingeniería industrial*. Obtenido de <https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2013/08/Actualizaci%C3%B3n-y-Modernizaci%C3%B3n-Curricular-Ingenier%C3%ADa-Industrial-1996.pdf>
- Alteco Consultores. (2020). *Alteco Consultores/Desarrollo y Gestion*. Obtenido de <https://www.aiteco.com/diagrama-de-flujo/#:~:text=C%C3%B3mo%20y%20Cu%C3%A1ndo%20surge%20el%20Diagrama%20de%20Flujo,-El%20primer%20m%C3%A9todo&text=El%20objetivo%20de%20los%20Gilbreth,visi%C3%B3n%20que%20facilitara%20su%20optimizaci%C3%B3n.&text=El%20obje>
- Atox. (2020). *Atox/Sistemas de Almacenaje*. Obtenido de <http://www.atoxgrupo.com/website/noticias/conteos-ciclicos#:~:text=Los%20conteos%20c%C3%ADclicos%20de%20inventarios,un%20%C3%ADnico%20inventario%20f%C3%ADsico%20anual>
- Brenes, K. H. (Junio de 2019). Propuesta de mejora para el control del inventario y abastecimiento por medio de indicadores de mejora continua, para disminuir las pérdidas financieras en el área de bodega, en comercializadora GORI ALBISA S.A; durante el segundo cuatrimestre del 2019. Heredia, Costa Rica.
- esucomex. (Marzo de 2016). *esucomex/Instituto profesional*. Obtenido de <http://cursos.esucomex.cl/SP-Esucomex-2014/EPX7404/SEMANA%203/RECURSOS%20COMPLEMENTARIOS.pdf>
- Lean Manufacturing10*. (2020). Obtenido de <https://leanmanufacturing10.com/estandarizacion-trabajos-se-implementa-beneficios>
- Lean Manufacturing10*. (2020). *Lean Manufacturing10*. Obtenido de <https://leanmanufacturing10.com/just-in-time>
- Manuel, J. (2017). Que es ROI o Retorno de la Inversión en Marketing. *La cultura del marketing* , 10-15.
- mheduaction. (s.f.). Obtenido de mheduaction: <https://www.mheduaction.es/bcv/guide/capitulo/8448199316.pdf>
- Ohno, T. (1991). *EL SISTEMA DE PRODUCCION TOYOTA/ Mas alla de la produccion a gran escala*. Barcelona: Productivity Press. Obtenido de <http://estrategiafocalizada.com/enfoque/Sistema%20de%20produccion%20Toyot a%20OHNO%20V2.pdf>
- Qualiex. (2021). *Blog de la calidad*. Obtenido de <https://blogdaqualidade.com.br/diagrama-de->

Anexos

Anexo 1. Formularios de entrevistas.

Formulario de Entrevista
Proyecto de reducción de costos por consumo de materiales Bulk

Detalles de la entrevista

Fecha de la entrevista: 16Oct2020

Nombre del entrevistado: Joshua

Posición del entrevistado: Operario de la operación de nudo.

Información relacionada con el manejo de los materiales Bulk.

1. ¿Cuál es el proceso actual de asignación de materiales?

Aquí en la estación de nudo el material que usamos es el termo contraíble (13901-000),

nosotros vamos y tomamos la caja del rack de materiales y nos dura bastante...cuando se acaba, ya sea en el turno A o en el turno B, cualquiera de los operarios va y trae otra caja. Si por alguna razón no hubiera material disponible en el rack, se lo reportamos a la líder de producción o al MH, porque ellos son los que se encarga de recargar el material.

<p>También usamos navajillas y el regulador de adhesivo, pero básicamente es el mismo proceso para todos los materiales...</p>
<p>2. ¿Existen controles para el consumo de materiales que hacen los colaboradores?</p> <p>¿Controles cómo? Porque por ejemplo aquí solo nosotros (los de la estación de nudo)</p> <p>Usamos ese material, entonces nadie más debería de utilizarlo. Pero, como que nos controlen las cantidades que usamos o así...no. Eso todavía no se ha implementado.</p>
<p>3. ¿Se realizan conteos periódicos para el control de los materiales?</p> <p>No sabría decirle, es que eso lo manejan los MH.</p>
<p>4. ¿El acceso a los materiales está restringido?</p> <p>Cuando están en el área de los MH sí, porque solo ellos pueden pasarlo a los racks de producción, pero ya por estar en el área de producción, nosotros tomamos el material sin ninguna restricción.</p>
<p>5. ¿Se ha involucrado al personal en la concientización sobre el consumo racional de los materiales?</p> <p>No, bueno...es que ya uno sabe que hay que cuidar los materiales.</p>
<p>6. ¿Se da seguimiento a los reportes de consumo de materiales?</p> <p>No aplica.</p>
<p>7. Hay cantidades mínimas y máximas establecidas para las áreas de almacenamiento de materiales.</p> <p>No aplica.</p>

Información relacionada con las oportunidades de mejora identificadas.

8. ¿Ha identificado usted alguna oportunidad de mejora, relacionada con el manejo de los materiales Bulk?

Si, el problema de este termo contraíble es que tiene mucha estática, es por eso por lo que

usted lo ve botado por todo lado (en la estación y en el piso), cuando uno mete la mano a la cajita para sacar uno, se le adhieren varios a los guantes que después se caen. Una mejora seria ver como quitarle un poco la estática.

Y con las navajillas lo que pasa es que hay unas que tienen mas filo, pero no siempre las traen...son las que duran más porque nos alcanza para pelar mas cable, no tenemos que estarlas cambiando.

9. ¿Usted ha hecho alguna propuesta de mejora? ¿Cuál fue?

Si esa, de ver que se puede hacer para que el material no tenga tanta estática.

10. ¿Cuál es el seguimiento que se le ha dado a sus propuestas de mejora?

No ninguno...yo lo que hice fue comentárselo a mi líder y ahora a usted.

Notas Adicionales

Ninguna.

Formulario de Entrevista
Proyecto de reducción de costos por consumo de materiales Bulk

Detalles de la entrevista

Fecha de la entrevista: 02Oct2020

Nombre del entrevistado: Carmen

Posición del entrevistado: Líder de Producción “Producto A”

Información relacionada con el manejo de los materiales Bulk.

11. ¿Cuál es el proceso actual de asignación de materiales?

Bueno, normalmente es el material handler (MH) el que va relleno los bins o estantes de material. Algunas veces, cuando algún operario me reporta que se agotó alguno de los materiales, yo voy al área de Kanban de los MH y tomo lo que necesito. Lo que hago es que le deje un papelito, indicándole el número de parte del material que tome y la cantidad, para cuando regresa a la estación, realice el rebajo del material a nivel de sistema. A veces, si yo estoy muy ocupada, le pido al operario que tome el material y le deje la notita al MH.

Nosotros tenemos diferentes áreas de materiales, cada cierto grupo de estaciones tiene cerca un rack de materiales, de ahí los toman los operarios y los utilizan según las necesidades del proceso.

12. ¿Existen controles para el consumo de materiales que hacen los colaboradores?

Controles como para que no puedan tomar los materiales no...pero lo MH saben cuanto

material van asignado a las estaciones y lo van rebajando del sistema para llevar un control del inventario que se va consumiendo.

13. ¿Se realizan conteos periódicos para el control de los materiales?

Tengo entendido que los MH hacen revisiones de los inventarios, pero en producción no nos involucramos en ese proceso. También sé que en las reuniones del Equipo Funcional (FT), revisan los reportes que envía finanzas y cuando un algún material se sale de presupuesto, nos avisan para que le prestemos más atención.

14. ¿El acceso a los materiales está restringido?

No, en realidad no...como le comentaba, los materiales están disponibles para que los operarios los tomen y los utilicen según las necesidades del proceso.

15. ¿Se ha involucrado al personal en la concientización sobre el consumo racional de los materiales?

Si, cuando necesitamos bajar el consumo de algún material, hacemos reuniones con el personal y les pedimos que nos ayuden a controlar el consumo de ese material específico. Como por ejemplo la manguera de silicón, que se utiliza como empaque...aquí los operarios la usan para todo, como protector para punzo cortantes, como protector para las jeringas de adhesivo, como base para que las unidades no peguen en la mesa o para separar cables. Ya nos han llamado varias veces la atención, porque la gente de finanzas reporta un alto consumo.

16. ¿Se da seguimiento a los reportes de consumo de materiales?

Yo si los recibo, pero la verdad es que no me alcanza mucho el tiempo como para darle seguimiento. La vez pasada vino un ingeniero y me explico cómo revisarlo e identificar los materiales que tienes oportunidades de mejora, pero como le digo...no he podido darle mucho seguimiento porque los operarios me pasan llamando y tengo que darles seguimiento a otras actividades.

17. Hay cantidades mínimas y máximas establecidas para las áreas de almacenamiento de materiales.

En el área de Kanban de los MH sí, van rellorando las áreas de materiales de la línea y cuando el Kanban está a cierto nivel, solicitan más material a la bodega y vuelven a rellorar.

En las áreas de materiales de las líneas de producción, no; los MH llenan las cajas o bies y cuando lo vuelven a ver medio vacío lo relloran. He visto que a veces pasan rellorando todo porque les toca ir a bodega, entonces aprovechan para traer materiales y rellorar el área de Kanban de ellos.

Información relacionada con las oportunidades de mejora identificadas.

18. ¿Ha identificado usted alguna oportunidad de mejora, relacionada con el manejo de los materiales Bulk?

Si bueno, con el tema de la manguera de silicón, yo pienso que se debería de controlar más para que los operarios no le den otros usos.

También sé que hay materiales que se desperdician porque se caen al piso.

19. ¿Usted ha hecho alguna propuesta de mejora? ¿Cuál fue?

Si claro, la de controlar la manguerita de silicón. Yo lo que estoy haciendo es tenerla en una jaula con llave y cuando los operarios necesitan, me la tienen que pedir a mí.

20. ¿Cuál es el seguimiento que se le ha dado a sus propuestas de mejora?

En el turno A, yo he tratado de darle más seguimiento a lo de los materiales, pero en me cuesta mucho el seguimiento en el turno B. A veces yo deajo algún material en la jaula y cuando vengo al día siguiente lo encuentro afuera.

Notas Adicionales

La jaula que indica la líder no está identificada y no está claro su uso. La utilizan para guardar materiales, los operarios dejan las cajas de herramientas para que los compañeros del otro turno, no les quiten las herramientas y también hay cajas con equipos del departamento de calibraciones.

Formulario de Entrevista
Proyecto de reducción de costos por consumo de materiales Bulk

Detalles de la entrevista

Fecha de la entrevista: 09Oct2020

Nombre del entrevistado: Melvin

Posición del entrevistado: Líder de Producción “Producto A”

Información relacionada con el manejo de los materiales Bulk.

21. ¿Cuál es el proceso actual de asignación de materiales?

Bueno, acá en el “Producto A” no lo tengo muy claro porque estoy aprendiendo, pero yo vengo de un área donde trabaje en un proyecto de mejora para el control de materiales.

En el “Producto B”, yo como líder de producción llevaba el control de algunos materiales (los que más se consumían) y otros los controlaba el MH.

22. ¿Existen controles para el consumo de materiales que hacen los colaboradores?

Se que usted está trabajando en un proyecto y yo voy a estar ayudándoles en mejorar el consumo de los materiales y eso es muy importante porque aquí en el “Producto A”, hay muchas oportunidades de mejora, porque la verdad no he visto muchos controles. Los operarios toman los materiales que necesitan sin que les controlen las cantidades de desechos y los MH solo llegan y vuelvan a llenar los bins.

En el “Producto B”, le damos mucho seguimiento al reporte mensual que envía finanzas y de ahí sacamos mucha información que nos ayuda a darnos cuenta de los sobreconsumos y de algunas inconsistencias en cuanto a la asignación de los materiales.

<p>23. ¿Se realizan conteos periódicos para el control de los materiales?</p> <p>Aquí en el “Producto A”, como todos los materiales los controlan los MH, entiendo que son ellos los que hacen los conteos cíclicos, pero a nivel de producción sé que no se ha logrado implementar ningún control.</p>
<p>24. ¿El acceso a los materiales está restringido?</p> <p>Aquí en el “Producto A”, no. sé que se han hecho algunos intentos, pero por falta de recursos, no se ha logrado. También se dificulta el tema de controlar los materiales porque son 2 turnos.</p>
<p>25. ¿Se ha involucrado al personal en la concientización sobre el consumo racional de los materiales?</p> <p>No que yo sepa.</p>
<p>26. ¿Se da seguimiento a los reportes de consumo de materiales?</p> <p>La líder Carmen ya recibió el entrenamiento para hacerlo, yo mismo la entrene, pero no lo ha logrado implementar de manera recurrente, por una cuestión de tiempo, creo.</p>
<p>27. Hay cantidades mínimas y máximas establecidas para las áreas de almacenamiento de materiales.</p> <p>No todavía, MH solo va rellorando los bins conforme se van acabando</p>

Información relacionada con las oportunidades de mejora identificadas.

<p>28. ¿Ha identificado usted alguna oportunidad de mejora, relacionada con el manejo de los materiales Bulk?</p> <p>Hay muchas oportunidades de mejora. Hace falta mucho control para los materiales, aquí los operarios toman lo que necesiten, sin que se les cuestionen las cantidades que están usando, hay materiales como la manguera de silicón que solo se debería de usar en 2 estaciones, como empaque y usted la ve por todas las estaciones para todo tipo de usos.</p>
--

29. ¿Usted ha hecho alguna propuesta de mejora? ¿Cuál fue?

Si claro, yo tengo muchas ideas de lo que ha sido el proyecto en el "Producto B" y por eso me pasaron para esta área, para ayudarles a implementar las mejoras que apliquen. Creo que mucho de lo que se puede hacer es de control y seguimiento.

30. ¿Cuál es el seguimiento que se le ha dado a sus propuestas de mejora?

Como le decía, en el "Producto B", yo soy el encargado del control de materiales y me aseguro de que los consumos que se reportan son los que hemos establecido...si algún material reporta alguna anomalía, yo me encargo de hacer una pequeña investigación y tomar las acciones necesarias para que no nos vuelva a pasar.

Notas Adicionales

El líder Melvin, nos va a ayudar con el desarrollo del proyecto de mejora. Tiene mucha experiencia con el manejo de materiales, por lo que nos será de mucha ayuda.

Formulario de Entrevista
Proyecto de reducción de costos por consumo de materiales Bulk

Detalles de la entrevista

Fecha de la entrevista: 16Oct2021

Nombre del entrevistado: Karla

Posición del entrevistado: Encargada de materiales (MH)

Información relacionada con el manejo de los materiales Bulk.

31. ¿Cuál es el proceso actual de asignación de materiales?

Yo me encargo de la administración de los materiales por parte del departamento de Material Handler (MH). En esta área los materiales se manejan con el sistema Kanban. Yo tengo un área asignada para cada material y por temas de espacio y tamaño de los bultos de material, hemos definido los mínimos y máximos, pero básicamente, cuando yo paso el material al rack de producción y veo que me alcanza el espacio, coordino un nuevo pedido a la bodega, para volver a rellenar los espacios en mi área.

Constantemente me estoy dando vueltas para ver la disponibilidad de materiales en las áreas de producción y asegurarme de que los operarios, tienen suficientes materiales a la mano, para realizar su producción. Eso es lo que mueve el sistema...cuando yo veo que el material que está disponible para los operarios, se esta acabando, tomo material de mi Kanban y les vuelvo a rellenar, para luego solicitar más material a bodega y rellenar mi Kanban.

32. ¿Existen conteos para el consumo de materiales que hacen los colaboradores?

Me parece que para los operarios no, ellos van tomando el material de los bins, pero hasta donde yo sé, no se registra en ningún lado, ni les llevan ningún control.

<p>33. ¿Se realizan conteos periódicos para el control de los materiales?</p> <p>Si claro, nosotros hacemos conteos cíclicos mensuales, del área de Kanban contra el sistema. Cuando se reporta alguna diferencia se cuantifica el monto y se solicitan las aprobaciones para hacer los ajustes correspondientes.</p> <p>En producción no, los conteos cíclicos que hacemos los MH, solo aplica para el Kanban.</p>
<p>34. ¿El acceso a los materiales está restringido?</p> <p>Bueno, así como bajo llave o con algún control de acceso no. Los operarios saben que ellos no deben tomar materiales del área de MH...solo en algunas ocasiones, cuando no hay ningún MH en el área y les urge el material, ellos piden la autorización a la líder de producción y me notifican el número de parte y la cantidad de material que tomaron, para yo hacer los rebajos correspondientes, pero eso se maneja como una excepción.</p>
<p>35. ¿Se ha involucrado al personal en la concientización sobre el consumo racional de los materiales?</p> <p>Si, en estos días les han estado hablando del consumo racional de los materiales porque al parecer quieren implementar algunos controles y trabajar en mejorar el proceso porque se han estado reportando inconsistencias.</p>
<p>36. ¿Se da seguimiento a los reportes de consumo de materiales?</p> <p>Los encargados de materiales, vamos revisando contra sistema, pero no tenemos acceso al reporte de consumo de materiales que envía finanzas...eso solo le llega a producción.</p>
<p>37. Hay cantidades mínimas y máximas establecidas para las áreas de almacenamiento de materiales.</p> <p>Si, nosotros si manejamos mínimos y máximos...en base a eso, hacemos los pedidos de material a la bodega.</p>

Información relacionada con las oportunidades de mejora identificadas.

38. ¿Ha identificado usted alguna oportunidad de mejora, relacionada con el manejo de los materiales Bulk?

No en el área de MH, a mi parece que lo manejamos bien.

39. ¿Usted ha hecho alguna propuesta de mejora? ¿Cuál fue?

La verdad no, pero en lo que le pueda ayudar...con mucho gusto.

40. ¿Cuál es el seguimiento que se le ha dado a sus propuestas de mejora?

No aplica.

Notas Adicionales

Actualmente, todos los materiales son administrados por el personal del departamento de Manejo de materiales, sin embargo, esa administración se pierde, en el momento en que el material es asignado al área de producción. No hay controles establecidos una vez que el material se pone a disposición de los operarios.

Formulario de Entrevista
Proyecto de reducción de costos por consumo de materiales Bulk

Detalles de la entrevista

Fecha de la entrevista: 16Oct2021

Nombre del entrevistado: Wendy

Posición del entrevistado: Operaria de la estación de ensamble de la manilla.

Información relacionada con el manejo de los materiales Bulk.

41. ¿Cuál es el proceso actual de asignación de materiales?

Nosotros tomamos los materiales del rack y nos traemos lo que necesitamos para la estación. Siempre calculamos traernos una cantidad suficiente para que nos alcance para la producción del día. Los aplicadores, por ejemplo, vienen en paquetes de 500 aplicadores, entonces nos traemos todo el paquete y en la estación lo vamos consumiendo.

Aquí también usamos los adaptadores amarillos para dispensar adhesivo, con esos lo que pasa es que llenan de adhesivo y se nos comienza a trabar, entonces hay que cambiarlo. Pero igual, cuando tenemos la necesidad de cambiarlo, vamos a traer uno nuevo del rack al igual que las puntas para las jeringas.

42. ¿Existen controles para el consumo de materiales que hacen los colaboradores?

No, pero vieras que si deberían porque cuesta mucho que la gente use los materiales racionablemente.

43. ¿Se realizan conteos periódicos para el control de los materiales?

Creo que no. El MH si pasa revisando como estamos de materiales, pero nada más.

44. ¿El acceso a los materiales está restringido?

Restringido no, pero por ejemplo...si yo soy de la estación de ensamble de la manilla, solo debería de tomar materiales del rack en el que están los materiales para mi estación y obvio, solo lo que yo necesito.

45. ¿Se ha involucrado al personal en la concientización sobre el consumo racional de los materiales?
La verdad no mucho. Yo es porque he trabajado en otras áreas y se que los materiales que se usan para los productos médicos son muy caros.
46. ¿Se da seguimiento a los reportes de consumo de materiales?
No aplica.
47. Hay cantidades mínimas y máximas establecidas para las áreas de almacenamiento de materiales.
No aplica.

Información relacionada con las oportunidades de mejora identificadas.

48. ¿Ha identificado usted alguna oportunidad de mejora, relacionada con el manejo de los materiales Bulk?
A mí me parece que últimamente, los adaptadores amarillos se traban y tenemos que estarlos cambiando con más frecuencia, antes eso no se daba mucho. Habría que entender si algo cambio.
49. ¿Usted ha hecho alguna propuesta de mejora? ¿Cuál fue?
No, la verdad no
50. ¿Cuál es el seguimiento que se le ha dado a sus propuestas de mejora?
No aplica

Notas Adicionales

Se toma para seguimiento, la observación sobre el problema de que los adaptadores se estén llenando de adhesivo, ya que se le consulto rápidamente a ingeniería e indica el adhesivo no debería llegar hasta el adaptador.

Formulario de Entrevista
Proyecto de reducción de costos por consumo de materiales Bulk

Detalles de la entrevista

Fecha de la entrevista: 16Oct2021

Nombre del entrevistado: Alex

Posición del entrevistado: Operario de la estación de Ensamble de la manilla

Información relacionada con el manejo de los materiales Bulk.

<p>51. ¿Cuál es el proceso actual de asignación de materiales?</p> <p>Nosotros en esta estación usamos las cortadoras y las navajillas; para cortar y pelar cable para ensamblar la manilla. Realmente ambos materiales los tenemos siempre a mano, más si tomamos en cuenta que son 2 herramientas que dan muchos problemas por falta de filo.</p> <p>Nosotros tratamos de usarlas hasta donde se pueda, pero si tenemos que cambiarlas, vamos y las tomamos del bin de materiales, ahí siempre hay porque el MH se encarga de estar revisando que los bines estén llenos.</p>
<p>52. ¿Existen conteos para el consumo de materiales que hacen los colaboradores?</p> <p>Me parece que la líder Carmen, está comenzando a llevar ciertos controles de las herramientas que utilizamos.</p>
<p>53. ¿Se realizan conteos periódicos para el control de los materiales?</p> <p>Creo que no.</p>
<p>54. ¿El acceso a los materiales está restringido?</p> <p>No.</p>

<p>55. ¿Se ha involucrado al personal en la concientización sobre el consumo racional de los materiales?</p> <p>Si, con el tema de las cortadoras es complicado porque nos dicen que las cuidemos y que reportemos cuando llegan dañadas, pero al final igual tenemos que cambiarlas y no veo que se haya mejorado el proceso.</p>
<p>56. ¿Se da seguimiento a los reportes de consumo de materiales?</p> <p>No aplica.</p>
<p>57. Hay cantidades mínimas y máximas establecidas para las áreas de almacenamiento de materiales.</p> <p>No aplica.</p>

Información relacionada con las oportunidades de mejora identificadas.

<p>58. ¿Ha identificado usted alguna oportunidad de mejora, relacionada con el manejo de los materiales Bulk?</p> <p>Si, yo veo que se botan muchas navajillas por falta de filo...deberían cambiarlas.</p>
<p>59. ¿Usted ha hecho alguna propuesta de mejora? ¿Cuál fue?</p> <p>No</p>
<p>60. ¿Cuál es el seguimiento que se le ha dado a sus propuestas de mejora?</p> <p>No aplica.</p>

Notas Adicionales

En esta operación, se observó que los operarios utilizan una navajilla por unidad, sin embargo, el procedimiento no tiene ninguna restricción al respecto, por lo que estaremos revisando más en detalle el proceso de corte y evaluando oportunidades de mejora en cuanto a regular el consumo del material.

Formulario de Entrevista
Proyecto de reducción de costos por consumo de materiales Bulk

Detalles de la entrevista

Fecha de la entrevista: 16Oct2021

Nombre del entrevistado: Jesus

Posición del entrevistado: Operario de la estación de Moldeo

Información relacionada con el manejo de los materiales Bulk.

<p>61. ¿Cuál es el proceso actual de asignación de materiales?</p> <p>Nosotros recibimos las unidades de la operación anterior y moldeamos la resina, entonces el único material que usamos es la manguera de silicón que se usa como empaque para la moldeadora. Esa manguera viene arrollada, creo que son como 25 mtrs y nosotros vamos tomando los pedacitos que necesitamos porque para el proceso tenemos que cortarla. Utilizamos 26cm de manguera por cada 40 unidades ensambladas.</p>
<p>62. ¿Existen controles para el consumo de materiales que hacen los colaboradores?</p> <p>La verdad no, nosotros tomamos el material y nos traemos un pedazo para la estación, luego lo vamos cortando según las necesidades del proceso, lo que nos sobra lo desechamos...esa manguera también la usan para otras cosas, por ser de silicón, hay compañeros que la usan para proteger punzo cortantes o para apoyar las unidades. Realmente no está limitada solo para el uso de la estación de moldeo.</p>
<p>63. ¿Se realizan conteos periódicos para el control de los materiales?</p> <p>No, creo que no.</p>
<p>64. ¿El acceso a los materiales está restringido?</p> <p>No, eso está disponible para los operarios.</p>

<p>65. ¿Se ha involucrado al personal en la concientización sobre el consumo racional de los materiales?</p> <p>A nosotros nos han dicho que tenemos que cuidar el uso que le damos a esa manguera de silicón, pero igual...uno sigue viendo que la gente la usa para todo.</p>
<p>66. ¿Se da seguimiento a los reportes de consumo de materiales?</p> <p>No aplica</p>
<p>67. Hay cantidades mínimas y máximas establecidas para las áreas de almacenamiento de materiales.</p> <p>Para el consumo de la manguera de silicón, se supone que se deberían de usar solo los 26cm cada 40 unidades que pide esta estación.</p>

Información relacionada con las oportunidades de mejora identificadas.

<p>68. ¿Ha identificado usted alguna oportunidad de mejora, relacionada con el manejo de los materiales Bulk?</p> <p>Si claro, yo le he comentado a la líder que nosotros podríamos reducir el consumo de la manguera de silicón casi que a la mitad porque nosotros con los 26 cm hacemos 4 empaque (dos internos y dos externos), lo que pasa es que el empaque interno nunca se daña, solo el externo es el que se va desgastando, pero como lo cambiamos cada 40 unidades, nunca llegamos a dañar el otro. El problema es que el procedimiento dice que cada 40 unidades, debemos desechar los 4 empaques, aunque el interno siempre está intacto.</p>
<p>69. ¿Usted ha hecho alguna propuesta de mejora? ¿Cuál fue?</p> <p>Si, la propuesta de reutilizar el empaque interno la he hecho varias veces, pero sigue sin implementarse.</p>
<p>70. ¿Cuál es el seguimiento que se le ha dado a sus propuestas de mejora?</p> <p>La verdad seguimiento no, pero ya le he hecho la propuesta a varia gente, pero me dicen que habría que cambiar el MP.</p>

Notas Adicionales

Se estará colocando una reunión con ingeniería para analizar la factibilidad de esta propuesta.