EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Matamoros

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

TESIS:

“PROCEDIMIENTO DE COSTEO EFICIENTE DE COMPONENTES INCORPORABLES”

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL

PRESENTA:

KARINA MARGARITA SANTIAGO CHIMAL

DIRECTOR DE TESIS

DR. JULIAN GARZA HERNANDEZ

H. Matamoros, Tamaulipas, México Noviembre 2025

Excelencia en Educación Tecnológica®
Tecnología es progreso®

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Matamoros

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

TESIS:

“PROCEDIMIENTO DE COSTEO EFICIENTE DE COMPONENTES INCORPORABLES”

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL

PRESENTA:

KARINA MARGARITA SANTIAGO CHIMAL

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JULIAN GARZA

ASESORES:

JUAN ANTONIO ZAMARRON GARCIA

CLAUDIO ALEJANDRO ALCALA SALINAS

H. Matamoros, Tamaulipas, México Noviembre 2025

Excelencia en Educación Tecnológica®
Tecnología es progreso®

Cesión de derechos

AUTORIZACIÓN DE USO DE DERECHOS DE AUTOR OTORGADO POR

Nombre del alumno Karina Margarita Santiago Chimal , mayor de edad, con domicilio ubicado en Calle Rio Pilon#6 Campestre del rio 2, H. Matamoros Tamaulipas en mi calidad de titular y autor de la tesis denominada" **Procedimiento de Costeo Eficiente de Componentes Incorporables**", quien para todos los fines del presente documento se denominará EL AUTOR Y/O TITULAR, suscribo el presente documento de autorización de uso de derechos patrimoniales de autor a favor del Instituto Tecnológico de Matamoros el cual se regirá por clausulas siguientes:

PRIMERA – AUTORIZACIÓN: EL AUTOR Y/O TITULAR, mediante el presente documento autoriza la utilización de los derechos patrimoniales de autor al Instituto Tecnológico de Matamoros, de la tesis denominada" **Procedimiento de Costeo Eficiente de Componentes Incorporables**", a través del Repositorio Institucional del Tecnológico Nacional de México (en lo sucesivo TecNM) y en el Repositorio Nacional, que puede ser consultado en la liga electrónica: (https://www.repositorionacionalcti.mx/).

SEGUNDA - OBJETO: Por medio del presente escrito, EL AUTOR Y/O TITULAR Autoriza al Instituto Tecnológico de Matamoros, a través del Repositorio Institucional del Tecnológico Nacional de México (en lo sucesivo TecNM) y en el Repositorio Nacional para que de conformidad con la Ley Federal del Derecho de Autor y la Ley de la Propiedad Industrial, use los derechos del documento antes referido, con fines exclusivamente académicos.

TERCERA - TERRITORIO: Los derechos aquí Autorizados se dan sin limitación geográfica o territorial alguna.

CUARTA – ALCANCE: La presente autorización se da tanto para formato o soporte material, y se extiende a la utilización en medio óptico, magnético, electrónico, en red, mensajes de datos o similar conocido o por conocer, del ejemplar o número respectivo de la publicación.

QUINTA – EXCLUSIVIDAD: La autorización de uso aquí establecida no implica exclusividad en favor del Instituto Tecnológico de Matamoros. Por lo tanto, EL AUTOR

Y/O TITULAR en su carácter de autor de la obra objeto del presente documento se reserva el derecho de publicar directamente, u otorgar a cualquier tercero, autorizaciones de uso similares o en los mismos términos aquí acordados.

SEXTA - DERECHOS MORALES (Créditos y mención): La Autorización de los derechos antes mencionados no implica la cesión de los derechos morales sobre los mismos por cuanto en conformidad con lo establecido en los artículos 18, 19, 20, 21, 22 y 23 de la Ley Federal de Derechos de Autor, dada la cuenta que estos derechos son inalienables, imprescriptibles, irrenunciables e inembargables. Por lo tanto, los mencionados derechos seguirán radicados en cabeza de EL AUTOR Y/O TITULAR, y siempre deberá mencionarse su nombre cuando se utilice la obra.

SÉPTIMA - AUTORIA: EL AUTOR Y/O TITULAR, declara y ratifica que el material objeto de la presente y fue realizada por él (o ella) sin violar o usurpar derechos de Propiedad Intelectual de terceros.

H. Matamoros, Tamps. a 03 del mes de noviembre de 2025.

Autor de la Tesis

C.Karina Margarita Santiago Chimal

CVU: 1290701

Asesor de la Tesis

Dr. Julian Garza Hernandez

CURP: GAHJ660308HTSRRL03

Carta de No Plagio

Declaración de originalidad y no plagio

El, (La) que suscribe y firma la presente carta de originalidad, **Karina Margarita Santiago Chimal**, autor (a) de la Tesis: **"Procedimiento de Costeo Eficiente de Componentes Incorporables,"** para obtener el Título de Maestro en Administración Industrial, declara que la tesis es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual.

El trabajo terminado fue sometido al Software Nombre del Software, el cual mostró un porcentaje del 0.0% plagio, cumpliendo con el límite permitido por la institución.

Del mismo modo, asumo frente al Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Matamoros cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de la falta de originalidad de su contenido.

Atentamente

Karina Margarita Santiago Chimal

Nombre y firma del alumno



H. Matamoros, Tamaulipas a 03 de noviembre de 2025

Oficio de liberación

Educación
Secretaría de Educación Pública

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Matamoros
División de Estudios de Posgrado e Investigación

Heroica Matamoros, Tamaulipas, 04/noviembre/2025
Oficio No.: 243/2025 D.E.P.I.

DR. CLAUDIO ALEJANDRO ALCALÁ SALINAS
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN
PRESENTE

Por este conducto, le comunicamos que una vez efectuada la revisión individual del trabajo de tesis de la **C. KARINA MARGARITA SANTIAGO CHIMAL**, cuyo título es: **"PROCEDIMIENTO DE COSTEO EFICIENTE DE COMPONENTES INCORPORABLES"**, y habiendo realizado las observaciones pertinentes nos reunimos en la Sala de Juntas de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI), para emitir **DICTAMEN**, el cual es **APROBADO**. Por lo cual nos permitimos autorizarla para que proceda a la impresión de la misma y pueda continuar con los trámites correspondientes, para la obtención del grado de Maestra en Administración Industrial.

ATENTAMENTE

M.G.N.M. JULIÁN GARZA HERNÁNDEZ
DIRECTOR DE TESIS

DR. JUAN ANTONIO ZAMARRÓN GARCÍA
MIEMBRO DEL COMITÉ REVISOR

DR. CLAUDIO ALEJANDRO ALCALÁ SALINAS
MIEMBRO DEL COMITÉ REVISOR

c.c.p. Interesado(a).
c.c.p Servicios Escolares
c.c.p. Comité Revisor
c.c.p. Div. Est. de Posgrado/ Coordinación

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme fortaleza y sabiduría para estudiar esta maestría.

Agradezco a mi amado esposo e hijo por ser mi motor, agradezco a mi Madre y hermana que sostiene mis brazos siempre arriba cuando me canso.

Agradezco al Instituto Tecnológico de Matamoros y a su honorable set de doctores por darme las herramientas para competir en el programa de posgrados.

Resumen

El objetivo del presente estudio es determinar la relación de los actuales procesos para el manejo de los componentes que son difícil de cuantificar tales como grasas, soldaduras, tintas, etcétera y el cálculo de los costos de materiales.

Analizando que el correcto manejo de los componentes mencionados impactará de forma positiva la asignación del costo de material adecuado.

La investigación se desarrollará en las áreas involucradas: materiales, producción, ingeniería y costos. El trabajo en equipo de estas áreas establecerá un procedimiento que permita establecer el costo correcto que reduzca el 1% global sobre el precio total de ventas.

Palabras clave:

Economía, Estado de Resultado, Costo, Gasto, Procedimiento.

Abstract

The objective of the present is to determine the relationship of the current processes for the handling of the components that are difficult to control to quantify such as greases, solders, inks, etc. and the calculation of the material costs.

Analyzing that the correct management of the mentioned components will positively impact on the allocation of the appropriate cost of materials.

The research will be developed in the areas involved in Materials, Production, Engineering and Costs. The teamwork of these areas will establish a procedure that allows establishing the correct cost that reduces the global 1% of the total sales price.

Keywords:

Economy, Results statement, Cost, Expense, Procedure.

Introducción

Debido a la problemática presentada, es importante analizar el concepto de “incorporable” y la manera en que impacta en el costo de material en el BOM.

El coste de componentes de difícil estimación de costo de ventas, del que son objeto de estudio especifico de esta empresa, son materiales llamados ¨*incorporables*¨ que se describen de la siguiente forma:

Materiales Incorporables: Son todos los materiales que no pueden ser considerados como un cuerpo físico unitario cuantificable. La característica principal de estos componentes para esta planta es que se consume en cantidades de micro gramaje y es difícil de cuantificar lo que requiere por unidad, por lo tanto, el cálculo del costo es variable y al ser una estimación de la cantidad consumida el costo también es estimado.

La empresa Merit tiene dos tipos de incorporables:

Materiales Incorporables Tipo I: Grasas, Ribbon, Pintura de tampografía, Alcohol, Estaño. Todo lo relacionado con materiales químicos, que se añaden a una pieza en Ensamble, lo consideramos tipo I en nuestra organización. Esto quiere decir, que hay inventario en el almacén, que cuando se hace la transacción de almacén a planta de montaje, se AUTOCONSUME al instante.

Materiales Incorporable Consumible Tipo II: Todo aquello que no va en una pieza propiamente dicho, pero es necesario para su envío. Cajas de cartón, separadores internos, etiquetas de identificación de las cajas, de los pallets, filme retráctil, cantoneras de empaque, etc.

Estos dos tipos de Incorporable en el tema de la BOM, consta la cantidad, pero no lo descuenta. Es decir, solo se costea el valor de la cantidad estimada que va en cada pieza, pero no se hace el *“backflush*” en cantidad.

Lo cual quiere decir, que hay que modificar las BOM de estos materiales en cantidades más cercanas a la realidad para que no generen negativos en la planta de montaje.

Ya que esto contribuye a la variación del margen de utilidad.

Para análisis de esta problemática es fundamental reconocer las probables causas.

Una de ellas es la falta de seguimiento a los procesos establecidos, falta de equipo especializado en la medición de estos componentes o falta de un costeo permisivo que pueda estimar esta variación.

Índice

Contenido

Cesión de derechos 3

Carta de No Plagio 5

Oficio de liberación 6

Agradecimientos 7

Resumen 8

Abstract 9

Introducción 10

Índice 12

CAPÍTULO I. GENERALIDADES DEL PROBLEMA 15

1.1 Descripción de la problemática 15

1.2Planteamiento del Problema 15

1.3 Objetivos 16

1.3.1. Objetivo general 16

1.3.2. Objetivos secundarios 16

1.4. Hipótesis 17

1.4.1. Hipótesis general 17

1.4.2. Hipótesis secundarias 17

1.5. Justificación 18

1.5.1 Social 18

1.5.2 Económica 19

1.5.3 Tecnológica 20
1.5.4 Ambiental 20
1.5 Variables e indicadores 21
CAPÍTULO II FUNDAMENTOS TEÓRICOS 22
2.1. Marco Conceptual 22
2.2 Marco histórico 26
2.2.1 Antecedentes de los procedimientos 26
2.2.2 Evolución de los procedimientos 27
2.2.3 Importancia de los procedimientos 28
2.3 Marco teórico 28
2.3.1 Características de los procedimientos. 28
2.3.2 Tipo de procedimientos 31
2.3.3 Estructura de un procedimiento 33
2.3.4 Impacto de los procedimientos 34
2.3.5 Caminata Gemba 35
2.3.6 Lluvia de ideas 37
2.3.7 Metodología 5 porques 39
2.3.8 A3 40
2.3.9 Estado de resultados 43
CAPÍTULO III METODOLOGÍA 44
3.1. Población o muestra 44
3.2 Tipo de estudio 44

3.3. Selección del instrumento 45
3.4. Procedimiento de recolección 45
3.5 Procedimiento de análisis de datos 47
CAPÍTULO IV RESULTADOS 48
4.1 Caminata Gemba 48
4.2 Lluvia de Ideas 51
4.3 5 Porqués 55
4.4 Mejora del control y consumo de materiales (A3) 57
4.5 Procedimiento: 60
4.6 Estado de resultados 67
CONCLUSIONES 69
FUENTES DE INFORMACIÓN 71

CAPÍTULO I. GENERALIDADES DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la problemática

Empresa líder en proveer a nivel global módulos e interruptores mecatrónicos complejos de la industria automotriz. En el área de suministros se está desarrollando la siguiente problemática en los últimos meses del 2022 se está presentando una perdida cuantitativa del 1% sobre el costo de materiales, impactando el costo sobre ventas en 1% el margen de utilidad. Este impacto representa un gran foco rojo para los inversores de la compañía. La empresa ha tenido una evolución en la contención de esta problemática al implementar procesos que se han aplicado en forma orgánica sin embargo, al ser una empresa de nueva creación la curva de aprendizaje y el engranaje de todas las área involucradas no ha terminado de madurar, por tal razón es de gran interés analizar cada uno de los procesos de gestión de suministros que impactan el costo de material e identificar el o los grupos de componentes que están potenciando este comportamiento financiero.

1.2Planteamiento del Problema

¿Cuál sería el impacto de implementar un procedimiento de costeo eficiente de materiales difíciles de cuantificar?

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Disminuir el 1% de la variabilidad en el estado de resultados.

1.3.2. Objetivos secundarios

1.Realizar caminata Gemba para conocer situación actual y real del área en base al manejo de materiales difíciles de cuantificar.

2.Generar una lluvia de ideas en base a la información obtenida de la camina gemba para determinar las acciones correctivas y áreas de oportunidad.

3. Aplicar el método de los 5 porques una vez finalizado la lluvia de ideas para identificar la causa raíz del problema.

4.En base a los 5 porques generar un A3 para organizar la información y distribuir responsabilidades en la organización.

5.Desarrollo de la implementación del Procedimiento para la documentación del manejo de materiales difíciles de cuantificar

6.Presentar un Estado de resultados donde se muestre la eficiencia en los costos de materiales con la implementación de un procedimiento.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La implementación de un procedimiento de costeo eficiente de materiales difíciles de cuantificar contribuirá significativamente a disminuir 1% la variabilidad en el estado de resultados.

1.4.2. Hipótesis secundarias

1. La caminata Gemba permitirá obtener la situación actual del manejo de materiales difíciles de cuantificar para la correcta implementación del procedimiento.

2. La lluvia de ideas permitirá obtener la información esencial para concentrarla en la implementación del procedimiento para materiales difíciles de cuantificar.

3.Los 5 porques nos ayudara a determinar la verdadera causa/raíz del no contar con un procedimiento de materiales difíciles de cuantificar.

4.El A3 nos permitirá organizar y concentrar la información para el desarrollo de la implementación del procedimiento materiales difíciles de cuantificar.

5.El Procedimiento permitirá tener un control y estandarización de los costos de los materiales difíciles de cuantificar.

6.Un estado de resultados podrá mostrarnos en base a cifras el costo beneficio de contar con un procedimiento para materiales difíciles de cuantificar.

1.5. Justificación

1.5.1 Social

La industria maquiladora en Heroica Matamoros desempeña un papel importante en la economía local siendo una fuente de empleo y contribuyendo así al desarrollo de la región. Sin embargo, la mayoría de las industrias se enfrentan a diferentes desafíos

y uno de ellos es tener o llevar la gestión eficiente de sus inventarios en relación con los materiales o componentes que utilizan para fabricar sus productos. En el caso de la empresa Merit Automotive los Materiales denominados como Incorporables que son aquellos difíciles de cuantificar debido a sus características pueden ser causa de los costos elevados, tiempos de producción prolongados y de una menor competitividad en el mercado.

El objetivo de reducir el 1% de la variabilidad en el estado de resultados implementando un procedimiento eficiente de costeo eficiente de materiales incorporable busca también reducir los desperdicios y optimizar el uso de recursos de los diferentes equipos que intervienen en este proceso, ya que las variaciones que genera el actual proceso impactan en costo al departamento de finanzas, en variación de inventario a almacén y en la optimización de componentes al área de producción.

1.5.2 Económica

La gestión eficiente de inventarios de componentes incorporables es esencial para la rentabilidad de la empresa Merit Automotive puesto que el valor del inventario es el mayor activo de toda industria manufacturera.

El contar con una administración inadecuada de inventarios puede generar costos elevados, como almacenamiento innecesario, productos obsoletos y pérdida de capital de trabajo.

La implementación de estrategias de optimización puede reducir significativamente estos costos, ya que de acuerdo con estudios se ha demostrado que la optimización del inventario puede reducir hasta un 25% en un año, incrementando el flujo de caja en más del 50% en menos de dos años.

Este estudio busca proporcionar una alternativa para que Merit Automotive mejore su eficiencia operativa, su rentabilidad y sostenibilidad económica reduciendo al 1% la variabilidad en el estado de resultados.

.

1.5.3 Tecnológica

Para Merit Automotive su objetivo es reducir la variabilidad para reducir costos y consolidarse como una empresa líder a nivel mundial por lo cual al contar con un procedimiento específico para llevar el control de sus materiales incorporables que están presentes en el producto final pero que a simple vista no se ven, le ayudara a sistematizar las actividades correspondientes para cada responsable asignado teniendo así una base de datos disponible con la información de esos materiales logrando de esta manera tener un estado de resultados real.

1.5.4 Ambiental

La industria automotriz en Heroica Matamoros es una de las principales industrias de la ciudad, pero a decir verdad también tiene una gran responsabilidad en temas ambientales debido a la generación de residuos y emisiones nocivas para el medio ambiente. El mal manejo de materiales y el exceso de desperdicio puede ser causa de incrementar el impacto ambiental negativo.

Este proyecto de tesis busca reducir la variabilidad del 1% en los costos de componentes difíciles de cuantificar logrando así contribuir a utilizar solo lo necesario y no generar desperdicios.

1.5 Variables e indicadores

Variable	Dimensión	Indicador
Independiente Implementación de procedimiento	• Documentación • Capacitación • Aplicación	• % de procedimientos documentados • No. De personal capacitado en el procedimiento. • Aplicación.
Dependiente Control de materiales difíciles de cuantificar	• Consumo de Material • Desperdicio de material • Disponibilidad de material • Trazabilidad	• Desviación consumo real vs consumo estándar • % de desperdicio de materiales. • Numero de incidencias por falta de material. • %Registros completos

CAPÍTULO II FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Marco Conceptual

Economía

La economía es aquella ciencia que analiza los diversos problemas que enfrentan las personas al intentar satisfacer sus múltiples y crecientes necesidades. Se encarga de observar el comportamiento de los individuos puesto que cada país y cultura es diferente por lo tanto la economía también es cambiante para cada región y esta depende de otros factores como el clima, las festividades, las creencias etc. por ejemplo no es el mismo éxito vender suéteres en verano que en invierno pues claramente para los vendedores de ropa de invierno es más favorable su demanda en los lugares o temporadas donde hace frio. La economía también aborda temas como la oferta y la demanda, la inflación, los diferentes tipos de cambio y de desempleo.

. (Bekey, 1999)

Estados Financieros

Los Estados Financieros son documentos que muestran de manera cuantitativa, total o parcial, el origen y uso de los recursos destinados a la operación de un negocio o al cumplimiento de un objetivo específico. Estos presentan el resultado obtenido tras el desempeño de la empresa y la situación financiera en la que se encuentra.(C, 2010)

Estados de resultados

El Estado de Resultados es un documento financiero que presenta de manera organizada y detallada cómo se ha generado la utilidad o pérdida durante un período determinado. Es una herramienta valiosa para orientar la futura política económica de la empresa. Se considera un estado complementario al Balance General, ya que mientras este último solo refleja el resultado final del ejercicio, el Estado de Resultados detalla los procesos y fuentes a través de los cuales se ha obtenido dicha utilidad o pérdida.(C, 2010)

Inventarios de materias primas e insumos.

Las materias primas son todos los elementos que se emplean en la producción de un bien y que se transforman para formar parte del producto final. Es fundamental que las materias primas sean claramente identificables y cuantificables, de modo que sea posible determinar tanto el costo final del producto como su composición. Se denomina materia prima a aquellos recursos que no han experimentado ningún proceso de transformación, conservando el mismo estado en que fueron inicialmente incorporados a la organización. (Vélez and Pazmiño, 2022)

Es importante contar con una estructura de fabricación que represente la relación completa y exacta de todos los materiales y componentes necesarios para elaborar o ensamblar el producto final, reflejando la secuencia en que se lleva en cada proceso.

Una correcta estructura de fabricación cumple con lo siguiente:

1.Cada componente o material involucrado debe tener un código único que lo identifique, garantizando así que no existan duplicados ni confusiones.

2.Se asigna a cada elemento un nivel jerárquico dentro de la estructura del producto.

3.El nivel cero corresponde al producto terminado, mientras que los materiales y componentes utilizados en la última fase de ensamblaje ocupan el nivel uno.

Los denominados Bom (Bill of material) o billete de materiales deben organizarse de modo que satisfagan todas las necesidades operativas, permitiendo conocer en todo momento los materiales empleados, los tiempos de fabricación, los costos y el estado de los inventarios. En definitiva, aportan la base necesaria para la toma de decisiones diarias que sustentan el programa de producción. (Padilla, 2020)

Costos vs Gasto

El costo representa todo desembolso, ya sea pasado, presente o futuro, que se destina directamente al proceso productivo. Su valor se incorpora al producto elaborado y se registra contablemente dentro de los inventarios, por lo que se considera un desembolso capitalizable.

Por otro lado, el gasto corresponde a toda salida o desembolso vinculada con las áreas administrativas y de ventas. A diferencia del costo, su valor se consume dentro del mismo periodo contable en el que ocurre, sin formar parte del inventario, siendo por ello un desembolso no capitalizable.

Elementos del costo de fabricación:

Esta representados por la materia prima, la mano de obra directa y costos indirectos de fabricación con los cuales se llevan a cabo los procesos productivos.

Los gastos de administración corresponden a los desembolsos realizados por el área administrativa de la empresa. Incluyen las remuneraciones (sueldos, prestaciones sociales, aportes parafiscales, subsidios de transporte, horas extras, entre otros) del personal administrativo, como gerentes, contadores, auxiliares, secretarias, mensajeros, vigilantes, personal de mantenimiento y jefes de personal. También abarcan otros conceptos como servicios públicos, depreciaciones, seguros y pólizas. (Sandino, 2017).

2.2 Marco histórico

2.2.1 Antecedentes de los procedimientos

De acuerdo con (Belloso, 2012) los antecedentes de los procedimientos están ligados a la necesidad humana de ordenar, estandarizar y optimizar actividades para lograr resultados consistentes y eficientes.

En el pasado las civilizaciones antiguas como Egipto, Mesopotamia y Roma elaboraban sus procedimientos escritos para la construcción, el comercio y la administración porque era la única manera de garantizar que una tarea se ejecutara siempre de la misma forma y con los mismos resultados.

En la Edad Media en gremios y oficios, los maestros establecían reglas y pasos de trabajo para enseñar a los aprendices y de esta forma mantener la calidad.

En la Revolución Industrial con la producción en masa, surgió la necesidad de documentar y estandarizar métodos para controlar la calidad, reducir errores y capacitar rápidamente a nuevos trabajadores.

Razón por la que surgieron los procedimientos:

Los procedimientos surgieron para asegurar la uniformidad, es decir hacen que el trabajo se haga siempre igual sin importar quién lo ejecute, de manera que si ocurre un inconveniente se puede verificar cómo se hizo la tarea y detectar los fallos de modo que se ahorra tiempo y recursos al evitar improvisaciones y se lleva a cabo el cumplimiento normativo de ajustarse al protocolo establecido, los estándares de calidad y regulaciones. También es de gran utilidad para la capacitación ya que sirve como guía para nuevos empleados y como referencia para los experimentados.

2.2.2 Evolución de los procedimientos

En el siglo XX, los procedimientos se integraron a sistemas de gestión de la calidad, como las normas ISO, el enfoque de Calidad Total (TQM), Lean Manufacturing y Six Sigma. Esto permitió incorporar controles estadísticos de procesos, auditorías internas y metodologías de mejora continua, haciendo que los procedimientos no solo aseguraran uniformidad, sino también que se revisaran y actualizaran de manera periódica.

En el siglo XXI, la digitalización transformó por completo la forma de documentar y aplicar procedimientos. Hoy en día se encuentran en plataformas colaborativas y sistemas ERP, lo que permite su actualización en tiempo real, control de versiones y acceso desde cualquier ubicación.

2.2.3 Importancia de los procedimientos

El uso de los procedimientos fomenta la mejora continua. Al estar documentados, pueden revisarse y ajustarse periódicamente para adaptarse a nuevas tecnologías, cambios en el mercado o requisitos legales, garantizando que la organización se mantenga competitiva y actualizada.

2.3 Marco teórico

Para las empresas el contar con un procedimiento significa tener una metodología estandarizada y controlada que permita estimar con precisión el consumo real de los insumos, los cuales normalmente no se entregan en unidades discretas sino en cantidades variables y aplicadas de forma manual o automática. Estos procedimientos definen claramente: ¿Cómo se va a medir o estimar el consumo? (por peso, volumen, tiempo de aplicación, patrón de uso, etc.) ¿Con qué instrumentos o herramientas de medición se realizará? ¿Qué frecuencias y tolerancias se manejarán? ¿Quién será responsable de registrar y validar los datos?

2.3.1 Características de los procedimientos.

Las características de los procedimientos para medir materiales difíciles de cuantificar suelen ser muy específicas, porque se trata de insumos como grasas, adhesivos, soldaduras etc., cuyo consumo no se presenta en unidades exactas y cuya aplicación influye directamente en la calidad y el costo del producto final.

Especificidad técnica

Estas detallan con precisión el método de medición: si será por peso, volumen, tiempo de aplicación, caudal de máquina, recuento de ciclos, etc. e incluyen fórmulas o factores de conversión cuando la medición directa no es posible

Instrumentación definida

Son las herramientas y equipos de medición autorizados (balanzas de precisión, caudalímetros, jeringas calibradas, sistemas de dosificación) las cuales especifican su calibración y mantenimiento para garantizar la exactitud.

Tolerancias y límites aceptables

Se establecen rangos mínimos y máximos de consumo por pieza o subensamble. Además, se determinan criterios para aceptar o rechazar una aplicación fuera de rango.

Periodicidad y método de muestreo

Se define cada cuánto tiempo o en qué etapa se realizará la medición (por lote, por turno, por orden de producción) y puede incluir mediciones iniciales, aleatorias o finales.

Registro y trazabilidad

Se exige documentar cada medición con fecha, hora, lote de material, código de pieza y nombre del responsable para garantizar que la información pueda ser consultada en auditorías internas o externas.

Enfoque en control de costos y desperdicio

Permiten detectar sobreconsumo, fugas o ineficiencias en la aplicación para facilitar el cálculo real del costo unitario de producción.

Alineación con normativas y estándares

Se cumplen con especificaciones de ingeniería del producto y regulaciones de la industria automotriz que pueden estar integrados a sistemas de gestión de calidad como IATF 16949 o ISO 9001.

Capacitación asociada

Se incluyen instrucciones claras para el personal, con apoyo visual si es necesario y se usan como base para entrenar a operarios y técnicos en la correcta aplicación y medición.

2.3.2 Tipo de procedimientos

Tipo de procedimiento	Objetivo principal	Ejemplo en materiales difíciles de cuantificar
Procedimiento de aplicación	Indicar la forma correcta de aplicar el material (cantidad, patrón, presión, ángulo, temperatura) para garantizar uniformidad.	Aplicación de adhesivo estructural en parabrisas con boquilla de 6 mm, ángulo de 45°, presión constante y velocidad controlada.
Procedimiento de medición o cuantificación	Establecer la metodología para medir o estimar el consumo real del material.	Medición del consumo de grasa en engranes mediante pesaje de pieza antes y después de la aplicación en balanza de precisión.
Procedimiento de control y verificación	Revisar que la cantidad aplicada cumpla las especificaciones de ingeniería y de calidad.	Verificación de cordón de soldadura con galga calibrada y validación visual bajo normas AWS D1.1.
Procedimiento normativo	Cumplir con requisitos de normas y regulaciones aplicables.	Control de uso de selladores y adhesivos conforme a IATF 16949 e ISO 14001 para gestión ambiental y de calidad.
Procedimiento interno estandarizado	Uniformar la medición y aplicación para evitar variabilidad entre operadores o turnos.	Estandarización de cantidad de sellador en uniones de carrocería usando plantillas calibradas.

Procedimiento gráfico	Presentar instrucciones de forma visual para rápida interpretación en piso de producción.	Infografía que muestra el patrón de aplicación de sellador en una puerta con fotos y flechas indicativas.
Procedimiento mixto	Combinar texto y elementos visuales para mayor claridad y reducción de errores.	Instrucción con diagrama de flujo, fotos de referencia y pasos detallados para dosificación de soldadura MIG.

2.3.3 Estructura de un procedimiento

La estructura que deben cumplir los procedimientos para materiales incorporables difíciles de cuantificar debe ser clara y específica para garantizar una correcta medición y control.

Primero, se debe incluir un título que identifique claramente el material y el propósito del procedimiento. Después, el objetivo debe definir qué se busca lograr con el procedimiento, por ejemplo, medir la cantidad aplicada de un adhesivo para asegurar la calidad del producto.

Posteriormente se establece el alcance, indicando en qué áreas, procesos o productos se aplicará el procedimiento. Es importante incluir una sección de definiciones y términos clave para explicar conceptos técnicos relacionados con el material o la medición. Se deben identificar los responsables de aplicar y supervisar el procedimiento.

El procedimiento debe especificar los equipos e instrumentos necesarios para la medición, como balanzas, medidores de volumen o dispositivos especializados. Luego, se detalla el método o procedimiento paso a paso, incluyendo la preparación previa, el proceso de medición o control, formas de muestreo y precauciones para minimizar errores.

Es fundamental definir los criterios de aceptación y los límites de tolerancia que aseguren la calidad del material medido. El procedimiento debe establecer cómo se deben registrar y documentar los resultados, indicando formularios, bases de datos y la frecuencia de las mediciones.

En caso de no conformidades, se debe especificar el manejo y las acciones a seguir si los resultados están fuera de los límites aceptados. Finalmente, se incluyen anexos y referencias, como formularios, normas técnicas, diagramas o ilustraciones que apoyen la correcta ejecución del procedimiento.

2.3.4 Impacto de los procedimientos

La importancia de contar con procedimientos para materiales incorporables difíciles de cuantificar tiene su origen en varios aspectos fundamentales. Estos permiten garantizar la calidad del producto, ya que materiales como grasas, adhesivos o soldaduras afectan directamente el desempeño, durabilidad y seguridad del producto final. Un procedimiento adecuado asegura que estos materiales se apliquen en la cantidad correcta y con las características necesarias.

Además, contribuyen a reducir la variabilidad en el proceso, ya que sin una guía clara puede haber grandes diferencias en la aplicación, afectando la consistencia del producto. También facilitan el control y la trazabilidad, permitiendo registrar y monitorear las cantidades utilizadas, lo que es esencial para auditorías y para identificar posibles desviaciones o problemas.

Estos procedimientos ayudan a optimizar recursos y reducir costos, evitando desperdicios y sobreuso de materiales. Asimismo, aseguran el cumplimiento de normas y estándares específicos, especialmente en industrias reguladas como la automotriz, aeroespacial o alimentaria.

El uso de procedimientos también mejora la capacitación y desempeño del personal, al proporcionar una guía clara que facilita el entrenamiento y asegura que todos apliquen las mismas técnicas y criterios.

2.3.5 Caminata Gemba

Gemba es una palabra japonesa que significa "el lugar real" o "el lugar donde ocurre la acción". Por ejemplo, en la línea de producción o el área donde se aplican los materiales incorporables difíciles de cuantificar.

Tal como señala (Ohno, 2023) la filosofía Gemba promueve que los líderes, supervisores y responsables bajen al lugar real del trabajo para observar, entender y resolver problemas directamente en el sitio, en lugar de hacerlo desde una oficina o a través de informes.

Aplicación del gemba para la implementación del Procedimiento.

•Visita el área de trabajo (Gemba Walk): Acudir a la estación físicamente donde se aplican adhesivos o grasas y todo este tipo de materiales incorporables difíciles de cuantificar.

•Observar el proceso real: Mirar cómo se está midiendo, aplicando y controlando el material en la práctica. Prestar atención a las herramientas, métodos, condiciones ambientales y prácticas del personal.

•Hablar con el personal: Consultar con los operarios o técnicos que realizan la tarea para entender sus dificultades, sugerencias y la manera en que hacen las cosas.

•Identificar problemas o variaciones: Detectar posibles fuentes de error o inconsistencia en la medición o aplicación del material.

•Recopilar datos y evidencias: Toma notas, fotos o videos que ayuden a documentar el proceso actual.

•Desarrollar o mejorar el procedimiento: Con base en la observación directa y la información recopilada, crear un procedimiento claro, práctico y adaptado a la realidad del área de trabajo.

•Validar el procedimiento en Gemba: Una vez desarrollado, probar el procedimiento directamente en el área con el personal para asegurar que sea efectivo y factible.

•Capacitar al personal: Explicar y demostrar el procedimiento en el lugar de trabajo para facilitar su comprensión y aplicación.

2.3.6 Lluvia de ideas

¿Qué es la lluvia de ideas?

La lluvia de ideas (brainstorming) es una técnica grupal utilizada para generar una gran cantidad de ideas, soluciones o propuestas sobre un tema específico en un tiempo determinado. (Carri, 2019) Indica que el objetivo es fomentar la creatividad y la libre expresión de ideas sin juzgarlas inicialmente, para luego seleccionar las mejores o las óptimas para lograr un objetivo en particular.

¿Cómo aplicar la lluvia de ideas?

1.Definir el tema o problema: Antes de empezar hay que establecer claramente cuál es el asunto que se desea abordar (por ejemplo, “Cómo mejorar la medición de materiales incorporables difíciles de cuantificar”).

2.Reunir al equipo adecuado: Invitar a las personas que tengan los conocimientos, la experiencia o interés en el tema, para así tener diferentes puntos de vista.

3.Establecer reglas básicas:

- No se critican las ideas mientras se generan.
- Se fomenta la cantidad, no la calidad en esta etapa.
- Se aceptan ideas inusuales o “locas” para promover la creatividad.
- Se construye sobre las ideas de otros.

4.Generar ideas: Durante un tiempo determinado (por ejemplo, 15-30 minutos), el grupo propone todas las ideas que se le ocurran relacionadas con el tema.

5.Registrar todas las ideas: Puede ser en notas escritas o documentos digitales, para no perder ninguna aportación.

6.Revisar y seleccionar: Analizar las ideas, agruparlas y seleccionar las que sean viables o más interesantes para desarrollar.

¿Cómo aplicar la lluvia de ideas para desarrollar un procedimiento?

Se puede utilizar esta técnica al inicio del desarrollo del procedimiento para:

• Identificar todos los aspectos importantes que debe contener el procedimiento.

• Detectar posibles problemas o dificultades en la medición de materiales.

• Proponer métodos, herramientas o controles innovadores para mejorar la precisión.

• Reunir diferentes perspectivas del equipo que participa en el proceso.

2.3.7 Metodología 5 porques

La metodología de los 5 Porqués es una técnica sencilla y efectiva para identificar la causa raíz de un problema. Para (Augusto, 2010) consiste en preguntar repetidamente "¿por qué?" (al menos cinco veces) sobre un problema o situación hasta llegar a la causa fundamental que lo genera, más allá de los síntomas superficiales.

Ejemplo de aplicación para la implementación del Procedimiento:

1. ¿Por qué la medición está fuera de especificación?

—Porque el operario aplicó una cantidad incorrecta.

2. ¿Por qué el operario aplicó una cantidad incorrecta?

—Porque no tiene una guía clara para medir el material.

3. ¿Por qué no tiene una guía clara?

—Porque no existe un procedimiento definido para esa medición.

4. ¿Por qué no existe un procedimiento definido?

—Porque no se ha documentado ni estandarizado el proceso.

5. ¿Por qué no se ha documentado ni estandarizado?

—Porque no se ha priorizado el desarrollo de procedimientos para esos materiales.

Beneficios de utilizar esta metodología:

Los 5 porques nos permite detectar las causas reales de los problemas en la medición por ejemplo la falta de instrucciones, la falta de capacitación o uso inadecuado de herramientas y así mismo también nos ayuda a encontrar soluciones como es el crear procedimientos claros y específicos, basados en las causas encontradas.

Esta metodología se suele utilizar para prevenir errores recurrentes y para identificar problemas que no son evidentes a simple vista.

2.3.8 A3

De acuerdo con (Flowfactory, 2010) un A3 es una herramienta de gestión y resolución de problemas dentro de la filosofía Lean Manufacturing y del Sistema de Producción de Toyota (TPS).

Se llama así porque se elabora en una hoja tamaño A3 (297 x 420 mm), en la cual se documenta de manera clara, visual y estructurada el análisis de un problema, sus causas, las acciones de mejora y los resultados esperados.

Estructura básica de un A3:

1.Título del problema

Se da una explicación breve y precisa del tema a resolver.

2.Antecedentes / Contexto

Se coloca una descripción de la situación actual y por qué es importante resolverla.

3.Situación actual

Se toman los datos y hechos concretos que muestran cómo está el proceso actualmente.

4.Definición del problema

Se escribe una explicación clara y medible entre el estado actual y el deseado.

5.Análisis de causas raíz

Se identifican las razones principales del problema (usualmente se apoya en herramientas como los 5 Porqués o el Ishikawa).

6.Propuesta de acciones / Plan de acción

Se proponen estrategias y actividades específicas para eliminar las causas raíz.

7.Resultados esperados

Se establecen objetivos claros y medibles que se quieren lograr con la implementación.

8.Seguimiento y control

Se da a conocer cómo se verificará que realmente funciona y que se mantendrá en el tiempo.

¿Cómo se relaciona con los procedimientos para materiales incorporables difíciles de cuantificar?

Un A3 puede aplicarse para:

Documentar problemas detectados en la medición o uso de materiales difíciles de cuantificar también para analizar las causas raíz de errores en las mediciones y así poder definir acciones correctivas y preventivas, como la creación de un procedimiento estandarizado que pueda comunicar de forma simple y visual al equipo.

2.3.9 Estado de resultados

Un estado de resultados es aquel informe financiero que muestra la rentabilidad de una empresa en un período determinado ya sea mensual, trimestral, anual, etc.

Para (Carmen, 2020) el propósito del estado de resultados es reflejar de manera clara cuánto ganó o perdió la empresa en cierto periodo, mostrando los ingresos, costos y gastos.

La implementación de un procedimiento para el costeo de materiales incorporables difíciles de cuantificar, tales como grasas, adhesivos o soldaduras, impacta de manera directa en el estado de resultados de la empresa, al influir tanto en los costos de operación como en los niveles de eficiencia y calidad además contribuye a optimizar el uso de los materiales, evitando sobreconsumos, desperdicios y variabilidad en la aplicación de estos materiales.

El impacto final se observa en la utilidad neta, ya que la empresa logra incrementar sus márgenes de rentabilidad al reducir el 1% de la variabilidad en los materiales incorporables difíciles de cuantificar.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Población o muestra

Esta Investigación se desarrolla en una empresa en específico por lo cual no aplica población o muestra.

3.2 Tipo de estudio

Cuantitativo. -

Es cuantitativo debido que el objetivo de esta investigación es reducir el 1% de variabilidad en el estado de resultados a través del costeo eficiente de los componentes incorporables con la implementación de un procedimiento.

Descriptivo. -

Es de tipo descriptivo porque se recolecto información para la aplicación de cada una de las técnicas utilizadas para la implementación del procedimiento.

Transversal. -

Es de tipo transversal porque el presente estudio se llevó a cabo en un periodo de Jul-2024 Dic-2025

Correlacional. -

Se considera correlacional por que se demuestra el impacto positivo y negativo de la implementación del procedimiento en el estado de resultados.

3.3. Selección del instrumento

Se utilizarán las siguientes técnicas:

Caminata Gemba: Como primer paso se dará una caminata para conocer el actual procedimiento e identificar el punto de partida.

Lluvia de ideas: Segundo paso los participantes darán una lluvia de ideas acerca de la problemática.

5 Porques: Se realizarán reuniones donde el quipo involucrado usaremos las herramientas anteriores para determinar por qué es difícil costear los componentes incorporables.

A3: Después se desmenuzará cada una de las actividades que cada equipo tiene que realizar para poder estimar el costo adecuado de los componentes incorporables.

Estado de Resultados: Recopilar toda la información que se obtuvo para generar un análisis de las metodologías implementadas de tal manera de obtener el estado de resultados final.

3.4. Procedimiento de recolección

Las técnicas utilizadas para la recolección fueron las siguientes:

Para la caminata gemba se diseñó un Check list en Excel para acudir a piso e ir evaluando en base a el Check list también se observó el proceso y se habló con las personas se tomaron notas y fotos del proceso con el fin de conocer y observar mas no de evaluar el desempeño del personal.

Después de la información obtenida en la camina gemba se procedió a realizar una lluvia de ideas registrándolas digitalmente en un archivo de Excel para tener un acceso y respaldo seguro de la información.

Se realizo un archivo de Power point donde se cuestionaron las 5 preguntas del porque los materiales incorporables no están contemplados en el estado de resultados debido a que son difíciles de cuantificar y cuál sería la solución para que llevar el adecuado control de ellos.

Se llevo a cabo el A3 en un archivo Power point tomando en cuenta la información de la caminata gemba y la lluvia de ideas y se organizó la información mediante una tabla además de determinar las acciones correctivas para en base a ello desarrollar el procedimiento

El estado de resultados nos muestra la información relativa a los logros alcanzados de acuerdo con un tiempo determinado después de la implementación del procedimiento.

3.5 Procedimiento de análisis de datos

Se realizo un estado de resultados mostrando el antes y después de la implementación del procedimiento de costeo eficiente de componentes incorporable con relación a costos y eficiencia.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1 Caminata Gemba

Observar la realidad del proceso tal como ocurre, para asegurar de que el procedimiento que se diseñe sea práctico, efectivo y basado en datos reales, no en supuestos.

Observación del proceso real

El Gemba significa “el lugar real” donde ocurre el trabajo. Permite ver cómo se usan los materiales difíciles de cuantificar en la práctica, incluyendo variaciones, errores y retos que no siempre aparecen en los manuales.

Identificar problema:

Se detecta dónde se desperdicia material, dónde hay errores en la medición, o qué pasos generan confusión.

Recolección de datos

Durante la observación se registraron datos significativos para la implementación del procedimiento

Validar herramientas de medición

Evaluar si los instrumentos de medición son adecuados y tienen el mantenimiento y calibración adecuada.

Involucrar al personal.

Los operadores y responsables aportan mejoras y se involucran como parte del cambio. Esto facilita la implementación posterior del procedimiento.

Imagen 1

Check list de Caminata Gemba

Fecha	Área/Proceso	Responsable		
10/ENE/25	NISSAN 2026	Karina Santiago		
Sección	**Elemento a Verificar**	**Sí / No**	**Observaciones**	**Acciones**
Preparación y seguridad	Equipo de protección personal disponible	SI	El personal cuenta con su EPP completo y en buenas condiciones	Realizar los cambios de EPP cuando se necesario y llevar un registro de consumo.
Preparación y seguridad	Área limpia y ordenada según 5S	SI	Se realizan recorridos por parte de un responsable ajeno al area de 5s cada semana.	Registros deben ser actualizados con su fecha de ejecución.
Preparación y seguridad	Materiales accesibles y claramente identificados	NO	Existen materiales sin identificar y algunos no disponibles en el area	Generar idendificación para materiales y locación para los que no tienen.
Identificación de materiales	Todos los materiales difíciles de medir están etiquetados	NO	Generar identificación	Registrarlos en el sistema
Identificación de materiales	Registro de entrada, uso y salida de materiales	SI	Llevar un control de lo que entra y sale.	Identificar la demanda de los materiales
Identificación de materiales	Inventario actualizado	NO	Hay materiales que no se encuentran.	Revision de los materiales existentes y registro total en sistema.
Métodos de medición	Herramientas de medición adecuadas (básculas, dispensadores, etc.)	SI	Se cuenta con las herramientas necesarias de medición.	No tienen algun registro de que se les de algun tipo de mantenimiento o calibración.
Métodos de medición	Instrumentos calibrados	NO	Registro de calibracion de las herramientas de medición no disponible.	Solicitar que se les de el mantenimiento y calibracion y ademas se lleve un registro.
Métodos de medición	Procedimiento estandarizado disponible	NO	No existe algun procedimiento para los materiales dificiles de cuantificar.	Implementar un procedimiento.
Control de desperdicio	Registro de desperdicio o sobrantes	NO	No hay registro de desperdicio o sobrantes de materiales.	Realizar un formato para que se tenga un registro.
Control de desperdicio	Identificación de causas de pérdida	NO	No hay identificación de causas de perdida.	Realizar una identificación de causas de perdida.
Control de desperdicio	Métodos aplicados para minimizar desperdicio	NO	No hay metodos aplicados para minimizar el desperdicio.	Implementar un procedimiento donde se establezacan los metodos necesarios.
Registro y documentación	Datos de consumo documentados	NO	No existen datos de consumo documentados.	Generar un sistema donde se registre todos los datos de consumo.
Registro y documentación	Comparación con estándares/BOM	NO	BOM solicita cierta cantidad y en areas productivas en ocasiones consume mas y otras menos de lo requerido.	Hacer modificaciones necesarias al BOM
Registro y documentación	Trazabilidad del material	NO	No se lleva un seguimiento del material.	Registro y seguimiento del material en su ciclo completo.
Capacitación y conocimiento	Personal conoce procedimientos de medición	NO	No se cuenta con capacitación para procesos de medición del material.	Crear un curso de medicion de materiales.
Capacitación y conocimiento	Capacitaciones periódicas realizadas	NO	No se cuentan con capacitaciones	Realizar las capacitaciones debidas incluir al personal responsible.
Capacitación y conocimiento	Cultura de precisión y cuidado del material	NO	No existe una cultura de precision y cuidado del material.	Dar a conocer una nueva cultura del cuidado de los materiales.
Observaciones adicionales	Problemas detectados	SI	Se generan desperdicios en areas productivas de prueba, de entrenamiento, de purga, de corte que no se estan midiendo y que sin embargo son costeables.	Documentar y registrar esos desperdicios diarios para medir su consumo y costo.
Observaciones adicionales	Oportunidades de mejora	SI	No existe un procedimiento para los Materiales dificiles de cuantificar.	Implementar un procedimiento para tener un control de ellos.
Observaciones adicionales	Acciones correctivas sugeridas	SI	Un procedimiento donde se establezcan todo los aspectos a considerar para los materiales.	Impartir la capacitacion sobre el procedimiento.

4.2 Lluvia de Ideas

1. Preparación y seguridad

Observación: Algunos materiales no están claramente identificados.

Problema: Materiales sin ubicación o sin identificación generan retrasos y errores.

Ideas de mejora:

Generar etiquetado claro para todos los materiales.

Establecer locaciones específicas en el área.

Revisar periódicamente disponibilidad de materiales.

2. Identificación de materiales

Observación: No todos los materiales difíciles de medir están etiquetados; inventario desactualizado.

Problema: Falta de registro genera errores en control de inventario y consumo.

Ideas de mejora:

Registrar todos los materiales en el sistema con códigos únicos.

Mantener inventarios actualizados y realizar revisiones semanales.

Implementar control de entrada y salida para todos los materiales.

3. Métodos de medición

Observación: Herramientas disponibles, pero no calibradas; no hay procedimientos estandarizados.

Problema: Riesgo de mediciones inexactas.

Ideas de mejora:

Establecer procedimientos de medición estandarizados.

Realizar calibración periódica de instrumentos.

Crear registros de mantenimiento y calibración.

4. Control de desperdicio

Observación: No hay registro de desperdicio ni métodos para minimizarlo.

Problema: Pérdida de material no controlada, costo no medido.

Ideas de mejora:

Generar formatos de registro de desperdicio y sobrantes.

Identificar causas de pérdida y establecer acciones correctivas.

Implementar métodos para minimizar desperdicio.

5. Registro y documentación

Observación: No existen datos de consumo documentados, BOM no ajustado, falta trazabilidad.

Problema: Dificultad para medir consumo real y ajustar producción.

Ideas de mejora:

Crear un sistema de registro de consumo diario.

Ajustar BOM según consumo real de materiales.

Implementar trazabilidad completa del material desde ingreso hasta uso final.

6. Capacitación y cultura

Observación: Personal no conoce procedimientos de medición; no hay cultura de precisión.

Problema: Riesgo de errores y desperdicio.

Ideas de mejora:

Capacitar al personal en medición de materiales difíciles de cuantificar.

Realizar capacitaciones periódicas.

Fomentar una cultura de cuidado y precisión en el uso de materiales.

7. Observaciones adicionales

Observación: Desperdicios en áreas de prueba, entrenamiento y corte no contabilizados.

Problema: Costos ocultos no medidos.

Ideas de mejora:

Documentar y registrar todos los desperdicios diarios.

Integrar estos registros en el análisis de costos.

4.3 5 Porqués

Se utilizo la metodología de los 5 porques para encontrar la causa/raíz del problema para abordarlo de una manera más efectiva. (Ver imagen 2).

Problema inicial: Errores en el control y consumo de materiales. Esto es lo que se ve en el día a día, el síntoma del problema.

Primer **“por qué”:** Materiales mal identificados e inventario no actualizado. Identificar una causa directa del problema.

Segundo **“por qué”:** No hay procedimientos estandarizados. Descubres que el sistema de trabajo tiene fallas.

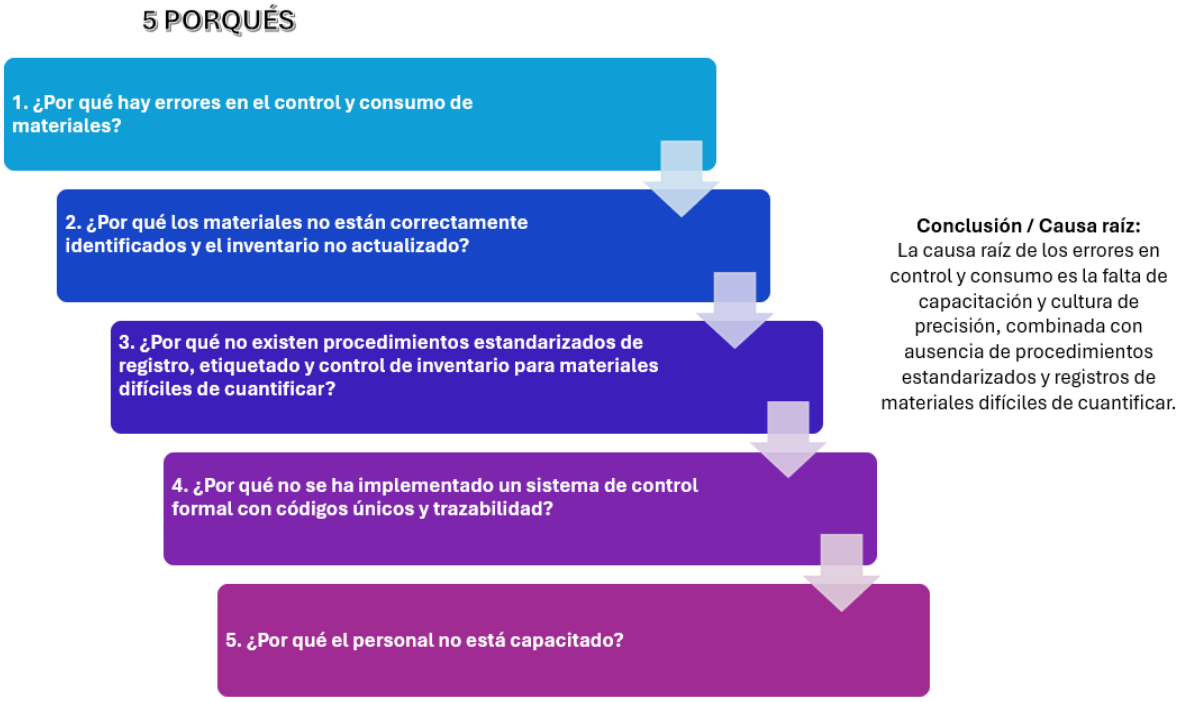
Tercer **“por qué”:** No se implementó un sistema de control formal. Se descubre que no existen herramientas o métodos claros.

Cuarto **“por qué”:** Personal no capacitado. El problema empieza a relacionarse con formación y habilidades.

Quinto **“por qué”:** No hay programa de capacitación ni cultura de precisión. Finalmente la **causa raíz**: falta de capacitación y cultura de manejo de materiales combinada con ausencia de procedimientos estandarizados y registros de materiales.

Imagen 2

5 porqués



4.4 Mejora del control y consumo de materiales (A3)

1.Errores en el control y consumo de materiales difíciles de cuantificar.

2.Situación actual:

- Materiales no están correctamente identificados.
- Inventario desactualizado.
- Falta de procedimientos estandarizados de registro y control.
- Personal sin capacitación en manejo de materiales difíciles de cuantificar.

Impacto:

- Retrasos en producción.
- Errores en la planificación y asignación de materiales.
- Incremento de costos por desperdicio o mal uso de insumos.

Análisis de causa raíz (Método de los 5 Porqués):

Imagen 1

5’s Porque

Por qué	Respuesta / Causa
1	¿Por qué hay errores en el control y consumo de materiales?
2	¿Por qué los materiales no están correctamente identificados y el inventario no actualizado?
3	¿Por qué no existen procedimientos estandarizados de registro, etiquetado y control de inventario para materiales difíciles de cuantificar?
4	¿Por qué no se ha implementado un sistema de control formal con códigos únicos y trazabilidad?
5	¿Por qué el personal no está capacitado?

Conclusión / Causa raíz:

La causa raíz de los errores en control y consumo es la falta de capacitación y cultura de precisión, combinada con ausencia de procedimientos estandarizados y registros de materiales.

4. Objetivo del proyecto:

Implementar un procedimiento para estimación de costos de materiales difíciles de cuantificar.

5. Plan de acción

Imagen 3

Plan de Acción

Acción	Responsable	Fecha	Indicador de éxito
Implementar un procedimiento para estimación de costos de materiales difíciles de cuantificar.	Área de Ingeniería de Producción	10/SEP/2025	Procedimientos documentados y aprobados
Implementar sistema de control con códigos únicos y trazabilidad	Área de Inventarios	10/AGO/2025	Inventario actualizado y trazable
Capacitar al personal en medición y registro de materiales difíciles de cuantificar	Recursos Humanos / Supervisores	14/NOV/2025	% de personal capacitado y evaluaciones satisfactorias
Establecer cultura de precisión y seguimiento	Gerencia de Producción	ENE/20/2026	Reducción de errores en control de materiales > 80%

6. Resultados esperados:

- Materiales correctamente identificados y localizables.
- Inventario actualizado y trazable.
- Reducción de errores en consumo de materiales.
- Mejora en eficiencia y reducción de costos por desperdicio.

4.5 Procedimiento:

Imagen 1

Procedimiento de Materiales

EMPRESA AUTOMOTRIZ
PROCEDIMIENTO CONTROL DE MATERIALES

Código: PROC-000-100
Revisión: A
Fecha de Emisión: 10/SEP/2025
Área Responsable: Logística / Producción / Calidad

1. Objetivo
Establecer un método estandarizado para el control, registro y cuantificación del consumo de materiales difíciles de medir (grasas, adhesivos, soldaduras, selladores y otros insumos similares), con el fin de garantizar disponibilidad, minimizar desperdicios y asegurar la trazabilidad en los procesos productivos.

2. Alcance
Este procedimiento aplica a todas las áreas de la planta automotriz que utilicen materiales difíciles de cuantificar en los procesos de producción, mantenimiento y retrabajos.

Código: PROC-000-100 | Revisión: A | Página 1

Imagen 2

Procedimiento de Materiales

EMPRESA AUTOMOTRIZ
PROCEDIMIENTO CONTROL DE MATERIALES

3. Responsables

ROL	RESPONSABILIDAD
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	Verificar el uso correcto de los materiales y autorizar su consumo.
OPERADOR DE LÍNEA	Aplicar el material de acuerdo con el estándar de trabajo y reportar consumos o anomalías.
ALMACÉN DE MATERIALES	Entregar materiales según requisiciones y registrar cantidades entregadas.
INGENIERÍA DE PROCESOS	Establecer parámetros de consumo y revisar desviaciones.
CALIDAD	Monitorear el uso y evaluar impactos en el producto final.
CONTADOR DE COSTOS	Encargado de revisar que los materiales utilizados en producción coincidan con los consumos establecidos en el BOM y con las salidas registradas por Almacén, asegurando la trazabilidad y control de materiales.

Imagen 3

Procedimiento de Materiales

EMPRESA AUTOMOTRIZ
PROCEDIMIENTO CONTROL DE MATERIALES

4. Definiciones

- Materiales difíciles de cuantificar: Insumos cuyo consumo no se mide en unidades discretas sino en peso, volumen o tiempo de aplicación (ejemplo: grasas, adhesivos líquidos, soldadura en alambre).
- Consumo estándar: Cantidad de material establecida en la hoja de proceso para producir una unidad sin desperdicio.
- Desperdicio: Diferencia entre el consumo real y el consumo estándar.

5.Tipos de Materiales

Grasas lubricantes: usadas en mecanismos móviles, bisagras, rodamientos, engranajes, etc.

Adhesivos: epóxicos, acrílicos, de poliuretano o de silicón; empleados para unión estructural o de componentes plásticos y metálicos.

Selladores: utilizados para juntas, uniones y carrocerías, a fin de evitar filtraciones de agua, aire o polvo.

Soldaduras y fundentes: tanto metálicas (estaño, aluminio) como químicas (soldadura en frío) aplicadas en partes eléctricas y estructurales.

Recubrimientos: pinturas, primers, barnices o anticorrosivos.

Líquidos especiales: aceites hidráulicos, refrigerantes, líquidos de freno.

5.1 El procedimiento deberá actualizarse cada vez que se agregue un nuevo material por el responsable asignado.

Código: PROC-000-100 | Revisión: A | Página 3

Imagen 4

Procedimiento de Materiales

EMPRESA AUTOMOTRIZ
PROCEDIMIENTO CONTROL DE MATERIALES

6. Documentos de Referencia

- Carta de Proceso.
- Fichas técnicas de materiales.
- Instrucciones de trabajo para aplicación de materiales.
- Procedimiento de inventarios.

7. Materiales y Equipos

- Balanza digital calibrada (cuando aplique).
- Dosificadores, pistolas o equipos de aplicación.
- Recipientes de almacenamiento debidamente etiquetados.
- Hojas de registro de consumo (físicas o electrónicas en ERP).

8. Desarrollo del Procedimiento

8.1 Solicitud y Entrega

1. Supervisor genera la requisición de material en el sistema.
2. Almacén entrega el material registrado en la hoja de control (por peso, volumen o pieza).
3. El material es identificado y trasladado al área de producción en contenedor etiquetado.

8.2 Registro de Consumo

1. Inicio de turno:
   - Pesar/contar el material disponible antes de iniciar producción.
   - Registrar cantidad inicial en la hoja de consumo.
2. Durante el turno:
   - Registrar cada entrega adicional de material en la hoja de control.
   - Operador aplica el material siguiendo la hoja de proceso.
3. Fin de turno:
   - Pesar/contar material remanente.
   - Calcular consumo real: Consumo = Cantidad inicial + Entregas - Remanente
   - Registrar consumo en el sistema ERP.

Código: PROC-000-100 | Revisión: A | Página 4

Imagen 5

Procedimiento de Materiales

EMPRESA AUTOMOTRIZ
PROCEDIMIENTO CONTROL DE MATERIALES

8.3 Verificación

• Comparar consumo real contra consumo estándar de producción.
• Si hay variación mayor al ±5%, notificar a ingeniería de procesos y calidad.
• Generar acción correctiva si se detecta fuga, desperdicio excesivo o aplicación fuera de especificación.

8.4 Manejo de Desperdicio

• Identificar sobrantes o mermas.
• Registrar y segregar el material no conforme.
• Enviar a disposición según procedimiento de residuos peligrosos (si aplica).

9. Registros

• Hoja de control de consumo de materiales.
• Reporte de variaciones de consumo.
• Bitácora de calibración de balanzas/dosificadores.

9. Indicadores de Desempeño

Indicador	Fórmula	Frecuencia
Variación de consumo (%)	((Consumo real – Consumo estándar) ÷ Consumo estándar) × 100	Semanal
Desperdicio de material	Kg desperdiciado ÷ Kg entregado	Mensual

10. Seguridad

• Utilizar siempre el EPP requerido (guantes, lentes, mascarilla).
• Seguir las instrucciones de las Hojas de Seguridad (MSDS) de cada material.
• Evitar derrames y mantener área limpia.

Código: PROC-000-100 | Revisión: A | Página 5

Imagen 6

Procedimiento de Materiales

EMPRESA AUTOMOTRIZ
PROCEDIMIENTO CONTROL DE MATERIALES

11.Diagrama de flujo

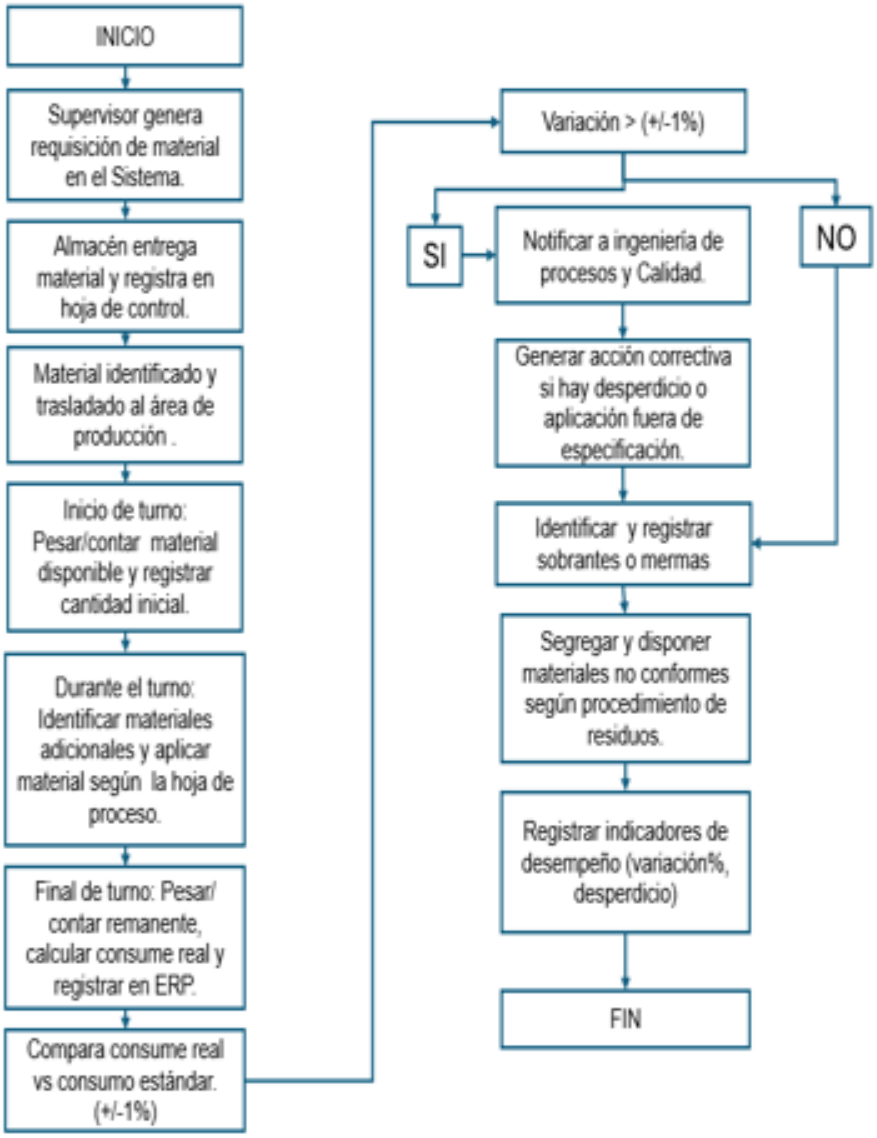


Imagen 7

Procedimiento de Materiales

EMPRESA AUTOMOTRIZ
PROCEDIMIENTO CONTROL DE MATERIALES

Autorizaciones

Elaboró	_____
Revisó	_____
Aprobó	_____

4.6 Estado de resultados

La implementación de un procedimiento para materiales incorporable difíciles de cuantificar, tales como grasas, adhesivos o soldaduras, impacta de manera directa en el estado de resultados de la empresa, al incidir tanto en los costos de operación como en los niveles de eficiencia y calidad.

El uso de un procedimiento estandarizado ayuda a optimizar el uso de los materiales, evitando sobreconsumos, desperdicios y variabilidad en la aplicación lo que refleja una disminución del costo de ventas puesto que se reduce el gasto en insumos y se minimiza los retrabajos o productos no conformes.

El contar con un procedimiento practico y sencillo facilita la capacitación del personal y previene de errores, lo que disminuye gastos de operación relacionados con controles adicionales, inspecciones o mantenimientos correctivos que a su vez mejora la aplicación de los materiales aumenta la calidad del producto e incrementa la satisfacción del cliente evitando quejas y devoluciones y como consecuencia impulsa el crecimiento de las ventas netas.

El resultado final se observa en la utilidad neta, ya que la empresa logra incrementar sus márgenes de rentabilidad al reducir costos y al mismo tiempo mantener o aumentar sus ingresos. Además, la correcta gestión de estos materiales incorporables refuerza el cumplimiento normativo y la imagen de la empresa generando beneficios económicos y estratégicos sostenibles en el largo plazo.

Impacto en Estado de resultados

Concepto	Sin procedimiento	Con procedimiento	Impacto ($)
Ventas netas	500,000	510,000	+10,000
(-) Costo de ventas	320,000	300,000	-20,000
= Utilidad bruta	180,000	210,000	+30,000
(-) Gastos de operación	80,000	78,000	-2,000
= Utilidad de operación	100,000	132,000	+32,000
(-) Impuestos	30,000	39,600	-9,600
= Utilidad neta	70,000	92,400	**+22,400**

CONCLUSIONES

La implementación del procedimiento nos permitió estandarizar la forma en que se solicitan, se entregan, se registran y se consumen los materiales incorporables difíciles de cuantificar ayudando a reducir errores y asegurando la trazabilidad.

El hecho de tener registros más claros y actualizados nos ayudó a lograr un inventario más confiable sin faltantes o excesos de materiales que anteriormente generaban paros de línea o desperdicio.

El llevar un control del consumo real nos permitió detectar sobreuso, fugas o desperdicio de materiales donde implementamos acciones de mejora que nos ayudaron a reducir costos.

Es importante que la aplicación consistente de grasas, adhesivos o soldadura sean en las cantidades correctas pues esto asegura que el producto final cumpla con las especificaciones técnicas y normativas de la industria automotriz.

El uso del procedimiento genero evidencia documental que facilita auditorías internas, externas y certificaciones como IATF 16949, ISO 9001 o auditorías de clientes.

Los colaboradores adquirieron el hábito de registrar y controlar correctamente los materiales, lo que mejoro la disciplina en el uso de los recursos.

La información recopilada permitió analizar tendencias de consumo, conocer lo que se tiene, prever necesidades futuras y planificar compras de manera más precisa, evitando los sobrecostos por compras urgentes o innecesarias.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Augusto, I. (2010). *Una nueva forma de aplicar los 5 Porqué*.

Bekey, I. (1999). A 25 M. Diameter space telescope weighing less than 150 KG. *Space Technology Conference and Exposition*. https://doi.org/10.2514/6.1999-4478

Belloso, R. (2012). *Antecedentes de procedimientos.pdf*.

Bravo, J. (2006). *Los Cinco Por Qué O 5P*. 2006.

C, J. (2010). Facultad de contaduría y ciencias administrativas. *Facultad de Contaduria y Ciencias Administrativas Finanzas I Estados Finacieros*, 88–109. http://www.fcca.umich.mx/descargas/apuntes/Academia de Finanzas/Finanzas I Mauricio A. Chagolla Farias/6 estados financieros.pdf

Carmen, P. (2020). Estado de Resultados. *Contabilidad Financiera 1*, 1–20.

Carri, N. (2019). *Facultad de educación*.

Centro de innovacion docente. (2023). *LLuvia de ideas Online*. https://www.canva.com/es_mx/lluvia-ideas/

Flowfactory. (2010). *Método A3 para rediseñar procesos Guía de orientación El Método A3 Problem Solving*.

Ohno, T. (2023). *Caminatas Gemba*. 1–20.

Padilla, E. (2020). *Lista de materiales, bom (bill of materials)*. 1–8.

Sandino, R. (2017). Costos y presupuestos. *Costos y Presupuestos*, 138.

Stagnaro, D., Camblong, J., and Nicolini, J. (2012). El manual de procedimientos: ¿Quién, ¿qué, ¿cómo y cuándo? *Universidad Nacional General Sarmiento*, 131–156.

Vélez, S., and Pazmiño, S. (2022). Importancia de los sistemas de inventarios en las organizaciones a través de una revisión bibliográfica. *AlfaPublicaciones*, *4*(1.1), 342–357. https://doi.org/10.33262/ap.v4i1.1.163