



PROYECTO DE TITULACIÓN:
DESARROLLO DE UN DASHBOARD ANALÍTICO PARA LA
TOMA DE DECISIONES EN LA GESTIÓN DE COSTOS Y
CONTROL DE INVENTARIOS DE UNA EMPRESA
MANUFACTURERA: UN ENFOQUE PARA LA INDUSTRIA 4.0

Previa la obtención del Título de:

MAGÍSTER EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
MENCIÓN ANALÍTICA DE DATOS

Presentado por:

LIC. JOSSELYN ANABELLA CURILLO ESPAÑA

ING. LUIS ALFREDO CARRILLO BERRONES

Guayaquil – Ecuador

2025

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado a Dios, quien me ha brindado sabiduría, fuerza y resiliencia en el transcurso de este periodo académico.

A mi mamá y hermano, por todo el apoyo, paciencia y amor incondicional que me han brindado, ha sido una etapa difícil, pero ustedes me demostraron que de la mano de Dios nada es imposible.

A mi papá y abuelita, quienes desde el cielo me acompañan con su amor eterno y son mi inspiración constante.

Por último, pero no menos importante a mi pequeño Antuan, mi fiel compañero de 4 patas, con quien compartí largas horas de estudio y fue mi principal soporte emocional en aquellos días difíciles.

Este logro también es de ustedes.

Josselyn Anabella Curillo España.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a Dios, quien a lo largo de mi vida profesional, personal y académica me brinda su fortaleza y sabiduría para poder obtener estos grandes logros en mi vida. A mis padres Francisco e Ingrid, quienes me inculcaron y me criaron para ser una persona de bien y que ahora desde el cielo me siguen guiando en cada paso que doy, hacerlos sentir orgullosos con cada logro que obtenga.

A Madeleine quien me inspiró y me ha brindado su apoyo incondicional desde el primer momento en que decidí retomar los estudios.

Luis Alfredo Carrillo Berrones.

AGRADECIMIENTOS

Toda mi gratitud a los tutores y catedráticos de la ESPOL, quienes me guiaron en este camino, sus enseñanzas han sido fundamentales para la consecución de este objetivo académico.

A mis jefes y compañeros de trabajo, por su constante ánimo, por compartir conocimientos y por ser parte de un entorno que me motivó a seguir creciendo profesional y personalmente

A mi familia, mi base y motor, por su compañía constante, por entender mis ausencias y estar siempre presentes con amor y orgullo.

Gracias a todos por acompañarme en este camino con generosidad y cariño.

Josselyn Anabella Curillo España.

AGRADECIMIENTOS

A la ESPOL, maestros, tutores, compañeros de aula y compañera del proyecto, quienes a lo largo de este camino han aportado para el logro de este objetivo.

A mis familiares quienes de una u otra manera me han apoyado en los momentos en que más los necesitaba.

Luis Alfredo Carrillo Berrones.

COMITÉ DE EVALUACIÓN

ING. JIMMY FRANCISCO LEORO BENÍTEZ, M. SC.

Tutor del Proyecto

ING. EMELY XIOMARA VINUEZA BELTRAN

Evaluador 1

MSC. CATERINE VÁSQUEZ CASTRO

Presidenta

Declaración Expresa

Nosotros Josselyn Curillo España y Luis Carrillo Berrones acordamos y reconocemos que: La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores. El o los estudiantes deberán procurar en cualquier caso de cesión de sus derechos patrimoniales incluir una cláusula en la cesión que proteja la vigencia de la licencia aquí concedida a la ESPOL.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, secreto empresarial, derechos patrimoniales de autor sobre software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí/nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 18 de mayo del 2025.

Josselyn Curillo España

Luis Carrillo Berrones

COMPROMISO DE AUTOR

Yo, Josselyn Anabella Curillo España, declaro que:

El contenido del presente documento es original y constituye un reflejo de mi trabajo. Manifiesto que, ante cualquier notificación de plagio, autoplagio, copia o falta a la fuente original, soy responsable directo legal, económico y administrativo sin afectar al Director del trabajo, a la Universidad y a cuantas instituciones hayan colaborado en el presente trabajo, asumiendo las consecuencias derivadas de tales prácticas.

Firma:

COMPROMISO DE AUTOR

Yo, Luis Alfredo Carrillo Berrones, declaro que:

El contenido del presente documento es original y constituye un reflejo de mi trabajo. Manifiesto que, ante cualquier notificación de plagio, autoplagio, copia o falta a la fuente original, soy responsable directo legal, económico y administrativo sin afectar al Director del trabajo, a la Universidad y a cuantas instituciones hayan colaborado en el presente trabajo, asumiendo las consecuencias derivadas de tales prácticas.

Firma:

AUTORIZACIÓN PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA

Guayaquil, 2024

Att: Dirección Académica

Por este medio autorizo la publicación electrónica de la versión aprobada de mi Proyecto Final bajo el título; **Desarrollo de un dashboard analítico para la toma de decisiones en la gestión de costos y control de inventarios de una empresa manufacturera: un enfoque para la industria 4.0**, en el campus virtual y en otros espacios de divulgación electrónica de esta Institución.

Informo los datos para la descripción del trabajo:

Título	Desarrollo de un dashboard analítico para la toma de decisiones en la gestión de costos y control de inventarios de una empresa manufacturera: Un enfoque para la industria 4.0
Autor	Josselyn Anabella Curillo España
Resumen	El presente trabajo tiene como propósito diseñar y desarrollar una herramienta de visualización en Power BI orientada al análisis y control de los costos de fabricación en una empresa manufacturera. Mediante la integración de datos contables y operativos, se busca facilitar la identificación de desviaciones, optimizar la gestión de inventarios y evaluar el desempeño presupuestario y operativo. Los paneles de control permitirán monitorear indicadores claves, apoyar la toma de decisiones estratégicas y fortalecer los procesos de auditoría y control interno con un enfoque basado en el análisis de datos.
Programa	Maestría en Contabilidad y Auditoría con mención en análisis de datos
Palabras clave	Gestión de costos, Dashboard, Optimización, Toma de decisiones, Power BI
Contacto	jcurillo@espol.edu.ec

Atentamente,

Firma:

AUTORIZACIÓN PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA

Guayaquil, 2024

Att: Dirección Académica

Por este medio autorizo la publicación electrónica de la versión aprobada de mi Proyecto Final bajo el título; **Desarrollo de un dashboard analítico para la toma de decisiones en la gestión de costos y control de inventarios de una empresa manufacturera: un enfoque para la industria 4.0**, en el campus virtual y en otros espacios de divulgación electrónica de esta Institución.

Informo los datos para la descripción del trabajo:

Título	Desarrollo de un dashboard analítico para la toma de decisiones en la gestión de costos y control de inventarios de una empresa manufacturera: Un enfoque para la industria 4.0
Autor	Luis Alfredo Carrillo Berrones
Resumen	El presente trabajo tiene como propósito diseñar y desarrollar una herramienta de visualización en Power BI orientada al análisis y control de los costos de fabricación en una empresa manufacturera. Mediante la integración de datos contables y operativos, se busca facilitar la identificación de desviaciones, optimizar la gestión de inventarios y evaluar el desempeño presupuestario y operativo. Los paneles de control permitirán monitorear indicadores claves, apoyar la toma de decisiones estratégicas y fortalecer los procesos de auditoría y control interno con un enfoque basado en el análisis de datos.
Programa	Maestría en Contabilidad y Auditoría con mención en análisis de datos
Palabras clave	Gestión de costos, Dashboard, Optimización, Toma de decisiones, Power BI
Contacto	lualcarr@espol.edu.ec

Atentamente,

Firma:

Introducción	1
1. Planteamiento del Problema o Identificación de una Oportunidad	4
1.1. Descripción del Problema o de la Oportunidad.....	4
1.2. Justificación.....	8
1.3. Objetivos.....	14
1.3.1. Objetivo general.....	14
1.3.2. Objetivos específicos	14
2. Referentes Conceptuales	18
2.1. Sistemas de Gestión de Costos en la Fabricación	18
2.2. Análisis de datos en la Gestión de Costos	19
2.3. Arquitectura Tecnológica de BI	19
2.3.1. Data Warehouse.....	20
2.3.2. Procesos ETL (Extract, Transform, Load).....	20
2.3.3. Herramientas de visualización de BI	20
2.4. Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) en la Gestión de Costos	20
2.4.1. Costos de Materia Prima:.....	21
2.4.2. Rotación de Inventarios:	21
2.4.3. Desviaciones en producción:	21
2.5. Modelo de Diseño Propuesto del Dashboard de Análisis de Datos	21
2.5.1. Fase 1: Análisis y Diagnóstico.....	22
2.5.2. Fase 2: Diseño y Configuración.....	22
2.5.3. Fase 3: Desarrollo Conceptual	22
2.5.4. Fase 4: Validación y Ajuste del Diseño.....	22

2.6. Impacto en la Gestión Empresarial.....	22
2.7. Beneficios Esperados del Diseño del Dashboard de Análisis de Datos	23
3. Metodología de Recolección de Información que Soporta la Propuesta	24
3.1. Tipo de investigación	24
3.1.1. Investigación Cuantitativa	24
3.1.2. Investigación Cualitativa	25
3.2. Actores/participantes de interés para la propuesta	26
3.2.1. Jefe de Rentabilidad y Costos	27
3.2.2. Coordinador de Costos.....	28
3.2.3. Analistas de Costos	28
3.2.4. Asistentes de Costos	29
3.3. Técnicas de recolección de información	29
3.3.1. Formato de Entrevista Para Jefe de Rentabilidad y Costos	30
3.3.2. Formato de Entrevista Para Coordinador de Costos	31
3.3.3. Formato de Entrevista Para Analistas y Asistentes de Costos	32
3.3.4. Formato de Encuesta Para Jefe de Rentabilidad y Coordinador de Costos	33
3.3.5. Formato de Encuestas Para Analistas y Asistentes de Costos	36
3.4. Plan de recolección y análisis de la información.....	39
3.4.1. Fuentes de información.....	40
3.4.2. Técnicas e instrumentos de recolección.....	40
3.4.3. Procesamiento y análisis de la información.....	40
3.4.4. Validación de la información.....	41
3.4.5. Integración de resultados	41

4. Resultados	43
4.1. Introducción al capítulo	43
4.2. Resultados del análisis cualitativo.....	44
4.2.1. Perfil de los participantes entrevistados.....	44
4.2.2. Necesidades informativas del área de costos	44
4.2.3. Limitaciones actuales en el acceso y procesamiento de datos	45
4.2.4. Expectativas sobre el uso de herramientas de visualización.....	45
4.2.5. Implicaciones para el diseño del dashboard.....	46
4.3. Resultados del análisis cuantitativo.....	48
4.3.1. Descripción de la muestra encuestada	48
4.3.2. Frecuencia de uso y accesibilidad de la información.....	49
4.3.3. Herramientas de análisis utilizadas por los usuarios.....	51
4.3.4. Valoración de la utilidad esperada de los dashboards	51
4.3.5. Requerimientos funcionales identificados	52
4.4. Desarrollo del Dashboard en Power BI.....	52
4.4.1. Diseño y características del Dashboard	52
4.4.2. Lectura y análisis de Datos	66
4.4.3. Aporte general de la herramienta al control y análisis de costos	79
5. Diseño de la Solución Propuesta para el Análisis de Costos a través de Dashboards en Power BI	81
5.1. Modelo general de la propuesta para solucionar el problema	81
5.2. Actividades específicas que contiene la solución/estrategia práctica propuesta ...	84
5.2.1. Integración y limpieza de datos	85

5.2.2. Modelamiento de datos en Power BI.....	106
5.2.3. Desarrollo de dashboard	136
5.3. Indicadores o criterios de medición de los resultados esperados a través de la propuesta diseñada o desarrollada	147
6. Aspectos Relevantes de la Propuesta	151
6.1. Conclusiones.....	151
6.2. Recomendaciones para la implementación exitosa de la solución o derivadas de la Implementación realizada	152
6.3. Proyectos futuros que soportarían o le darían continuidad a la propuesta/programa	153
7. Referencias Bibliográficas	155
8. Apéndices o Anexos	157

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	48
Tiempo de Experiencia en la Entidad	48
Figura 2	49
Frecuencia de consulta de información.....	49
Figura 3	50
Frecuencia de tareas en el área de costos.....	50
Figura 4	50
Frecuencia de Inconsistencia en reportes actuales.....	50
Figura 5	51
Características importantes del dashboard.....	51
Figura 6	54
Dashboard "Tablero Análisis Política Lento Movimiento"	54
Figura 7	56
Dashboard "Tablero Evolución Costo Materia Prima"	56
Figura 8	59
Dashboard "Tablero Análisis Costo de Producción"	59
Figura 9	62
Dashboard "Tablero Brecha Costo de transformación Real 2025 vs Presupuesto 2025"62	
Figura 10	64
Dashboard "Tablero Brecha Costo de Transformación Real 2024 vs Presupuesto 2025"64	

Figura 11	66
Análisis Política Lento Movimiento - División Metal.....	66
Figura 12	69
Análisis Política Lento Movimiento - División Plásticos.....	69
Figura 13	71
Evolución Costo Materia Prima (2021-2025) - E307	71
Figura 14	73
Análisis Costo de Producción - Litográfica	73
Figura 15	75
Análisis Brecha Costo de Transformación 2024 vs Presupuesto 2025 - Env 2P	75
Figura 16	77
Análisis Brecha Costo de Transformación Real 2025 vs Presupuesto 2025 - Env 2P ...	77
Figura 17	87
Vista Power Query Tabla Base Materiales	87
Figura 18	87
ETL Base Material	87
Figura 19	89
Vista Power Query Tabla Lento Movimiento.....	89
Figura 20	90
ETL Lento Movimiento	90
Figura 21	92

Vista Power Query Tabla Kardex MP	92
Figura 22.....	92
ETL Kardex MP.....	92
Figura 23.....	94
Vista Power Query Tabla Base Costo Producción	94
Figura 24.....	95
ETL Base Costo Producción.....	95
Figura 25.....	97
Vista Power Query Tabla Centro de Costos	97
Figura 26.....	97
ETL Base Centro de Costos.....	97
Figura 27.....	99
Vista Power Query Tabla Cuentas	99
Figura 28.....	99
ETL Cuentas	99
Figura 29.....	101
Vista Power Query Tabla Costo de Transformación	101
Figura 30.....	101
ETL Costo de Transformación.....	101
Figura 31.....	103
Vista Power Query Tabla TVC.....	103
Figura 32.....	103

ETL TVC	103
Figura 33.....	104
Vista Power Query Tabla Presupuesto	104
Figura 34.....	104
ETL Presupuesto.....	104
Figura 35.....	105
Vista Power Query Tabla Dotación	105
Figura 36.....	106
ETL Dotación.....	106
Figura 37.....	107
Fórmula DAX para la creación de Tabla Calendario.....	107
Figura 38.....	107
Tabla Calendario	107
Figura 39.....	108
Relaciones Tabla Lento Movimiento.....	108
Figura 40.....	109
Relaciones Tabla Kardex MP	109
Figura 41.....	111
Relaciones Tabla Costo Producción	111
Figura 42.....	113
Relaciones Tabla Costo de Transformación	113
Figura 43.....	115

Dax Impacto Provisión	115
Figura 44.....	115
Dax Porcentaje Lento Movimiento	115
Figura 45.....	116
Dax Costo Compras	116
Figura 46.....	117
Dax Costo Consumo	117
Figura 47.....	117
Dax TN Compras	117
Figura 48.....	118
Dax TN Consumo	118
Figura 49.....	119
Dax Costo por TN Compras	119
Figura 50.....	119
Costo por TN Consumo	119
Figura 51.....	120
Dax Costo Total	120
Figura 52.....	120
Dax Costo Variable 000.....	120
Figura 53.....	121
Dax Costo Fijo 000	121
Figura 54.....	121

Costo Total 1Q.....	121
Figura 55.....	122
Dax TVC%.....	122
Figura 56.....	123
Presupuesto Costo Total	123
Figura 57.....	123
Presupuesto Costo Variable 000	123
Figura 58.....	124
Presupuesto Costo Fijo 000	124
Figura 59.....	124
Presupuesto Costo Total Mes.....	124
Figura 60.....	125
Unidades 1Q.....	125
Figura 61 Dax	125
Diferencia Costo Fijo 2025	125
Figura 62.....	126
Dax Diferencia Costo Variable 2025	126
Figura 63.....	127
Dax Diferencia Total 2025.....	127
Figura 64.....	128
Dax Brecha Presupuesto vs Real 2025	128
Figura 65.....	129

Dax Diferencia Unidades Real Presupuesto	129
Figura 66.....	129
Dax Diferencia Unidades	129
Figura 67.....	131
Brecha Presupuesto Vs Real 2024	131
Figura 68.....	132
Dotación MOD - MOI por centro	132
Figura 69.....	133
Tarifa por Dotación.....	133
Figura 70.....	134
Columna Porcentaje Provisión.....	134
Figura 71.....	135
Columna Valor Provisionado.....	135
Figura 72.....	137
Gráficas utilizadas en el Tablero Análisis Política Lento Movimiento	137
Figura 73.....	139
Gráficas utilizadas en Tablero Evolución Costo Materia Prima.....	139
Figura 74.....	141
Gráficas utilizadas en el Tablero Análisis Costo de Producción	141
Figura 75.....	143
Gráficas utilizadas en el Tablero Brecha Costo de transformación Real 2025 vs Presupuesto 2025	

Figura 76.....145

Gráficas utilizadas en el Tablero Brecha Costo de transformación Real 2024 vs Presupuesto 2025

145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	42
Cronograma de actividades.....	42
Tabla 2.....	85
Detalle de Tabla Base Material.....	85
Tabla 3.....	88
Detalle de Tabla Lento Movimiento	88
Tabla 4.....	91
Detalle de Tabla Kardex MP.....	91
Tabla 5.....	93
Detalle de Tabla Base Costo Producción	93
Tabla 6.....	96
Detalle de Tabla Centro de Costos.....	96
Tabla 7.....	98
Detalle Tabla Cuentas	98
Tabla 8.....	100
Detalle Tabla Costo de Transformación	100
Tabla 9.....	102
Detalle Tabla TVC.....	102
Tabla 10.....	105
Detalle Tabla Dotación	105

Tabla 11.....148

Indicadores de seguimiento..... 148

ÍNDICE DE APÉNDICE O ANEXOS

Apéndice A Encuesta al Jefe de Rentabilidad y Costos.....	157
Apéndice B Encuesta al Coordinador de Costos.....	160
Apéndice C Encuesta a los Analistas de Costos	163
Apéndice D Encuesta a los Asistentes de Costos	175

Resumen

En la actualidad la implementación de soluciones tecnológicas en los procesos constituye un aspecto relevante para el crecimiento de una organización, ya que posibilita analizar, comprender e interpretar la información de una manera más sencilla y con mayor rapidez. Con esta consigna, el presente trabajo de investigación se centra en el desarrollo de un dashboard de análisis de datos, que permita optimizar la gestión de costos en una empresa manufacturera perteneciente a la industria de envases y empaques.

La investigación aborda la necesidad de mejorar la precisión y eficiencia en la gestión de costos, con el objetivo de brindar a los usuarios de la organización herramientas analíticas que permitan tomar decisiones informadas y estratégicas para incrementar la rentabilidad y la competitividad en el mercado global, para esto se propuso una solución basada en la creación de paneles interactivos en Microsoft Power BI, los cuales están diseñados para monitorear indicadores claves, que permiten evaluar el rendimiento de los procesos productivos y fortalecer los procesos de control interno, con un enfoque basado en el análisis de datos.

Metodológicamente, el proyecto adopta un enfoque mixto que combina técnicas cualitativas y cuantitativas, en el cual se recopilaron y procesaron datos provenientes del ERP SAP, que incluyen registros contables y de producción, movimientos de inventario, entre otros y a su vez, se llevaron a cabo entrevistas con el personal del área de costos, para comprender sus principales necesidades y asegurar que el diseño y funcionalidad se ajuste a los requerimientos estratégicos de la organización. A partir de esta investigación no solo se busca desarrollar una herramienta tecnológica sino también sentar las bases para un cambio estratégico en la forma en que la entidad utiliza la información para gestionar los costos de fabricación y así impulsar el crecimiento de la entidad y contribuir al logro de objetivos.

Introducción

En el contexto empresarial actual, donde existe alta competitividad y la eficiencia operativa resulta un aspecto clave, una gestión adecuada de costos es fundamental para asegurar tanto la supervivencia como el desarrollo de las empresas manufactureras. Dentro de este contexto, el sector de fabricación de envases metálicos y plásticos ha enfrentado diferentes desafíos y oportunidades en el último año que ha impactado directamente en las operaciones productivas, tales como la contratación de las exportaciones desde Ecuador de enlatados y sardina, efectos climáticos en el sector agroindustrial, la caída de consumo de enlatados en Colombia, alta volatilidad de los costos de materia prima y la constante presión de ofrecer productos de alta calidad a precios competitivos. Estas exigencias requieren un enfoque estratégico en la toma de decisiones, especialmente en el área de costos, donde la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos y transformarlos en información útil toma cada vez mucha más relevancia.

Los crecientes cambios tecnológicos han dado lugar a herramientas de análisis de datos que permiten un procesamiento más eficiente y profundo de la información disponible, una empresa exitosa busca ayudar constantemente a que la alta dirección o el usuario final tome las mejores decisiones en beneficio de la entidad. Es así como, la integración de dashboards de análisis de datos se presenta como una solución óptima para mejorar la gestión de costos en la industria manufacturera, entendido que esta herramienta de visualización interactiva de datos facilitará la presentación de información compleja de manera simplificada, ayudando a identificar patrones, detectar anomalías, prevenir posibles gastos adicionales y realizar análisis en tiempo real. Permitiendo a su vez que los tomadores de decisiones ajusten sus estrategias con

mayor rapidez y precisión, generando un impacto positivo en la rentabilidad y sostenibilidad de la empresa.

En el mercado actualmente existen diferentes herramientas y aplicaciones que permiten generar conocimiento a partir del análisis de grandes volúmenes de datos, pero antes de implementar este tipo de herramientas, es importante conocer si las características que las distinguen se adaptan a las necesidades, objetivos y presupuesto de la organización. Algunas como Tableau, la cual es reconocida por su enfoque en el análisis exploratorio de datos y sus capacidades de visualización, también se encuentra QlikView que se destaca por su motor de análisis asociativo, el cual permite explorar datos de forma intuitiva y descubrir relaciones ocultas, otra herramienta es SAP Analytics Cloud (SAC) la cual permite la conexión e integración de datos provenientes del sistema SAP; y por último IBM Cognos Analytics que tiene capacidades para el análisis y la generación de informes empresariales, incluyendo funcionalidades de modelado de datos, análisis predictivo y planificación. A pesar de ser herramientas robustas que permiten optimizar el análisis de costos y convertir los datos en información útil, hay aspectos como el costo, integración con Microsoft y facilidad de uso que presentan a Power BI como la herramienta más adecuada para desarrollar un panel de control eficaz y eficiente que responda a las necesidades específicas del proyecto.

Power BI se destaca como una herramienta de análisis de datos versátil, intuitiva y de fácil accesibilidad, a diferencia de otras herramientas que son costosas, tienen una interfaz compleja y limitaciones en sus capacidades. Otra de las cualidades que se destaca es su integración con software Microsoft, para la ejecución del proyecto las bases de datos son extraídas de SAP en archivo de Excel, por lo que simplifica el proceso de conexión de datos. Para esta investigación la cual se desarrolla en una empresa dedicada

a la elaboración de envases metálicos y plásticos, esta herramienta será clave en la búsqueda de optimizar tiempo, recursos humanos, gestionar los costos de producción y poner al alcance de los usuarios internos un análisis visual del alto impacto que permita tomar decisiones estratégicas en beneficio del negocio.

La integración de un dashboard basado en análisis de datos no solo mejorará la transparencia y precisión en la visualización de la información financiera, sino que también promoverá una cultura de toma de decisiones basadas en datos, a través de esta investigación se pretende crear un marco referente para otras empresas del sector que busquen optimizar sus procesos y tomar ventaja de la digitalización en la gestión de costos e incluso en otras áreas contables, contribuyendo al desarrollo de la industria manufacturera que se maneja en un entorno cada vez más exigente y cambiante.

Palabras claves: Gestión de costos, Dashboard, Optimización, Toma de decisiones, Power BI

1. Planteamiento del Problema o Identificación de una Oportunidad

1.1. Descripción del Problema o de la Oportunidad

La industria manufacturera representa un componente influyente en la estructura productiva del Ecuador, sobre todo en sectores como el sur de Guayaquil, por su capacidad de desarrollar productos con valor agregado, fomentar la investigación, cambios tecnológicos y generar puestos de trabajo, según datos del INEC, en julio del año 2023 esta actividad generó el 9.4% de fuentes de trabajo total del país. (EKOS, 2023)

En los últimos años el sector manufacturero ha evolucionado conforme a las necesidades del mercado, sin embargo, en la actualidad enfrenta grandes retos por el entorno dinámico e impredecible en el que se desarrolla, de acuerdo con la encuesta “Desafíos y tendencias de las empresas en Latinoamérica 2023”, los principales desafíos externos a los que se enfrenta las empresas son la situación económica mundial (47%) y la incertidumbre política (41%), mientras que en los desafíos internos resalta la tecnología y la transformación digital (38%), el crecimiento de la cuota de mercado (37%) y las mejoras operativas, la productividad y los costes (35%), adicional las fluctuaciones del precio de las materias primas y las crecientes exigencias en cuanto a calidad y tiempo de entrega por parte de los consumidores, han llevado a que las empresas fabricantes generen estrategias claves para disminuir los costos de producción, aumentar la productividad y por lo consiguiente su rentabilidad.

Los actuales escenarios de alta incertidumbre han puesto en evidencia la necesidad de que las empresas manufactureras adopten un enfoque más ágil, estratégico y basado en datos a la hora de gestionar sus costos y tomar decisiones, es por ello por lo que la gestión tradicional de costos, basada en informes estáticos y análisis manuales, dejando de lado la gran cantidad de datos contenidos en los sistemas operativos, se ha vuelto insuficiente para responder a las

demandas de un entorno dinámico y competitivo. Sin una visión clara de los costos las organizaciones carecen de una perspectiva integral de todos los costos que forman parte en la elaboración de sus productos, esto dificulta la identificación temprana de oportunidades que conduzcan a mayores niveles de eficiencia en sus procesos productivos

Uno de los principales retos reside en las dificultades que pueden enfrentar las empresas para medir y controlar los costos de forma eficaz, debido a que, al no disponer de datos precisos y oportunos sobre los costos vinculados al proceso productivo, se dificulta la adopción de decisiones estratégicas oportunas que maximicen beneficios y minimicen costos.

Tradicionalmente la gestión de la información financiera y operativa se ha realizado a través de sistemas no integrados, lo que incrementa el riesgo de inconsistencias en los datos y dificulta el análisis consolidado del desempeño del negocio. Esta falta de integración limita el control eficiente de los costos y retrasa la disponibilidad de información clave para la toma de decisiones, por lo cual, para asegurar una gestión eficiente y alineada con los objetivos corporativos, es necesario implementar soluciones tecnológicas que permitan automatizar los flujos de información y conectar las distintas fuentes de datos de manera eficiente

En su mayoría, las empresas manufactureras del sector sur de Guayaquil se centran en la producción y la distribución de productos, dejando en segundo plano la gestión de la información y el análisis de datos, ocasionando que la toma de decisiones se soporte en la experiencia o intuición, descuidando la objetividad que se obtiene a través del procesamiento de la información.

La limitada eficiencia de la gestión de costos y flujos de información se traduce en menores niveles de previsibilidad, pérdida de oportunidades de ahorro y menor agilidad para adoptar acciones correctivas que mitiguen riesgos, es por esto por lo que surge la necesidad de

integrar fuentes de datos, automatizar procesos y generar reportes visuales que apoyen la toma de decisiones más proactivas, enfocadas a mejorar la rentabilidad y adaptarse al comportamiento del mercado.

En el contexto actual, caracterizado por la creciente complejidad de los negocios y la proliferación de datos, las soluciones basadas en analítica de datos se han convertido en un factor clave para el éxito empresarial, dichas herramientas permiten a las organizaciones extraer valor de sus datos, identificar oportunidades de mejora y tomar decisiones más estratégicas. De esta forma, las soluciones basadas en analítica de datos resultan un activo relevante para afrontar los desafíos actuales, apoyando la transformación digital requerida en entornos veloces y cambiantes. (Portal y Cabrera,2020)

Es común encontrarse con líneas improductivas o una lenta rotación de inventarios, impactando negativamente los costos fijos y operativos. Para gestionar de mejor forma esta situación, es necesario contar con herramientas que proporcionen una visión agregada y multicriterio de las métricas financieras y no financieras, bajo esta perspectiva, la implementación de dashboards de analítica de datos representa una solución estratégica para enfrentar esta problemática, puesto que los dashboards permiten representar de forma clara y sucinta grandes volúmenes de información, facilitando la detección de patrones, tendencias y anomalías al integrar datos provenientes de distintas fuentes, brindan una visión global de los costos de producción, lo que posibilita a quienes toman decisiones identificar áreas susceptibles de optimización, asignar de modo más eficiente los recursos y reducir significativamente los costos.

Dada la creciente complejidad y volumen de los datos, la representación visual surge como una herramienta indispensable para identificar patrones y tendencias relevantes generando resultados útiles sin sacrificar tiempo ni eficiencia.

De acuerdo con lo expuesto por Curto (2010) los dashboards transforman datos complejos en gráficos sencillos que facilitan la comprensión de la información a los directivos, es decir llevan los datos a información y esta a su vez conocimiento, mejorando así la toma de decisiones.

La aplicación de dashboards brindan varias ventajas dentro de las empresas entre la cuales se encuentra la organización adecuada de los datos, integración de información compilada de diferentes fuentes internas y externas, mejoramiento de la determinación, planificación, evaluación y control de los KPIs estratégicos de la compañía, fomenta la colaboración de las diferentes áreas de la compañía, dinamiza la visualización de los resultados en un periodo determinado, mejora la eficiencia y eficacia en las operaciones y sobre todo ayuda a la toma de decisiones mejorando los resultados económicos para los accionistas y empleados. (Baez, H, 2019)

1.2. Justificación

Las investigaciones y contribuciones científicas en el área de la efectividad del sistema de gestión de costos como una estrategia de óptimo empresarial han mostrado un notable incremento en su cuantía en las últimas décadas. Este hecho se debe al creciente interés por parte de la comunidad científica en este tipo de práctica investigativa, para enfrentar cada vez más las demandantes y complejas decisiones en el proceso adecuado de la gestión de costos de una empresa que pretende ser competitiva en el mundo de hoy. (Cevallos, 2021).

Las empresas manufactureras enfrentan el desafío constante de optimizar sus costos de producción para mantener su competitividad en un mercado globalizado y que se encuentra en constantes cambios, propenso a fluctuaciones por diferentes agentes internos o externos. Es por ello por lo que la gestión tradicional de costos, basada en datos dispersos en hojas de cálculo, procesamiento manual de información y sistemas de información no consolidados, dificulta el monitoreo integral de todo lo que abarca el desglose de los costos de producción, la identificación de oportunidades de mejora y toma de decisiones estratégicas basadas en datos.

Al respecto, Casanova et al. (2007) indica que los costos de producción, son una de las variables de mayor impacto sobre cualquier empresa, pero esta misma es la única que la organización puede mantener en control, bajo el criterio que el precio no puede ser controlado de manera directa, puesto que el mercado impone techos referenciales a los precios, es por ello que una gestión de costos limitada puede llevar a una disminución considerable de la rentabilidad de una entidad, pérdida de competitividad y toma de decisiones erróneas. Por lo tanto, encontrar soluciones innovadoras que se adapten a la necesidad de optimizar procesos de costos resulta clave para las empresas manufactureras.

A diferencia de investigaciones previas, este estudio introduce un enfoque diferente al centrarse en un segmento tan cambiante y complejo como lo es el sector manufacturero, y al emplear un diseño de investigación mixto que permite analizar exhaustivamente el impacto de la utilización de dashboards en la gestión de costos y como repercute en la toma de decisiones, específicamente en una empresa dedicada a la fabricación de envases metálicos y plásticos. Además, cabe destacar que mediante los resultados obtenidos de la investigación se contribuirá con un marco de referencia sólida de información en la que empresas de esta misma industria u otra diferente puedan replicar o adaptar la metodología de análisis, interpretación y visualización de datos a través de una herramienta analítica.

La transformación digital impulsada por la Industria 4.0 requiere herramientas que no solo permitan visualizar información, sino también integrarla, procesarla y analizarla de manera eficiente. En este escenario, Power BI se posiciona como una solución estratégica para las organizaciones que buscan fortalecer su gestión basada en datos. Según Kim Manis (2024), la misión de esta herramienta es redefinir la forma en que las empresas acceden, comparten y exploran su información. Su capacidad para conectarse a múltiples fuentes de datos, su motor analítico robusto y su facilidad de implementación la diferencian de otras plataformas de Business Intelligence.

Las herramientas de análisis visual de datos no son simples complementos sino componentes fundamentales para la toma de decisiones basada en datos, el uso de la herramienta Power BI destaca por su capacidad para procesar grandes volúmenes de información y transformarlos en visualizaciones interactivas, permitiendo a los usuarios finales identificar patrones, tendencias y anomalías, los cuales podrían pasar desapercibidos en los sistemas tradicionales.

García (2022) menciona que no hay limitaciones de memoria, debido a que la migración de un sistema de BI existente a un entorno de nube con Power BI integrado, elimina los problemas de capacidad, los datos pueden ser actualizados automáticamente y los informes se pueden publicar de forma segura.

La gestión efectiva de costos en fabricación requiere no solo monitorear indicadores históricos sino también capacidades predictivas, en este sentido Power BI ofrece ventajas competitivas y significativas gracias a su integración con herramientas de análisis avanzado como Azure Machine Learning, R y Python, permitiendo desarrollar modelos predictivos para la optimización de inventarios y pronósticos de costos, las cuales son menos accesibles en otras plataformas de visualización. Adicional se destaca que la arquitectura de Power BI facilita la implementación de metodologías ágiles de desarrollo, permitiendo iterar rápidamente en el diseño de dashboards conforme a las necesidades cambiantes de las empresas, un aspecto fundamental en los entornos de alta volatilidad como el sector industrial contemporáneo.

En términos de escalabilidad y mantenimiento, Power BI ofrece ventajas sustanciales frente a soluciones tradicionales como Microsoft Excel, Google Sheets, o herramientas de inteligencia de negocios más básicas como Tableau Public O Google Data, a diferencia de estas opciones, Power BI permite la ampliación progresiva del sistema analítico conforme evolucionan las necesidades de la organización, sin requerir inversiones adicionales significativas en infraestructura o formación, mientras que soluciones como SQL Server Reporting Services (SSRS) o SAP Crystal Reports requieren constantes actualizaciones técnicas y conocimiento especializado para adaptarse a nuevos requerimientos. Power BI facilita la integración de fuentes adicionales de datos, creación de nuevos indicadores y expansión de las capacidades analíticas mediante un entorno intuitivo y un ecosistema de constante actualización automática.

La inversión en la implementación de Power BI como herramienta de dashboard analítica para la gestión de costos e inventarios se justifica desde múltiples perspectivas financieras y estratégicas, debido que en términos de costo-beneficio, Power BI presenta una ventaja competitiva significativa frente a otras soluciones de Business Intelligence empresarial.

Según un estudio de Forrester Consulting (2023), las organizaciones que implementaron Power BI Pro y Microsoft 365 obtuvieron un ROI promedio del 321% en un período de tres años, con un tiempo de recuperación de la inversión inferior a seis meses para empresas fabricantes de tamaño mediano, este análisis considera tanto costos directos (licencias, implementación, capacitación) como beneficios tangibles (reducción de costos operativos, optimización de inventarios) e intangibles (mejor toma de decisiones).

Desde el análisis de las plataformas de Business Intelligence, Gartner (2024) posiciona a Microsoft como una de las empresas líderes en comparación con empresas como Google, SAP, Oracle, esto gracias a los millones de usuarios activos que interactúan con Microsoft Power BI.

Un aspecto frecuentemente subestimado es el costo oculto de mantener los sistemas tradicionales de gestión de costos, es decir, las empresas manufactureras dedican gran cantidad del tiempo de su personal financiero a tareas de recopilación, consolidación y presentación manual de datos, las mismas que fácilmente podrían automatizarse mediante Power BI, representando un costo de oportunidad considerable.

En el contexto específico de la gestión de costos e inventarios, la implementación de Power BI demuestra que puede generar ahorros operativos significativos en múltiples dimensiones operacionales, las empresas manufactureras podrían experimentar reducciones considerables en sus costos de inventario tras implementar soluciones analíticas basadas en esta

plataforma, permitiendo una gestión más eficiente del capital de trabajo y disminuyendo los costos asociados a excesos o faltantes de existencias.

La escalabilidad técnica de Power BI representa una ventaja económica significativa, al tratarse de una solución basada en la nube, especialmente en su versión Power BI Service, permite a las organizaciones prescindir de inversiones elevadas en infraestructura de TI, lo cual incluye la eliminación de la necesidad de servidores dedicados o hardware especializado, lo cual reduce considerablemente los costos asociados a la implementación y mantenimiento de sistemas analíticos tradicionales, Power BI se convierte en una opción más accesible y eficiente para empresas que buscan aprovechar el análisis de datos sin comprometer grandes recursos técnicos o financieros.

Adicional, se puede generar una notable disminución en los tiempos de ciclo dedicados a la reportería financiera, liberando recursos humanos valiosos para actividades de mayor valor agregado como el análisis estratégico y la planificación, de tal manera que esta optimización de procesos representa no solo un ahorro directo en costos operativos sino también una mejora sustancial en la agilidad organizacional para responder a cambios en las condiciones del mercado.

En un entorno industrial cada vez más competitivo, las empresas manufactureras que no cuentan con capacidades analíticas avanzadas pueden enfrentar importantes desventajas frente a sus competidores, estas limitaciones se traducen en pérdidas de eficiencia operativa y en una disminución de los márgenes de rentabilidad, lo cual impacta directamente en su sostenibilidad y crecimiento a largo plazo, el implementar una solución como Power BI puede ayudar a revertir esta situación, ya que proporciona herramientas que permiten un análisis más profundo y una

toma de decisiones más informada, con impactos positivos en la productividad y en la gestión de los costos operativos.

En consecuencia, el modelo de implementación propuesto en la gestión de costos amplía el cuerpo teórico y práctico sobre la relación de herramientas de análisis de datos y la toma de decisiones empresariales, las cuales permiten identificar oportunidades y desafíos de manera ágil basada en una visualización de información clara y en tiempo real, mejorando así el desempeño financiero de una entidad.

En conclusión, la elección de Power BI como plataforma para el desarrollo del dashboard analítico propuesto no solo responde a criterios técnicos de idoneidad, sino que también se alinea con las mejores prácticas recomendadas para la transformación digital en el sector manufacturero y sobre todo contribuye a la optimización de los procesos de gestión de costos en el contexto de la Industria 4.0.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un dashboard de data Analytics para el área de costos, que permita mejorar la gestión de la información y la toma de decisiones en una empresa manufacturera dedicada a la fabricación de envases metálicos y plásticos

1.3.2. Objetivos específicos

- 1) Describir los datos contables, operativos y logísticos provenientes del sistema ERP.
- 2) Evaluar los procesos actuales de control de costos, identificando brechas de información y oportunidades de mejora mediante el uso de herramientas analíticas.
- 3) Diseñar un modelo de datos en Power BI que facilite el análisis financiero-contable.
- 4) Configurar paneles visuales que faciliten el seguimiento y análisis integral de los indicadores clave de costos tales como: Costo de materia prima, provisión por rotación de inventario, comparación presupuestaria.

1.4. Caracterización del Contexto donde se Produce/Desarrolla el Problema o se

Identifica la Oportunidad

La empresa objeto del estudio se desarrolla en el mercado de fabricación de envases metálicos y plásticos, debido a su alto volumen de producción y variedad de productos a la venta, se enfrenta a los desafíos de la gestión eficiente de los datos relacionados con los costos de producción. El sector en el que se desarrolla durante los últimos años se ha visto afectado por las fluctuaciones constantes en el precio de la materia prima y la alta demanda de sus consumidores, siendo una empresa que está en constante búsqueda de soluciones sostenibles e innovaciones tecnológicas, necesita tener visibilidad de la evolución de los costos para mantener la rentabilidad de los productos que se comercializan de manera local e internacional y gestionar

adecuadamente sus inventarios para que no caigan en una lenta rotación, de tal forma que no solo el área financiera sino también otras áreas de interés estén en línea con la información real de los costos de producción, y en base a datos se tomen decisiones ágiles y coherentes que beneficien la consecución de los objetivos de la entidad.

Actualmente el ERP que se utiliza es SAP, el cual integra el manejo de todas las áreas de la entidad pero a pesar de contar con la data disponible, aún no se ha implementado en el área contable herramientas actuales y automatizadas para visualizar este gran volumen de datos, que permitan una toma de decisiones oportuna y confiable, por el contrario en la actualidad se utiliza Microsoft Excel, presentando la información de periodos cortos en tablas dinámicas, dicho proceso toma un tiempo considerable al personal encargado de realizarlo, pero aun así no responde a la exigencia actual de comprender detalladamente los aspectos más importantes del desglose de los costos de fabricación, que tan rentables es cada sku producido y el impacto del costo de la materia prima en tiempo real, no se cuenta con una herramienta clave para generar esa ventaja competitiva, que responda a cada uno de estos problemas de manera ágil.

La gestión basada en hojas de cálculo ha demostrado ser ineficiente frente a las exigencias actuales de control y análisis de información, la dependencia de procesos manuales y la exposición a errores humanos han derivado en inconsistencias en los resultados, reprocesos frecuentes y retrasos en la entrega de información. Esta situación afecta directamente la productividad del talento humano, ya que se destina una parte significativa del tiempo a la consolidación y validación de datos, aproximadamente 40 horas hombre al mes en la elaboración de informes manuales de costos, a diferencia del utilizado para realizar análisis estratégico y la generación de valor. La ausencia de automatización limita la capacidad de respuesta oportuna y reduce la efectividad en la toma de decisiones financieras y operativas, por consiguiente, para

una gestión eficiente y alineada con los objetivos corporativos, es indispensable migrar hacia soluciones tecnológicas que aseguren integridad, trazabilidad y oportunidad de la información.

Las principales necesidades y problemáticas que se han detectado referente a los reportes gerenciales son las siguientes:

- i) Inexistencia de un análisis detallado de la evolución de la materia prima principal utilizada para la fabricación de los productos.
- ii) Gestión ineficiente del inventario que genera provisiones por lento movimiento, puesto que las demás áreas no tienen una visibilidad del impacto contable y financiero por la falta de rotación.
- iii) Composición del costo de producción y su comparativa con el presupuesto del año en curso.
- iv) Análisis detallado de la estructura de los costos por línea productiva, en el que se visualice las desviaciones en los rubros que mayor impactan sobre los componentes variables y fijos.

Todos los puntos descritos anteriormente se han visto reflejados financieramente, impactando en los resultados contables presentados mensualmente, uno de los principales efectos es el incremento en las provisiones por lento movimiento de inventarios: en el ejercicio 2024, la provisión ascendió al 4% del total de inventarios, equivalente a 1,4 millones de dólares, frente al 2% registrado en 2023 (1,1 millones de dólares). A esto se suman excedentes en los costos de producción, disminución en la rentabilidad de los productos comercializados originado de las desviaciones en los costos de transformación, desfases en comparación con el presupuesto y complejidad al proyectar y presupuestar el costo de venta de los siguientes períodos fiscales.

Por las razones antes mencionadas, la falta de una herramienta de análisis de datos puede llevar a tomar decisiones erróneas que afecten la rentabilidad de la empresa, además de no identificar a tiempo problemas en el área productiva, generando una desventaja frente a los competidores del mercado global. Debido a esto se hace énfasis en la importancia de utilizar un tablero de control que permita explorar dinámicamente los datos por medio de visualizaciones, adoptando un enfoque analítico y predictivo que permita mejorar la gestión del área de costos y ayude a localizar y evaluar distintas oportunidades para desarrollar y mejorar el crecimiento de la entidad.

2. Referentes Conceptuales

La gestión de costos en las empresas de manufactura representa uno de los pilares fundamentales para mantener la competitividad y rentabilidad en un mercado globalizado, el control efectivo de los costos de producción, materiales, mano de obra y gastos indirectos de fabricación requiere un análisis detallado y constante de la información generada en los diferentes procesos productivos, por este motivo la implementación de un dashboard analítico, surge como una solución integral para la gestión y visualización de datos relacionados con los costos operativos.

La analítica de datos ha revolucionado la forma en que las empresas procesan y utilizan la información para la toma de decisiones estratégicas, en el ámbito manufacturero, la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real permite identificar patrones, tendencias y anomalías que impactan directamente en la estructura de costos de la empresa.

2.1. Sistemas de Gestión de Costos en la Fabricación

En las últimas décadas, los sistemas de gestión de costos en la industria manufacturera han evolucionado significativamente, pasando de modelos centrados únicamente en el registro y control de costos directos e indirectos, hacia enfoques más dinámicos y predictivos. Esta transformación ha sido impulsada por la integración de tecnologías de la información y soluciones de gestión de datos, tanto relacionales como NoSQL, que permiten analizar grandes volúmenes de información en tiempo real, fortaleciendo la toma de decisiones estratégicas.

La implementación de sistemas ERP han facilitado la captura y almacenamiento de datos relacionados con los costos de producción, no obstante, la simple recopilación de datos no garantiza una gestión efectiva, pues se requiere la capacidad de transformar estos datos en información útil para la toma eficiente de decisiones, en este sentido, los paneles de análisis de datos emergen como herramientas fundamentales para el análisis y visualización de información de costos.

2.2. Análisis de datos en la Gestión de Costos

El análisis de datos aplicado a la gestión de costos permite desarrollar modelos predictivos y descriptivos que facilitan la comprensión del comportamiento de los costos en diferentes escenarios. Davenport y Harris (2021) destacan que las empresas que implementan soluciones de analítica en sus procesos de gestión de costos logran mejoras significativas en la eficiencia operativa y la precisión de sus pronósticos financieros.

El proceso de análisis de datos en el contexto de costos manufactureros comprende varias etapas interrelacionadas, la primera fase involucra la extracción y limpieza de datos provenientes de diferentes fuentes, incluyendo sistemas ERP, registros de producción y bases de datos operativas, luego, estos datos son procesados mediante algoritmos analíticos que identifican patrones, correlaciones y tendencias relevantes para la gestión de costos.

2.3. Arquitectura Tecnológica de BI

La arquitectura tecnológica de BI constituye un componente esencial para garantizar la eficiencia en la captura, transformación, almacenamiento y análisis de datos en una organización, aunque no existe un modelo único aplicable a todos los casos, una arquitectura de BI efectiva suele estar compuesta por tres elementos claves:

2.3.1. Data Warehouse

Un Data Warehouse o repositorio central de datos, es lo que nos permite consolidar información proveniente de diversas fuentes, facilitando tanto el almacenamiento de datos históricos como actuales, lo cual resulta esencial para el análisis de tendencias y la toma de decisiones basadas en evidencia.

2.3.2. Proceso ETL (Extract, Transform, Load)

Un proceso ETL, es el que automatiza la recolección, transformación y carga de datos, utilizando herramientas como Pentaho Data Integration o Apache Airflow, entre otras disponibles en el mercado (Datalized, 2022).

2.3.3. Herramientas de visualización de BI

Son las plataformas que permiten acceder a la información de manera visual, brindando a los usuarios una experiencia accesible e intuitiva, entre las que tenemos Power BI o Tableau.

La arquitectura tecnológica de BI debe diseñarse considerando las necesidades específicas de la organización, asegurando así su escalabilidad, flexibilidad y capacidad de adaptación a cambios futuros (Datalized, 2022).

2.4. Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) en la Gestión de Costos

La selección e implementación de KPIs apropiados resulta crucial para el éxito de un dashboard de costos, cabe indicar que los indicadores deben alinearse con los objetivos estratégicos de la organización y proporcionar información relevante para la toma de decisiones. Kaplan (2022) identifica varios KPI fundamentales para la gestión de costos en fabricación:

2.4.1. Costos de Materia Prima:

- Variación de precio de materiales.
- Eficiencia en el uso de materiales.
- Desperdicios y sirenas.
- Costo unitario de materiales

2.4.2. Rotación de Inventarios:

- Días de inventario.
- Costos de almacenamiento.
- Obsolescencia de materiales.
- Eficiencia en la gestión de stock

2.4.3. Desviaciones en producción:

- Variaciones en costos estándar.
- Eficiencia de mano de obra.
- Utilización de capacidad instalada.
- Costos por paradas no programadas.

2.5. Modelo de Diseño Propuesto del Dashboard de Análisis de Datos

El modelo propuesto para el diseño del dashboard de análisis de datos se estructura sobre un enfoque metodológico y sistemático, orientado a responder a las necesidades particulares de la empresa, este modelo no se centra en la ejecución técnica, sino en la planificación conceptual y estructural del dashboard, asegurando que su diseño cumpla con los requisitos funcionales y estratégicos previamente identificados, para ello, se plantean las siguientes fases:

2.5.1. Fase 1: Análisis y Diagnóstico.

En esta etapa se identifican los objetivos del dashboard, los indicadores clave (KPIs), las fuentes de datos relevantes y los usuarios que harán uso del sistema, también se realiza un análisis del contexto organizacional para asegurar la alineación del diseño con las metas del negocio.

2.5.2. Fase 2: Diseño y Configuración.

Se define la arquitectura conceptual del dashboard, incluyendo la estructura visual, la jerarquía de la información, las métricas a mostrar, y el modelo de datos lógico. Asimismo, se plantean los requisitos técnicos y funcionales necesarios para su posterior implementación.

2.5.3. Fase 3: Desarrollo Conceptual.

En esta etapa se modelarán los componentes del dashboard y cómo se representarán visualmente los datos.

2.5.4. Fase 4: Validación y Ajuste del Diseño.

Se somete el diseño del dashboard a revisión por parte de los usuarios claves y expertos, con el fin de verificar su pertinencia, usabilidad y alineación con los objetivos definidos. A partir del feedback recibido, se realizarán los ajustes necesarios los cuales podrán pasar a una fase de implementación si la empresa manufacturera así lo deseara.

2.6. Impacto en la Gestión Empresarial

La implementación de paneles analíticos para la gestión de costos genera impactos significativos en diferentes áreas de la organización, identificando mejoras sustanciales como la reducción de tiempos de análisis, mejora en la precisión de los cálculos, mayor velocidad de respuesta, decisiones basadas en datos, mejor comprensión de tendencias, anticiparse a

desviaciones, fomentar la transparencia y mejorar la calidad de la información utilizada en la toma de decisiones.

2.7. Beneficios Esperados del Diseño del Dashboard de Análisis de Datos

El diseño del Dashboard se plantea como una herramienta estratégica que permitirá sentar las bases para una gestión más eficiente y orientada a datos, se busca generar una estructura visual y funcional que facilite la consolidación, interpretación y monitoreo de los indicadores claves relacionados con los costos de transformación e inventario de la empresa manufacturera.

Uno de los principales beneficios esperados es la centralización de datos relevantes en una plataforma visual e integrada, lo que facilitaría al área de costos el acceso a información clave sin depender de procesos manuales y múltiples fuentes de consulta. Esta integración permitiría identificar tendencias, comportamientos atípicos y oportunidades de mejora de forma más ágil, lo cual fortalece la capacidad de respuesta ante posibles desviaciones o riesgos operativos.

Desde un punto de vista organizacional, el dashboard está orientado a fomentar una mayor transparencia de la información, al estructurar los datos de manera accesible y coherente para todos los niveles jerárquicos.

Finalmente, el panel proyectado tiene como uno de sus objetivos claves el fortalecimiento de una cultura organizacional basada en evidencia, promoviendo la toma de decisiones fundamentadas y estratégicamente alineadas con los objetivos del negocio.

3. Metodología de Recolección de Información que Soporta la Propuesta

3.1. Tipo de investigación

Se empleó una metodología que combina enfoques cualitativos y cuantitativos, la cual permitió tener una comprensión global de la situación estudiada y las necesidades que se abordarán con la creación del dashboard analítico, este enfoque es pertinente dado que la propuesta requiere de la percepción de los actores involucrados y el análisis de datos numéricos.

Los estudios mixtos se apoyan en las fortalezas de los enfoques cuantitativos y cualitativos mas no en sus debilidades, permitiendo una clara formulación del problema e identificación de las estrategias más adecuadas aplicables al fenómeno o estudio realizado, generando como resultado información útil y diversa al integrar diferentes fuentes de datos y métodos de recolección, permitiendo una a su vez comprensión más completa y profunda.

(Viteri, 2012, p.22)

Este enfoque refuerza la confianza en los hallazgos y permite una interpretación más sólida de los resultados, al utilizar una validación cruzada de las diferentes fuentes de información explorando y comprendiendo diferentes perspectivas, de tal forma que corrobora y valida los hallazgos obtenidos. (Romero et al., 2023)

El enfoque cuantitativo fue fundamental para recopilar, organizar y modelar grandes volúmenes de información extraída del ERP, mientras que el enfoque cualitativo permitió identificar las principales variables y necesidades a considerar, así como diseñar una herramienta visual alineada con los requerimientos prácticos del área de costos, lo que garantizó una solución robusta, útil y adaptada a la situación real de la entidad.

3.1.1. Investigación Cuantitativa

A través de la fase cuantitativa se recopilaron datos de la empresa, sobre los costos asociados a la producción, política de rotación de inventario, base de antigüedad de movimiento de inventario, base de materiales, movimientos de inventario, entre otros indicadores relevantes extraídos en formato Excel del ERP SAP que actualmente maneja la empresa. En este conjunto de datos posteriormente se realizó el proceso de extracción, transformación y carga (ETL), con el fin de garantizar su fiabilidad. Finalmente, en Power BI se modelaron los datos a través de la relación entre tablas, creación de medidas DAX, segmentación y diseño de visualizaciones dinámicas, con el objetivo de facilitar la lectura del gran volumen de datos y apoyar la toma de decisiones basada en evidencia.

El análisis cuantitativo permitió identificar desviaciones, tendencias e impactos financieros, facilitando la elaboración del dashboard analítico enfocado en la eficiencia y comportamiento de los costos de producción por centro de costos, cumplimiento de presupuesto y rotación mensual de inventario. Se realizaron comparaciones entre meses, contra valores presupuestados y reales lo que generó que la herramienta tome mayor robustez en cuanto al análisis realizado.

3.1.2. Investigación Cualitativa

Para comprender las necesidades del área de costos, a través del enfoque cualitativo se llevó a cabo entrevistas semiestructuradas dirigidas a los diferentes actores involucrados en la gestión y control de los costos de fabricación en la empresa, con el objetivo de conocer los principales requerimientos de los usuarios, criterios profesionales, obtener diferentes perspectivas y experiencia en la elaboración manual de informes que solicita la alta gerencia y demás información relevante que resulta beneficiosa para la estructuración y utilidad en la creación de los paneles analíticos.

Las entrevistas se realizaron al jefe de rentabilidad, coordinador, analistas y asistentes de costos, se tomó en cuenta al momento de seleccionar a los participantes su experiencia en el área, su participación en toma de decisiones y su experiencia en la gestión de la información de los costos de producción. Las preguntas fueron diseñadas para cubrir diferentes aspectos tales como, tiempo de realización de informes, prioridad de información que requiere seguimiento periódico, impacto financiero, dificultades en el análisis actual de los datos, limitaciones en los reportes que se realizan actualmente, objetivos que se buscan alcanzar con la aplicación de una herramienta de análisis de datos y estructura de la visualización de la información.

Los datos recabados fueron procesados y analizados para identificar patrones, insights relevantes, información prioritaria y necesidades específicas que se adapten a un entorno dinámico, los cuales se emplearán en la herramienta de Power BI, permitiendo obtener un análisis efectivo de diferentes perspectivas que se alineen a los requerimientos del área de costos desde su rol como responsable y gestor de los costos productivos.

3.2. Actores/participantes de interés para la propuesta

Se consideraron diversos actores principales del área de costos, basados en la perspectiva contable y financiera que se requiere presentar en los tableros analíticos, permitiendo obtener resultados relevantes dentro del contexto del rol de quien gestiona los costos y proporciona información útil en la toma de decisiones, la experiencia y el conocimiento en el área tomaron mayor relevancia para garantizar la funcionalidad técnica al momento de diseñar las diferentes visualizaciones de la información analizada. El diálogo constante y la colaboración de los usuarios permitió comprender de manera general aquellas necesidades del área y la priorización de información relevante, validación de la estructura y

presentación del dashboard, de tal forma que se alineen con los procesos que actualmente necesitan constante seguimiento y análisis.

Entre los actores más relevantes se encuentran:

3.2.1. Jefe de Rentabilidad y Costos

Su experticia superior a 14 años en el área de contabilidad, costos y rentabilidad dentro de la empresa es una referencia técnica y estratégica en el desarrollo de la propuesta analítica en Power BI, alineada a los objetivos de control de costos, rentabilidad y toma de decisiones basadas en datos actuales. Su conocimiento del proceso de fabricación y costeo que actualmente se maneja en el ERP, así como la integración de los datos contables y operativos fueron importantes para definir el enfoque y propuesta a reflejarse en los tableros.

Su colaboración permitió contar con un contexto detallado acerca de la problemática existente en relación con la acumulación de grandes cantidades de información en diferentes archivos manuales y las limitaciones de los reportes tradicionales que actualmente se crean y utilizan en el área. Todo lo expuesto permitió estructurar el diseño funcional del dashboard, orientado a proporcionar una visión estratégica y operativa del comportamiento de los costos

Como líder del equipo de costos, facilitó la coordinación con todos los actores principales lo que permitió obtener información suficiente y relevante de toda la jerarquía del área, alineando de esa forma la creación y desarrollo de la herramienta con los procesos que actualmente se realizan en la entidad.

3.2.2. Coordinador de Costos

El rol de Coordinador de Costos en el desarrollo de la propuesta fue tanto operativo como técnico, ya que actuó como enlace entre los objetivos definidos por la jefatura y las necesidades operativas del equipo de trabajo. Su participación permitió definir requerimientos funcionales específicos, frecuencia de actualización de datos, métricas principales del dashboard, observaciones técnicas sobre como deberían estar estructurados y visualizados los datos para facilitar su uso e interpretación.

Además, mantuvo un acompañamiento continuo en la validación del modelo de datos en Power BI, en base a su criterio profesional se establecieron lógicas de análisis comparativo, estructuras jerárquicas de centros de costos, sugerencias de filtros y segmentación de datos, lo que permitió que el dashboard sea útil para fines internos de seguimiento operativo y financiero, mediante análisis de proyecciones, eficiencia de recursos y comparaciones relevantes.

Su participación ayudó a prevenir inconsistencias en la estructura de los datos, y posibles afectaciones en la calidad de la herramienta.

3.2.3. Analistas de Costos

Los analistas de costos son aquellos usuarios que cumplen un rol técnico-operativo dentro de la estructura del área, sus experiencias cotidianas en la gestión, procesamiento y análisis de los datos de los diferentes reportes de costos que se manejan en la entidad fueron útiles para conocer cuáles son los principales retos que enfrentan al elaborar los reportes solicitados por Coordinación o Jefatura de Costos, a partir de estas observaciones se identificaron oportunidades de mejora y automatización de procesos.

Su participación fue relevante para definir métricas, estructuras de análisis, ajustar fórmulas DAX, brindaron recomendaciones concretas sobre los filtros que manejan en sus archivos del día a día, así como sobre las formas más eficaces de estructurar la presentación de los datos comparativos, con el fin de mejorar la navegación dentro del tablero y la comprensión de las visualizaciones. La interacción continua fortaleció la calidad técnica de los distintos tableros y aseguró que se cubran adecuadamente las necesidades actuales del área.

3.2.4. Asistentes de Costos

Los asistentes de costos también fueron actores relevantes en el desarrollo del proyecto, especialmente en lo relacionado con la revisión de la base de datos y el entendimiento de los flujos operativos desde la descarga de la información del ERP.

Durante las entrevistas, aportaron información valiosa sobre los tiempos invertidos en tareas manuales, las limitaciones del sistema para generar reportes y los procedimientos empleados para validar la información antes de su uso por parte de los analistas y coordinadores. Este conocimiento operativo ayudó a entender la estructura de la base de datos, los cálculos que se realizan y definir funcionalidades específicas en los dashboards,

Su rol fue clave para garantizar que la herramienta no solo respondiera a necesidades estratégicas, sino también operativas, reduciendo tiempos de preparación de información y aumentando la precisión de los datos utilizados en los reportes contables.

3.3. Técnicas de recolección de información

Para el desarrollo del presente proyecto, fue necesario contar con información cualitativa y cuantitativa que permitiera comprender la situación actual del proceso de análisis de costos dentro del área contable. La selección de técnicas de recolección se realizó

considerando la naturaleza del problema, los objetivos específicos del estudio y la disponibilidad de información interna, por lo cual se emplearon entrevistas semiestructuradas dirigidas a los diferentes actores previamente identificados, así como cuestionarios con preguntas cerradas de opción múltiple, con el fin de obtener datos relevantes sobre las necesidades de análisis, los procesos actuales y la utilidad esperada de los tableros de control diseñados.

3.3.1. Formato de Entrevista Para Jefe de Rentabilidad y Costos

1. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta actualmente en la gestión y control de costos?
2. ¿Qué decisiones estratégicas deben tomar regularmente basándose en la información de costos?
3. ¿Qué limitaciones presenta actualmente el sistema de información contable en cuanto al análisis de datos?
4. ¿Qué tipo de reportes o análisis necesita con mayor urgencia y no están disponibles de forma automatizada?
5. ¿Qué indicadores o métricas consideran indispensables para la toma de decisiones efectivas?
6. ¿Qué tipo de comparativas o análisis históricos requiere habitualmente?
7. ¿Qué áreas o departamentos son sus principales colaboradores en el análisis de costos?
8. ¿Qué tipos de informes deben generarse regularmente y para quién?
9. ¿Considera que una herramienta como Power BI puede contribuir a mejorar la gestión de costos? ¿Por qué?

10. ¿Qué tipo de información espera ver consolidada en los dashboards para presentar al comité de gerencia?
11. ¿Cuáles son los objetivos principales que espera alcanzar con la implementación del nuevo dashboard?

3.3.2. Formato de Entrevista Para Coordinador de Costos

1. ¿Cuáles son las principales tareas que realiza su equipo en relación con el control de costos?
2. ¿Qué tipos de informes genera de manera periódica y con qué herramientas?
3. ¿Qué limitaciones encuentra en el uso del ERP para obtener información detallada de costos?
4. ¿Cómo valida actualmente la información de costos por centro o rubro?
5. ¿Con qué frecuencia se realiza un seguimiento comparativo entre el costo real y el presupuesto?
6. ¿Qué tipo de información le resulta más crítica al analizar las variaciones mensuales en los costos de transformación?
7. ¿Ha trabajado anteriormente con herramientas de inteligencia de negocios o visualización de datos? ¿Cómo fue esa experiencia?
8. ¿Qué estructura visual considera más útil para un dashboard de control de costos?
9. ¿Qué tipo de filtros o segmentaciones serían de utilidad en una herramienta como Power BI?
10. ¿Estaría dispuesto a participar en retroalimentación de los tableros desarrollados?

3.3.3. Formato de Entrevista Para Analistas y Asistentes de Costos

1. ¿Cuáles son sus principales responsabilidades y tareas diarias?
2. ¿Qué herramientas o sistemas utilizan actualmente para realizar su trabajo?
3. ¿Cuánto tiempo dedica a la recopilación y procesamiento manual de datos?
4. ¿De qué sistemas o fuentes obtienen los datos para su análisis?
5. ¿Qué dificultades encuentra al acceder o procesar la información necesaria?
6. ¿Qué tipo de inconsistencias o problemas de datos enfrenta regularmente?
7. ¿Qué tareas repetitivas podrían ser automatizadas para mejorar su eficiencia?
8. ¿Qué cálculos o análisis manuales se realizan con mayor frecuencia?
9. ¿Qué tipo de validaciones debe realizar antes de considerar los datos como confiables?
10. ¿Cómo verifica la precisión de sus cálculos y análisis?
11. ¿Qué tipos de reportes genera regularmente?
12. ¿Quiénes son los principales usuarios de sus análisis e informes?
13. ¿Qué formato y nivel de detalle requieren estos informes?
14. ¿Cuáles son los principales cuellos de botella en su trabajo diario?
15. ¿Qué funcionalidades le gustaría tener en el nuevo dashboard?
16. ¿Con qué áreas o departamentos necesitan colaborar regularmente?
17. ¿Cómo comparte actualmente la información con otros usuarios?
18. ¿Qué nivel de conocimiento técnico tiene con herramientas de análisis de datos?
19. ¿Qué experiencia tiene con paneles de control o herramientas similares?
20. ¿Qué características debería tener un dashboard para que sea fácil de usar y útil en su trabajo diario?

3.3.4. Formato de Encuesta Para Jefe de Rentabilidad y Coordinador de Costos

1. Tiempo en la empresa:

[] Menos de 1 año

[] 1-3 años

[] 3-5 años

[] Más de 5 años

2. ¿Con qué frecuencia necesitas consultar información relacionada con los costos de fabricación?

[] Diaria

[] Semanal

[] Mensual

[] Trimestral

[] Otra: _____

3. Califique la importancia de los siguientes elementos (1=No importante, 5=Muy importante):

Elementos de control:

Control de costos por centro de costo [1] [2] [3] [4] [5]

Control de presupuesto [1] [2] [3] [4] [5]

Seguimiento de variaciones [1] [2] [3] [4] [5]

Análisis de tendencias [1] [2] [3] [4] [5]

4. Seleccione los tipos de reportes que requiere (puede marcar varios):

[] Reportes diarios de costos

[] Análisis comparativo mensual

- [] Proyecciones de costos
- [] Reportes de variaciones
- [] Análisis de tendencias
- [] Otros (específico): _____
5. ¿Qué nivel de detalle requiere en los informes?
- [] Muy detallado
- [] Detallado
- [] Resumen ejecutivo
- [] Mixto (dependiendo del reporte)
6. ¿Cuál de los siguientes tipos de reportes usas con mayor frecuencia?
(Selecciona uno)
- [] Costos por centro de costo
- [] Comparativo real vs. presupuesto
- [] Movimientos de inventarios
- [] Consumo de materia prima
- [] Otros (especificar) _____
7. ¿Qué herramientas utilizas con mayor frecuencia para analizar datos de costos?
- [] ERP (directamente)
- [] Excel u hojas de cálculo
- [] Reportes impresos o PDF
- [] Software de visualización (Power BI, Tableau, etc.)
- [] No utilizo herramientas de análisis

8. ¿Con qué frecuencia encuentras inconsistencias o dificultades en los reportes actuales?
- [] Muy frecuentemente
- [] Ocasionalmente
- [] Raramente
- [] Nunca
9. ¿Qué tan útil te resultaría contar con dashboards interactivos para el análisis de costos?
- [] Extremadamente útil
- [] Muy útil
- [] Algo útil
- [] Poco útil
- [] Nada útil
10. ¿Qué características consideras más importantes en un dashboard de costos?
(Puedes marcar hasta 2)
- [] Visualización clara y atractiva
- [] Filtros dinámicos e interacción
- [] Acceso rápido a datos clave
- [] Posibilidad de comparar períodos
- [] Capacidad de exportar datos
11. ¿Cuál considera que debe ser el nivel de detalle adecuado en un tablero gerencial de costos?
- [] Consolidado por planta o sociedad

- [] Por centro de costo
- [] Por línea de producción
- [] Por tipo de proceso
- [] Depende del análisis requerido
12. ¿Qué visualización considera más efectiva para la presentación de desviaciones presupuestarias?
- [] Gráficos de barras comparativas
- [] Tablas con semáforos de variación
- [] Indicadores KPI con alertas
- [] Series temporales con líneas de tendencia
- 3.3.5. Formato de Encuestas Para Analistas y Asistentes de Costos**
1. Tiempo en la empresa:
- [] Menos de 1 año
- [] 1-3 años
- [] 3-5 años
- [] Más de 5 años
2. Tiempo dedicado diariamente a:
- Recopilación de datos: ____ horas
- Análisis de información: ____ horas
- Generación de informes: ____ horas
- Otras tareas: ____ horas
3. Herramientas utilizadas actualmente para realizar los análisis del área (marca todas las aplicables)

[] Excel

[] SAP

[] Power BI

[] Otras (especifique): _____

4. Califique la frecuencia de las siguientes tareas (1=Nunca, 5=Muy frecuente):

Consolidación de datos [1] [2] [3] [4] [5]

Validación de información [1] [2] [3] [4] [5]

Cálculos repetitivos [1] [2] [3] [4] [5]

Generación de informes [1] [2] [3] [4] [5]

5. ¿Con qué frecuencia necesita acceder a información de costos?

[] Varias veces al día

[] Una vez al día

[] Semanalmente

[] Mensualmente

6. ¿Qué tipo de información consulta con mayor frecuencia?

[] Costos actuales

[] Comparativas históricas

[] Proyecciones

[] Análisis de variaciones

[] Otros (especifique): _____

7. ¿Con qué frecuencia encuentras inconsistencias o dificultades en los reportes actuales?

[] Muy frecuentemente

[] Ocasionalmente

[] Raramente

[] Nunca

8. ¿Qué tan útil te resultaría contar con dashboards interactivos para el análisis de costos?

[] Extremadamente útil

[] Muy útil

[] Algo útil

[] Poco útil

[] Nada útil

9. ¿Qué características consideras más importantes en un dashboard de costos?
(Puedes marcar hasta 2)

[] Visualización clara y atractiva

[] Filtros dinámicos e interacción

[] Acceso rápido a datos clave

[] Posibilidad de comparar períodos

[] Capacidad de exportar datos

10. Califique su preferencia por los siguientes formatos (1=No preferido, 5=Muy preferido):

Tablas detalladas [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de barras [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de líneas [1] [2] [3] [4] [5]

Indicadores tipo semáforo [1] [2] [3] [4] [5]

Paneles interactivos [1] [2] [3] [4] [5]

11. ¿Qué tipo de segmentación facilita mejor su análisis?

[] Por mes

[] Por centro de costo

[] Por clase de costo

[] Por tipo de insumo

[] Por actividad

El plan de validación asegurará la calidad y pertinencia de la información recolectada mediante verificaciones cruzadas de requerimientos, sesiones de validación con cada grupo, este enfoque sistemático garantizará una base sólida para el diseño de la solución, asegurando que el dashboard responda efectivamente a las necesidades de todos los usuarios involucrados.

Esta estructura metodológica garantiza una recolección comprensiva de información, la cual fomenta la participación de todos los involucrados y asegura la alineación con los objetivos organizacionales, el proceso iterativo de validación permite ajustes continuos basados en la retroalimentación de los usuarios, asegurando así el éxito del diseño del dashboard.

3.4. Plan de recolección y análisis de la información

Se diseñó un plan de recolección y análisis de información que respondiera a la necesidad de integrar datos cuantitativos obtenidos del sistema ERP, con datos cualitativos obtenidos directamente de los actores claves del área de costos. Este plan permitió garantizar

la validez, confiabilidad y pertinencia de la información utilizada en el diseño y construcción de los dashboards en Power BI.

3.4.1. Fuentes de información

Se utilizaron dos tipos principales de fuentes:

Fuentes primarias: Información recolectada directamente mediante entrevistas semiestructuradas aplicadas a los actores claves: Jefe de Rentabilidad y Costos, Coordinador de Costos, Analistas y Asistentes de Costos.

Fuentes secundarias: Datos extraídos del sistema ERP de la empresa, incluyendo reportes de costos de fabricación, base de materiales, presupuestos, movimientos de inventarios, unidades fabricadas y demás.

3.4.2. Técnicas e instrumentos de recolección

Entrevistas semiestructuradas: Se diseñó una guía de preguntas abiertas y cuestionarios de opción múltiple, orientado a conocer sobre las necesidades del área de costos, limitaciones de la herramienta actual, frecuencia de uso de información y expectativas respecto a los tableros de control. Las entrevistas fueron realizadas de forma presencial y sus respuestas fueron registradas y procesadas para su análisis.

Extracción de datos del ERP: Se aplicaron procesos de extracción, transformación y carga (ETL) para organizar los datos en modelos que pudieran ser analizados en Power BI, este proceso incluyó la depuración de información y estructuración de relaciones.

3.4.3. Procesamiento y análisis de la información

Análisis cualitativo: Los resultados de las entrevistas ayudaron a identificar insights claves como: necesidades de información, indicadores críticos, limitaciones actuales,

preferencias visuales y sugerencias de mejora. Este análisis permitió estructurar la lógica funcional de los dashboards y definir los criterios para su evaluación.

Análisis cuantitativo: Los datos extraídos del ERP fueron procesados en Power BI, mediante la creación de modelos de datos relacionales, medidas DAX, tablas dinámicas y gráficos. Se aplicaron análisis descriptivos y comparativos (real vs. presupuesto, mes a mes, por centro de costo) que facilitaron la visualización de tendencias, desviaciones y oportunidades de mejora.

3.4.4. Validación de la información

Para garantizar la confiabilidad del análisis, se aplicaron los siguientes mecanismos de validación:

- Validación de cálculos e indicadores por parte del Coordinador, Analistas y Asistentes de Costos.
- Revisión de los tableros con los usuarios claves, quienes proporcionaron retroalimentación técnica y funcional sobre la presentación y utilidad de los datos.

3.4.5. Integración de resultados

Los hallazgos cualitativos y cuantitativos fueron integrados en una etapa de diseño colaborativo, en la que se definieron las estructuras visuales, filtros interactivos, jerarquías de análisis y formatos gráficos de los dashboards, lo que aseguró que los tableros respondan a las necesidades reales del área, tanto a nivel operativo como estratégico.

En base al plan detallado anteriormente, se adjunta el cronograma por actividad, fecha estimada y duración:

Tabla 1

Cronograma de actividades

Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de	Duración
		Finalización	estimada
1. Planificación y diseño de instrumentos	15 de noviembre 2024	29 de noviembre 2024	2 semanas
2. Recolección de datos del ERP y consolidación documental	02 de diciembre 2024	20 de diciembre 2024	3 semanas
3. Ejecución de entrevistas a actores clave	08 de enero 2025	26 de enero 2025	3 semanas
4. Aplicación de cuestionarios de opción múltiple	29 de enero 2025	09 de febrero 2025	2 semanas
5. Validación interna de la información recopilada	12 de febrero 2025	21 de febrero 2025	1 semana
6. Análisis inicial y estructuración de datos para visualización	24 de febrero 2025	14 de marzo 2025	3 semanas
7. Retroalimentación con actores involucrados	17 de marzo 2025	28 de marzo 2025	2 semanas
8. Cierre del proceso de recolección y documentación final	01 de abril 2025	15 de abril 2025	2 semanas

Fuente: Autor

4. Resultados

4.1. Introducción al capítulo

El presente capítulo expone de forma estructurada los principales hallazgos obtenidos a lo largo del desarrollo del proyecto, enfocados en fortalecer el análisis de costos a través del diseño y aplicación de dashboards en Power BI. En una primera etapa, se presentan los resultados derivados de las entrevistas realizadas a los actores que conforman la estructura del área de costos, cuyo propósito fue identificar necesidades operativas, criterios de gestión y requerimientos de visualización para asegurar la alineación funcional del tablero con los objetivos de control y análisis del departamento.

Posteriormente, se describe el diseño y estructura de los distintos dashboards desarrollados, con énfasis en sus características visuales, principales indicadores y funcionalidades interactivas, orientadas a facilitar la interpretación de datos contables y operativos.

Asimismo, se incorpora la lectura y el análisis de los datos procesados, contrastando los resultados obtenidos con las metas presupuestarias y estándares operativos definidos por la organización. Esta etapa permitió evaluar el desempeño por centros de costo, detectar desviaciones significativas y cuantificar impactos financieros.

Finalmente, se detalla el valor agregado que aporta la herramienta al proceso de análisis de costos, destacando su utilidad para la toma de decisiones estratégicas. La integración de datos contables y operativos en un entorno visual e interactivo representa un avance significativo en la gestión analítica del área, facilitando una comprensión más integral del comportamiento de los costos de producción.

4.2. Resultados del análisis cualitativo

Con el objetivo de comprender en profundidad las necesidades informativas, factores que limitan la toma de decisiones efectivas y las oportunidades de mejora en el área de costos, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con los principales actores involucrados en los procesos de análisis y control de costos. Esta técnica permitió identificar de forma directa los desafíos actuales y las expectativas respecto al uso de herramientas de visualización como soporte de la toma de decisiones.

4.2.1. Perfil de los participantes entrevistados

Los participantes del análisis cualitativo estuvieron conformados por toda la estructura que conforma el área de costos. Se entrevistó al Jefe de Rentabilidad y Costos, quien supervisa el análisis financiero del comportamiento de los costos, la ejecución presupuestaria y toma decisiones estratégicas basadas en la información analizada, las cuales son revisadas y aprobadas por Dirección Financiera. También participaron el Coordinador de Costos, encargado del seguimiento operativo y metodológico del costeo por líneas de producción, desviaciones en órdenes y mantiene una constante interacción con las áreas productivas de la entidad, y un grupo de Analistas y Asistentes de Costos, quienes tienen a su cargo la ejecución del procesamiento y conciliación de la información y elaboración de reportes en Excel. Este grupo proporcionó una visión integral desde distintos niveles jerárquicos, permitiendo captar tanto las perspectivas estratégicas como las operativas del proceso.

4.2.2. Necesidades informativas del área de costos

Las entrevistas permitieron identificar una necesidad común: contar con información oportuna, confiable y desagregada que facilite el monitoreo constante del comportamiento de los costos, particularmente aquellos relacionados con el costo de la materia prima, el costo de

transformación y las provisiones por inventario de lenta rotación. Se destacó la importancia de contar con herramientas que integren datos históricos, reales y proyectados, y que permitan segmentar la información por línea de producción, formato, grupo de centro de costos y tipo de material. Asimismo, se valoró la necesidad de visualizar las variaciones mensuales para facilitar el análisis comparativo, la detección de desviaciones y los posibles impactos financieros.

4.2.3. Limitaciones actuales en el acceso y procesamiento de datos

Los participantes coincidieron en que uno de los principales desafíos del área radica en la dispersión de la información, la falta de integración entre fuentes, el uso intensivo de hojas de cálculo para consolidar datos, y la elaboración manual de los diferentes reportes que tienen una prioridad de revisión alta. Esta situación limita la capacidad de análisis ágil y confiable, se requiere de un tiempo considerable para estructurar los archivos y validarlos antes de analizarlos, incrementa el riesgo de errores y dificulta la toma de decisiones basada en datos, al utilizarse diferentes archivos suelen existir diferentes versiones de una misma información lo que ocasiona confusiones y reprocesos. Además, se identificó que no utilizan herramientas de visualización que permitan presentar los datos de forma comprensible y dinámica.

4.2.4. Expectativas sobre el uso de herramientas de visualización

Los participantes coincidieron en que el uso de herramientas de visualización como Power BI representa una mejora significativa en los procesos de análisis, interpretación y monitoreo de la información que el área de costos maneja con prioridad. Se espera que estas soluciones permitan una mayor agilidad en la consulta de datos históricos, comparativos presupuestarios, evolución de indicadores claves, optimizar la gestión de recursos, detección de desviaciones y brindar soporte en la toma de decisiones estratégicas y operativas.

Una de las principales expectativas identificadas es la posibilidad de contar con tableros dinámicos que consoliden información que proviene de diferentes archivos y la presenten en un formato interactivo y de fácil uso e interpretación. Las visualizaciones deben orientarse al control interno y al soporte para la toma de decisiones estratégicas, reduciendo la dependencia de reportes manuales en hojas de cálculo, los cuales implican un alto consumo de tiempo y un riesgo elevado de error.

Asimismo, se espera que los dashboards brinden la funcionalidad de segmentar la información por distintos criterios (mes, formato, tipo de material, grupo de centro de costo), y que incluyan KPIs relevantes que permitan monitorear su evolución e impacto, esta segmentación facilitaría un análisis más profundo de las causas de las variaciones, así como la identificación de oportunidades de mejora desde una perspectiva más segregada.

Finalmente, los entrevistados mencionaron que contar con datos actualizados periódicamente permitiría anticipar problemas, optimizar recursos y mejorar la comunicación entre las distintas áreas involucradas en la gestión de costos.

4.2.5. *Implicaciones para el diseño del dashboard*

El levantamiento cualitativo realizado con los actores del área de costos permitió establecer directrices claras para el diseño funcional y visual de los dashboards desarrollados. La principal necesidad consiste en crear tableros que no solo presenten datos, sino que traduzcan información compleja en indicadores accionables, que respalden la toma de decisiones operativas, tácticas y estratégicas.

Dada la cantidad de información que se posee y la complejidad de los procesos productivos, los dashboards deben facilitar la lectura rápida y comparativa entre períodos. Por ello, se incorporaron visualizaciones como gráficos de línea, anillos y barras apiladas, que

permiten observar tendencias y diferencias mes a mes, por tipo de material, formato o centro de costo.

La integración de información contable y técnica fue una necesidad crítica, debido a esto los tableros se diseñaron con la capacidad de segmentar datos por origen del costo, permitiendo al usuario comprender no solo el monto imputado, sino también su procedencia y justificación dentro del proceso productivo.

Asimismo, se estableció como criterio esencial la inclusión de indicadores claves (KPI) que evidencien puntos críticos, tales como el porcentaje de inventario de lenta rotación, impacto financiero de provisiones, el costo por tonelada consumida o comprada, y la participación porcentual de las principales clases de costo en el total del proceso productivo.

En respuesta a la necesidad de comparabilidad presupuestaria, se incorporaron a los tableros funciones de análisis entre datos reales y planificados, lo que permitió evaluar desviaciones, medir el cumplimiento de objetivos y cuantificar el impacto económico de las variaciones en costos y volúmenes de producción.

Además, el diseño contempló filtros interactivos por año, mes, tipo de producto, formato y división, que dotan a los usuarios de flexibilidad para ajustar el análisis a las diferentes perspectivas u objetivos.

En conclusión, las implicaciones derivadas de las entrevistas orientaron el desarrollo de una herramienta alineada con las prioridades y requerimientos del área de costos: agilidad, profundidad analítica y alineación con los objetivos de eficiencia operativa y control financiero, de esta forma, no solo responde a las limitaciones actuales, sino que anticipa requerimientos futuros del área financiera.

4.3. Resultados del análisis cuantitativo

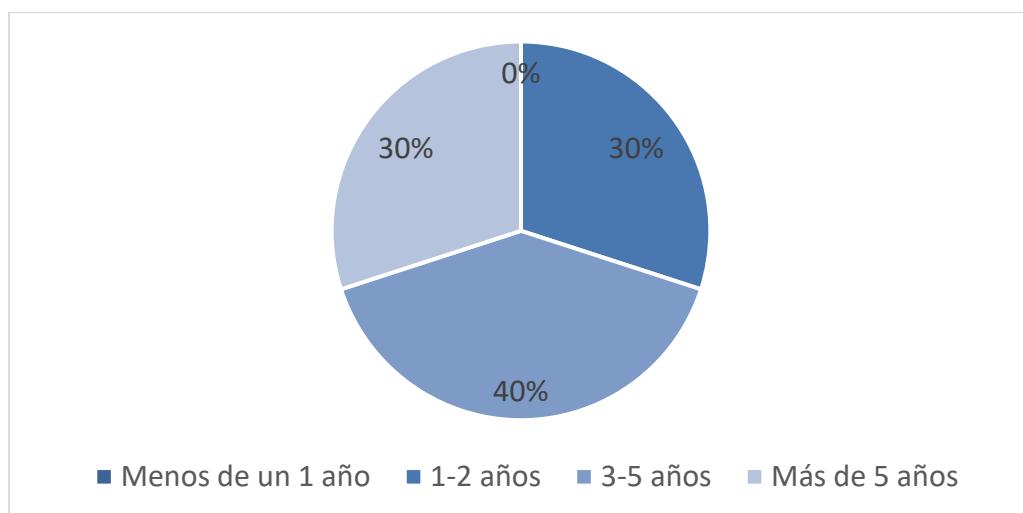
El análisis cuantitativo se llevó a cabo mediante la aplicación de encuestas dirigidas a los miembros del equipo de costos, con el objetivo de complementar los hallazgos del análisis cualitativo y validar cuantitativamente las experiencias y expectativas respecto a la gestión y visualización de datos. Las respuestas fueron procesadas y analizadas para identificar patrones de uso de la información, herramientas disponibles y principales necesidades funcionales.

4.3.1. Descripción de la muestra encuestada

La encuesta fue aplicada a un total de 10 colaboradores del área de costos, segmentados en dos grupos: jefatura/coordinación (2 participantes) y analistas/asistentes (8 participantes). El 70% de los encuestados indicó tener más de tres años de experiencia en la empresa, lo que garantiza un conocimiento profundo de los flujos y sistemas actualmente utilizados, por lo que las características de los participantes proporcionan una base sólida para la interpretación de los hallazgos y su aplicabilidad.

Figura 1

Tiempo de Experiencia en la Entidad



Fuente: Elaboración Propia

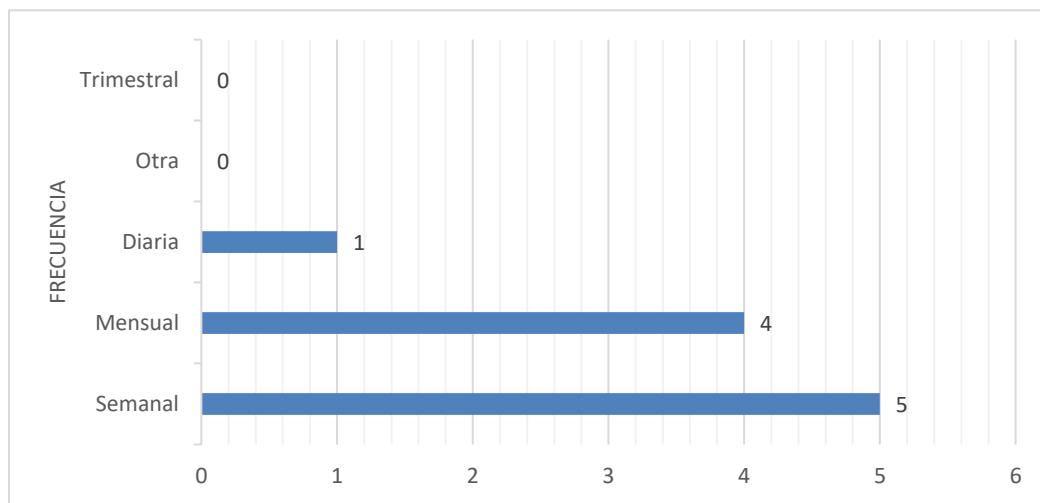
4.3.2. Frecuencia de uso y accesibilidad de la información

El 50% de los participantes afirmó necesitar consultar información relacionada con los costos de manera semanal, mientras que un 40% lo hace mensualmente. Sin embargo, entre los analistas y asistentes, se identificó una alta carga horaria dedicada a la recopilación de datos (entre 3 y 4 horas diarias), lo que evidencia oportunidades de mejora mediante la automatización de procesos, dentro de las actividades que se realizan para la elaboración de informes, el 75% considera muy frecuente la consolidación de datos y los cálculos repetidos.

En cuanto a las dificultades para acceder a datos consistentes en los reportes que actualmente se manejan, el 50% reportó enfrentarlas de forma ocasional y un 20% muy frecuentemente, lo que valida la necesidad de centralizar la información en una plataforma confiable de manera automatizada.

Figura 2

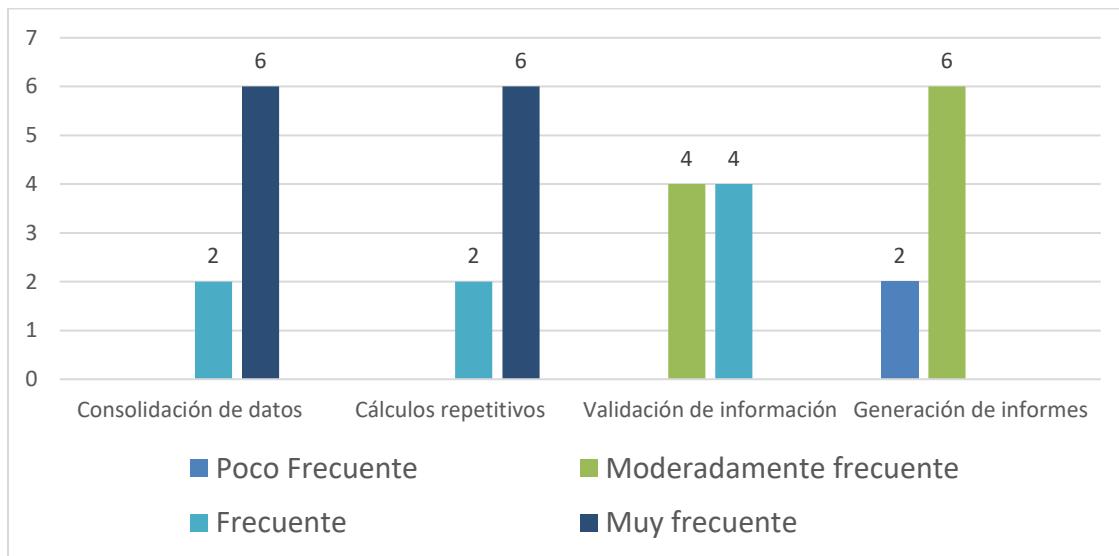
Frecuencia de consulta de información



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3

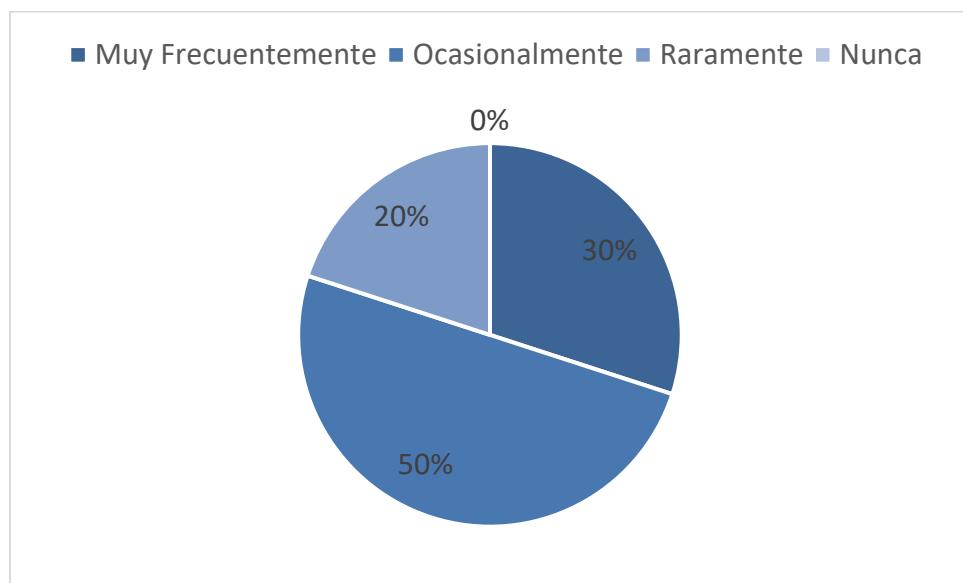
Frecuencia de tareas en el área de costos



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4

Frecuencia de Inconsistencia en reportes actuales



Fuente: Elaboración Propia

4.3.3. Herramientas de análisis utilizadas por los usuarios

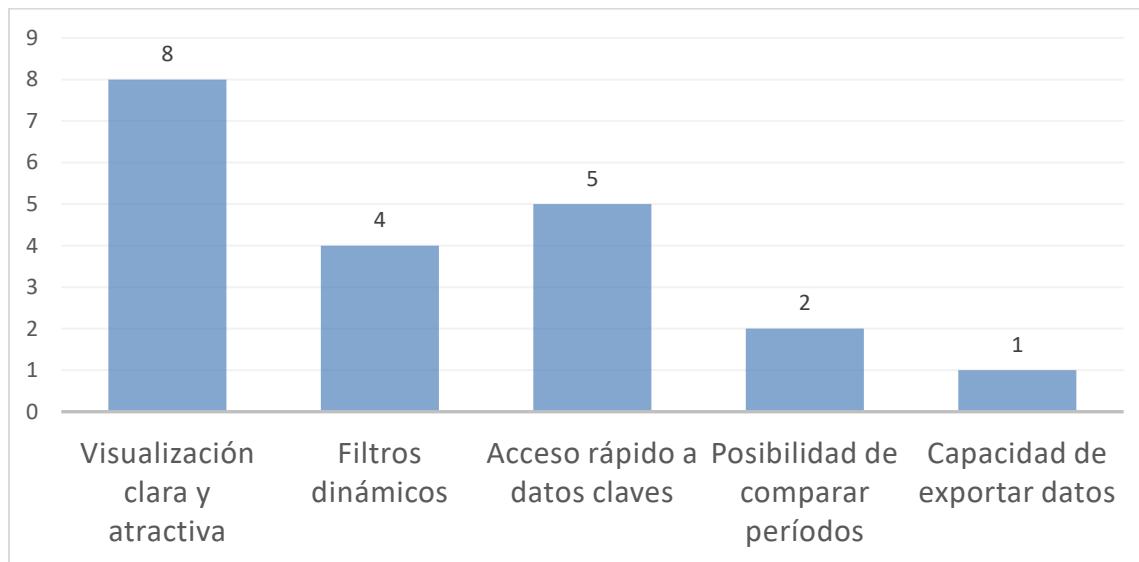
Las hojas de cálculo fueron señaladas como la principal herramienta de análisis (100% de los casos), mientras que herramientas más avanzadas como Power BI o SAP aún no son utilizadas por el equipo para el análisis de la cantidad de información que se maneja. Esta dependencia de Excel refuerza la necesidad de adoptar plataformas de visualización más dinámicas y seguras, que reduzcan el margen de error manual y mejoren la trazabilidad.

4.3.4. Valoración de la utilidad esperada de los dashboards

El 100% de los encuestados manifestó una alta expectativa en cuanto al uso de dashboards como herramienta de análisis y control, calificaron como “extremadamente útil” el contar con paneles interactivos. Entre las funcionalidades más esperadas destacaron: visualización clara (40%), acceso rápido a datos clave (25%) y filtros dinámicos (20%). Esta valoración positiva refuerza la viabilidad y aceptación del proyecto.

Figura 5

Características importantes del dashboard



Fuente: Elaboración Propia

4.3.5. Requerimientos funcionales identificados

Las respuestas evidencian una demanda por dashboards que permitan segmentación por centro de costo, tipo de insumo, clases de costos. Se priorizó la capacidad de comparar períodos y visualizar desviaciones mediante gráficos de barras, gráficos de líneas y tablas detalladas. En el grupo operativo, se solicitó reducir la carga manual asociada a la consolidación y validación de datos, además de optimizar el tiempo dedicado a tareas repetitivas.

Estos requerimientos fueron directamente considerados en el diseño de los dashboards presentados en esta investigación

4.4. Desarrollo del Dashboard en Power BI

4.4.1. Diseño y características del Dashboard

En este capítulo se adjuntan los resultados obtenidos posterior a la aplicación del enfoque metodológico mixto propuesto en la investigación, en el cual se incorporó el análisis cuantitativo y cualitativo, junto con el desarrollo técnico de la herramienta analítica en Power BI. Para la construcción del dashboard se utilizaron datos provenientes de archivos Excel extraídos del sistema ERP SAP de la empresa, los cuales fueron depurados y estructurados en Power Query, mediante un proceso de limpieza y transformación de datos que incluyó la corrección de errores, eliminación de columnas vacías, estandarización de formatos y consolidación de información relevante para el análisis. Finalmente, se definieron relaciones entre tablas, creación de medidas mediante el lenguaje DAX y la estructuración de los paneles interactivos basados en los requerimientos identificados en la fase de recolección de información.

De acuerdo con los datos analizados e insights obtenidos durante el proceso de recolección de información, se decidió diseñar cinco tableros que contienen las visualizaciones e indicadores principales alineados con las necesidades de los usuarios:

Tablero 1: Análisis Política Lento Movimiento

Tablero 2: Evolución Costo Materia Prima

Tablero 3: Análisis Costo de Producción

Tablero 4: Brecha Costo de Transformación Real 2025 vs Presupuesto

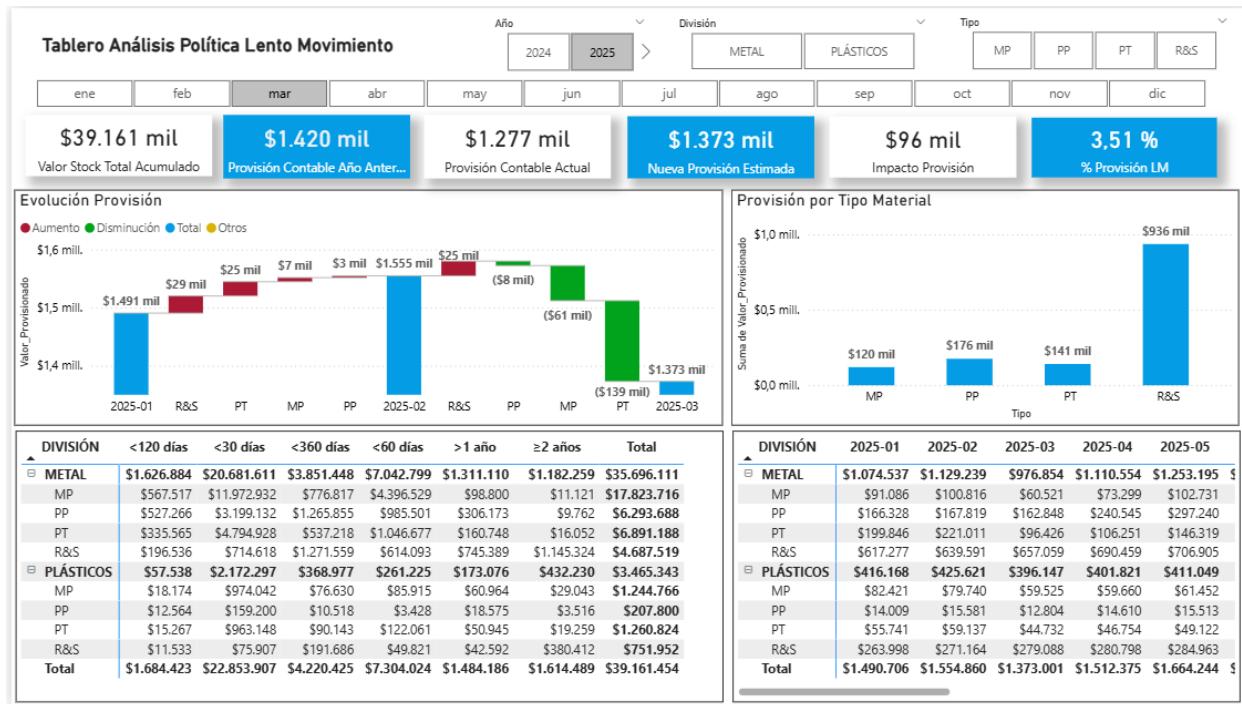
Tablero 5: Brecha Costo de Transformación Real 2024 vs Presupuesto

El primer panel que se desarrolló se lo denominó “Tablero Análisis Política Lento Movimiento”, el cual está enfocado en el análisis y monitoreo de los inventarios de lenta rotación, con el objetivo de proporcionar una herramienta que brinde visibilidad proactiva sobre la evolución de la provisión contable asociada a materiales sin movimiento, basada en las políticas internas de la entidad, apoyando la toma de decisiones contables y logísticas en torno al posible impacto financiero que esto podría ocasionar.

El dashboard se diseñó para integrar datos reales y proyectados, lo que facilitó un análisis prospectivo del efecto contable que podría generarse si los materiales permanecen sin rotación durante los meses siguientes. La provisión calculada desde enero a marzo corresponde a datos reales, mientras el resto de los meses se presentan como escenarios simulados en los que se asume que los ítems no tienen ningún movimiento.

Figura 6

Dashboard "Tablero Análisis Política Lento Movimiento"



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico superior muestra la estructura del panel analítico, al cual se incorporó a través de segmentación de datos, 6 indicadores claves que permiten evaluar de forma integral la situación actual y proyectada de los materiales que se identificaron con lento movimiento.

Entre los indicadores más relevantes, se incluyeron:

- El stock total acumulado, el cual representa el costo total del inventario sin ninguna distinción con respecto a la rotación.
- La provisión contable reconocida en el año anterior, en este caso 2024.
- La provisión contable actual, la cual será la base para realizar comparaciones e identificar el efecto positivo o negativo que pudiera reflejarse en los estados financieros del año en curso, esta provisión no es igual a el monto

contabilizado en 2024, ya que se ha utilizado dicha provisión durante los meses reales que han transcurrido.

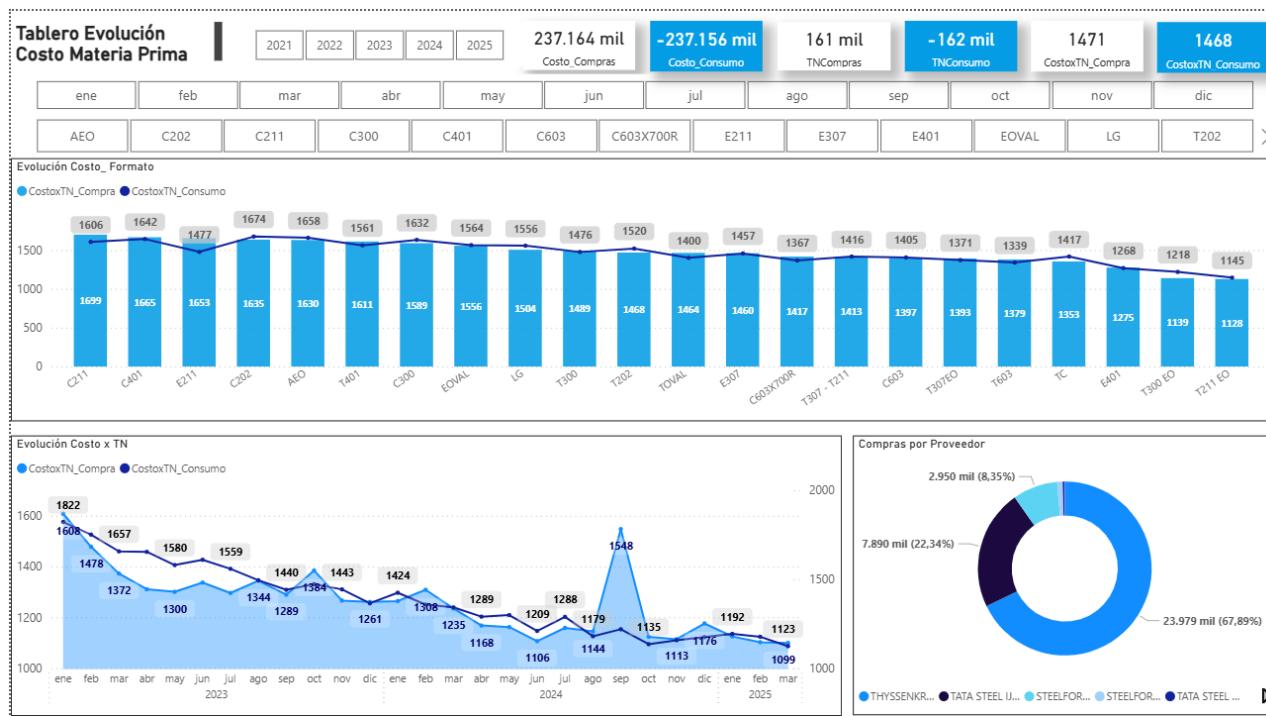
- La nueva provisión contable estimada, dependiendo del mes en que se encuentre esta provisión puede aumentar o disminuir de acuerdo con el nivel de movimiento de los materiales que conforman el total del inventario.
- El impacto contable que podría generarse al reconocer la nueva provisión calculada, de acuerdo con la política interna los montos provisionados se reconocen en el mes Diciembre de cada año, por lo cual el cálculo se proyectó hasta Diciembre en base a los datos del último mes real (Marzo), simulando que dichos materiales no tienen movimiento a fin de anticipar el escenario más adverso, y por último el porcentaje que representaban los inventarios de lenta rotación sobre el inventario total.

De la variedad de elementos visuales, se escogió un gráfico de barras comparativo por tipo de material, que muestra el incremento o disminución mensual de los valores provisionados con respecto al anterior mes, permitiendo evidenciar la evolución de la provisión por categoría. Así también, se incluyó un gráfico de barras acumulados que permite visualizar el total de la provisión por tipo de material, para identificar de qué forma estaba distribuida y qué categoría predominaba. Otros objetos visuales incorporados fueron las tablas dinámicas, en una de ellas se clasificó el inventario según rangos de fecha, permitiendo segmentar el total del stock de acuerdo con su antigüedad y en otra se muestra tanto la provisión real como la planificada, desglosada por tipo de material y división, permitiendo un análisis detallado del comportamiento histórico real y las proyecciones contables.

Los filtros representan un elemento importante en un tablero de Power BI, por lo cual este tablero se complementó con segmentadores dinámicos que permiten filtrar la información, por año, mes, tipo de material y división, con el objetivo de estructurar el análisis a las diferentes necesidades de los usuarios finales, facilitando de tal forma la identificación de posibles riesgos financieros asociados a la rotación de inventario.

Figura 7

Dashboard "Tablero Evolución Costo Materia Prima"



Fuente: Elaboración Propia

El segundo panel se lo denominó “Tablero Evolución Costo Materia Prima” el cual fue diseñado con el objetivo de analizar de manera comparativa y dinámica el comportamiento histórico del costo por tonelada de la materia prima principal, desde dos clasificadores de movimientos estratégicos como lo son el consumo y la adquisición. Dentro del proceso productivo el costo de la materia prima principal representa un insumo clave que

puede impactar de manera significativa en el costo final del producto terminado, por lo que comprender su evolución resulta fundamental para evaluar la eficiencia en la gestión de abastecimiento, el impacto directo en el costo de fabricación y definir estrategias que puedan mitigar estas desviaciones.

El panel integró 3 visualizaciones importantes, como principal se incluyó un gráfico combinado de columnas agrupadas y líneas, que permite observar la evolución del costo por tonelada desde dos enfoques: el costo de compra, ubicado en las columnas y el costo del consumo representado en línea superpuesta. Esta información se presenta segregada por formato, lo que posibilita el análisis de tendencias según la línea productiva que utiliza la materia prima como insumo principal.

La siguiente visualización correspondió a un gráfico de líneas que agrupó el costo promedio por tonelada, tanto de la compra como del consumo durante los últimos 3 años, para este caso los datos no se segmentaron por formato lo que permite visualizar de manera general las fluctuaciones de costos por meses y años, resultando útil para identificar variaciones en el tiempo que podrían haber estado asociadas a factores del mercado, económicos, políticos o decisiones estratégicas de compra.

Como última ilustración, se utilizó un gráfico de anillos que presenta el Top 5 de proveedores de materia prima, clasificados según el valor total de las compras realizadas durante el periodo analizado. Cada anillo representa la proporción correspondiente a cada proveedor de acuerdo con el porcentaje que representa sobre el total de las adquisiciones, lo que permite identificar la concentración de proveedores y evaluar la exposición frente a determinados actores del mercado.

La siguiente visualización correspondió a un gráfico de líneas que agrupó el costo promedio por tonelada, tanto de la compra como del consumo durante los últimos 3 años, para este caso los datos no se segmentaron por formato lo que permite visualizar de manera general las fluctuaciones de costos por meses y años, resultando útil para identificar variaciones en el tiempo que podrían haber estado asociadas a factores del mercado, económicos, políticos o decisiones estratégicas de la entidad.

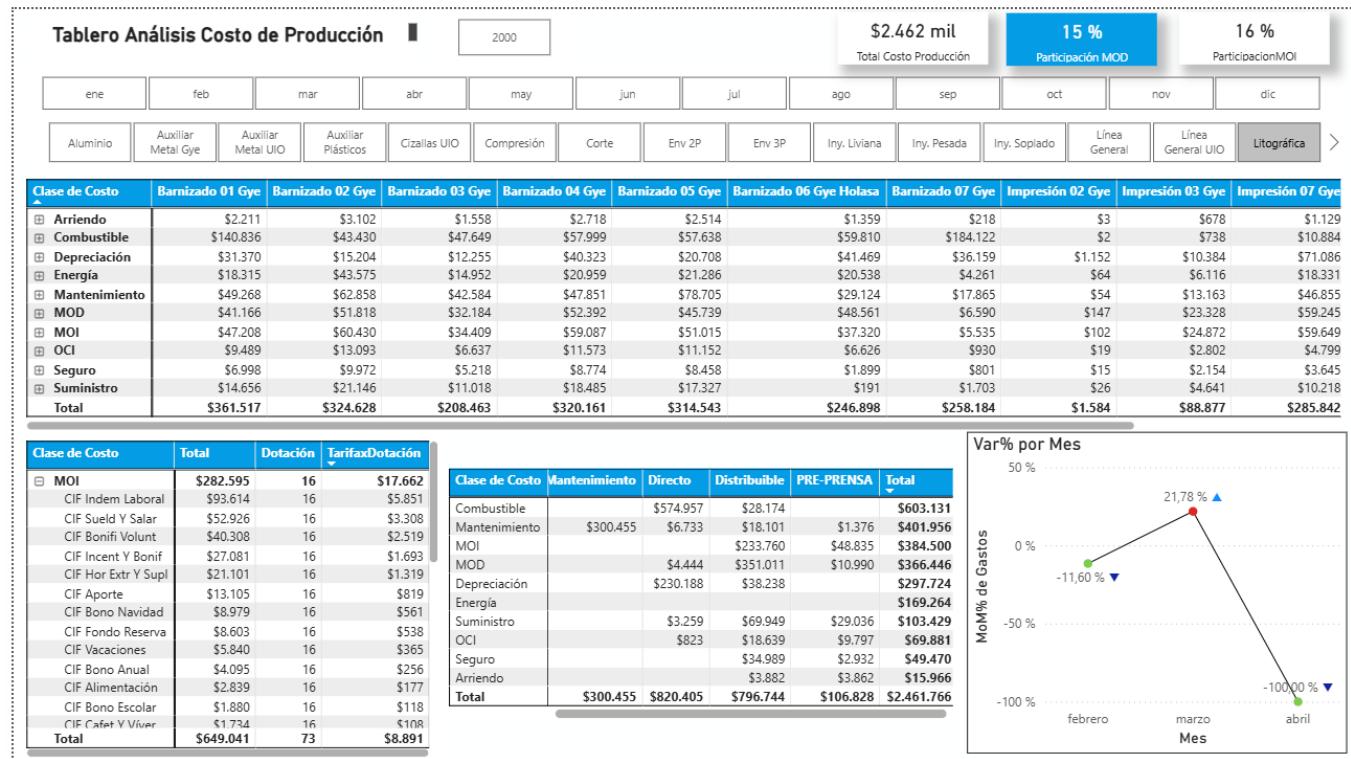
Como última ilustración, se utilizó un gráfico de anillos que presentaba el Top 5 de proveedores de materia prima, clasificados según el valor total de las compras realizadas durante el periodo analizado. Cada anillo representa la proporción correspondiente al proveedor, de acuerdo con el porcentaje que representa sobre el total de las adquisiciones, lo que permite identificar la concentración de proveedores y evaluar la exposición frente a determinados actores del mercado.

Para complementar el análisis representado en las visualizaciones, se colocaron indicadores que resumen las métricas más importantes, en los que se incluyó el costo total de las compras y del consumo de hojalata, las toneladas totales adquiridas y consumidas, así como el costo promedio por tonelada, tanto de la compra como del consumo.

El diseño del dashboard incorporó filtros dinámicos que permitieron modificar los datos presentados en el tablero por año, mes y formato, adaptándose a los diferentes tipos de análisis o enfoques que se requerían, con el objetivo de obtener información oportuna y clara, que facilite su interpretación y respalte la toma de decisiones estratégicas orientadas a la optimización de recursos.

Figura 8

Dashboard "Tablero Análisis Costo de Producción"



Fuente: Elaboración Propia

El tercer tablero denominado “Análisis Costo de Producción” fue desarrollado con el propósito de brindar una visualización detallada y estructurada de los costos asociados a los distintos procesos que intervienen en la fabricación de productos terminados, para el caso de la entidad envases metálicos y plásticos. Cada producto final atraviesa por diferentes etapas productivas que varían dependiendo de las especificaciones que requiera el cliente final, en el caso de los envases metálicos de manera general el flujo contempla procesos de corte, barnizado, impresión y finalmente la elaboración del envase, para los empaques plásticos, los procesos incluyen extrusión, soplado, inyección y posteriormente la impresión con diferentes tecnologías como IML o serigrafía. Estas fases se ejecutan en diferentes líneas productivas

conforme a la división en que se encuentren, estas líneas a su vez están asociadas a centros de costos segmentados según el formato que se produzca en dicha línea.

El dashboard permite examinar en detalle los valores que han sido imputados a cada centro de costo, los cuales fueron clasificados por actividades de costeo dependiendo de la cuenta contable, tales como Arriendo, Combustible, Depreciación, Energía, Mantenimiento, Mano de obra Directa, Mano de obra Indirecta, Seguros, Suministros y Otros Costos Indirectos, a través de esta segregación se obtuvo una visibilidad estratificada de la composición del costo de producción, con el objetivo de identificar oportunidades de eficiencia operativa y financiera.

La primera visualización corresponde a una tabla que resume por centro de costo, los montos cargados por cada clase de costo, permitiendo comparar el comportamiento entre centro del mismo grupo y analizar su evolución en el tiempo. Por otro lado, la segunda tabla profundiza en la procedencia de dichos costos, clasificando los valores en cinco categorías de acuerdo con la estructura interna del sistema adaptada a las necesidades de la entidad. La categoría “Auxiliar” agrupa a los centros de costos que no están asociados directamente a una línea productiva pero que apoyan en el proceso de fabricación, “Directo” corresponde a valores imputados directamente a centros de costo productivos, “Distribuible” y “Prepresa” agrupa valores que deben ser distribuidos entre varios centros productivos del mismo grupo, de acuerdo con una variable determinada.

Una tercera tabla fue diseñada específicamente para monitorear el costo de mano de obra directa e indirecta, al ser parte de los rubros de mayor incidencia dentro de la estratificación del costo de producción. Se calculó una tarifa promedio global, así como por componente, entre ellos sueldos y salarios, bonificaciones, horas extras y demás conceptos

relacionados a estas dos actividades de costeo, de tal manera que permita un análisis más detallado de la mano de obra.

Como otro elemento que complemente el análisis, se integró un gráfico de líneas que muestre la variación de los costos incurridos mensualmente, permitiendo detectar fluctuaciones o desviaciones significativas con relación al periodo anterior. Para facilitar el análisis se incluyó segmentadores que permitan filtrar la información por mes, grupo de centro de costo y sociedad, adicional también se incorporó indicadores como total del costo de producción incurrido, el porcentaje que representa la mano de obra directa e indirecta sobre el costo total, lo que proporciona una referencia del peso frente a los otros componentes de la estructura del costo. En conjunto, este tablero permite a los usuarios realizar un seguimiento riguroso de la estructura productiva, identificando tanto las categorías de mayor impacto financiero, como las áreas susceptibles de mejora en la eficiencia de la asignación de recursos.

Figura 9

Dashboard "Tablero Brecha Costo de transformación Real 2025 vs Presupuesto 2025"

Tablero Brecha Costo de Transformación																		
	Aluminio	Auxiliar Metal Gye	Auxiliar Metal UIO	Auxiliar Plásticos	Cizallas UIO	Compresión	Corte	Env 2P	Env 3P	Iny. Liviana	Iny. Pesada	Iny. Soplado	>					
REAL 2025																		
DESC CECO	MOD	ENE	GAS	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	COSTO V.	ARRIENDOS	DEPRECIACIÓN	MOI	OCI	SEGUROS	COSTO F.	COSTO TOTAL	CostoTotMes	UNIDADES	CostoVar000	CostoFijo000	TVC
Env 2P Prensa 050 Gye	41.911	18.808	0	22.043	1.365	84.147	1.304	14.937	33.466	9.893	6.227	65.827	149.974	49.991	32.447.146	2.59	2.03	57
Env 2P Prensa 060 Gye	38.528	16.650	0	70.329	1.368	126.875	1.229	18.162	31.692	6.630	5.671	63.603	190.478	63.493	15.578.182	8.14	4.08	75
Env 2P Prensa 070 Gye	50.287	20.676	0	31.746	1.602	104.311	1.508	39.648	39.468	8.327	7.128	96.078	200.390	66.797	27.636.437	3.77	3.48	64
Env 2P Prensa 080 Gye	49.148	19.344	0	43.254	1.461	113.227	1.401	47.859	36.857	7.956	6.810	100.882	214.109	71.370	30.029.544	3.77	3.36	62
Env 2P Prensa 100 Mta	48.654	25.331	0	36.910	3.061	113.975	29.302	41.110	32.664	16.747	6.760	126.583	240.558	80.186	36.195.498	3.15	3.50	68
Env 2P Prensa 90 Mta	44.071	22.962	0	48.813	2.811	118.656	27.408	95.012	29.394	14.915	6.137	172.867	291.523	97.174	31.219.010	3.80	5.54	66
Otros Envases 2P Gye	23.771	4.004	0	25.577	1.689	55.041	1.534	26.380	18.850	8.438	6.915	62.118	117.159	39.053	6.069.311	9.07	10.23	71
Total	296.370	127.774	0	278.674	13.416	716.234	63.686	283.128	222.590	72.906	45.648	687.957	1.404.191	468.064	179.175.130	4.00	3.84	
PPTO 2025																		
DESC CECO	MOD	ENE	GAS	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	COSTO V.	ARRIENDOS	DEPRECIACIÓN	MOI	OCI	SEGUROS	COSTO F.	COSTO TOTAL	CostoTotMes	UNIDADES	CostoVar000	CostoFijo000	TVC
Env 2P Prensa 050 Gye	189.020	86.722	0	133.578,00	5.402,00	414.722	5.037	55.439	120.667	26.683	23.559	231.385	646.107	53.842	139.777.900	2.97	1.66	
Env 2P Prensa 060 Gye	176.289	43.430	0	98.714,00	4.627,00	323.060	5.065	93.315	112.216	25.699	22.087	258.382	581.442	48.454	70.000.000	4.62	3.69	
Env 2P Prensa 070 Gye	184.224	78.523	0	132.505,00	6.857,00	402.108	5.090	129.340	116.344	25.278	22.488	298.539	700.648	58.387	126.562.309	3.18	2.36	
Env 2P Prensa 080 Gye	201.230	91.419	0	128.322,00	4.082,00	425.053	5.353	158.755	124.336	26.796	23.831	339.071	764.124	63.677	147.347.648	2.88	2.30	
Env 2P Prensa 100 Mta	154.153	115.373	0	95.470,00	5.334,00	370.330	116.803	143.640	190.310	66.392	31.365	548.510	918.840	76.570	128.194.286	2.89	4.28	
Env 2P Prensa 90 Mta	162.136	115.198	0	89.613,00	6.461,00	373.409	116.803	359.853	209.349	69.715	33.448	789.168	1.162.577	96.681	128.000.000	2.92	6.17	
Otros Envases 2P Gye	104.299	14.890	0	68.423,00	2.571,25	190.178	5.951	91.005	64.207	30.264	25.049	216.476	406.654	33.888	24.000.000	7.92	9.02	
Total	1.171.345	545.555	0	746.625,00	35.334,25	2.498.860	260.103	1.031.347	937.428	270.827	181.826	2.681.532	5.180.392	431.699	763.882.143	3.27	3.51	
Variación '000 PPTO 2025 vs 2025 REAL																		
Brecha Unidades - \$ \$ 2025																		
DESC CECO	Dif CostoVar	Dif CostoFijo	Dif Total	Unidades1Q	BrechaPPtossReal2025													
Env 2P Prensa 050 Gye	0,37	-0,37	0,00	34.944,475	10													
Env 2P Prensa 060 Gye	-3,53	-0,39	-3,92	17.500,000	-68.616													
Env 2P Prensa 070 Gye	-0,60	-1,12	-1,71	31.640,577	-54.261													
Env 2P Prensa 080 Gye	-0,89	-1,06	-1,94	36.836,912	-71.615													
Env 2P Prensa 100 Mta	-0,26	0,78	0,52	32.048,572	16.713													
Env 2P Prensa 90 Mta	-0,88	0,63	-0,26	32.000,000	-8.172													
Otros Envases 2P Gye	-1,14	-1,21	-2,36	6.000,000	-14.157													
Total	-6,93	-2,75	-9,67	190.970,536	-200.098													

Fuente: Elaboración Propia

El Tablero Brecha Costo de Transformación 2025 fue diseñado con el propósito de proporcionar una visión integral del desempeño de las distintas líneas de producción en relación con los costos incurridos y los objetivos presupuestarios establecidos para el año 2025, para el caso de investigación se tomó como grupo referencial aquel que destaca por alcanzar el mayor nivel de producción. Esta herramienta permite comparar el comportamiento del costo de transformación real frente al estimado, evaluando tanto la eficiencia operativa como el impacto económico derivado de desviaciones en el proceso productivo.

La primera sección del tablero presenta una tabla que detalla el total de valores cargados a cada línea de producción (centros de costo), desglosados por clases de costos variables y fijos, acompañada de las unidades fabricadas durante el primer trimestre del 2025.

A partir de estos datos se calculó el costo real de transformación por millar, permitiendo identificar cuánto costó fabricar el millar de unidades en términos reales por cada línea productiva. Adicionalmente, se incorporó el indicador TVC (Tiempo, Velocidad y Calidad) promedio alcanzado por cada línea, lo cual ofreció una referencia de desempeño operativo con relación al volumen producido.

En la segunda tabla se incorporó la información del presupuesto 2025, el cual establece tanto el volumen estimado de producción como los costos asignados para cada línea de producción. Aunque el presupuesto fue planteado de forma anual, para efectos comparativos y de cálculo se lo prorrateó en función de los tres primeros meses del año, permitiendo así un análisis comparable entre lo presupuestado y lo real. También se incluyó el TVC objetivo previsto para cada línea, de la misma manera se calculó el costo fijo y variable por millar estimado del trimestre, lo que facilitó la evaluación del alineamiento entre la planificación y la ejecución real.

La tercera tabla muestra la variación en costo de transformación por millar de unidades entre el presupuesto y lo ejecutado realmente. Aquí se determina si se cumplió o no el objetivo presupuestario por línea, y si la producción fue eficiente desde el punto de vista de costos. Se incluyó la diferencia en dólares por millar entre lo real y lo presupuestado tanto variable como fijo, y se calculó el impacto económico de esta variación de acuerdo con las unidades que se indicaron en el presupuesto que se estimaba producir. De esta manera, se cuantifica el ahorro o exceso de costo generado por cada línea.

Finalmente, la cuarta tabla analizó la brecha en unidades y su impacto en márgenes. Se comparó las unidades fabricadas con las unidades presupuestadas por línea durante el primer trimestre, esta diferencia se traduce en una posible pérdida de margen por haber

producido menos unidades que las previstas o, en caso contrario, en una ganancia por haber superado lo estimado. El resultado se presentó tanto en unidades como en dólares, permitiendo estimar el impacto total sobre la rentabilidad operativa.

Este tablero no solo facilitó el análisis del costo de transformación desde una perspectiva contable y operativa, sino que también extendió su alcance hacia el plano comercial, al medir el efecto de las desviaciones sobre el margen de venta potencial. Así, se convierte en una herramienta clave para la gestión financiera, la planificación estratégica y la toma de decisiones orientadas a la eficiencia y sostenibilidad de la operación productiva.

Figura 10

Dashboard "Tablero Brecha Costo de Transformación Real 2024 vs Presupuesto 2025"

Tablero Brecha Costo de Transformación																	
	Aluminio	Auxiliar Metal Gye	Auxiliar Metal UIO	Auxiliar Plásticos	Cizallas UIO	Compresión	Corte	Env 2P	Env 3P	Iny. Liviana	Iny. Pesada	Iny. Sop/ado	>				
REAL 2024																	
DESC CECO	MOD	ENE	GAS	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	COSTO V.	ARBIENDOS	DEPRECACIÓN	MOI	OCI	SEGUROS	COSTO F.	COSTO TOTAL	CostoTotMes	UNIDADES	CostoVar000	CostoFijo000
Env 2P Prensa 050 Gye	166.362	79.879	0	131.271	5.174	382.696	5.166	45.617	139.322	27.795	21.909	239.809	622.495	51.875	125.299.397	3.05	1.91
Env 2P Prensa 060 Gye	155.156	69.630	0	100.503	4.699	326.989	5.195	79.336	126.406	26.770	20.540	261.406	591.395	49.283	68.535.138	4.61	3.81
Env 2P Prensa 070 Gye	162.140	71.028	0	156.643	5.335	395.146	5.220	134.079	134.330	26.531	20.913	320.874	716.020	59.668	92.326.284	4.28	3.48
Env 2P Prensa 080 Gye	177.108	76.721	0	129.437	5.165	386.432	5.490	161.082	143.559	27.913	22.163	360.207	748.639	63.287	112.714.595	3.45	3.20
Env 2P Prensa 100 Mta	138.142	107.441	0	175.806	7.101	426.490	114.742	118.422	95.155	71.121	27.236	426.676	712.64	71.264	130.197.604	3.29	3.28
Env 2P Prensa 90 Mta	145.297	123.130	0	155.256	7.720	481.403	123.682	377.750	104.674	74.681	29.045	709.832	1.141.236	95.103	123.815.572	3.48	3.75
Otros Envases 2P Gye	91.791	17.725	0	127.178	5.004	241.698	6.104	93.826	74.133	31.525	23.295	228.883	470.561	39.215	26.479.030	9.13	6.64
Total	1.035.996	545.555	0	976.094	40.199	2.597.844	265.600	1.010.113	820.739	286.136	165.100	2.547.688	5.145.532	428.794	679.367.620	3.82	3.75
PPTO 2025																	
DESC CECO	MOD	ENE	GAS	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	COSTO V.	ARBIENDOS	DEPRECACIÓN	MOI	OCI	SEGUROS	COSTO F.	COSTO TOTAL	CostoTotMes	UNIDADES	CostoVar000	CostoFijo000
Env 2P Prensa 050 Gye	189.020	86.722	0	133.576.00	5.402.00	414.722	5.037	55.439	120.667	26.683	23.559	231.385	646.107	53.842	139.777.900	2.97	1.66
Env 2P Prensa 060 Gye	176.289	43.430	0	98.714.00	4.627.00	323.060	5.065	93.315	112.216	25.699	22.087	258.382	581.442	48.454	70.000.000	4.62	3.69
Env 2P Prensa 070 Gye	184.224	78.523	0	132.505.00	6.857.00	402.108	5.096	129.340	116.344	25.278	22.488	298.539	700.648	58.387	126.562.309	3.18	2.36
Env 2P Prensa 080 Gye	201.230	91.419	0	128.322.00	4.082.00	425.053	5.353	158.755	124.338	26.796	23.831	339.071	764.124	63.677	147.347.648	2.88	2.30
Env 2P Prensa 100 Mta	154.153	115.373	0	95.470.00	5.334.00	370.330	116.803	143.640	190.310	66.392	31.365	548.510	918.840	75.570	128.194.286	2.89	4.28
Env 2P Prensa 90 Mta	162.136	115.198	0	89.613.00	6.461.00	373.409	116.803	359.853	209.349	69.715	33.448	789.168	1.162.577	95.681	128.000.000	2.92	6.17
Otros Envases 2P Gye	104.293	14.890	0	68.423.00	2.571.25	190.178	5.951	91.005	64.207	30.264	25.049	216.476	406.654	33.888	24.000.000	7.92	9.02
Total	1.171.345	545.555	0	746.625.00	35.334.25	2.498.860	260.103	1.031.347	937.428	270.827	181.826	2.681.532	5.180.392	431.699	763.882.143	3.27	3.51
Variación '000																	
DESC CECO	Dif CostoVar	Dif CostoFijo	Dif Total	Unidades	BrechaPPtoReal												
Env 2P Prensa 050 Gye	0,09	0,26	0,35	125.299.397	43.313												
Env 2P Prensa 060 Gye	0,20	0,12	0,32	68.535.138	22.121												
Env 2P Prensa 070 Gye	1,10	1,12	2,22	92.326.284	204.903												
Env 2P Prensa 080 Gye	0,56	0,89	1,46	112.714.595	164.117												
Env 2P Prensa 100 Mta	0,40	-1,00	-0,60	130.197.604	-78.032												
Env 2P Prensa 90 Mta	0,57	-0,43	0,13	123.815.572	16.665												
Otros Envases 2P Gye	1,20	-0,38	0,83	26.479.030	21.923												
Total	4,12	0,58	4,71	679.367.620	395.008												

Fuente: Elaboración Propia

El Dashboard Brecha Costo de Transformación 2024 permitió evaluar retrospectivamente el desempeño productivo y financiero del año 2024, contrastándolo con las proyecciones presupuestarias establecidas para el año 2025. A diferencia del tablero

correspondiente al primer trimestre del 2025, este análisis toma como base todo el ejercicio anual anterior, proporcionando una visión integral del comportamiento histórico de los costos de transformación y su posible impacto futuro si se mantuvieran los mismos niveles de producción bajo las condiciones presupuestadas.

En la primera tabla del panel se presenta la consolidación de los costos variables y fijos incurridos por cada línea de producción durante el año 2024. A partir de estos datos, se calculó el costo por millar, lo que permitió determinar cuánto costó producir cada mil unidades. Además, se incorporó el promedio anual del indicador TVC (Tiempo, Velocidad y Calidad) para cada centro de costo, lo que brindó una referencia sobre el nivel de eficiencia operativa alcanzado en el año completo.

La segunda tabla mantiene la estructura del presupuesto operativo para el año 2025, sin ningún tipo de ajuste o prorratoe. Se presentaron las unidades estimadas a fabricar durante el año completo, junto con los costos de transformación por millar proyectados para cada línea. Esta información estableció un punto de comparación entre el comportamiento real del 2024 y las estimaciones del 2025, utilizando una base comparable de análisis anual.

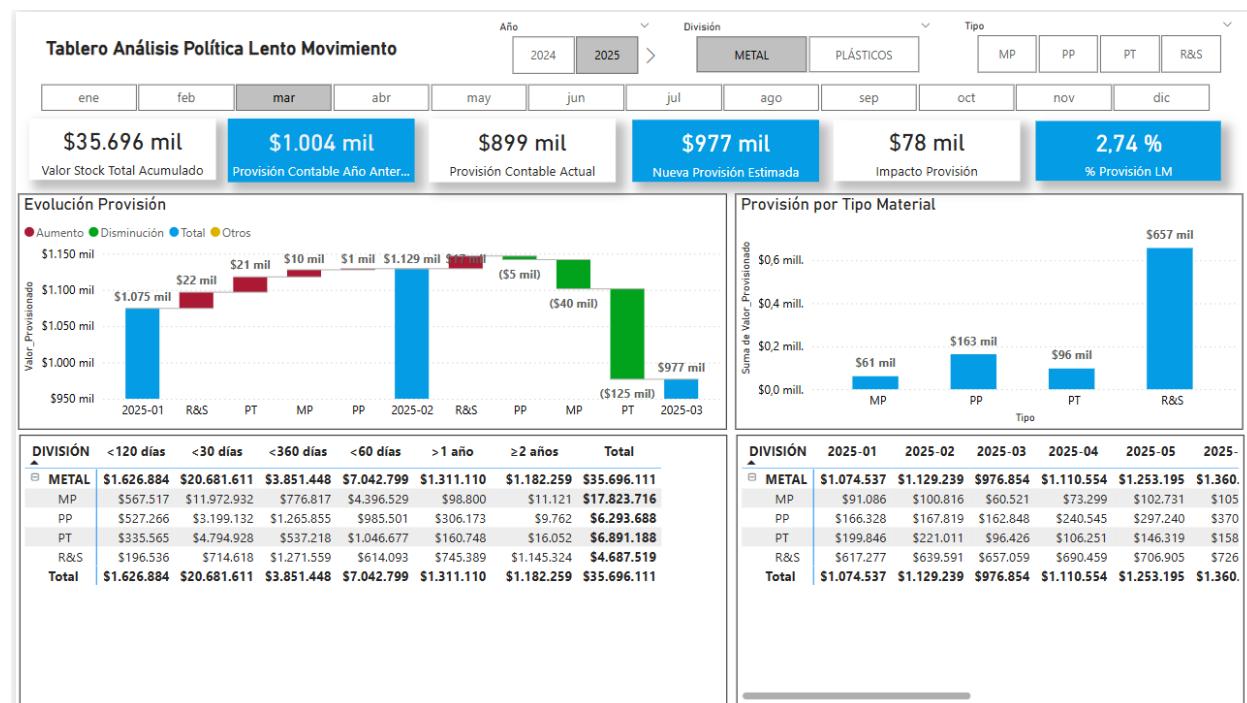
La tercera tabla representa un análisis diferencial clave en este tablero. En ella se calculó la variación entre el costo por millar del año 2024 y el costo por millar presupuestado para el 2025, tanto para costos variables como fijos. A partir de esta comparación, se estima el impacto que se habría generado si las unidades realmente fabricadas en 2024 se hubiesen producido bajo el esquema de costos planificados para el 2025. De esta manera, se proyecta una ganancia o pérdida hipotética por cada línea de producción, revelando no solo la eficiencia alcanzada, sino también el margen de mejora o riesgo futuro asociado a cambios en la estructura de costos.

Este tablero ofrece una perspectiva estratégica al evaluar la sostenibilidad del presupuesto 2025 en función del comportamiento histórico, permitiendo identificar oportunidades de ajuste y optimización en los costos de transformación por línea, y la obtención de un base para la toma de decisiones informadas en el ámbito financiero y operativo.

4.4.2. Lectura y análisis de Datos

Figura 11

Análisis Política Lento Movimiento - División Metal



Fuente: Elaboración Propia

Durante los últimos cinco años, la provisión contable por lenta rotación presentó ajustes recurrentes que impactaron directamente en los estados financieros, debido a que se realizaron alcances a la provisión por cada tipo de inventario. Estos ajustes se originaron, principalmente, en la falta de alineación y visualización entre el enfoque operativo del área de

Logística y Operaciones y el enfoque técnico-contable del área de Costos, mientras que el área Logística se centraba en la disponibilidad y rotación operativa del inventario, el área de Costos aplicaba los criterios definidos en la política contable para el cálculo de provisiones en base al tiempo que cada material tuviera sin movimientos. Aunque existía un procedimiento establecido para elaborar mensualmente un archivo con la información de lenta rotación por el área de costos, el cual era compartido por correo electrónico con las distintas áreas involucradas, la revisión efectiva de dicha información se realizaba, en la práctica, únicamente en el mes de diciembre, previo al cierre contable del ejercicio, lo cual reducía significativamente la ventana de tiempo disponible para tomar decisiones estratégicas oportunas. En consecuencia, año tras año se observaban incrementos en la provisión de inventario durante el último mes del ejercicio, afectando directamente el resultado operativo de la compañía.

En el desarrollo del Tablero 1 se realizó un análisis específico por división, para el caso de la División Metal, tomando como referencia el mes de marzo (último mes con información real disponible), se evidenció una diferencia significativa entre la provisión contable registrada y la provisión recalculada bajo la política contable. Mientras que en libros se reflejaba una provisión de USD 899 mil, el cálculo actualizado conforme a la política interna ascendió a USD 977 mil, generando un impacto potencial no reconocido de USD 78 mil. Esta diferencia permitió identificar oportunidades de mejora en los mecanismos de seguimiento mensual de la provisión.

La gráfica de evolución mensual de la provisión facilitó la visualización de las variaciones por tipo de material y su comparación con el mes anterior. En marzo, se observó una disminución en las provisiones correspondientes a materia prima (MP), producto en

proceso (PP) y producto terminado (PT), mientras que los repuestos (RS) mostraron un incremento de USD 17 mil, con respecto al cálculo de febrero, este análisis detallado permitió no solo identificar cambios significativos en las provisiones mes a mes, sino también evaluar la efectividad de las acciones operativas adoptadas para mitigar la acumulación de inventarios sin rotación.

Adicionalmente, se incluyó un gráfico de columnas que desglosó la composición total de la provisión del mes analizado (USD 977 mil) por tipo de material. De este total, USD 61 mil correspondieron a materia prima, USD 163 mil a producto en proceso, USD 96 mil a producto terminado, y USD 657 mil a repuestos, lo cual fue fundamental para entender en qué categoría de materiales se concentraba el mayor riesgo de obsolescencia y, por tanto, el mayor impacto financiero.

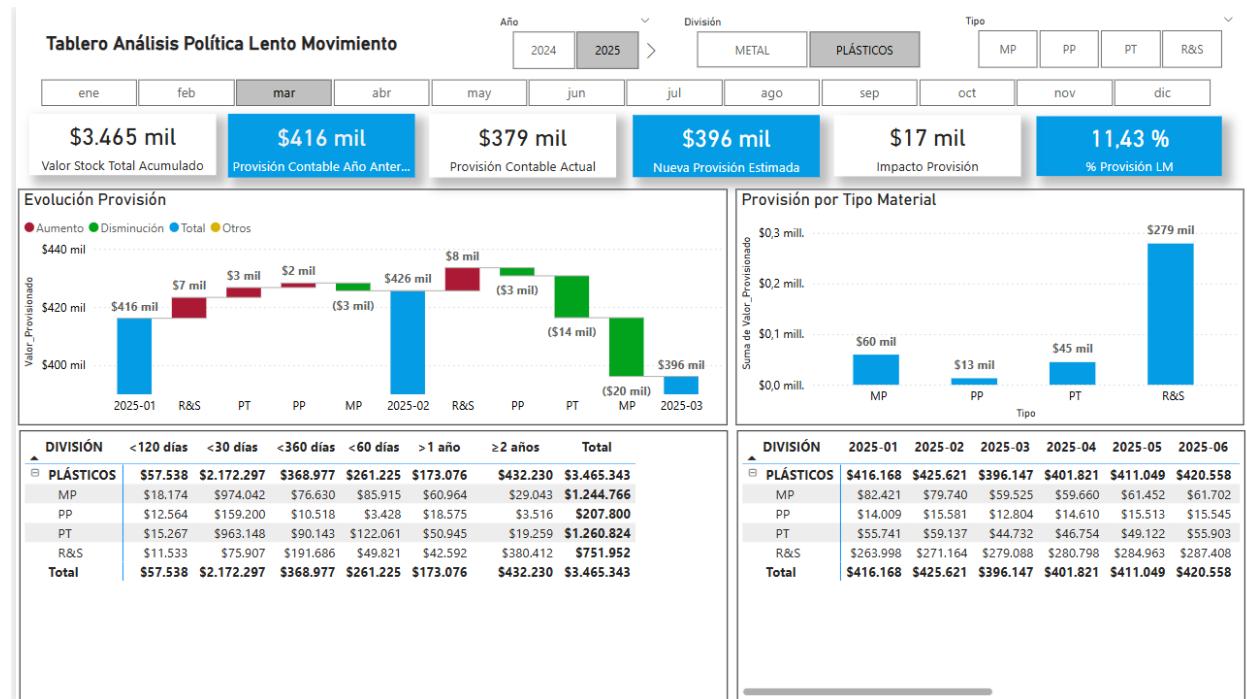
La primera tabla del dashboard presentó una segmentación del inventario por tipo de material y por rangos de antigüedad, divididos en siete tramos de tiempo. Se identificó que la mayor concentración de inventario, en términos de valor, se encontraba en el rango de menos de 30 días, lo cual es esperable en operaciones activas. Sin embargo, también se alertó sobre materiales que se encontraban en el rango de menos de 360 días, ya que estaban próximos a cumplir un año sin movimiento y, por ende, serían sujetos a provisión en el corto plazo.

Finalmente, se desarrolló una tabla de provisión proyectada hasta diciembre de 2025, considerando como escenario base que los inventarios no presenten movimientos durante el resto del año. Esta simulación, fue útil para identificar con anticipación todos aquellos materiales que, si bien no cumplían actualmente los criterios para ser provisionados, lo harían en los últimos meses del año. Al visibilizar estos casos con antelación, se propuso un enfoque proactivo para la toma de decisiones, evitando concentrar todo el ajuste contable y estrategias

operativas en el último mes y permitiendo a la compañía adoptar medidas que mitiguen el impacto financiero a lo largo del año.

Figura 12

Análisis Política Lento Movimiento - División Plásticos



Fuente: Elaboración Propia

En el análisis correspondiente a la División Plásticos, se identificó que la provisión calculada para el mes de marzo representó el 11,43% del costo total del inventario de dicha división. Esta proporción reflejó un posible incremento de USD 17 mil respecto a la provisión registrada en libros, la cual ascendía a USD 379 mil, frente a un valor recalculado de USD 396 mil conforme a los criterios establecidos en la política contable.

La nueva provisión se distribuyó de la siguiente manera: USD 60 mil correspondieron a materia prima, USD 13 mil a producto en proceso, USD 45 mil a producto terminado y USD 279 mil a repuestos, esta última categoría concentró el mayor valor dentro del total

provisionado, lo cual respondió a la naturaleza estratégica de estos ítems, ya que muchos repuestos pertenecen a líneas productivas críticas que, en caso de contingencias operativas, deben mantenerse disponibles para su uso inmediato.

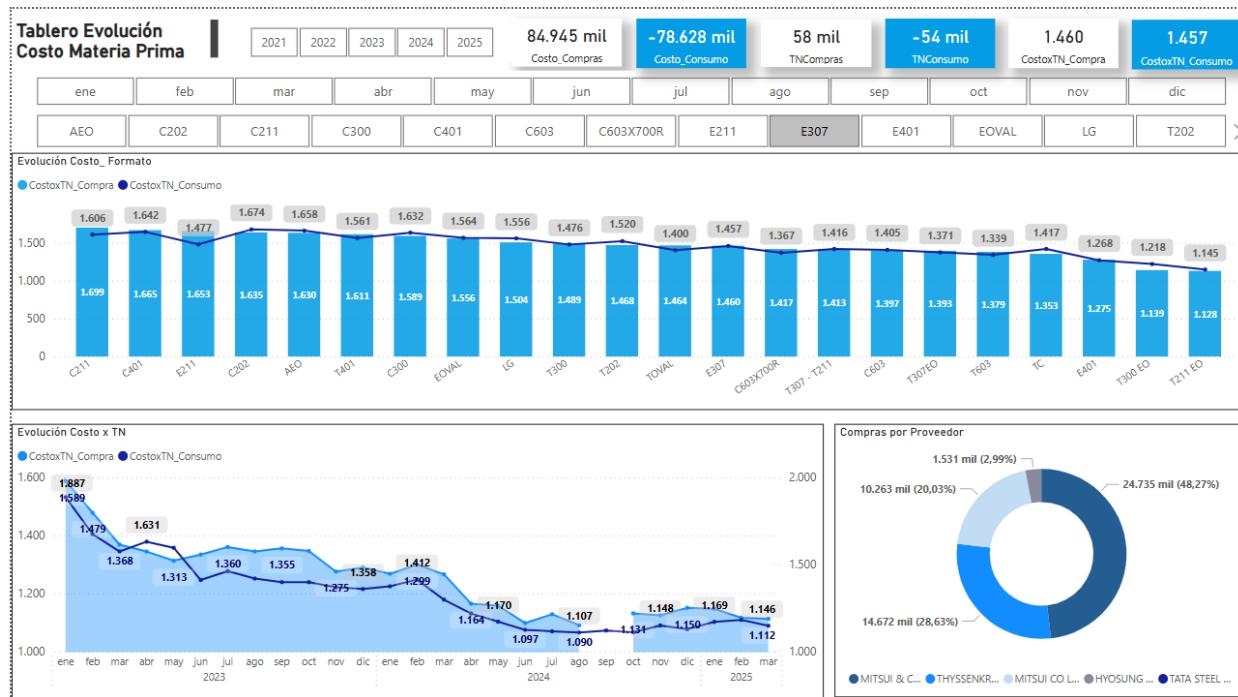
En cuanto a la evolución mensual de las provisiones, el análisis reflejó una disminución en marzo respecto al mes anterior en los rubros de materia prima, producto en proceso y producto terminado. Sin embargo, el rubro de repuestos evidenció un incremento de USD 8 mil, manteniéndose como el segmento con mayor variabilidad. Cabe destacar que ya en febrero los repuestos habían experimentado el mayor aumento entre todas las categorías, lo que reafirmó su comportamiento recurrente como principal generador de provisión.

La segmentación del inventario por rangos de antigüedad mostró que la mayor concentración de valor se encontraba en el rango de menos de 30 días, lo cual era consistente con el comportamiento operativo normal. Sin embargo, también se observó una participación relevante en el rango de más de dos años, que son aquellos materiales que se les calculó provisión, además se identificó un tercer grupo con alta incidencia: los materiales con una antigüedad inferior a 360 días, próximos a cumplir el año sin movimiento, y por tanto susceptibles de ser incluidos en la provisión contable en los próximos meses.

Finalmente, las proyecciones efectuadas con base en la información del último mes real (marzo) estimaron que, en un escenario en el que los materiales permanecieran sin rotación hasta diciembre, la provisión alcanzaría un valor de USD 610 mil. Este monto representaría un impacto significativo, al casi duplicar el valor actualmente contabilizado, dicha proyección resultó clave para alertar sobre la necesidad de monitorear permanentemente el comportamiento del inventario e implementar acciones preventivas que mitiguen el impacto financiero al cierre del ejercicio.

Figura 2

Evolución Costo Materia Prima (2021-2025) - E307



Fuente: Elaboración Propia

El análisis del tablero de Evolución del Costo de Materia Prima se enfocó en el formato con mayor volumen de movimientos tanto en consumo como en compras, correspondiente al formato E307. Para fines analíticos, la base de datos incluyó información de todos los formatos disponibles, conforme a los registros históricos de inventario de la entidad.

Este tablero fue diseñado con el objetivo de visualizar la evolución del costo por millar de tonelada de la materia prima principal utilizada en la producción de envases, abarcando el periodo comprendido entre 2021 y marzo de 2025. Dentro de los principales indicadores se destacaron los siguientes: costo total acumulado por compras de USD 84 millones, un costo total por consumo de USD 78 millones, un volumen de 58 mil toneladas adquiridas y 54 mil

toneladas consumidas. Asimismo, se calculó un costo promedio por tonelada de USD 1.460 para las compras y USD 1.457 para el consumo. Estos indicadores resultaron relevantes no solo por el peso que tiene la materia prima principal en la estructura de costos del producto final, sino también porque las decisiones estratégicas adoptadas al momento de la adquisición del inventario repercutieron de forma diferida, con un desfase de tres a cuatro meses, en el costo reflejado al momento del consumo, dada la naturaleza no lineal del proceso de rotación.

La primera gráfica, que presentaba los costos promedios por tonelada de compra y consumo para todos los formatos, se mantuvo fija en cuanto al segmentación por tipo de formato, pero permitía filtros por año y mes. Esta disposición respondió a requerimientos del área usuaria, ya que permitía observar la variación entre el costo de adquisición y el costo de utilización, identificando para cada caso si existía una sobrevaloración o subvaloración relativa entre ambos. En el caso específico del formato E307, se evidenció que el costo por tonelada de compra fue, en promedio, superior al del consumo.

Adicionalmente, el tablero incluyó una gráfica de líneas que permitió comparar la evolución mensual del costo promedio por tonelada para el formato analizado, durante los últimos tres años. Esta visualización facilitó la identificación de fluctuaciones importantes asociadas a factores externos como condiciones del mercado internacional, conflictos geopolíticos o decisiones estratégicas de compra anticipada. Las diferencias entre ambos indicadores también reflejaron la dinámica del inventario disponible, ya que el costo de consumo se contabilizó sobre un promedio ponderado que incluía adquisiciones previas.

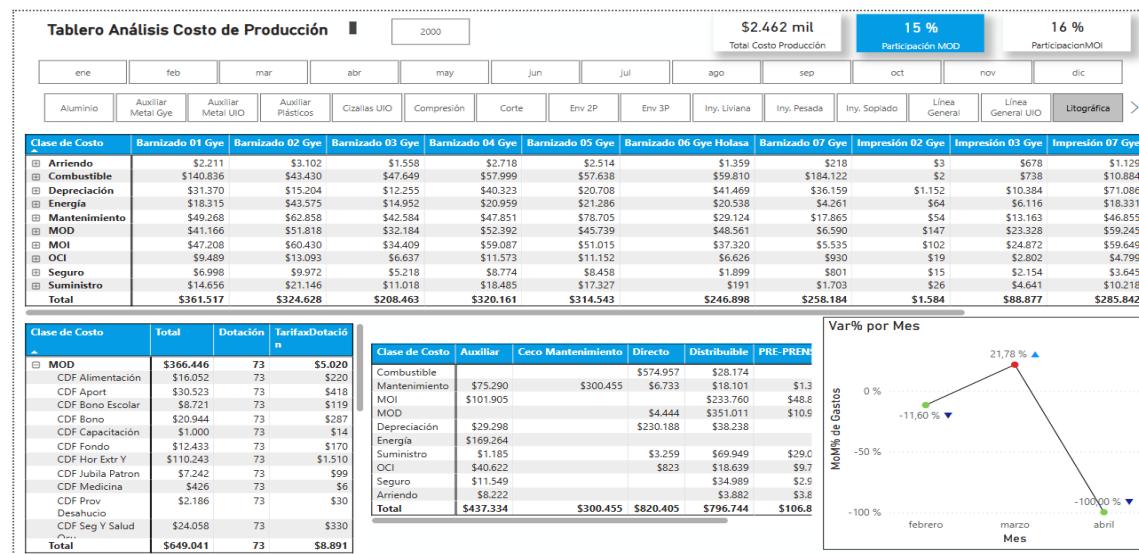
Al comparar los datos desde enero de 2023 hasta marzo de 2025, se observó una reducción significativa en los costos: el costo promedio de compra descendió de USD 1.589 a USD 1.112 por tonelada, mientras que el de consumo pasó de USD 1.887 a USD 1.146, esta

disminución tuvo un efecto directo sobre el costo de los productos terminados, impactando de manera favorable en la rentabilidad del negocio. Dichos resultados destacaron la importancia de continuar monitoreando esta evolución para ajustar las estrategias de aprovisionamiento y márgenes comerciales de manera oportuna.

Finalmente, el tablero presentó un gráfico de concentración de proveedores, donde se evidenció que el principal proveedor del formato E307 representó el 48,27% del total adquirido en términos monetarios. Esta alta concentración reveló un nivel de dependencia importante, por lo que se recomendaba evaluar escenarios alternativos de diversificación para mitigar riesgos asociados al abastecimiento y negociar condiciones más favorables.

Figura 3

Análisis Costo de Producción - Litográfica



Fuente: Elaboración Propia

El análisis del tablero de Costo de Producción se centró en el grupo de centros de costos correspondiente a Litográfica, aunque la información comprendía todos los grupos que registraron valores durante el año 2025. Este tablero permitió visualizar los valores acumulados desde enero hasta marzo en los once centros de costos que conformaban dicho grupo, cada uno asociado a una línea productiva específica, la información se presentó desglosada por clase de costo, lo que facilitó la identificación de las principales variaciones entre centros y rubros.

Dentro del grupo analizado, el consumo de combustible representó uno de los componentes más significativos del costo de producción, particularmente en las líneas de barnizado e impresión, donde su uso era esencial según lo definido en las hojas de ruta. En segundo lugar, el rubro de mantenimiento concentró una proporción importante del costo, dado que estas líneas, al operar de manera continua durante gran parte del mes, requerían mantenimientos preventivos programados. A estos se sumaron los costos asociados a mano de obra indirecta y directa, correspondientes a operarios y personal técnico adscrito a las líneas productivas. La tabla principal del tablero permitió un análisis detallado por clase de costo y centro de costos, brindando visibilidad sobre los rubros con mayor participación en el costo total y facilitando la comparación de variaciones mensuales mediante un filtro por periodo. Esta herramienta resultó clave para identificar desviaciones y evaluar el impacto relativo por cada línea productiva en el costo final.

Adicionalmente, se incluyó una tabla que detalló el origen de los valores cargados. Se evidenció que el 33 % del costo total correspondió a cargos directos registrados en los centros de costos productivos, mientras que un 32 % se categorizó como "distribuible", correspondiente a rubros que, por su naturaleza, no podían asignarse de manera directa y

debían ser prorrteados mediante el proceso de costeo. Esta distribución fue coherente con la estructura definida para la asignación de costos, y su análisis permitió detectar posibles desviaciones en función del origen de los valores registrados.

Se realizó también un desglose específico de los costos de mano de obra directa e indirecta, calculando una tarifa por categoría. En el caso de la mano de obra directa, los rubros con mayor peso fueron sueldos, salarios y horas extras de los operarios. En la mano de obra indirecta destacaron indemnizaciones y remuneraciones asociadas al personal supervisor.

Finalmente, el gráfico de variaciones reflejó un incremento del 21,78 % en el costo de producción durante el mes de marzo respecto al mes anterior, mientras que en febrero se había registrado una disminución del 11,60 %. Esta visualización permitió evaluar de forma consolidada las fluctuaciones mensuales, facilitando una lectura clara del comportamiento real del costo de producción y su tendencia

Figura 4

Análisis Brecha Costo de Transformación 2024 vs Presupuesto 2025 - Env 2P

Tablero Brecha Costo de Transformación																	
	Aluminio	Auxiliar Metal Gye	Auxiliar Metal UIO	Auxiliar Plásticos	Cizallas UIO	Compresión	Corte	Env 2P	Env 3P	Iny. Liviana	Iny. Pesada	Iny. Soplado	>				
REAL 2024																	
DESC CECO	MOD	ENE	GAS	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	COSTO V.	ARRIENDOS	DEPRECIACIÓN	MOI	OCI	SEGUROS	COSTO F.	COSTO TOTAL	CostoTotMes	UNIDADES	CostoVar000	CostoFijo000
Env 2P Prensa 050 Gye	166.362	79.779	0	131.001	26.656	5.166	45.617	159.374	27.795	21.000	26.650	622.498	51.623	128.399.397	3,05	1,91	
Env 2P Prensa 060 Gye	153.245	78.930	0	100.500	4.059	32.060	5.065	93.315	112.216	25.699	22.087	458.382	581.442	48.454	70.000.000	4,62	3,69
Env 2P Prensa 070 Gye	162.140	71.028	0	156.643	5.335	395.146	5.220	134.079	134.330	26.331	20.913	320.674	716.020	59.668	92.326.204	4,28	3,48
Env 2P Prensa 080 Gye	177.108	76.721	0	129.437	5.165	388.432	5.490	161.063	143.559	27.913	22.162	360.207	748.639	62.387	112.714.895	3,45	3,20
Env 2P Prensa 100 Mta	138.142	107.441	0	175.806	7.101	428.490	114.742	118.422	95.155	71.121	27.236	426.676	855.167	71.264	130.197.604	3,29	3,28
Env 2P Prensa 90 Mta	145.204	123.130	0	155.256	7.720	431.043	123.682	377.750	104.674	74.681	29.045	709.832	1.141.236	95.103	123.615.572	3,48	5,73
Otros Envases 2P Gye	91.791	17.725	0	127.178	5.004	241.698	6.104	93.826	74.133	31.525	23.295	228.883	470.581	39.215	26.479.030	9,13	8,64
Total	1.035.994	545.555	0	976.094	40.199	2.597.844	265.600	1.010.113	820.739	286.136	165.100	2.547.688	5.145.532	428.794	679.367.620	3,82	3,75
PPTO 2025																	
DESC CECO	MOD	ENE	GAS	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	COSTO V.	ARRIENDOS	DEPRECIACIÓN	MOI	OCI	SEGUROS	COSTO F.	COSTO TOTAL	CostoTotMes	UNIDADES	CostoVar000	CostoFijo000
Env 2P Prensa 050 Gye	189.020	86.722	0	133.578.00	5.402.00	414.722	5.037	55.439	120.667	26.683	23.559	231.385	646.107	53.842	139.777.900	2,97	1,66
Env 2P Prensa 060 Gye	176.289	43.430	0	98.714.00	4.627.00	322.060	5.065	93.315	112.216	25.699	22.087	458.382	581.442	48.454	70.000.000	4,62	3,69
Env 2P Prensa 070 Gye	184.224	78.523	0	132.505.00	6.857.00	402.108	5.090	129.340	116.344	25.278	22.488	298.539	700.648	58.387	126.562.309	3,18	2,36
Env 2P Prensa 080 Gye	201.230	91.419	0	128.322.00	4.082.00	425.053	5.353	158.755	124.336	26.796	23.831	339.071	764.124	63.677	147.347.648	2,68	2,30
Env 2P Prensa 100 Mta	154.153	115.373	0	95.470.00	5.334.00	370.330	116.803	143.640	190.310	66.392	31.365	548.510	918.840	76.570	128.194.286	2,89	4,28
Env 2P Prensa 90 Mta	162.136	115.198	0	89.613.00	6.461.00	373.409	116.803	359.853	209.349	69.715	33.448	789.168	1.162.577	96.881	128.000.000	2,92	6,17
Otros Envases 2P Gye	104.293	14.890	0	68.423.00	2.571.25	190.178	5.951	91.005	64.207	30.264	25.049	216.476	406.654	33.888	24.000.000	7,92	9,02
Total	1.171.345	545.555	0	746.625.00	35.334.25	2.498.860	260.103	1.031.347	937.428	270.827	181.826	2.681.532	5.180.392	431.699	763.882.143	3,27	3,51
Variación '000																	
DESC CECO	Dif CostoVar	Dif CostoFijo	Dif Total	Unidades	BrechaPflossReal												
Env 2P Prensa 050 Gye	0,09	0,26	0,35	125.299.397	43.313												
Env 2P Prensa 060 Gye	0,20	0,12	0,32	68.535.138	22.121												
Env 2P Prensa 070 Gye	1,10	1,12	2,22	92.326.284	204.903												
Env 2P Prensa 080 Gye	0,56	0,89	1,46	112.714.595	164.117												
Env 2P Prensa 100 Mta	0,40	-1,00	-0,60	130.197.604	-78.032												
Env 2P Prensa 90 Mta	0,57	-0,43	0,13	123.815.572	16.665												
Otros Envases 2P Gye	1,20	-0,38	0,83	26.479.030	21.923												
Total	4,12	0,58	4,71	679.367.620	395.008												

Fuente: Elaboración Propia

El análisis del tablero de brecha del costo de transformación 2024 vs 2025 se basó en la comparación de datos ejecutados del ejercicio 2024 frente a las proyecciones presupuestadas para 2025. Se evaluó el desempeño por línea productiva, considerando que en el año 2024 se produjeron 679 millones de unidades, según los promedios de TVC registrados por cada línea, mientras que para el 2025, el presupuesto contempló una producción de 763 millones de unidades, de acuerdo con un TVC promedio ideal.

El costo total incurrido en 2024 para producir dichas unidades ascendió a \$5,145,532, mientras que el presupuesto estimado para alcanzar la producción del 2025 se proyectó en \$5,180,392. Esto reflejó que, a pesar de planificarse un aumento de 84 millones de unidades, el costo total previsto se mantenía prácticamente sin variaciones, lo que sugería un potencial incremento en la eficiencia operativa y una reducción en el costo por unidad fabricada.

Para profundizar en el análisis, se calcularon los costos variables y fijos por millar de unidades en ambos escenarios, lo que permitió identificar qué líneas productivas fueron más eficientes y en cuáles existieron oportunidades de mejora, como también evaluar las variaciones y posibles desviaciones por línea.

En la tabla final del tablero se compararon directamente los costos por millar, tanto variables como fijos, entre lo ejecutado en 2024 y lo presupuestado para 2025. A partir de esta comparación, se simuló un escenario alternativo en el cual se habría producido en 2024 con los costos estimados del 2025. Como resultado, se evidenció una brecha de ahorro potencial de USD \$395 mil, que se hubiera podido alcanzar si las eficiencias proyectadas para 2025 se hubieran logrado en el año anterior.

Este análisis comparativo, sustentado en datos reales, proporcionó un marco claro para evaluar la probabilidad de cumplimiento del presupuesto, así como la tendencia de eficiencia

por línea productiva. Además, ofreció insumos relevantes para la toma de decisiones estratégicas orientadas al control y mejora continua del costo de transformación.

En conjunto, este dashboard constituyó en una herramienta clave para conectar el control presupuestario con la ejecución real, dotando a la gestión de costos de una visión más precisa y orientada a resultados. Su utilidad no se limita al monitoreo pasivo, sino que habilita una planificación proactiva, al permitir simular escenarios y proyectar el impacto económico de las decisiones operativas, representando un insumo estratégico que refuerza el compromiso con la eficiencia y la sostenibilidad financiera del proceso productivo

Figura 5

Análisis Brecha Costo de Transformación Real 2025 vs Presupuesto 2025 - Env 2P

Tablero Brecha Costo de Transformación															>												
REAL 2025															>												
DESC CECO	MOD	ENE	GAS	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	COSTO V.	ARRIENDOS	DEPRECIACIÓN	MOI	OCl	SEGUROS	COSTO F.	COSTO TOTAL	CostoTot1Q	UNIDADES	CostoVar000	CostoFijo000	TVC%									
Env 2P Prensa 050 Gye	41.911	18.808	0	22.043	1.385	84.147	1.304	14.937	33.466	9.893	6.227	65.827	149.974	49.991,38	32.447,148	2,59	2,03 57 %										
Env 2P Prensa 060 Gye	385.528	16.650	0	70.329	1.368	126.875	1.229	18.182	31.892	6.630	5.671	63.492,57	155.578,182	61,4	4,08 75 %												
Env 2P Prensa 070 Gye	50.287	20.676	0	31.746	1.602	104.311	1.508	39.648	39.468	8.327	7.128	96.078	200.390	66.796,52	27.636,437	3,77	3,48 64 %										
Env 2P Prensa 080 Gye	49.148	19.344	0	43.254	1.481	113.227	1.401	47.859	36.857	7.956	6.810	100.682	214.109	71.369,83	30.029,544	3,77	3,56 62 %										
Env2P Prensa 100 Mta	48.654	25.331	0	36.910	3.061	113.975	29.302	41.110	32.664	16.747	6.760	126.583	240.558	80.185,99	36.195,498	3,15	3,50 65 %										
Env2P Prensa 90 Mta	44.071	22.962	0	48.813	2.811	118.656	27.408	95.012	29.394	14.915	6.137	172.867	291.523	97.174,32	31.219,010	3,80	5,54 66 %										
Otros Envases 2P Gye	23.771	4.004	0	25.577	1.689	55.041	1.534	26.380	18.850	8.438	6.915	62.118	117.159	39.052,95	6.069,311	9,07	10,23 71 %										
Total	296.370	127.774	0	278.674	13.416	716.234	63.686	283.128	222.590	72.906	45.648	687.957	1.404.191	468.063,56	179.175.130	4,00	3,84										
<hr/>																											
PPTO 2025																											
DESC CECO	MOD	ENE	GAS	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	COSTO V.	ARRIENDOS	DEPRECIACIÓN	MOI	OCl	SEGUROS	COSTO F.	COSTO TOTAL	CostoTot1Q	UNIDADES	CostoVar000	CostoFijo000	TVC%									
Env 2P Prensa 050 Gye	189.020	86.722	0	133.578,00	5.402,00	414.722	5.037	55.439	120.667	26.683	23.559	231.385	646.107	53.842	139.777.900	2,97	1,66										
Env 2P Prensa 060 Gye	176.289	43.430	0	98.714,00	4.627,00	323.060	5.065	93.313	112.216	25.699	22.087	258.382	581.442	48.454	70.000.000	4,62	3,69										
Env 2P Prensa 070 Gye	184.224	78.523	0	132.505,00	6.857,00	402.108	5.090	129.340	116.344	25.278	22.488	298.539	700.648	58.387	125.652.309	3,18	2,36										
Env 2P Prensa 080 Gye	201.230	91.419	0	128.322,00	4.082,00	425.053	5.535	158.755	124.336	26.796	23.831	339.071	764.124	63.677	147.347.648	2,88	2,30										
Env2P Prensa 100 Mta	154.153	115.373	0	95.470,00	5.334,00	370.330	116.603	143.640	190.310	66.392	31.365	548.510	918.840	76.570	128.194.286	2,89	4,28										
Env2P Prensa 90 Mta	162.136	115.198	0	89.613,00	6.461,00	373.409	116.803	359.853	209.349	69.715	33.448	789.168	1.162.577	96.881	128.000.000	2,92	6,17										
Otros Envases 2P Gye	104.293	14.890	0	68.423,00	2.571,25	190.178	5.951	91.005	64.207	30.264	25.049	216.476	406.654	33.888	24.000.000	7,92	9,02										
Total	1.171.345	545.555	0	746.625,00	35.334,25	2.498.860	260.103	1.031.347	937.428	270.827	181.826	2.681.532	5.180.392	431.699	763.882.143	3,27	3,51										
<hr/>																											
Variación '000 PPTO 2025 vs 2025 REAL																											
Brecha Unidades - \$ \$ 2025																											
DESC CECO	Dif CostoVar	Dif CostoFijo	Dif Total	Unidades1Q	BrechaPPTovsReal2025																						
Env 2P Prensa 050 Gye	0,37	-0,37	0,00	34.944,475	10																						
Env 2P Prensa 060 Gye	-3,53	-0,39	-3,92	17.500,000	-68.616																						
Env 2P Prensa 070 Gye	-0,60	-1,12	-1,71	31.640,577	-54.261																						
Env 2P Prensa 080 Gye	-0,89	-1,06	-1,94	36.836,912	-71.615																						
Env2P Prensa 100 Mta	-0,26	0,78	0,52	32.048,572	16.713																						
Env2P Prensa 90 Mta	-0,88	0,63	-0,26	32.000,000	-8.172																						
Otros Envases 2P Gye	-1,14	-1,21	-2,36	6.000,000	-14.157																						
Total	-6,93	-2,75	-9,67	190.970,536	-200.098																						
DESC CECO	Dif UnidadesRealPto	\$ \$ PV - MP	DifUnje																								
Env 2P Prensa 050 Gye	-2.497,327	27,49	-68.652																								
Env 2P Prensa 060 Gye	-1.921,818	27,49	-52.831																								
Env 2P Prensa 070 Gye	-4.004,140	27,49	-110.075																								
Env 2P Prensa 080 Gye	-6.807,368	27,49	-187.136																								
Env2P Prensa 100 Mta	4.146,927	26,67	110.381																								
Env2P Prensa 90 Mta	-780,990	26,67	-20.826																								
Otros Envases 2P Gye	69.311	27,49	1.905																								
Total	-11.795,406	190,78	-327.033																								

Fuente: Elaboración Propia

El análisis del tablero de brecha del costo de transformación entre la ejecución real y el presupuesto del primer trimestre de 2025 permitió identificar las desviaciones en términos

de eficiencia operativa y financiera. Para facilitar la comparabilidad, el presupuesto anual fue prorrteado a un escenario trimestral, considerando tanto el costo total como el volumen estimado de unidades a producir. Durante este período, se fabricaron 179 millones de unidades, frente a las 190 millones presupuestadas, lo que representó un incumplimiento de 11 millones de unidades, a pesar de que el costo total no presentó variaciones significativas, el menor volumen de producción generó un aumento en el costo por millar, dado que los costos fijos y variables se distribuyeron sobre una base productiva inferior a la presupuestada.

Las variaciones en costos variables y fijos por millar fueron consolidadas por línea productiva, lo cual permitió evaluar el grado de eficiencia alcanzado por cada una de ellas frente a los valores presupuestados, esta evaluación evidenció qué líneas se mantuvieron alineadas con el presupuesto, cuáles lo superaron positivamente y cuáles operaron por debajo de lo esperado. La diferencia de costo por millar, multiplicada por las unidades previstas en el presupuesto, arrojó una brecha negativa de USD \$200 mil, atribuible principalmente al menor volumen fabricado en relación con lo planificado.

Adicionalmente, se cuantificó el impacto económico de no haber producido, y por ende no haber vendido los 11 millones de unidades, distribuidas entre las distintas líneas productivas. Esta brecha en unidades representó una pérdida de margen estimada en USD \$327 mil, lo cual implicó un efecto financiero adicional que va más allá del cumplimiento de la eficiencia productiva, afectando directamente los resultados del negocio.

Este análisis resaltó la importancia de monitorear de forma continua el cumplimiento del presupuesto tanto en unidades como en montos, permitiendo tomar decisiones oportunas para mitigar desviaciones y mejorar la rentabilidad conforme avanza el ejercicio fiscal

4.4.3. Aporte general de la herramienta al control y análisis de costos

La implementación de esta herramienta de visualización y análisis de costos respondió de manera efectiva a las necesidades identificadas previamente por los usuarios del área de costos, quienes enfrentaban limitaciones importantes en el acceso, interpretación desde la perspectiva del área y actualización de información crítica para la gestión de costos. El entorno previamente estudiado evidenció una serie de deficiencias estructurales en el proceso de análisis, como cálculos manuales propensos a errores, dispersión de datos entre distintos archivos y responsables, duplicidad de esfuerzos y falta de una trazabilidad clara entre los indicadores utilizados y los resultados obtenidos. Esta situación afectaba directamente la calidad y oportunidad de la información, generando retrasos en la elaboración de reportes, inconsistencias entre área y, por consiguiente, limitando la capacidad de reacción ante desviaciones relevantes en las fluctuaciones del costo y el impacto de estas.

En el presente trabajo de titulación, se logró no solo automatizar procesos manuales, sino también estandarizar los criterios de cálculo, reducir el retrabajo derivado de errores humanos y consolidar en un solo entorno digital todos los indicadores claves para el análisis del costo. Los dashboards elaborados proporcionan una lectura clara y estructurada de los datos, permitiendo realizar comparaciones dinámicas entre períodos, presupuestos y resultados reales, identificar las causas de las variaciones por línea productiva y visualizar el impacto financiero de cada componente del costo. Esta capacidad analítica fortaleció la toma de decisiones estratégicas y operativas, aportando evidencia cuantitativa para la implementación de medidas correctivas o de eficiencia.

Además, al estar diseñada sobre una arquitectura de datos flexible, la herramienta se adaptó a los requerimientos de diferentes perfiles de usuario dentro de la organización, desde

asistentes con trabajo operativo hasta niveles de jefatura que poseen un enfoque más orientado a la toma de decisiones, ofreciendo distintos niveles de profundidad y filtros interactivos para consultas específicas. Esto promovió una cultura de gestión basada en información confiable y en tiempo real, donde las decisiones podían ser sustentadas con datos verificables. En resumen, la solución no solo abordó la problemática identificada al inicio del proyecto, sino que elevó significativamente el nivel de control y gobernanza sobre los procesos de costos, posicionándose como un recurso estratégico en la gestión eficiente del negocio.

5. Diseño de la Solución Propuesta para el Análisis de Costos a través de Dashboards en Power BI

5.1. Modelo general de la propuesta para solucionar el problema

La propuesta se estructura sobre una solución integral orientada a mejorar el control y análisis de los costos en una empresa manufacturera, alineando las herramientas tecnológicas, en este caso Power BI, con las necesidades operativas y estratégicas del área de costos. La solución se fundamenta en tres ejes técnicos fundamentales: la consolidación eficiente de información, el modelamiento de datos y su transformación en representaciones visuales comprensibles, oportunas y útiles para la toma de decisiones.

En primer lugar, el proceso de integración de datos se implementa mediante el proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga), que permite consolidar información proveniente de diferentes hojas de cálculo, extraídas del ERP que maneja la entidad. En la fase de extracción, se conecta directamente a estas bases de datos, lo que asegura la obtención oportuna de datos relevantes para el análisis de costos. Durante la transformación, se emplea Power Query para estructurar los datos, aplicar formatos consistentes a las columnas y eliminar campos vacíos. Finalmente, los datos transformados se cargan en un modelo tabular que alimenta los dashboards dinámicos, permitiendo una visualización clara y confiable, sin depender de reprocesos manuales, este enfoque automatizado reduce errores, optimiza tiempos y mejora sustancialmente la toma de decisiones.

Posteriormente, la información consolidada se somete a un proceso de modelamiento de datos, que consiste en organizar y relacionar los distintos elementos de la información contable, operativa y presupuestaria que se encuentran en diferentes tablas. Este modelado permite establecer jerarquías, clasificaciones y relaciones entre centros de costos, líneas

productivas, tipos de gasto y períodos de análisis, facilitando así un entendimiento lógico de la información. Un aspecto clave en esta etapa es la construcción de medidas utilizando el lenguaje DAX (Data Analysis Expressions), que permite calcular distintos indicadores, estas medidas al encontrarse integradas dentro de un modelo de datos relacional, aprovechan la correcta vinculación entre tablas mediante relaciones uno a muchos, lo que asegura la precisión de los resultados y la flexibilidad para realizar análisis dinámicos desde múltiples perspectivas.

Finalmente, con base en este modelo, se desarrollan representaciones visuales interactivas, permitiendo mostrar la información clave de forma gráfica y comprensible. Estas visualizaciones fueron diseñadas no solo para mostrar cifras estáticas, sino para permitir el análisis detallado en tiempo real por parte del usuario, con opciones de filtros, segmentaciones y comparaciones. De esta manera, se facilita la identificación de desviaciones, oportunidades de mejora, y tendencias operativas, fortaleciendo de tal forma la capacidad analítica del área de costos.

La propuesta presentada demuestra ser pertinente y válida dentro del contexto organizacional, al encontrarse fundamentada en el diagnóstico del entorno mediante instrumentos cuantitativos y cualitativos aplicados al personal que participa activamente en el proceso de gestión de costos. Las encuestas realizadas permitieron identificar de forma clara las principales limitaciones que enfrentaba el equipo en el análisis y control de los costos de producción, revelando oportunidades de mejora tanto en la disponibilidad de información como en la precisión y utilidad de los reportes utilizados para la toma de decisiones.

Entre los hallazgos más relevantes, se detectaron dificultades para acceder a información consolidada y actualizada sobre los costos, así como inconsistencias derivadas de

procesos manuales de análisis de datos. Adicionalmente, se evidenció una alta dependencia de hojas de cálculo sin estandarización, lo cual incrementa la probabilidad de cometer errores en los cálculos, afectando la calidad del análisis y generando retrabajo en la elaboración de reportes. También se destacó que los reportes existentes no ofrecían una visión dinámica o comparativa que permitiera evaluar tendencias, detectar desviaciones oportunamente o relacionar los valores reales con los presupuestados.

Lo expuesto anteriormente soporta la necesidad de una herramienta que automatice la recolección de datos, garantice la confiabilidad de la información y permita una visualización dinámica de los principales reportes e indicadores de costos. La propuesta desarrollada responde directamente a estas necesidades, ya que centraliza la información en una única fuente, reduce la intervención manual y genera reportes interactivos que pueden ser analizados desde diferentes perspectivas, incluyendo unidades producidas, variaciones de costos, eficiencia por línea y brechas presupuestarias.

En este sentido, la propuesta no surge de una solución genérica, fue diseñada a partir de un entendimiento profundo de las limitaciones y requerimientos del área de costos, lo cual garantiza su pertinencia. Al mismo tiempo, su implementación efectiva, junto con los resultados observados en los tableros desarrollados, respalda su validez como una solución técnica funcional, alineada con los objetivos de control financiero y mejora continua de la organización. Por tanto, se concluye que la herramienta no solo es viable desde el punto de vista técnico, sino que también es coherente con la realidad operativa, logrando transformar un proceso crítico con impactos positivos en la toma de decisiones estratégicas.

5.2. Actividades específicas que contiene la solución/estrategia práctica propuesta

En este apartado se expone de manera detallada el desarrollo técnico que sustentó el diseño y construcción de la herramienta analítica propuesta, se evidencia cómo se ejecutaron cada una de las fases que permitieron transformar una necesidad operativa en una solución funcional, automatizada y alineada con las exigencias del entorno organizacional.

Integración y limpieza de datos: La primera etapa consistió en la conexión directa a las fuentes de datos, que permitió consolidar la información dispersa en distintas hojas de cálculo, eliminando la duplicidad de datos y asegurando una trazabilidad completa.

Una vez consolidada la información, se procedió a su transformación mediante el uso de Power Query. Esta herramienta facilitó la limpieza de registros, la eliminación de columnas vacías, la corrección de errores en formatos y la estandarización de los campos requeridos.

Modelamiento de datos en Power BI: Con los datos ya depurados, se construyó un modelo de datos dentro del entorno de Power BI, esta fase consistió en organizar y estructurar la información en tablas relacionadas, permitiendo una navegación lógica y eficiente entre los diferentes niveles de análisis. Adicionalmente, se empleó el lenguaje DAX para la construcción de medidas y cálculos personalizados.

Desarrollo de dashboards: La última fase consistió en el diseño de dashboards enfocados en visualizar de manera clara y dinámica los resultados del análisis de costos. Cada tablero fue diseñado considerando las necesidades operativas y estratégicas de los usuarios claves, permitiendo filtrar la información por mes, centro de costo, línea productiva y demás segmentaciones.

5.2.1. Integración y limpieza de datos

La recopilación de los datos contables, operativos y presupuestarios se realiza a partir del sistema ERP SAP, mediante la extracción de archivos en formato Excel que contienen la información necesaria para el diseño y estructuración de los tableros analíticos.

Como parte del proceso ETL, se identifican y documentan diez tablas fundamentales utilizadas en la construcción del modelo de datos

Base Material: Esta tabla reúne el detalle de todos los materiales registrados desde la implementación del sistema SAP, cumple una función central en el modelo, ya que permite establecer relaciones con otras fuentes de información y proporciona un mayor nivel de granularidad para el análisis. A continuación, se detalla sus principales componentes:

Tabla 2

Detalle de Tabla Base Material

Campo	Descripción	Tipo de Dato
Material	Codificación única para cada ítem dependiendo del tipo de material	Texto
Tipo Material	Clasificación de los insumos utilizados según su naturaleza o función dentro del proceso productivo	Texto
Denominación	Descripción del nombre específico asignado a cada tipo de mat.	Texto
Grupo de artículos	Codificación que identifica la agrupación a la que pertenece cada artículo según sus características	Número entero
Denominación	Descripción de la codificación del grupo de artículo.	Texto

Unidad de medida	Define la unidad de medida principal en la que se gestiona cada artículo dentro del sistema de inventario	Texto
Peso bruto	Representa el peso del producto considerando su embalaje o presentación	Número decimal
Peso Neto	Representa el peso del producto sin considerar su embalaje o presentación	Número decimal
Formato MP	Representa el formato del producto final que lo consume, solo aplica para Hojalata.	Texto

Fuente: Autor

El proceso de transformación de la tabla fue realizado por medio de Power Query, en el cual se estructura adecuadamente la información, utilizando la primera fila como encabezado y asignando el formato correspondiente a cada columna, conforme a los estándares establecidos por la entidad. Esta etapa asegura la consistencia y uniformidad de los datos, permitiendo su correcta integración con el resto del modelo analítico.

Figura 6

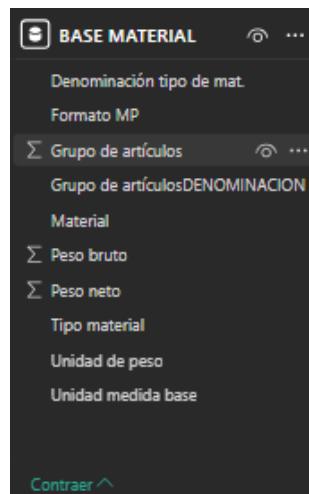
Vista Power Query Tabla Base Materiales

Material	Tipo material	Denominación tipo de mat.	Grupo de artículos	Grupo de artículos DENOMINACION	Unidad medida base
1 13000304	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
2 13000305	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
3 13000306	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
4 13000307	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
5 13000308	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
6 13000309	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
7 13000310	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
8 13000311	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
9 13000312	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
10 13000313	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
11 13000314	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
12 13000315	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
13 13000316	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
14 13000317	FERT	Producto terminado	84	INYECCION LIVANA	UN
15 13000318	FERT	Producto terminado	156	SOPRADO	UN
16 13000319	FERT	Producto terminado	156	SOPRADO	UN
17 13000320	FERT	Producto terminado	156	SOPRADO	UN
18 13000321	FERT	Producto terminado	156	SOPRADO	UN
19 13000322	FERT	Producto terminado	156	SOPRADO	UN
20 13000323	FERT	Producto terminado	156	SOPRADO	UN
21 13000324	FERT	Producto terminado	156	SOPRADO	UN
22 13000325	FERT	Producto terminado	156	SOPRADO	UN
23 13000326	FERT	Producto terminado	156	SOPRADO	UN
24 13000327	FERT	Producto terminado	156	SOPRADO	UN
25 13000328	FERT	Producto terminado	156	SOPRADO	UN
26 13000329	FERT	Producto terminado	116	MERMELADAS Y JALEAS	KG
27 13000330	FERT	Producto terminado	116	MERMELADAS Y JALEAS	KG

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Figura 7

ETL Base Material



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Base Lento Movimiento: La tabla de Lento Movimiento consolida el detalle de los materiales que conforman el inventario desde diciembre de 2024 hasta marzo de 2025, además incorpora una proyección para los meses restantes del año con base en la información disponible a marzo. Incluye la fecha del último movimiento de cada material, lo que permite

establecer criterios para determinar si corresponde o no generar una provisión, adicional contempla una columna que indica si la provisión constituida durante el ejercicio 2024 fue utilizada en el año en curso, lo que facilita el seguimiento del uso de provisiones y la toma de decisiones sobre ajustes futuros en base a lo que se encuentra contablemente registrado. En la siguiente tabla se detallan las columnas principales utilizadas en el posterior análisis.

Tabla 3

Detalle de Tabla Lento Movimiento

Campo	Descripción	Tipo de Dato
División	Clasificación de acuerdo con el centro logístico: Metal o Plásticos	Texto
Fecha	Fecha de análisis de información	Fecha
Año	Año de análisis de información	Número entero
Material	Codificación única para cada ítem dependiendo del tipo de material	Texto
Tipo	Categorización de acuerdo con el tipo de material y cuenta contable a la que imputa	Texto
Provisión utilizada	Campo que define si la provisión ha sido utilizada o no	Texto
Stock Total	Representa la cantidad que existe en inventario	Número decimal
Valor Stock Total	Representa el costo del inventario	Número decimal

Campo	Descripción	Tipo de Dato
Fecha	Ultimo Fecha en la que fue ejecutado el último movimiento	Fecha
Movimiento	del material	
Días	Columna calcula: Fecha – Fecha último Movimiento, Número	
Transcurridos	indica la cantidad de días sin movimiento que tiene un decimal material	

Fuente: Autor

La tabla se depuró eliminando columnas vacías, ajustando encabezados y estandarizando los tipos de datos, con el objetivo de asegurar la compatibilidad con otras tablas del modelo y mantener una estructura coherente. Además, se incorpora una columna denominada “Días transcurridos”, que calcula el número de días en que cada material ha permanecido sin movimientos, a partir de la diferencia entre la fecha de análisis y la fecha del último registro de movimiento, esta métrica permite identificar con mayor precisión el comportamiento del inventario y evaluar el riesgo de obsolescencia o necesidad de provisión.

Figura 8

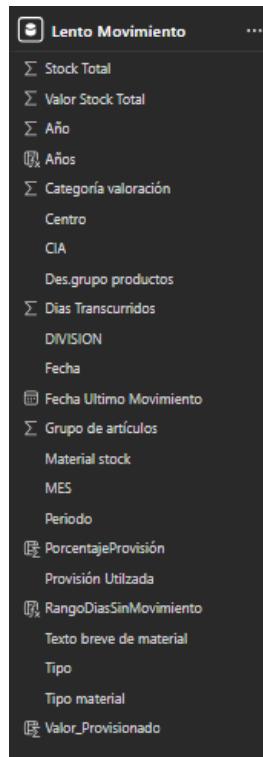
Vista Power Query Tabla Lento Movimiento

AÑO CIA	DIVISION	Fecha	MES	AÑO	Periodo	Centro
1 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
2 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
3 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
4 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
5 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
6 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
7 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
8 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
9 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
10 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
11 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
12 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
13 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
14 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
15 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
16 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
17 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
18 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
19 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
20 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
21 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
22 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
23 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
24 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
25 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
26 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01
27 FADESA	PLÁSTICOS	31/12/2024	DIC	2024	DIC.2024	FP01

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Figura 9

ETL Lento Movimiento



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Kardex MP: Esta tabla consolida el historial completo de movimientos de los materiales clasificados como materia prima principal, abarcando el período comprendido entre el año 2021 y marzo de 2025, la información es fundamental para realizar el análisis detallado del comportamiento del inventario, ya que permite identificar con precisión las variaciones en las cantidades ingresadas y egresadas, así como los cambios en el costo total y el costo promedio. A través del procesamiento de estos datos, es posible evaluar la eficiencia en la gestión de compras y consumos y detectar tendencias en la rotación de inventario, aspectos que resultan determinantes para una adecuada planificación financiera y operativa.

Se detallan las columnas utilizadas para el análisis de la información:

Tabla 4

Detalle de Tabla Kardex MP

Campo	Descripción	Tipo de Dato
Material	Codificación única para cada ítem dependiendo del tipo de material	Texto
Descripción	Descripción del material de acuerdo con sus características	Texto
Columna Kardex	Categorización del tipo de movimiento	Texto
Fe. Contabilidad	Fecha de contabilización del movimiento	Fecha
Cantidad	Registra el número de unidades del material	Número decimal
UMB	Define la unidad de medida principal en la que se gestiona cada artículo dentro del sistema de inventario	Texto
Importe	Representa el valor monetario asociado al movimiento de inventario	Número decimal
Proveedor	Identifica al proveedor del material o artículo registrado	Texto

Fuente: Autor

En la etapa de transformación del proceso ETL, se aplicaron ajustes a la tabla con el objetivo de asegurar su integración eficiente al modelo de datos. Se eliminaron columnas sin contenido, se redefinieron los encabezados y se normalizaron los tipos de datos, estas acciones permitieron mantener una estructura coherente y compatible con el resto de las tablas, facilitando así la consistencia del análisis posterior.

Figura 10

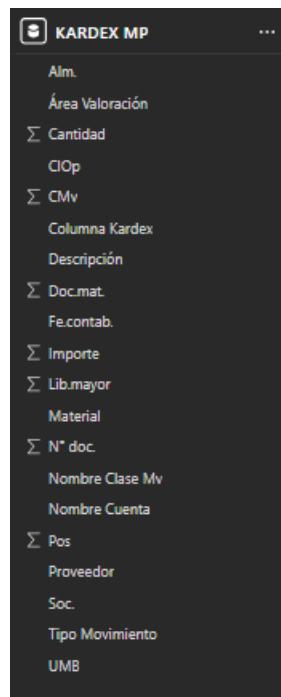
Vista Power Query Tabla Kardex MP

Material	Descripción	Soc.	Área Valoración	Alm.	CMv	
1 17000410	BOBE 0.16X843 DR9 F CAJ T/F	2000	FM01	MP04	561	
2 17000410	BOBE 0.16X843 DR9 F CAJ T/F	2000	FM01	MP04	561	
3 17000410	BOBE 0.16X843 DR9 F CAJ T/F	2000	FM01	MP04	561	
4 17000410	BOBE 0.16X843 DR9 F CAJ T/F	2000	FM01	MP04	561	
5 17000410	BOBE 0.16X843 DR9 F CAJ T/F	2000	FM01	MP04	561	
6 17000410	BOBE 0.16X843 DR9 F CAJ T/F	2000	FM01	MP04	561	
7 17000410	BOBE 0.16X843 DR9 F CAJ T/F	2000	FM01	MP04	561	
8 17000410	BOBE 0.16X843 DR9 F CAJ T/F	2000	FM01	MP04	561	
9 17000423	BOBE 0.20X933 T4 F LG(Anillo/Fdo)j211-307	2000	FM01	MP04	561	
10 17000423	BOBE 0.20X933 T4 F LG(Anillo/Fdo)j211-307	2000	FM01	MP04	561	
11 17000423	BOBE 0.20X933 T4 F LG(Anillo/Fdo)j211-307	2000	FM01	MP04	561	
12 17000424	BOBE 0.20X765 T3 B LG	2000	FM01	MP04	561	
13 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
14 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
15 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
16 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
17 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
18 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
19 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
20 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
21 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
22 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
23 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
24 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
25 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
26 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	
27 23000293	BOBE 0.15X945 DR8 25/25 BA C202X308 //	2000	FM01	MP04	561	

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Figura 11

ETL Kardex MP



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Base Costo Producción: En esta tabla recopila todos los movimientos contables registrados durante el año 2025 que impactan directamente a los centros de costos productivos, dicha información es clave para el análisis de la eficiencia operativa, ya que permite desagregar y monitorear los elementos que componen el costo de fabricación. La estructura de la tabla incluye una columna que identifica la procedencia del valor imputado (por ejemplo, directo, distribuible y demás), lo cual mejora la trazabilidad de los datos y permite validar su correspondencia con los procesos productivos reales, constituyendo un insumo fundamental para el desarrollo de los tableros analíticos a un nivel más segregado.

Tabla 5

Detalle de Tabla Base Costo Producción

Campo	Descripción	Tipo de Dato
Sociedad	Codificación única para cada entidad	Texto
Clase de coste	Codificación para cada cuenta contable	Número entero
Denom. Clase de coste	Descripción de cuenta contable	Texto
Objeto	Codificación para centro de costo	Número entero
Denom del objeto	Categorización de la procedencia del monto registrado	Texto
Tipo	Define la unidad de medida principal en la que se gestiona cada artículo dentro del sistema de inventario	Texto
Valor	Representa el valor monetario asociado al movimiento	Número decimal
Fecha	Fecha de contabilización del movimiento	Fecha

Fuente: Autor

Se aplicaron los mismos procedimientos de transformación utilizados en las tablas anteriores con el objetivo de mantener una estructura homogénea que garantice la consistencia del modelo de datos, entre las acciones realizadas se incluyen la eliminación de columnas innecesarias, la estandarización de los tipos de datos y la depuración de encabezados. Adicionalmente, se incorporó una columna que identifica el nombre del mes a partir de la fecha de contabilización.

Figura 12

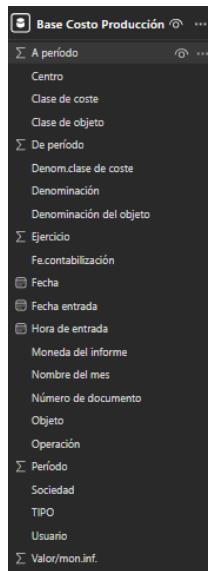
Vista Power Query Tabla Base Costo Producción

Año	Sociedad	Operación	Centro	Clase de coste	Denom.clase de coste	Clase de objeto	Objeto
1 2000	RKIV	FM01		S202010101	CDF Sueld Y Salar	CEC	
2 2000	RKIV	FM01		S202010101	CDF Sueld Y Salar	CEC	
3 2000	RKIV	FM01		S202010101	CDF Sueld Y Salar	CEC	
4 2000	RKIV	FM01		S202010101	CDF Sueld Y Salar	CEC	
5 2000	RKIV	FM01		S202010101	CDF Sueld Y Salar	CEC	
6 2000	RKIV	FM01		S202010101	CDF Sueld Y Salar	CEC	
7 2000	RKIV	FM01		S202010102	CDF Hor Extr Y Supl	CEC	
8 2000	RKIV	FM01		S202010102	CDF Hor Extr Y Supl	CEC	
9 2000	RKIV	FM01		S202010102	CDF Hor Extr Y Supl	CEC	
10 2000	RKIV	FM01		S202010102	CDF Hor Extr Y Supl	CEC	
11 2000	RKIV	FM01		S202010102	CDF Hor Extr Y Supl	CEC	
12 2000	RKIV	FM01		S202010102	CDF Hor Extr Y Supl	CEC	
13 2000	RKIV	FM01		S202010201	CDF Aport Patronal	CEC	
14 2000	RKIV	FM01		S202010201	CDF Aport Patronal	CEC	
15 2000	RKIV	FM01		S202010201	CDF Aport Patronal	CEC	
16 2000	RKIV	FM01		S202010201	CDF Aport Patronal	CEC	
17 2000	RKIV	FM01		S202010201	CDF Aport Patronal	CEC	
18 2000	RKIV	FM01		S202010201	CDF Aport Patronal	CEC	
19 2000	RKIV	FM01		S202010202	CDF Fondo Reserva	CEC	
20 2000	RKIV	FM01		S202010202	CDF Fondo Reserva	CEC	
21 2000	RKIV	FM01		S202010202	CDF Fondo Reserva	CEC	
22 2000	RKIV	FM01		S202010202	CDF Fondo Reserva	CEC	
23 2000	RKIV	FM01		S202010202	CDF Fondo Reserva	CEC	
24 2000	RKIV	FM01		S202010202	CDF Fondo Reserva	CEC	
25 2000	RKIV	FM01		S202010301	CDF Bono Navidad	CEC	
26 2000	RKIV	FM01		S202010301	CDF Bono Navidad	CEC	
27 2000	RKIV	FM01		S202010301	CDF Bono Navidad	CEC	
28							

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Figura 13

ETL Base Costo Producción



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Tabla Centro de Costos (Cecos): La tabla consolida la información estructural de todos los centros de costos creados en la entidad, esta base de datos cumple una función clave dentro del modelo, ya que actúa como una tabla de referencia central que permite enriquecer y conectar los distintos conjuntos de datos contables y operativos relacionados con la producción y la gestión de costos. Incluye atributos relevantes como la descripción del centro de costos, su clasificación por grupo, el tipo de centro, así como el nombre del responsable asignado. Esta información facilita una segmentación más precisa durante los análisis, permitiendo evaluar de manera diferenciada la eficiencia y el desempeño por grupo operativo, y contribuye significativamente a la trazabilidad y transparencia del análisis financiero.

Tabla 6

Detalle de Tabla Centro de Costos

Campo	Descripción	Tipo de Dato
Sociedad	Codificación única para cada entidad	Texto
Centro de costo	Codificación para centro de costo	Número entero
Descripción	Descripción de centro de costo	Texto
Responsable	Usuario responsable del centro de costo	Texto
Tipo Centro de Costo	Clasificación de los centros de costo según su naturaleza o función dentro de la estructura organizacional	Texto
Descripción	Tipo Descripción de la clasificación	Texto
Centro de costo		
Grupo Centro de Costo	Agrupador de centros de costo según criterios organizacionales	Texto

Fuente: Autor

Como parte del proceso de depuración y estandarización de la información, se eliminaron los encabezados y se aplicó un formato homogéneo a las columnas, alineándolas con la estructura definida en las demás tablas del modelo. Esta armonización garantiza la compatibilidad en la etapa de modelamiento, facilita la correcta creación de relaciones entre tablas y reduce el riesgo de errores en la lectura e interpretación de los datos

Figura 14

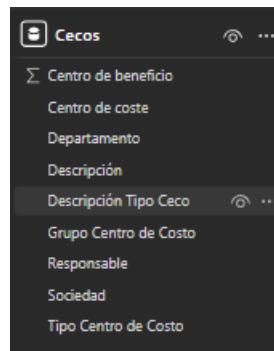
Vista Power Query Tabla Centro de Costos

Año	Sociedad	Centro de coste	Descripción	Responsable	Centro de beneficio	Departamento	Tipo Ce
1 2000		2000021001	Corte Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Corte	P	
2 2000		2000021002	Barnizado 01 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Litográfica	P	
3 2000		2000021003	Barnizado 02 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Litográfica	P	
4 2000		2000021004	Impresión 02 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Litográfica	P	
5 2000		2000021005	Barnizado 03 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Litográfica	P	
6 2000		2000021006	Impresión 03 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Litográfica	P	
7 2000		2000021007	Barnizado 04 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Litográfica	P	
8 2000		2000021008	Barnizado 05 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Litográfica	P	
9 2000		2000021009	Impresión 06 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Litográfica	P	
10 2000		2000021010	Barnizado 07 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Litográfica	P	
11 2000		2000021011	Impresión 07 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Litográfica	P	
12 2000		2000021012	Otros Litográfica Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Litográfica	P	
13 2000		2000021013	Litográfica Distrib Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Litográfica	P	
14 2000		2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Envases 2P	P	
15 2000		2000021015	Env 2P Prensa 060 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Envases 2P	P	
16 2000		2000021016	Env 2P Prensa 070 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Envases 2P	P	
17 2000		2000021017	Env 2P Prensa 080 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Envases 2P	P	
18 2000		2000021018	Envases Oval Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Envases 2P	P	
19 2000		2000021019	Otros Envases 2P Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Envases 2P	P	
20 2000		2000021020	Env 2P Distrib Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Envases 2P	P	
21 2000		2000021021	Tapas EO01 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Sanit. Tapas	P	
22 2000		2000021022	Tapas EO02 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Sanit. Tapas	P	
23 2000		2000021023	Tapas Oval Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Sanit. Tapas	P	
24 2000		2000021024	Otros Tapas Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Sanit. Tapas	P	
25 2000		2000021025	Tapas Distrib Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Sanit. Tapas	P	
26 2000		2000021026	Env 3P Soldado 01 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Envases 3P	P	
27 2000		2000021027	Env 3P Soldado 02 Gye	Gerente Prod/Fábrica	2001 Envases 3P	P	
28 2000							

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Figura 15

ETL Base Centro de Costos



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Cuentas: La tabla de cuentas contables recopila el catálogo completo de cuentas utilizadas por la entidad, incluyendo tanto su código como la respectiva descripción, además incorpora una clasificación que permite identificar la clase de costo asociado a cada cuenta, como mano de obra directa, depreciaciones, suministros, entre otros. Esta estructura resulta fundamental para vincular de manera precisa esta base con la tabla principal de movimientos

contables, permitiendo clasificar automáticamente cada registro según su tipo de costo. Esta conexión facilita el análisis detallado por componentes del costo de producción, mejora la trazabilidad de la información y asegura la consistencia en los reportes generados para la toma de decisiones.

Tabla 7

Detalle Tabla Cuentas

Campo	Descripción	Tipo de Dato
Clase de Coste	Codificación para cada cuenta contable	Número entero
Denom. Clase de coste	Descripción de cuenta contable	Texto
Clase Actividad	Identificador de la clase de costo según la estructura del sistema de costeo	Texto
Clase de Costo	Descripción del identificador de clase de costo	Texto

Fuente: Autor

En el proceso de transformación de la tabla de Cuentas, se promovieron los encabezados para estandarizar su estructura con el resto de las bases de datos utilizadas en el modelo. Asimismo, se mantuvo la coherencia en los tipos de datos y formatos definidos previamente, asegurando la compatibilidad con las demás tablas del entorno.

Figura 16

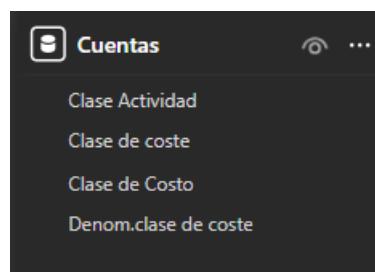
Vista Power Query Tabla Cuentas

	Clase de coste	Denom.clase de coste	Clase Actividad	Clase de Costo
1	S202010101	CDF Sueld Y Salar	P002	MOD
2	S202010102	CDF Hor Extr Y Supl	P002	MOD
3	S202010201	CDF Aport Patronal	P002	MOD
4	S202010202	CDF Fondo Reserva	P002	MOD
5	S202010301	CDF Bono Navidad	P002	MOD
6	S202010302	CDF Bono Escolar	P002	MOD
7	S202010303	CDF Vacaciones	P002	MOD
8	S202010401	CDF Prov Desahucio	P002	MOD
9	S202010402	CDF Jubila Patron	P002	MOD
10	S202010601	CDF Alimentación	P002	MOD
11	S202010603	CDF Uniformes	P002	MOD
12	S202010604	CDF Medicina	P002	MOD
13	S202010605	CDF Seg Y Salud Ocu	P002	MOD
14	S202010606	CDF Seguro Vida	P002	MOD
15	S202010607	CDF Capacitación	P002	MOD
16	S202010610	CDF Tarjet Navid	P002	MOD
17	S203010201	CDF Gas	P006	Combustible
18	S203010202	CDF Combustibles	P006	Combustible
19	S203010204	CDF Comp Energ Elect	P006	Combustible
20	S301010101	CIF Sueld Y Salar	P009	MOI
21	S301010102	CIF Hor Extr Y Supl	P009	MOI
22	S301010103	CIF Incent Y Bonif	P009	MOI
23	S301010107	CIF Bono Anual	P009	MOI
24	S301010201	CIF Aporte Patronal	P009	MOI
25	S301010202	CIF Fondo Reserva	P009	MOI
26	S301010301	CIF Bono Navidad	P009	MOI
27	S301010302	CIF Bono Escolar	P009	MOI
28	S301010303	CIF Vacaciones	P009	MOI

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Figura 17

ETL Cuentas



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Base Costo de Transformación: La tabla de Costo de Transformación consolida el detalle de todas las órdenes de producción que fueron procesadas a través de las distintas líneas productivas, las cuales se encuentran identificadas por centros de costos específicos. Esta base de datos incluye información clave como las unidades entregadas por orden y el desglose detallado de los costos por cada una de las actividades del proceso de costeo, permitiendo mantener una trazabilidad del comportamiento del costo de transformación.

Esta información se encuentra clasificada por mes y año, abarcando el periodo comprendido entre enero de 2024 y marzo de 2025 y resulta fundamental para la creación de los tableros analíticos, ya que permite evaluar la eficiencia operativa, analizar desviaciones y tomar decisiones estratégicas orientadas a la optimización de recursos y mejora continua de los procesos productivos.

A continuación, se detallan los principales campos que componen la tabla.

Tabla 8

Detalle Tabla Costo de Transformación

Campo	Descripción	Tipo de Dato
DesOP	Codificación de la orden de producción	Número entero
CodCentro	Codificación para centro de costo	Número entero
CodTipoOP	Identificador de la clase de orden	Texto
Fecha	Fecha de la orden	Fecha
CostoV	Monto total de los rubros variables	Número decimal
CostoF	Monto total de los rubros fijos	Número decimal
Unidades	Cantidad entrega/producidas	Texto

Fuente: Autor

En esta tabla se aplicaron los mismos criterios de depuración implementados en las bases anteriores, permitiendo asegurar la compatibilidad con el resto de las tablas del modelo.

Figura 18

Vista Power Query Tabla Costo de Transformación

CentroLogistico	DesOPI	FechaCTEC	CodCentro	DESC_CECO	DescCentroCostos	CodTipoOP
FM01	900072410	11/1/2024	2000021017	Env 2P Prensa 080 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900072423	30/1/2024	2000021019	Otros Envases 2P Gye	PEN	ZEF1
FM01	900072412	14/1/2024	2000021018	Env 2P Prensa 070 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900072411	6/1/2024	2000021016	Env 2P Prensa 070 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900072414	22/1/2024	2000021015	Env 2P Prensa 060 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900072420	8/1/2024	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900072798	15/1/2024	2000021017	Env 2P Prensa 080 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900072803	18/1/2024	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073078	22/1/2024	2000021016	Env 2P Prensa 070 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073085	18/1/2024	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900072802	16/1/2024	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900072804	18/1/2024	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073411	31/1/2024	2000021016	Env 2P Prensa 070 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073540	30/1/2024	2000021016	Env 2P Prensa 070 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073072	18/1/2024	2000021017	Env 2P Prensa 080 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073073	27/1/2024	2000021017	Env 2P Prensa 080 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073086	20/1/2024	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073525	27/1/2024	2000021016	Env 2P Prensa 070 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073941	31/1/2024	2000021016	Env 2P Prensa 070 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073942	14/2/2024	2000021017	Env 2P Prensa 080 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073945	13/2/2024	2000021016	Env 2P Prensa 070 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073964	13/2/2024	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900074281	4/2/2024	2000021017	Env 2P Prensa 080 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073084	22/1/2024	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073087	22/1/2024	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073538	31/1/2024	2000021017	Env 2P Prensa 080 Gye	PEN	ZEF1
FM01	900073558	27/1/2024	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	PEN	ZEF1

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Figura 19

ETL Costo de Transformación



Fuente: Elaboración Propria con base en Power BI

Base TVC: La base de datos denominada "TVC" consolida los indicadores promedio de Tiempo, Velocidad y Calidad correspondientes a cada una de las líneas productivas, abarcando los períodos comprendidos entre 2024 y 2025. Esta información es fundamental para evaluar el desempeño operativo de cada línea, ya que permite identificar variaciones en la eficiencia de los procesos productivos a lo largo del tiempo. Los datos contenidos en esta tabla son el resultado de mediciones operativas sistemáticas que reflejan el comportamiento real de la producción y sirven como insumo clave para el análisis comparativo entre períodos, así como para establecer correlaciones entre el rendimiento técnico y los costos incurridos en cada centro de trabajo. Su incorporación al modelo de datos contribuye significativamente a enriquecer los tableros analíticos y a fundamentar decisiones orientadas a la mejora continua.

Como parte del proceso de depuración y estandarización de datos, se aplicaron los mismos procedimientos anteriormente indicados, adicionalmente, se filtraron únicamente las columnas que contenían información relevante, eliminando aquellas que estaban vacías o no aportaban valor al análisis.

Tabla 9

Detalle Tabla TVC

Campo	Descripción	Tipo de Dato
Año	Año al que corresponde la información	Número entero
CodCentro	Codificación para centro de costo	Número entero
Des Ceco	Descripción de centro de costo	Texto
TVC	Promedio de Tiempo, Velocidad y Calidad	Número decimal

Fuente: Autor

Figura 20

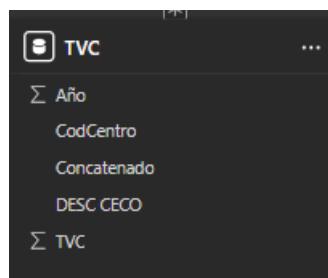
Vista Power Query Tabla TVC

Consultas [11]	Año	CodCentro	DESC CECO	Concatenado	TVC
BASE MATERIAL	2024	2000021017	Env 2P Prensa 080 Gye	2024Env 2P Prensa 080 Gye	0.5717
Medidas		2000021019	Otros Envases 2P Gye	2024Otros Envases 2P Gye	0.643
Lento Movimiento	2024	2000021016	Env 2P Prensa 070 Gye	2024Env 2P Prensa 070 Gye	0.565
Cuentas	2024	2000021015	Env 2P Prensa 060 Gye	2024Env 2P Prensa 060 Gye	0.7093
Cecos	2024	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	2024Env 2P Prensa 050 Gye	0.5902
Base Costo Producción	2024	2004111002	Env2P Prensa 100 Mta	2024Env2P Prensa 100 Mta	0.6174
Dotacion	2024	2004111001	Env2P Prensa 90 Mta	2024Env2P Prensa 90 Mta	0.6375
TVC	2025	2000021017	Env 2P Prensa 080 Gye	2025Env 2P Prensa 080 Gye	0.616
	2025	2000021019	Otros Envases 2P Gye	2025Otros Envases 2P Gye	0.713
	2025	2000021016	Env 2P Prensa 070 Gye	2025Env 2P Prensa 070 Gye	0.638
	2025	2000021015	Env 2P Prensa 060 Gye	2025Env 2P Prensa 060 Gye	0.749
	2025	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	2025Env 2P Prensa 050 Gye	0.566
	2025	2004111002	Env2P Prensa 100 Mta	2025Env2P Prensa 100 Mta	0.683
	2025	2004111001	Env2P Prensa 90 Mta	2025Env2P Prensa 90 Mta	0.656

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Figura 21

ETL TVC



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Presupuesto: La tabla de presupuesto 2025 consolida la planificación financiera y operativa proyectada para el año en curso. En ella se detallan los valores estimados de gasto por cada clase de costo, desglosado por centro de costos productivos, se incluye también las unidades previstas a ser producidas por la línea de producción, permitiendo establecer objetivos cuantificables de eficiencia y productividad.

Adicionalmente, la tabla incorpora el promedio anual de los indicadores de Tiempo, Velocidad y Calidad (TVC), fundamentales para evaluar el rendimiento operativo esperado. Esta estructura permite no solo comparar la ejecución real frente al presupuesto asignado, sino también analizar desviaciones en términos de volúmenes y eficiencia operativa, fortaleciendo así la toma de decisiones.

Figura 22

Vista Power Query Tabla Presupuesto

The screenshot shows the Power BI interface with the 'Presupuesto' query selected in the 'Consultas [11]' pane. The main area displays a table with 7 rows and columns for CodCentro, DESC CECO, txtPersonalizado2, Fecha, YYYY, MOD, and ENE. The configuration pane on the right shows the 'Nombre' set to 'Presupuesto' and the 'PASOS APLICADOS' section with 'Columnas quitadas' checked.

	CodCentro	DESC CECO	txtPersonalizado2	Fecha	YYYY	MOD	ENE
1	2000021014	Env 2P Prensa 050 Gye	E307	1/1/2025	2025	189020.1522	8
2	2000021015	Env 2P Prensa 060 Gye	E307	1/1/2025	2025	176288.5767	4
3	2000021016	Env 2P Prensa 070 Gye	E307	1/1/2025	2025	184223.5362	2
4	2000021017	Env 2P Prensa 080 Gye	E307	1/1/2025	2025	201220.4959	5
5	2000021019	Otros Envases 2P Gye	E307	1/1/2025	2025	104293.2523	1
6	2004111002	Env2P Prensa 100 Mta	E307	1/1/2025	2025	154152.8363	3
7	2004111001	Env2P Prensa 90 Mta	E307	1/1/2025	2025	162136.3755	1

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Figura 23

ETL Presupuesto



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Dotación: La tabla de Dotación contiene el detalle del personal operativo asignado a cada una de las líneas productivas, categorizado según su naturaleza como mano de obra directa o indirecta, cada registro se vincula con su respectivo centro de costos, lo que facilita una trazabilidad clara y coherente de los recursos humanos involucrados en la producción.

Tabla 10

Detalle Tabla Dotación

Campo	Descripción	Tipo de Dato
Grupo centro de costo	Año al que corresponde la información	Número entero
costo		
CodCentro	Codificación para centro de costo	Número entero
TVC	Promedio de Tiempo, Velocidad y Calidad	Número decimal

Fuente: Autor

Figura 24

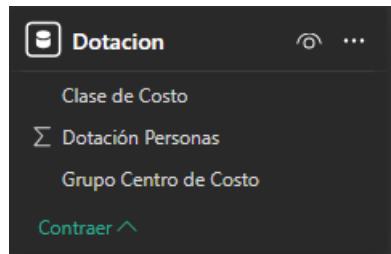
Vista Power Query Tabla Dotación

AñO	GrupO Centro de Costo	ClasE de Costo	DotaciOn Personas
1	Litográfica	MOD	73
2	Envíos	MOD	62
3	Litográfica	MOI	16
4	Envíos	MOI	4
5	Corte	MOD	3
6	Tapicerías	MOD	66
7	Aluminio	MOD	42
8	Envíos	MOD	13
9	Línea General	MOD	5
10	Tapicerías	MOD	26
11	Soplado	MOD	10
12	Iny. Líquida	MOD	10
13	Línea General UJO	MOD	9
14	Aluminio	MOD	10
15	Orzales UJO	MOD	9
16	Corte	MOI	2
17	Tapicerías	MOI	7
18	Envíos	MOI	3
19	Línea General	MOI	2
20	Tapicerías	MOI	2
21	Soplado	MOI	1
22	Iny. Líquida	MOI	1
23	Línea General UJO	MOI	1
24	Aluminio	MOI	1
25	Orzales UJO	MOI	1

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Figura 25

ETL Dotación



Fuente: *Elaboración Propia con base en Power BI*

5.2.2. Modelamiento de datos en Power BI

El modelamiento de datos en Power BI constituye una fase clave dentro del desarrollo del dashboard, ya que permite estructurar y relacionar de forma lógica y eficiente las distintas fuentes de información que fueron descritas en el punto anterior. En este apartado se detallan las vinculaciones entre las tablas previamente depuradas, asegurando la correcta conexión de datos relevantes, la creación de tabla calendario y las principales medidas desarrolladas en lenguaje DAX, las cuales permiten realizar cálculos precisos sobre costos, volúmenes de producción, indicadores de eficiencia, entre otros.

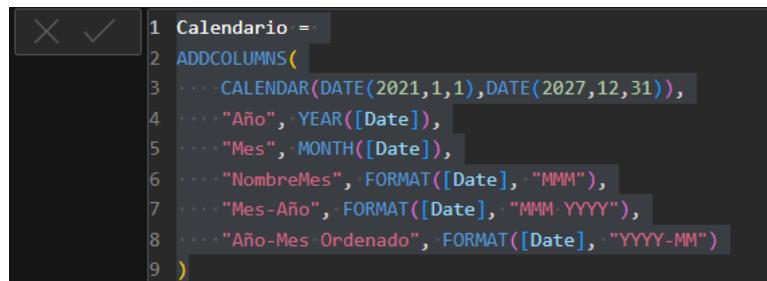
Tabla Calendario: Como parte del proceso de modelamiento de datos, se implementa una tabla calendario que cumple un rol fundamental para estructurar y analizar la información en función del tiempo, esta tabla permite consolidar y comparar métricas a través de distintos períodos, facilitando una segmentación dinámica de acuerdo con la agrupación temporal requerida en los tableros de control.

La creación de la tabla se realiza mediante una fórmula en DAX que genera automáticamente un rango continuo de fechas desde enero de 2021 hasta diciembre de 2027. A partir de esa base, se añaden columnas derivadas como el año, número de mes, nombre del

mes, mes-año en formato legible, y un campo adicional que ordena cronológicamente los datos. La fórmula utilizada fue la siguiente:

Figura 26

Fórmula DAX para la creación de Tabla Calendario



```

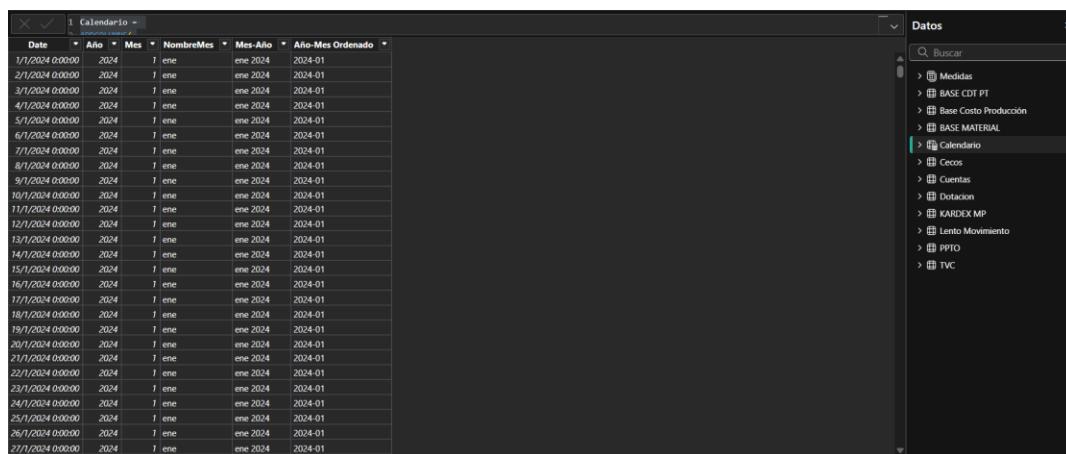
1 Calendario =
2 ADDCOLUMNS(
3     CALENDAR(DATE(2021,1,1),DATE(2027,12,31)),
4     "Año", YEAR([Date]),
5     "Mes", MONTH([Date]),
6     "NombreMes", FORMAT([Date], "MMM"),
7     "Mes-Año", FORMAT([Date], "MMM YYYY"),
8     "Año-Mes Ordenado", FORMAT([Date], "YYYY-MM")
9 )

```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Figura 27

Tabla Calendario

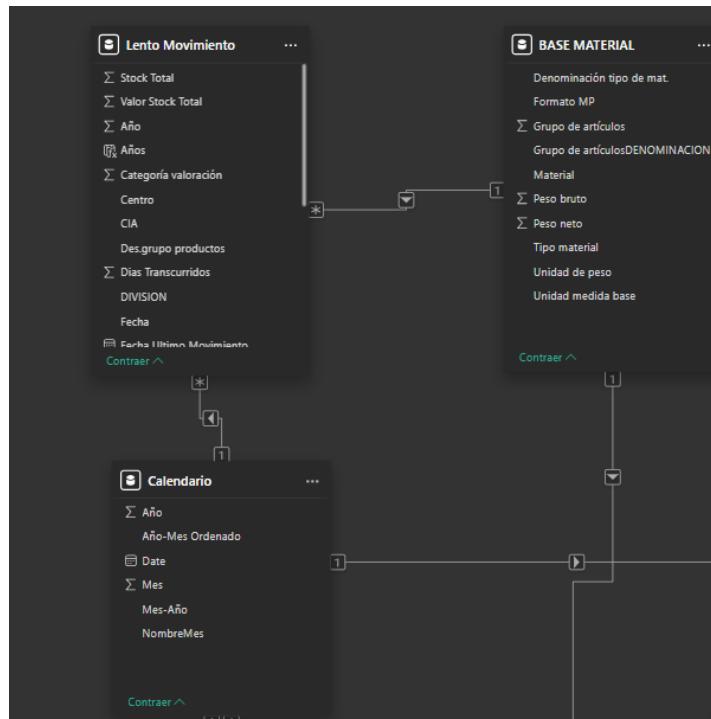


Date	Año	Mes	NombreMes	Mes-Año	Año-Mes Ordenado
1/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
2/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
3/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
4/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
5/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
6/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
7/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
8/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
9/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
10/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
11/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
12/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
13/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
14/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
15/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
16/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
17/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
18/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
19/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
20/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
21/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
22/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
23/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
24/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
25/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
26/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01
27/1/2024 0:00:00	2024	1	ene	ene 2024	2024-01

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Figura 28

Relaciones Tabla Lento Movimiento



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Se establece una relación entre la tabla Lento Movimiento y la tabla Calendario a través del campo fecha, configurada como una relación de tipo muchos a uno (*:1). Esta estructura responde a principios de modelado de datos eficientes en inteligencia de negocio, donde la tabla de hechos (Lento Movimiento) contiene múltiples registros por mes correspondientes a los materiales inventariados, mientras que la tabla de dimensión (Calendario) ofrece un único registro por fecha, enriquecido con atributos temporales como año, mes, nombre del mes, y jerarquías que facilitan el análisis temporal, dicha configuración permite segmentar y filtrar dinámicamente la información del inventario según diferentes perspectivas de tiempo.

Adicionalmente, la tabla Lento Movimiento se vincula con la Base Material mediante el campo material, manteniendo también una relación muchos a uno (*:1). En este caso, la tabla de hechos contiene múltiples registros del mismo material para distintos períodos, mientras que la tabla de dimensión almacena una única entrada por cada código de material creado en el sistema. Esta estructura permite enriquecer los análisis con información complementaria como la descripción del material, su clasificación dentro del grupo de materiales y otras propiedades relevantes, a su vez estas relaciones permiten integrar atributos descriptivos clave para realizar segmentaciones más precisas, aplicar filtros avanzados y generar visualizaciones analíticas que aportan valor en la evaluación del comportamiento del inventario con movimiento lento.

Figura 29

Relaciones Tabla Kardex MP



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

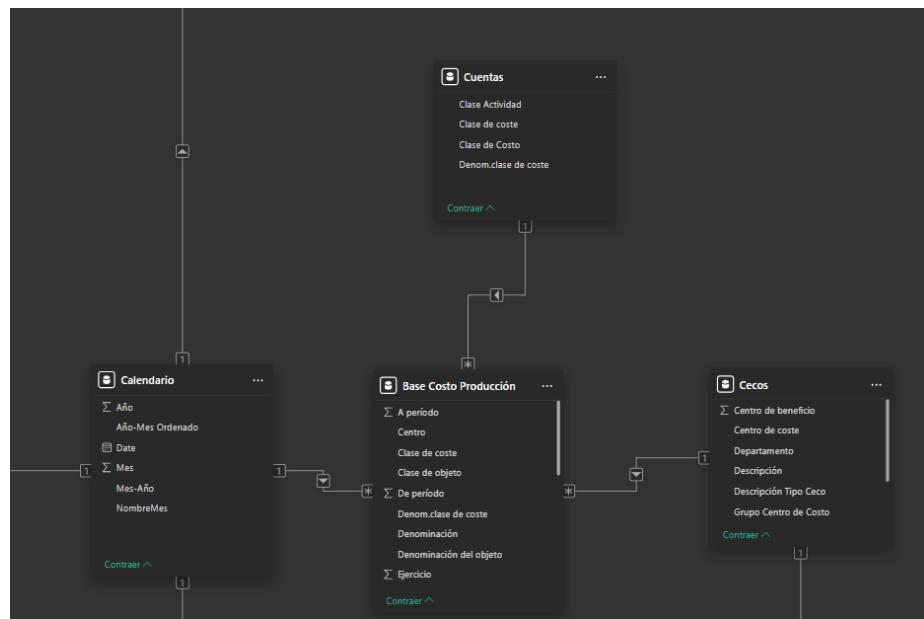
La tabla Kardex MP, que consolida los movimientos históricos de materia prima principal desde 2021 hasta marzo de 2025, se integra con la Tabla Calendario mediante el

campo fecha. Esta conexión está estructurada bajo una relación de tipo muchos a uno (*:1), donde Kardex MP actúa como la tabla de hechos con múltiples registros diarios por código de material, mientras que la Tabla Calendario representa la dimensión temporal con fechas únicas y atributos jerarquizados como año, mes y combinaciones mes-año. A través de esta vinculación es posible aplicar filtros cronológicos precisos y construir visualizaciones dinámicas que facilitan el análisis comparativo y evolutivo del comportamiento del costo de materia prima, adaptable según los requerimientos analíticos del usuario.

Asimismo, Kardex MP se relaciona con la Base Material a través del campo material, también bajo una relación muchos a uno (*:1). En este caso, Kardex MP contiene múltiples transacciones por cada ítem en distintas fechas, mientras que la tabla de materiales consolida información única por código, incluyendo descripciones, grupo de materiales y formato. Esta conexión habilita una mayor granularidad en el análisis al permitir segmentaciones por los diferentes campos que contiene la base de los materiales, también estas relaciones fortalecen la estructura del modelo de datos y posibilitan una exploración analítica más robusta sobre la gestión de inventario, los patrones de consumo y las variaciones de costo de materia prima.

Figura 30

Relaciones Tabla Costo Producción



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Las relaciones definidas para la tabla Costo de Producción fueron diseñadas bajo un enfoque estructurado de modelamiento de datos, orientado a facilitar la construcción de tableros interactivos, estas relaciones se conforman de la siguiente manera:

Relación con la tabla Calendario: Se establece una relación de muchos a uno ($*:1$) mediante la columna de fecha. La tabla de Costo de Producción, al contener múltiples registros entre enero y marzo de 2025, se conecta con una fecha única en la tabla Calendario, dicha integración permite incorporar jerarquías temporales como año, mes o combinación año-mes, lo que facilita la segmentación temporal de los datos y comparaciones cronológicas automatizadas en el dashboard.

Relación con la tabla Centros de Costos: Esta conexión también es de muchos a uno ($*:1$), a través del campo identificador del centro de costo. Dentro del contenido de la tabla de Costo de Producción se encuentran registros contables imputados a diferentes centros,

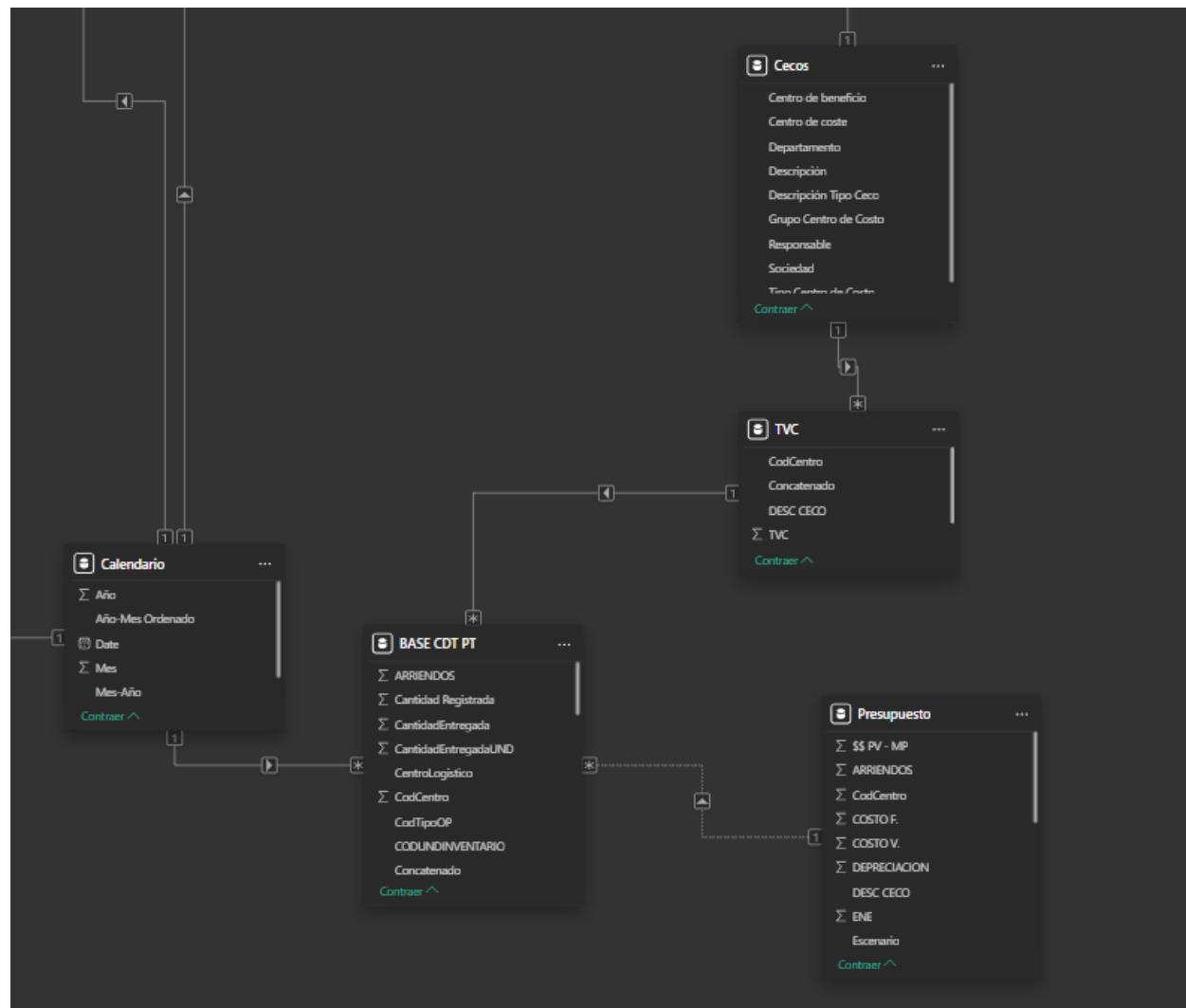
mientras que la tabla Centros de costos contiene información única por centro, incluyendo atributos relevantes como grupo de centro de costo, descripción, tipo y responsable, de esta manera es posible enriquecer el análisis al permitir segmentaciones por naturaleza del centro de costo, facilitando una visualización agrupada por áreas productivas previamente definidas por la empresa.

Relación con la tabla Cuentas: La columna "clase de coste" sirve como clave de conexión, manteniendo una relación de muchos a uno (*:1) entre ambas tablas. La tabla de Costo de Producción incluye los registros por cuenta contable, reflejando los distintos movimientos que se han realizado en los meses de enero a marzo, mientras que la tabla Cuentas actúa como un catálogo maestro que contiene el detalle descriptivo de cada cuenta, su clasificación contable y la actividad a la que corresponde (como mano de obra directa, depreciación, suministros, entre otros). Esta relación permite consolidar y agrupar los registros por clase de costo, proporcionando una visión más agregada y estratégica, en lugar de un análisis desagregado cuenta por cuenta.

Estas integraciones fortalecen el modelo de datos al facilitar múltiples niveles de análisis y visualización, asegurando consistencia en la trazabilidad de los costos de producción.

Figura 31

Relaciones Tabla Costo de Transformación



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La tabla Costo de Transformación establece conexiones dentro del modelo de datos que permiten realizar análisis comparativos, de eficiencia operativa y de cumplimiento presupuestario, fundamentales para la toma de decisiones gerenciales en el contexto productivo. Las relaciones configuradas se detallan a continuación:

Relación con la tabla Calendario: Se define una relación varios a uno ($*:1$)

utilizando la columna de fecha como campo vinculante, lo que permite que los registros

detallados de órdenes de producción que abarcan desde enero de 2024 hasta marzo de 2025 se asocian a una fecha única en la tabla Calendario.

Relación con la tabla TVC (Tiempo, Velocidad y Calidad): Esta conexión también es de tipo varios a uno (*:1), a través de una columna clave que concatena el año y el centro de costo. Mientras la tabla de Costo de Transformación registra los movimientos reales por orden de producción y centro de costo, la tabla TVC proporciona indicadores promedio de eficiencia para cada línea en un periodo determinado. Esta relación permite analizar el desempeño de cada línea productiva en función del comportamiento real y evaluar si los costos y unidades producidas se encuentran alineadas con los niveles de eficiencia alcanzados.

Relación con la tabla Presupuesto: Se configura una relación varios a uno (*:1) mediante la columna de centro de costo, permitiendo enlazar los valores reales por línea de producción con las estimaciones planificadas en el presupuesto del año 2025. A través de esta conexión, se facilita el análisis de desviaciones por centro de costo y clase de actividad, brindando una visión clara sobre el grado de cumplimiento de los objetivos financieros y operativos definidos para el periodo.

Estas relaciones fortalecen el modelo de inteligencia de negocio al consolidar la trazabilidad entre planificación, ejecución y eficiencia operativa, lo que permite al área de costos contar con una herramienta robusta para evaluar resultados, anticipar desviaciones y optimizar la asignación de recursos en función del desempeño real de la operación.

A continuación, se presentan en detalle las medidas DAX desarrolladas para los distintos análisis implementados en el modelo, las cuales permiten calcular indicadores clave y realizar segmentaciones dinámicas dentro de los tableros de control.

Figura 32

Dax Impacto Provisión

```
1 Impacto_Provision = [Prov Contable Mes]-[Prov Contable Actual]
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Impacto Provisión” fue diseñada para cuantificar el efecto financiero derivado de las variaciones mensuales entre la provisión contable existente en libros y la nueva provisión estimada, lo que permite identificar, de manera precisa y oportuna, los posibles ajustes que deberían registrarse en el estado financiero para reflejar adecuadamente la provisión del inventario con lenta rotación.

Desde una perspectiva de inteligencia de negocio, esta medida se construyó mediante la diferencia directa entre dos medidas: la provisión estimada del mes y la provisión actualmente registrada. Al compararlos, se obtiene el valor del ajuste potencial, ya sea en forma de incremento de provisión (en caso de deterioro adicional) o reverso (cuando se evidencia recuperación del movimiento de inventario).

Figura 33

Dax Porcentaje Lento Movimiento

```
1 PorcentajeLentoMovimiento =
2 DIVIDE([Total Stock LM],[Total_Invetario],0)
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Se diseñó la medida “Porcentaje Lento Movimiento” con el objetivo de cuantificar el peso relativo de la provisión estimada por inventario de lento movimiento respecto al valor total del inventario valorizado en dólares, permitiendo dimensionar de manera clara y precisa el impacto financiero que representa dicha provisión con respecto al activo que mantiene la organización. La medida fue construida utilizando la función DIVIDE, donde el numerador corresponde al valor total provisionado por materiales de lento movimiento y el denominador al valor total del inventario disponible.

Figura 34

Dax Costo Compras

```
1 Costo_Compras = CALCULATE(SUM('KARDEX MP'[Importe]), 'KARDEX MP'[Columna Kardex] = "2) Compras")
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida denominada “Costo Compras” fue desarrollada con el propósito de cuantificar de forma precisa el valor total de las adquisiciones de materia prima registradas en la base de movimientos, de tal forma que consolide exclusivamente los importes asociados a transacciones clasificadas como compras.

Técnicamente, la medida fue construida utilizando la función CALCULATE en conjunto con SUM, aplicando un filtro específico que considera únicamente los registros cuya clasificación en la columna kardex corresponde a “2) Compras”. Esta lógica permite una segmentación controlada de la información, asegurando que el análisis refleje únicamente las operaciones de ingreso por compra, sin distorsiones por otros tipos de movimientos.

Figura 35

Dax Costo Consumo

```
1 Costo_Consumo = CALCULATE(SUM('KARDEX MP'[Importe]), 'KARDEX MP'[Columna Kardex] = "4) Consumos")
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

De manera complementaria a la medida destinada al cálculo del costo de las compras, se desarrolló la medida “Costo Consumos”, la cual permite cuantificar el valor total de los materiales consumidos dentro del proceso productivo, según lo registrado en la base de movimientos de materia prima.

Técnicamente, la medida fue construida aplicando nuevamente la función CALCULATE combinada con SUM, esta vez condicionada para que únicamente se consideren los registros cuya clasificación en la columna Kardex corresponde a “4) Consumos”, garantizando que el indicador refleje exclusivamente el egreso de materiales destinados a producción, excluyendo cualquier otro tipo de salida que pueda distorsionar el análisis.

Figura 36

Dax TN Compras

```
1 TNCompras = CALCULATE(SUM('KARDEX MP'[Cantidad]), 'KARDEX MP'[Columna Kardex] = "2) Compras") / 1000
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Otra medida desarrollada en el modelo de análisis es “TN Compras”, cuyo propósito es cuantificar el volumen total de materia prima adquirida, expresado en toneladas métricas. Esta métrica es de especial relevancia en el contexto de gestión de abastecimiento y control de inventarios, ya que permite monitorear el comportamiento del aprovisionamiento en términos físicos.

Desde una perspectiva técnica, la medida fue construida utilizando la función CALCULATE en combinación con SUM, de tal forma que totaliza la columna cantidad, pero aplicando un filtro específico sobre la columna kardex para considerar únicamente los registros clasificados como “2) Compras”. Posteriormente, el resultado de la suma de cantidades fue dividido entre 1000, considerando que los movimientos están registrados en kilogramos, mientras que el análisis operativo y financiero se realiza en toneladas.

Figura 37

Dax TN Consumo

```
1 TNConsumo = CALCULATE(SUM('KARDEX MP'[Cantidad]), 'KARDEX MP'[Columna Kardex] = "4) Consumos") / 1000
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

A continuación, se desarrolló la medida “TN Consumo”, cuyo objetivo es determinar el volumen total de materia prima consumida durante el periodo de análisis, expresado en toneladas métricas. Esta métrica es fundamental para el monitoreo del uso eficiente de los insumos en los procesos productivos, así como para la comparación con volúmenes adquiridos.

La construcción técnica de esta medida se realizó mediante la función CALCULATE, en combinación con SUM, aplicando un filtro específico sobre la columna Kardex, de forma que únicamente se consideren aquellos registros identificados como “4) Consumos”. El resultado de la suma de cantidades fue posteriormente dividido entre 1000, a fin de convertir los datos desde kilogramos, unidad de medida registrada en el sistema, a toneladas métricas, unidad estándar adoptada para el análisis.

Figura 38

Dax Costo por TN Compras

```
1 Costo_por_TN_Compras = DIVIDE([Costo_Compras], [TNCompras])
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida denominada “Costo por TN Compras” fue desarrollada con el propósito de calcular el costo promedio por tonelada adquirida de materia prima, lo cual constituye un indicador clave para el monitoreo de la eficiencia en las adquisiciones y la evaluación del comportamiento de los precios de compra a lo largo del tiempo. Técnicamente, esta medida fue construida mediante la función DIVIDE, dividiendo el valor de la medida “Costo Compras” entre la medida “TN Compras”, ambas previamente calculadas.

Figura 39

Costo por TN Consumo

```
1 Costo_por_TN_Consumo = DIVIDE([Costo_Consumo], [TNConsumo])
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida denominada “Costo por TN Consumo” fue diseñada con el objetivo de determinar el costo promedio por tonelada de materia prima consumida en los procesos productivos. permitiendo evaluar de manera precisa la eficiencia del consumo de materiales y constituye una base sólida para realizar comparaciones con el costo por tonelada adquirida, generando así una perspectiva integral sobre la gestión de insumos.

La fórmula fue desarrollada utilizando la función DIVIDE, dividiendo la medida “Costo Consumo” entre la medida “TN Consumo”, ambas previamente estructuradas dentro del modelo de datos.

Figura 40

Dax Costo Total

```
1 Costo Total = SUM('BASE CDT PT'[COSTO F])+SUM('BASE CDT PT'[COSTO V])
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Costo Total” fue diseñada con el propósito de consolidar en un solo valor el monto total incurrido en el proceso productivo, integrando tanto los costos variables como los costos fijos registrados contablemente.

Para su construcción, se empleó la función DAX SUM, aplicada sobre las columnas que agrupan los costos variables (asociados directamente al volumen de producción, como mano de obra directa, energía, suministros) y los costos fijos (arriendo, depreciación, mano de obra indirecta). Al consolidar ambas categorías, la medida permite evaluar el comportamiento del costo total de producción de forma dinámica, facilitando la comparación entre períodos, líneas de producción o centros de costos

Figura 41

Dax Costo Variable 000

```
1 CostoVar000 = (SUM('BASE CDT PT'[COSTO V])/SUM('BASE CDT PT'[UNIDADES]))*1000
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida "Costo Variable 00" fue desarrollada con el objetivo de determinar el costo variable promedio de producción por cada millar de unidades fabricadas, manteniendo el resultado alineado con la metodología de análisis utilizada por la entidad para la evaluación comparativa de costos. Este indicador facilita una lectura homogénea y comparable entre diferentes centros de producción o periodo, permitiendo identificar variaciones y posibles oportunidades de mejora en la eficiencia operativa.

Desde el punto de vista técnico, esta medida se calculó utilizando la función SUM para totalizar los valores correspondientes a la columna de costo variable, y otra función SUM aplicada a la columna de unidades producidas. Posteriormente, se realizó la división entre ambos resultados para obtener el costo variable por unidad, y este valor se multiplicó por 1.000.

Figura 42

Dax Costo Fijo 000

```
1 CostoFijo000 = (SUM('BASE CDT PT'[COSTO F])/SUM('BASE CDT PT'[UNIDADES]))*1000
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Costo Fijo 000” fue diseñada con el propósito de calcular el costo fijo promedio por cada millar de unidades producidas, en cumplimiento con el estándar de evaluación adoptado por la organización para el monitoreo y control de costos, lo que facilita el análisis comparativo del comportamiento de los costos a lo largo del tiempo, permitiendo identificar tendencias y optimizar la asignación de recursos fijos.

Técnicamente, esta métrica fue construida utilizando la función SUM para agregar los valores de la columna de costo fijo, y otra función SUM para totalizar la cantidad de unidades producidas. Posteriormente, se ejecutó una operación de división entre el monto total de costos fijos y la producción total, y el resultado fue multiplicado por 1000.

Figura 43

Costo Total 1Q

```
1 CostoTot1Q = [Costo Total]/3
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Como parte del desarrollo analítico, se diseñó la medida denominada “CostoTot1Q” con el objetivo de calcular el costo promedio mensual correspondiente al primer trimestre del año 2025, esta medida responde a la necesidad de estandarizar el análisis temporal, considerando que la información financiera disponible comprende únicamente los meses de enero, febrero y marzo de 2025.

El cálculo se efectuó dividiendo la medida previamente construida “Costo Total” la cual consolida tanto los costos fijos como variables, entre tres, reflejando así el número de meses reales del año en curso sobre los cuales se dispone información.

Figura 44

Dax TVC%

```
1 TVC% =  
2     LOOKUPVALUE(TVC[TVC],  
3     TVC[Concatenado],  
4     SELECTEDVALUE('BASE CDT PT'[Concatenado])  
5 )
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “TVC%” fue diseñada con el propósito de obtener el valor porcentual del indicador TVC promedio por línea productiva, lo cual resulta esencial para el análisis de eficiencia operativa y el monitoreo del comportamiento de los costos en relación con los niveles de producción.

Para ello, se utilizó la función LOOKUPVALUE, la cual permite realizar una búsqueda cruzada entre tablas de manera controlada y eficiente, para este caso la fórmula toma como valor de retorno el campo [TVC] de la tabla TVC, que contiene el porcentaje del indicador, y lo obtiene a partir del valor coincidente en la columna TVC[Concatenado], empleando como criterio de búsqueda el valor seleccionado en el campo 'BASE CDT

PT'[Concatenado]. Este campo concatenado combina de forma única las variables de año y centro de costo, asegurando así la integridad y precisión en la asociación entre ambas tablas.

Figura 45

Presupuesto Costo Total

```
1 PPTOCOSTTOTAL = SUM(Presupuesto[COSTO V.])+SUM(Presupuesto[COSTO F. ])
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Presupuesto Costo Total” fue desarrollada con el objetivo de consolidar el costo total presupuestado de producción, integrando tanto los componentes variables como fijos que conforman la estructura del presupuesto anual.

La fórmula emplea la función dax SUM sobre dos campos de la tabla Presupuesto: [COSTO V.], que representa el monto total de costos variables, y [COSTO F.], correspondiente a los costos fijos, la suma de ambos elementos permite obtener una visión integral del costo total proyectado.

Figura 46

Presupuesto Costo Variable 000

```
1 PPTOCostoVar000 = (SUM(Presupuesto[COSTO V.])/SUM(Presupuesto[UNIDADES]))*1000
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Presupuesto Costo Variable 000” fue diseñada con el propósito de calcular el costo variable promedio presupuestado por millar de unidades producidas, en línea con el estándar de análisis utilizado por la organización para el seguimiento de costos de producción.

La fórmula emplea la función SUM para totalizar los costos variables estimados registrados en la columna [COSTO V.] de la tabla Presupuesto, esta cifra se divide entre el total de unidades presupuestadas a producir, contenido en la columna [UNIDADES], también

mediante la función SUM. Posteriormente, el resultado se multiplica por 1,000 para expresar el costo unitario a nivel de millar.

Figura 47

Presupuesto Costo Fijo 000

```
1 PPTOCostofijo000 = (SUM(Presupuesto[COSTO F.])/SUM(Presupuesto[UNIDADES]))*1000
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Presupuesto Costo Fijo 000” fue desarrollada con el objetivo de calcular el costo fijo promedio presupuestado por millar de unidades producidas, lo cual permite evaluar de forma estandarizada los costos fijos proyectados en el proceso productivo.

Para su construcción, se utilizó la función SUM para totalizar los valores registrados en la columna [COSTO F.] de la tabla Presupuesto, que agrupa todos los costos fijos estimados para el período analizado, esta suma se divide entre el total de unidades presupuestadas a producir, contenidas en la columna [UNIDADES], y finalmente el resultado se multiplica por 1000 con el fin de expresar el valor en términos de millar de unidades.

Figura 48

Presupuesto Costo Total Mes

```
1 PPTOCostototalmes = [PPTOCOSTTOTAL]/12
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Presupuesto Costo Total Mes” fue diseñada con el propósito de calcular el costo total mensual, a partir de la estimación anual, la función principal de esta métrica es proporcionar una referencia periódica que permita evaluar el comportamiento del costo total a lo largo del año, facilitando comparaciones mensuales entre lo presupuestado y la ejecución real.

La fórmula divide la medida previamente calculada “Presupuesto Costo Total”, que representa la suma total anual de los costos fijos y variables presupuestados, entre 12 meses. Esta desagregación mensual se fundamenta en la premisa de una distribución uniforme del presupuesto a lo largo del año, lo cual resulta útil para establecer puntos de control mensuales y detectar desviaciones tempranas.

Figura 49

Unidades 1Q

```
1 Unidades1Q = SUM(Presupuesto[UNIDADES])/4
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Unidades1Q” fue diseñada con el objetivo de calcular el promedio trimestral de unidades presupuestadas, con el fin de establecer una base de comparación más coherente frente a los datos reales disponibles para el año 2025, los cuales abarcan únicamente el primer trimestre (enero a marzo).

La fórmula utilizada consiste en dividir la suma total de unidades presupuestadas, expresada como $\text{SUM}(\text{Presupuesto}[UNIDADES])$, entre 4, representando así los cuatro trimestres del año. Esta operación permite obtener una estimación promedio por trimestre y facilita una comparación proporcional y representativa con la producción real registrada durante los primeros tres meses del año.

Figura 50 Dax

Diferencia Costo Fijo 2025

```
1 DiferenciaCostoFijo2025 = [CostoFijoPPTO]-[CostoFijo2025]
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Diferencia Costo Fijo 2025” fue desarrollada con el objetivo de cuantificar la variación entre el costo fijo promedio por millar presupuestado y el costo fijo promedio real por millar incurrido durante los primeros tres meses del año 2025, su formulación permite identificar de manera directa si se ha producido una desviación favorable o desfavorable en base a la ejecución presupuestaria.

La estructura de la medida se basa en una simple resta entre dos medidas previamente definidas: [CostoFijoPPTO] representa el costo fijo presupuestado por la organización, mientras que [CostoFij2025] refleja el costo fijo real obtenido en el periodo bajo análisis, con esta fórmula se calcula la diferencia entre ambos y se obtiene un valor que indica el grado de cumplimiento para cada centro de costo.

Desde un enfoque de inteligencia de negocio, este indicador permite monitorear con precisión el desempeño financiero frente a lo planificado, aportando información crítica para la evaluación del control presupuestario.

Figura 51

Dax Diferencia Costo Variable 2025

$$1 \text{ DiferenciaCostoVar2025} = [\text{PPTOVAR2025}] - [\text{CostoVar2025}]$$

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Diferencia Costo Variable 2025” fue diseñada para cuantificar la desviación entre el costo variable promedio presupuestado por millar y el costo variable promedio por millar incurrido durante el primer trimestre del año 2025. Esta variable constituye un indicador importante dentro del análisis de ejecución presupuestaria, ya que permite evaluar con precisión el grado de alineación entre lo planificado y lo ejecutado en términos de costos variables.

La fórmula emplea una resta directa entre dos medidas previamente calculadas:

- [PPTOVAR2025]: representa el costo promedio variable presupuestado para el periodo.
- [CostoVar2025]: refleja el costo variable promedio registrado durante los meses de enero a marzo del 2025.

Al generar esta diferencia, se obtiene un valor que permite identificar sobrecostos o eficiencias operativas en las líneas de producción. Desde una perspectiva de inteligencia de negocio, este tipo de indicador facilita la trazabilidad del rendimiento financiero, promueve una gestión presupuestaria más rigurosa y sustenta el diseño de estrategias correctivas o de optimización según los resultados obtenidos.

Figura 52

Dax Diferencia Total 2025

$$1 \text{ DiferenciaTot2025_} = [\text{DiferenciaCostoVar2025}]+[\text{DiferenciaCostoFij2025}]$$

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Diferencia Total 2025” permite cuantificar el impacto total de la desviación entre los costos presupuestados y los costos reales por millar incurridos en el primer trimestre del año 2025, integrando tanto el componente variable como el componente fijo del costo de producción, de esta forma proporciona una visión consolidada del desempeño financiero frente al presupuesto, constituyéndose en un indicador relevante para la evaluación de eficiencia presupuestaria.

La fórmula se construye a partir de la suma de dos métricas previamente calculadas:

- [DiferenciaCostoVar2025] representa la variación entre el costo variable promedio presupuestado y real.

- [DiferenciaCostoFij2025] representa la variación entre el costo fijo promedio presupuestado y real.

Esta medida permite sintetizar en un único valor el impacto financiero total de las desviaciones, facilitando un análisis más ágil y estratégico, su visualización en el dashboard permite monitorear de forma continua la ejecución presupuestaria y realizar ajustes oportunos en los procesos operativos o en la asignación de recursos, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las metas financieras anuales.

Figura 53

Dax Brecha Presupuesto vs Real 2025

```
1 BrechaPPtovsReal2025 =  
2 SUMX(  
3     VALUES(Presupuesto[CodCentro]),  
4     ([DiferenciaTot2025_]*CALCULATE([Unidades1Q]))/1000)  
5
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Brecha Presupuesto vs Real 2025” tiene como objetivo cuantificar por centro de costo la diferencia monetaria total entre el costo presupuestado y el costo real basado en las unidades que se estimaba fabricar según el presupuesto durante los tres primeros meses del año. Esta métrica permite analizar con mayor precisión el impacto económico de las desviaciones operativas, considerando tanto los volúmenes de producción proyectados como las variaciones en los costos.

Esta medida se construye mediante la función SUMX, que recorre de forma iterativa cada centro de costo individual identificado por Presupuesto[CodCentro], para cada uno de ellos, multiplica la desviación total en costo por millar ([DiferenciaTot2025_]) por el volumen

de unidades presupuestadas para el primer trimestre ([Unidades1Q]), y finalmente divide para 1000.

Figura 54

Dax Diferencia Unidades Real Presupuesto

```
1 DifUnidadesRealPPto = [Unidades2025] - [Unidades1Q]
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Diferencias Unidades Real Presupuesto” fue creada con el objetivo de cuantificar la variación entre las unidades reales producidas durante el primer trimestre del año 2025 y las unidades presupuestadas para ese mismo período, mediante esta fórmula se podrá identificar desviaciones en los volúmenes de producción que pueden influir directamente en la absorción de costos fijos y variables y en la rentabilidad por unidad fabricada.

La fórmula de esta medida se compone de la resta de dos métricas:

- [Unidades2025] representa la suma total de unidades producidas según los registros reales disponibles para los meses de enero a marzo de 2025.
- [Unidades1Q] corresponde a la cantidad de unidades planificadas para el primer trimestre, calculadas a partir de la proyección anual dividida por cuatro, bajo el supuesto de distribución uniforme del presupuesto.

Figura 55

Dax Diferencia Unidades

```
1 DifUni = SUMX(  
2     VALUES(Presupuesto[CodCentro]),  
3     ([DifUnidadesRealPPto]*CALCULATE(SUM(Presupuesto[## PV - MP]))/1000)  
4 )
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Diferencia Unidades” se calculó para estimar el impacto en el margen operativo derivado de la diferencia entre las unidades realmente producidas durante el primer trimestre de 2025 y las unidades presupuestadas para ese mismo período, cuantificando el valor económico ganado o dejado de percibir como resultado directo de una mayor o menor producción respecto al plan.

Componentes del cálculo:

- **[DifUnidadesRealPPto]**: representa la diferencia entre las unidades producidas y presupuestadas en el trimestre.
- **Presupuesto[\$\$ PV - MP]**: es el valor presupuestado del margen, es decir, el ingreso presupuestado por venta menos el costo estimado de materiales.
- **SUMX con VALUES(Presupuesto[CodCentro])**: permite que el cálculo se realice individualmente para cada centro de costo, lo que garantiza precisión en el análisis por la línea de producción.
- La división entre 1,000 permite expresar el resultado en dólares completos y no en miles.

Esta medida permite analizar la eficiencia de la planificación operativa y su alineación con los objetivos de rentabilidad establecidos y tomar decisiones informadas respecto a ajustes en las metas de producción o revisión de presupuestos en ciclos futuros.

Figura 56

Brecha Presupuesto Vs Real 2024

```
1 BrechaPPtovsReal =
2 SUMX(
3     VALUES(Presupuesto[CodCentro]),
4     ([DiferenciaTot]*CALCULATE(SUM('BASE CDT PT'[UNIDADES]),Calendario[Año]=2024))/1000)
5
6
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

“Brecha Presupuesto vs Real 2024” es una medida creada para determinar el beneficio económico que se habría generado en caso de que el volumen de producción real del año 2024 se hubiese ejecutado bajo los costos presupuestados para el año 2025, en base a esta estimación es posible evaluar la eficiencia de la estructura de costos planteada en el presupuesto frente al desempeño operativo histórico.

La fórmula dax se estructura de la siguiente manera:

- **[DiferenciaTot]**: representa la diferencia entre los costos presupuestados por millar del 2025 y los costos reales del año 2024.
- **SUMX con VALUES(Presupuesto[CodCentro])**: Permite desagregar el análisis y atribuir el impacto económico por centro de costo.
- **CALCULATE(SUM('BASE CDT PT'[UNIDADES]), Calendario[Año] = 2024)**: Determina el volumen de producción alcanzado durante el año 2024, aplicado como base para estimar el efecto que los costos presupuestados del 2025 habrían tenido sobre esa misma cantidad de unidades.
- La división entre 1,000 permite expresar los resultados en dólares totales.

La medida desarrollada facilita un análisis prospectivo con base en datos históricos, ayudando a optimizar la gestión de costos y reforzando la alineación entre presupuesto y ejecución operativa.

Figura 57

Dotación MOD - MOI por centro

```
1 DotacionMODMOIxCentro =
2 CALCULATE(
3     FIRSTNONBLANK(Dotacion[Dotación Personas], 1),
4     FILTER(
5         Dotacion,
6         Dotacion[Grupo Centro de Costo] = FIRSTNONBLANK(Cecos[Grupo Centro de Costo], 1) &&
7         Dotacion[Clase de Costo] = FIRSTNONBLANK(Cuentas[Clase de Costo], 1)
8 ))
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida “Dotación MOD-MOI por centro” permite obtener la dotación de personal por las clases de costos Mano de Obra Directa (MOD) y Mano de Obra Indirecta (MOI), correspondiente a cada centro de costo.

Se utiliza la función CALCULATE para realizar un filtro en la tabla de dotación, permitiendo devolver un valor representativo de la dotación del personal.

FIRSTNONBLANK(Dotacion[Dotación Personas], extrae el primer valor no vacío correspondiente a la cantidad de personal asignado, asegurando la lectura de datos consistentes.

El filtro aplicado cruza dinámicamente dos dimensiones: Grupo Centro de Costo, garantizando que la dotación corresponde al centro específico en análisis y Clase de Costo, que permite diferenciar si la dotación corresponde a MOD o MOI según el tipo de recurso asignado al proceso.

Figura 58

Tarifa por Dotación

```
1 TarifaxDotación =
2
3 DIVIDE(
4     SUM('Base Costo Producción'[Valor/mon.inf.]),           -- Total de la cuenta
5     [DotacionMODMOIxCentro],          -- Dotación según combinación
6     0                                -- Devuelve 0 si la dotación es 0 o BLANK
7 )
8
```

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La medida presentada tiene como objetivo calcular la tarifa promedio por persona, desagregado por centro de costo, permitiendo así evaluar con precisión la eficiencia en la asignación de recursos humanos dentro de las áreas operativas.

Se utiliza la función DIVIDE, preferida en entornos de inteligencia de negocio por su robustez frente a divisiones por cero o valores nulos, lo que asegura la estabilidad del modelo de datos.

El numerador totaliza los costos imputados desde la base de producción, representando el costo total incurrido en un centro de costo específico, incluyendo conceptos tanto de Mano de Obra Directa como Indirecta según se haya segmentado.

El denominador invoca la medida dinámica [DotacionMODMOIxCentro], que filtra y retorna la dotación exacta de personal asociada a la combinación de centro de costo y clase de costo. En caso de que la dotación sea cero o un valor nulo, la función retorna cero para evitar errores de ejecución o resultados no representativos en el análisis visual.

Figura 59

Columna Porcentaje Provisión

The screenshot shows the Power BI Data View interface. On the left, there is a code editor window containing DAX code for calculating the 'PorcentajeProvision' column. On the right, there is a 'Datos' pane showing various data sources and a table of stock data.

```

1 PorcentajeProvision =
2 SWITCH(
3     TRUE(),
4     'Lento Movimiento'[Tipo] = "MP" && 'Lento Movimiento'[Años] => 1 año", 0,5,
5     'Lento Movimiento'[Tipo] = "PP" && 'Lento Movimiento'[Años] => 1 año", 0,5,
6     'Lento Movimiento'[Tipo] = "PT" && 'Lento Movimiento'[Años] => 1 año", 0,5,
7     'Lento Movimiento'[Tipo] = "R&S" && 'Lento Movimiento'[Años] => 1 año", 0,0,
8     'Lento Movimiento'[Tipo] = "MP" && 'Lento Movimiento'[Años] => 2 años", 1,0,
9     'Lento Movimiento'[Tipo] = "PP" && 'Lento Movimiento'[Años] => 2 años", 1,0,
10    'Lento Movimiento'[Tipo] = "PT" && 'Lento Movimiento'[Años] => 2 años", 1,0,
11    'Lento Movimiento'[Tipo] = "R&S" && 'Lento Movimiento'[Años] => 2 años", 0,25,
12    'Lento Movimiento'[Tipo] = "MP" && 'Lento Movimiento'[Años] => 3 años", 1,0,
13    'Lento Movimiento'[Tipo] = "PP" && 'Lento Movimiento'[Años] => 3 años", 1,0,
14    'Lento Movimiento'[Tipo] = "PT" && 'Lento Movimiento'[Años] => 3 años", 1,0,
15    'Lento Movimiento'[Tipo] = "R&S" && 'Lento Movimiento'[Años] => 3 años", 0,5,
16    'Lento Movimiento'[Tipo] = "MP" && 'Lento Movimiento'[Años] => 4 años", 1,0,
17    'Lento Movimiento'[Tipo] = "PP" && 'Lento Movimiento'[Años] => 4 años", 1,0,
18    'Lento Movimiento'[Tipo] = "PT" && 'Lento Movimiento'[Años] => 4 años", 1,0,
19    'Lento Movimiento'[Tipo] = "R&S" && 'Lento Movimiento'[Años] => 4 años", 0,75,
20    'Lento Movimiento'[Tipo] = "MP" && 'Lento Movimiento'[Años] => 5 años", 1,0,
21    'Lento Movimiento'[Tipo] = "PP" && 'Lento Movimiento'[Años] => 5 años", 1,0,
22    'Lento Movimiento'[Tipo] = "PT" && 'Lento Movimiento'[Años] => 5 años", 1,0,
23    'Lento Movimiento'[Tipo] = "R&S" && 'Lento Movimiento'[Años] => 5 años", 1,0,
24    0
25 )

```

Ítems	Stock Total	Valor Stock Total	Fecha Último Movimiento	RangoDíasSinMovimiento	Años	PorcentajeProvisión	Valor_Provisionado	Provisión Utilizada	Días Transcurridos
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	>2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No		1492
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	>2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No		1492
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	>2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No		1492
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	>2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No		1492
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	>2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No		1492

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

La columna “Porcentaje Provisión” se incorpora como parte del modelo analítico para automatizar la asignación del porcentaje de provisión contable aplicable a cada ítem de inventario, en cumplimiento con las políticas internas de obsolescencia definidas por la entidad.

Esta clasificación se fundamenta en un enfoque de inteligencia de negocio orientado a la toma de decisiones basadas en reglas parametrizadas, el porcentaje aplicado depende de dos variables:

- Tipo de material (materia prima, producto intermedio o producto terminado).
- Antigüedad del stock (número de años transcurridos sin movimiento).

El modelo opera como una matriz de decisión codificada que asigna automáticamente el porcentaje de provisión, permitiendo asegurar la consistencia en la aplicación de criterios contables. Además, esta columna sirve como insumo para el cálculo del valor provisionado y su correspondiente análisis comparativo contra los saldos registrados en libros.

Figura 60

Columna Valor Provisionado

1 Valor_Provisionado = 'Lento Movimiento'[Valor Stock Total]*'Lento Movimiento'[PorcentajeProvisión]											
Ítemos	Stock Total	Valor Stock Total	Fecha Último Movimiento	RangoDíasSinMovimiento	Años	PorcentajeProvisión	Valor_Provisionado	Provisión Utilizada	Días Transcurridos		
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	≥2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No	1492			
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	≥2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No	1492			
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	≥2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No	1492			
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	≥2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No	1492			
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	≥2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No	1492			
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	≥2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No	1492			
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	≥2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No	1492			
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	≥2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No	1492			
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	≥2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No	1492			
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	≥2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No	1492			
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	≥2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No	1492			
1	\$0	jueves, 31 de diciembre de 2020	≥2 años	> 4 años	75.00 %	\$0	No	1492			

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Como parte del desarrollo del modelo de análisis de inventarios, se implementó una columna calculada denominada “Valor_Provisionado”, cuya finalidad es cuantificar el importe económico que debe reconocerse como provisión por lenta rotación. La operación multiplica el valor total del inventario por ítem por el porcentaje de provisión previamente asignado según las políticas de la entidad.

El resultado de esta fórmula representa una estimación contable que debería reconocerse por cada material clasificado como de lento movimiento, permitiendo así:

- Medir con mayor precisión el impacto financiero potencial en los estados de resultados.
- Analizar la evolución de los materiales con lenta rotación.
- Facilitar decisiones estratégicas sobre los planes de rotación.

Esta métrica constituye un indicador importante para el dashboard, ya que permite proyectar posibles ajustes al cierre contable, promoviendo una mayor transparencia financiera y control de activos.

5.2.3. Desarrollo de dashboard

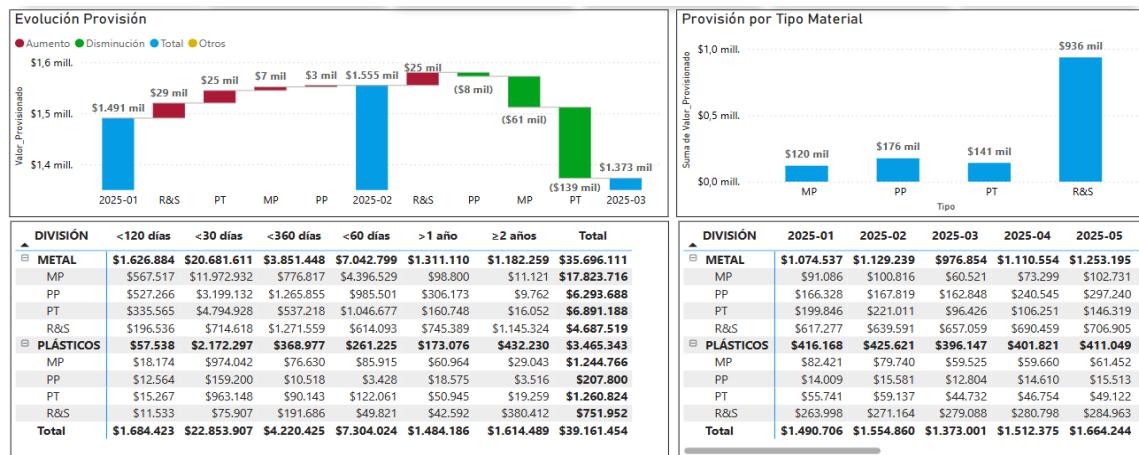
Esta sección detalla el diseño y construcción del dashboard elaborado en Power BI, el cual centraliza y consolida la información crítica de tres componentes fundamentales del análisis de costos de la compañía: costo de transformación, costo de materia prima y provisión por inventario de lento movimiento.

El tablero fue desarrollado con base en los requerimientos identificados durante el levantamiento de información y el análisis preliminar, con el objetivo de transformar grandes volúmenes de datos en visualizaciones dinámicas, estructuradas y orientadas a la toma de decisiones.

La herramienta permite realizar seguimiento a la ejecución mensual de los costos, identificar desviaciones, evaluar tendencias y comparar resultados reales frente a presupuestos. Además, se integran distintos niveles de segmentación y jerarquías temporales que permiten un análisis detallado por grupo de centros de costos, tipo de material, formato y períodos, contribuyendo a mejorar el control financiero, optimizar recursos operativos y fortalecer la capacidad de respuesta frente a variaciones en el desempeño operativo o contable.

Figura 61

Gráficas utilizadas en el Tablero Análisis Política Lento Movimiento



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

En el tablero titulado Análisis Política de Lento Movimiento, se desarrollaron cuatro visualizaciones con el objetivo de representar de forma estructurada y analítica el comportamiento, la composición y la proyección de la provisión por lenta rotación de inventarios, en concordancia con las políticas contables y de control interno de la entidad.

- Gráfico de Cascada: Análisis evolutivo de provisión**

Se incorporó un gráfico de tipo waterfall (cascada) para representar la variación mensual de la provisión por tipo de material, permitiendo identificar visualmente si existe un incremento o reducción en comparación con el mes anterior, facilitando de esta manera el análisis de la evolución de las provisiones.

- Gráfico de Columnas Apiladas: Composición de la provisión**

Mediante un gráfico de columnas apiladas se muestra el total de la provisión desglosado por tipo de material, esta representación permite al usuario identificar qué categorías de inventario concentran el mayor riesgo de un

possible impacto financiero, habilitando así decisiones tácticas en cuanto a rotación y estrategias que podrían aplicarse.

- **Tabla Dinámica: Distribución del stock por antigüedad**

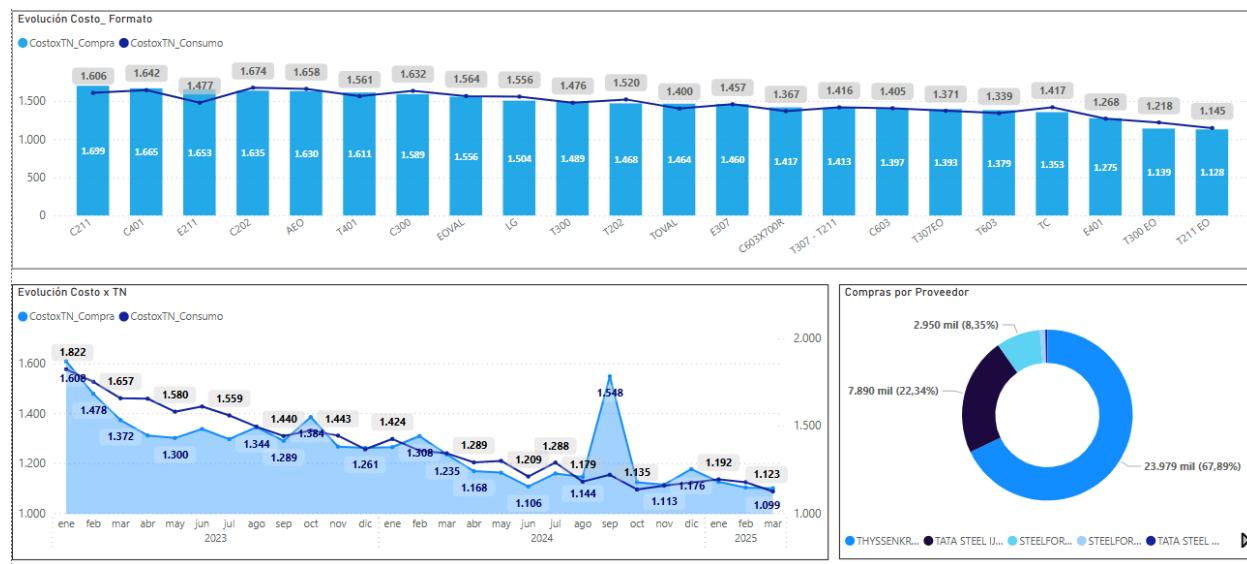
Se incluyó una tabla que muestra la distribución total del costo de inventario en función al tiempo sin rotación, desagregada por división y tipo de material, mediante esta estructura temporal se facilita el análisis de antigüedad del inventario y permite inferir tendencias de acumulación de stock sin movimiento, sirviendo como base para la estimación de provisiones y análisis de eficiencia operativa.

- **Tabla de Provisión real y estimada**

Finalmente, se desarrolló una tabla la que se detalla el comportamiento real y proyectado de la provisión mensual, teniendo información del periodo de enero a marzo de 2025 (datos reales de inventario) y de abril a diciembre de 2025 (estimación proyectada con base en la última información real del inventario), permitiendo de esta forma anticipar el impacto financiero futuro bajo escenarios constantes.

Figura 62

Gráficas utilizadas en Tablero Evolución Costo Materia Prima



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

Con el objetivo de proporcionar una visualización estratégica y operativa sobre el comportamiento del costo de la materia prima, se desarrolló el tablero "Evolución Costo Materia Prima", el cual incorpora tres visualizaciones diseñadas en base a los requerimientos específicos del equipo de costos.

- Gráfico Combinado: Costo promedio de la tonelada por formato**

Se implementó un gráfico combinado de columnas y líneas que permite observar la evolución mensual del costo promedio por tonelada, desagregado por formato de producto, las columnas representan el costo por tonelada de compra, mientras que la línea superpuesta muestra el costo por tonelada de consumo, permitiendo identificar discrepancias entre el costo de adquisición y el costo de consumo. Esta visualización segmentada por formato habilita una

lectura comparativa más granular sobre la eficiencia y fluctuación de costos entre diferentes líneas de producto.

- **Gráfico de Líneas: Tendencia histórica del costo promedio por tonelada (2021–2025)**

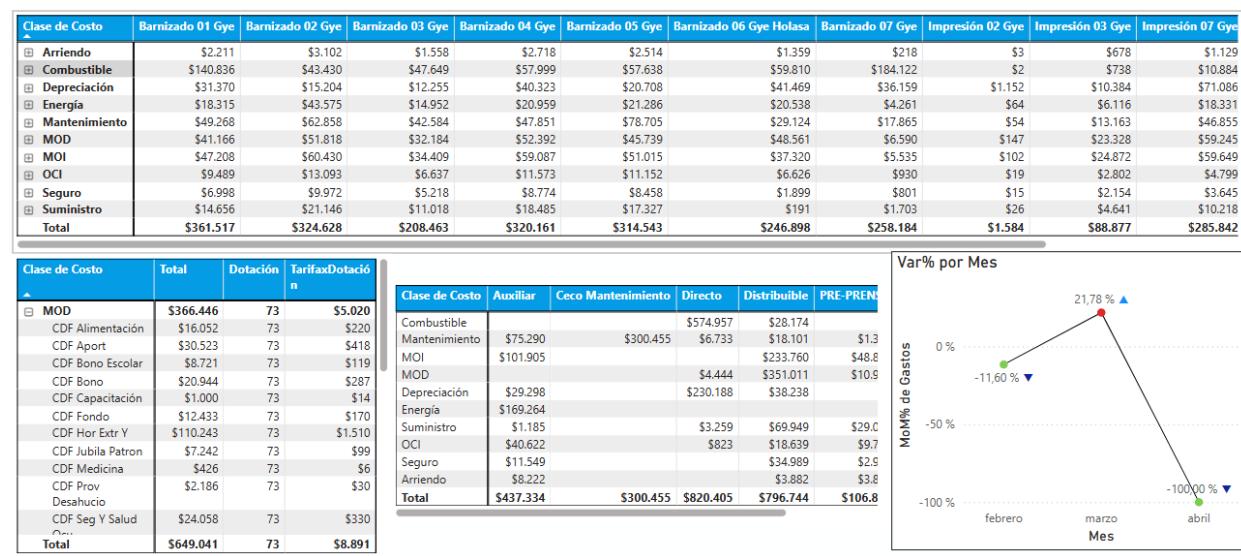
La segunda visualización corresponde a un gráfico de líneas orientado a mostrar la tendencia histórica de los costos por tonelada a lo largo del tiempo, desde el año 2021 hasta marzo de 2025. Se grafican dos métricas importantes: el costo por tonelada de consumo y el costo por tonelada de compra, para mejorar la interpretación visual, se incluyó sombreado en el área bajo la línea de compras, así como marcadores en cada punto mensual para identificar claramente las fluctuaciones.

- **Gráfico de Anillos: Concentración de proveedores por monto de compra**

Como complemento al análisis de costos, se desarrolló un gráfico de anillos que muestra la distribución porcentual del gasto total en materia prima por proveedor. A través de esta visualización es posible identificar los principales socios comerciales de la compañía según su participación en el costo total de compras, facilitando la toma de decisiones estratégicas sobre gestión de relaciones, negociaciones de precios o evaluación de riesgos de dependencia.

Figura 63

Gráficas utilizadas en el Tablero Análisis Costo de Producción



Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

El tablero Análisis Costo de Producción está diseñado para proporcionar una visión estructurada y desglosada del comportamiento del costo de transformación en los distintos centros de producción, este panel integra tres tablas dinámicas y un gráfico de líneas, desarrollados en función de los requerimientos operativos del área de costos.

- Tabla costos de producción por clase y centro de costo:**

La primera tabla presenta un desglose detallado del costo de producción por clase de costo, segmentado por cada línea productiva o centro de costo. Esta visualización permite identificar con precisión qué componente del costo (por ejemplo, mano de obra, depreciación, suministros, entre otros) genera un mayor impacto en cada unidad operativa, facilitando el análisis comparativo y el control de desviaciones, la granularidad de esta vista favorece la trazabilidad del costo real por grupo productivo.

- **Tabla de composición de clase de costo:**

La segunda tabla expone el detalle del origen contable de los importes cargados a cada clase de costo, este desglose permite al equipo de costos verificar si la asignación se está realizando de forma coherente con los criterios contables establecidos, y detectar eventuales desviaciones o errores en la imputación, de esta forma se potencia la transparencia y se refuerza la calidad del dato en el proceso de costeo.

- **Tabla de Mano de Obra Directa (MOD) e Indirecta (MOI):**

La tercera tabla está enfocada exclusivamente en las clases de costo asociadas a la mano de obra directa e indirecta, incluye el detalle de las cuentas consolidadas bajo cada categoría, permitiendo una revisión detallada de los valores relacionados al componente humano dentro del costo total de transformación. Adicionalmente, y con base en los datos de dotación asociados a cada grupo de centros de costo, se calcula la tarifa de costo por persona, ofreciendo visibilidad sobre el valor económico del recurso humano aplicado en cada proceso productivo.

- **Gráfico de Líneas: Comparación mensual del costo de producción:**

Como complemento visual al análisis tabular, se incorporó un gráfico de líneas que refleja la variación mensual del costo total de producción en comparación con el mes anterior. Este gráfico está diseñado para resaltar de forma automática los cambios mediante indicadores visuales: una flecha ascendente en caso de incremento y una flecha descendente en caso de disminución,

permitiendo detectar rápidamente tendencias y tomar decisiones correctivas o preventivas con agilidad.

Figura 64

Gráficas utilizadas en el Tablero Brecha Costo de transformación Real 2025 vs Presupuesto

2025

REAL 2025																		
DESC CECO	MOD	ENE	GAS	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	COSTO V.	ARRIENDOS	DEPRECIACIÓN	MOI	OCl	SEGUROS	COSTO F.	COSTO TOTAL	CostoTotIQ	UNIDADES	CostoVar000	CostoFijo000	TVC
Env 2P Prensa 050 Gye	41,911	18,808	0	22,043	1,385	84,147	1,304	14,937	33,466	9,893	6,227	65,827	149,974	49,991	32,447,148	2,59	2,03	57,9
Env 2P Prensa 060 Gye	38,528	16,650	0	70,329	1,368	126,875	1,229	18,182	31,892	6,630	5,671	63,603	190,478	63,493	15,578,182	8,14	4,08	75,9
Env 2P Prensa 070 Gye	50,287	20,676	0	31,746	1,602	104,311	1,508	39,648	39,468	8,327	7,128	96,078	200,390	66,797	27,636,437	3,77	3,48	64,9
Env 2P Prensa 080 Gye	49,148	19,344	0	43,254	1,481	113,227	1,401	47,859	36,857	7,956	6,810	100,882	214,109	71,370	30,029,544	3,77	3,36	62,9
Env 2P Prensa 100 Mta	48,654	25,331	0	36,910	3,081	113,975	29,302	41,110	32,664	16,747	6,760	125,583	240,558	80,186	36,195,498	3,15	3,50	68,9
Env 2P Prensa 90 Mta	44,071	22,962	0	48,813	2,811	118,656	27,408	95,012	29,394	14,915	6,137	127,867	291,523	97,174	31,219,010	3,80	5,54	66,9
Otros Envases 2P Gye	23,771	4,004	0	25,577	1,689	55,041	1,534	26,380	18,850	8,438	6,915	62,118	117,159	39,053	6,069,311	9,07	10,23	71,9
Total	296,370	127,774	0	278,674	13,416	716,234	63,686	283,128	222,590	72,906	45,648	687,957	1,404,191	468,064	179,175,130	4,00	3,84	

PPTO 2025																		
DESC CECO	MOD	ENE	GAS	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	COSTO V.	ARRIENDOS	DEPRECIACIÓN	MOI	OCl	SEGUROS	COSTO F.	COSTO TOTAL	CostoTotMes	UNIDADES	CostoVar000	CostoFijo000	
Env 2P Prensa 050 Gye	189,020	86,722	0	133,578,00	5,402,00	414,722	5,037	55,439	120,667	26,683	23,559	231,385	646,107	53,842	139,777,900	2,97	1,66	
Env 2P Prensa 060 Gye	176,289	43,430	0	98,714,00	4,627,00	322,060	5,065	93,315	112,216	25,699	22,087	258,382	581,442	48,454	70,000,000	4,62	3,69	
Env 2P Prensa 070 Gye	184,224	75,523	0	132,505,00	6,857,00	402,108	5,090	129,340	116,344	25,278	22,488	298,539	700,648	58,387	126,562,309	3,18	2,36	
Env 2P Prensa 080 Gye	201,230	91,419	0	128,322,00	4,082,00	425,053	5,353	158,755	124,336	26,796	23,831	339,071	764,124	63,677	147,347,648	2,88	2,30	
Env 2P Prensa 100 Mta	154,153	115,373	0	95,470,00	5,334,00	370,330	116,803	143,640	190,310	66,592	31,365	488,510	918,840	76,570	126,194,286	2,89	4,28	
Env 2P Prensa 90 Mta	162,136	115,198	0	89,613,00	6,461,00	373,409	116,803	359,853	209,349	69,715	33,448	789,168	1,162,577	96,881	126,000,000	2,92	6,17	
Otros Envases 2P Gye	104,293	14,890	0	68,423,00	2,571,25	190,178	5,951	91,005	64,207	30,284	25,049	216,476	406,654	33,888	24,000,000	7,92	9,02	
Total	1,171,345	545,555	0	746,625,00	35,334,25	2,498,860	260,103	1,031,347	937,428	270,827	181,826	2,681,532	5,180,392	431,699	763,882,143	3,27	3,51	

Variación '000 PPTO 2025 vs 2025 REAL										Brecha Unidades - \$\$ 2025						
DESC CECO	Dif CostoVar	Dif CostoFijo	Dif Total	UnidadesIQ	BrechaPPtvsReal2025	DESC CECO	Dif UnidadesRealPpt	\$\$ PV - MP	DifUni							
Env 2P Prensa 050 Gye	0,37	-0,37	0,00	34,944,475	10	Env 2P Prensa 050 Gye	-2,497,327	27,49	-66,652							
Env 2P Prensa 060 Gye	-3,53	-0,39	-3,92	17,500,000	-68,616	Env 2P Prensa 060 Gye	-1,92,1818	27,49	-52,831							
Env 2P Prensa 070 Gye	-0,60	-1,12	-1,71	31,640,577	-54,261	Env 2P Prensa 070 Gye	-4,004,140	27,49	-110,075							
Env 2P Prensa 080 Gye	-0,69	-1,06	-1,94	36,836,912	-71,615	Env 2P Prensa 080 Gye	-6,807,368	27,49	-187,136							
Env 2P Prensa 100 Mta	-0,26	0,78	0,52	32,048,572	16,713	Env 2P Prensa 100 Mta	4,146,927	26,67	110,581							
Env 2P Prensa 90 Mta	-0,88	0,63	-0,26	32,000,000	-8,172	Env 2P Prensa 90 Mta	-780,990	26,67	-20,826							
Otros Envases 2P Gye	-1,14	-1,21	-2,36	6,000,000	-14,157	Otros Envases 2P Gye	69,311	27,49	1,905							
Total	-6,93	-2,75	-9,67	190,970,536	-200,098	Total	-11,795,406	190,78	-327,033							

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

El tablero "Brecha Costo de Transformación Real 2025 vs Presupuesto" fue diseñado como una herramienta analítica que permite comparar el comportamiento real del costo de transformación frente a los valores proyectados en el presupuesto. Está compuesto por cuatro tablas que consolidan información financiera y operativa relevante, organizados para facilitar un análisis comparativo a nivel de líneas de producción.

- **Tabla de resultados reales por línea productiva:**

La primera tabla presenta el desempeño real del primer trimestre de 2025, segmentado por línea productiva (centro de costo), en esta se detalla el costo de transformación total, segmentados entre componentes variables y fijos, e

incluye el volumen de unidades efectivamente producidas. Se incorpora también el indicador TVC (Tiempo, Velocidad y Calidad), que sintetiza la eficiencia operativa de cada línea, además se calcula el costo variable y fijo por millar de unidades, permitiendo determinar cuánto representó el costo de producir mil unidades en cada línea durante el trimestre, un dato esencial para análisis de productividad y eficiencia.

- **Tabla de presupuesto por centro de costo**

La segunda tabla refleja la planificación presupuestaria establecida para 2025, presenta los valores estimados por clase de costo y centro de costo, incluyendo tanto el volumen presupuestado de producción como el indicador TVC objetivo (ideal según planificación) y se calcula el costo presupuestado por millar de unidades, diferenciando los componentes fijos y variables. Para permitir un análisis homogéneo, se incorpora una columna con el volumen estimado para el primer trimestre, facilitando la comparabilidad temporal entre lo ejecutado y lo proyectado.

- **Tabla de análisis de brechas**

La tercera tabla permite evaluar la eficiencia relativa de cada línea de producción, comparando los costos reales por millar (fijo y variable) con los costos presupuestados por millar. Se incluye una columna que cuantifica la diferencia monetaria entre ambos valores en base a las unidades presupuestadas para el primer trimestre, denominada brecha de ejecución, la cual señala si el comportamiento real superó o no las expectativas

presupuestarias, tanto en términos de control de costos como de eficiencia operativa.

- **Tabla de Impacto de variaciones de producción**

La cuarta tabla proporciona una visión amplia del impacto financiero asociado a las diferencias en volumen de producción entre lo presupuestado y lo ejecutado por centro de costos. Presenta el margen económico potencial que se habría ganado o dejado de ganar por producir más o menos unidades respecto a la planificación. Esta tabla complementa el análisis de eficiencia con una dimensión de rentabilidad proyectada, permitiendo visualizar cómo las decisiones operativas y las desviaciones en la producción afectan directamente el resultado económico de la organización

Figura 65

Gráficas utilizadas en el Tablero Brecha Costo de transformación Real 2024 vs Presupuesto 2025

REAL 2024																	
DESC CECO	MOD	ENE	GAS	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	COSTO V.	ARRIENDOS	DEPRECIACIÓN	MOI	OIC	SEGUROS	COSTO F.	COSTO TOTAL	CostoTotMes	UNIDADES	CostoVar000	CostoFijo000
Env 2P Prensa 050 Gye	166.362	79.879	0	131.271	5.174	382.686	5.166	45.617	139.322	27.795	21.909	239.809	622.495	51.875	125.299.397	3,05	1,91
Env 2P Prensa 060 Gye	155.156	69.630	0	100.503	4.699	329.989	5.195	79.336	129.565	26.770	20.540	261.406	591.395	49.283	68.535.138	4,81	3,81
Env 2P Prensa 070 Gye	162.140	71.028	0	156.643	5.335	395.146	5.220	134.079	134.330	26.331	20.913	320.874	716.020	59.668	92.326.384	4,28	3,48
Env 2P Prensa 080 Gye	177.108	76.721	0	129.437	5.165	388.432	5.490	161.083	143.559	27.913	22.162	360.207	748.639	62.387	112.714.595	3,45	3,20
Env2P Prensa 100 Mta	138.142	107.441	0	175.806	7.101	428.490	114.742	118.422	95.155	71.121	27.236	426.676	855.167	71.264	130.197.604	3,29	3,28
Env2P Prensa 90 Mta	145.297	123.130	0	155.256	7.720	431.403	123.682	377.750	104.674	74.681	29.045	709.832	1.141.236	95.103	123.815.572	3,48	5,73
Otros Envases 2P Gye	91.791	17.725	0	127.178	5.004	241.698	6.104	93.826	74.133	31.525	23.295	228.883	470.581	39.215	26.479.030	9,13	8,64
Total	1.035.996	545.555	0	976.094	40.199	2.597.844	265.600	1.010.113	820.739	286.136	165.100	2.547.688	5.145.532	428.794	679.367.620	3,82	3,75

PPTO 2025																	
DESC CECO	MOD	ENE	GAS	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	COSTO V.	ARRIENDOS	DEPRECIACIÓN	MOI	OIC	SEGUROS	COSTO F.	COSTO TOTAL	CostoTotMes	UNIDADES	CostoVar000	CostoFijo000
Env 2P Prensa 050 Gye	189.020	86.722	0	133.578,00	5.402,00	414.722	5.037	55.439	120.667	26.683	23.559	231.385	646.107	53.842	138.777.900	2,97	1,66
Env 2P Prensa 060 Gye	176.289	43.430	0	98.714,00	4.627,00	323.060	5.065	93.315	112.216	25.699	22.087	258.382	581.442	48.454	70.000.000	4,62	3,69
Env 2P Prensa 070 Gye	184.224	78.523	0	132.505,00	6.857,00	402.108	5.090	129.340	116.344	25.278	22.488	298.539	700.648	58.387	126.562.309	3,18	2,36
Env 2P Prensa 080 Gye	201.230	91.419	0	128.322,00	4.082,00	425.053	5.353	158.755	124.336	26.796	23.831	339.071	764.124	63.677	147.347.648	2,88	2,30
Env2P Prensa 100 Mta	154.153	115.373	0	95.470,00	5.334,00	370.330	116.803	143.640	190.310	66.392	31.365	548.510	918.840	76.570	128.194.286	2,89	4,28
Env2P Prensa 90 Mta	162.136	115.198	0	89.613,00	6.461,00	373.409	116.803	358.853	209.349	69.715	33.448	789.168	1.162.577	96.881	128.000.000	2,92	6,17
Otros Envases 2P Gye	104.293	14.890	0	68.423,00	2.571,25	190.178	5.951	91.005	64.207	30.264	25.049	216.476	406.654	33.888	24.000.000	7,92	9,02
Total	1.171.345	545.555	0	746.625,00	35.334,25	2.498.860	260.103	1.031.347	937.428	270.827	181.826	2.681.532	5.180.392	431.699	763.882.143	3,27	3,51

Variación '000																
DESC CECO	Dif CostoVar	Dif CostoFijo	Dif Total	Unidades	BrechaPtosReal											
Env 2P Prensa 050 Gye	0,09	0,26	0,35	125.299.397	43.313											
Env 2P Prensa 060 Gye	0,20	0,12	0,32	68.535.138	22.121											
Env 2P Prensa 070 Gye	1,10	1,12	2,22	92.326.284	204.903											
Env 2P Prensa 080 Gye	0,56	0,89	1,46	112.714.595	164.117											
Env2P Prensa 100 Mta	0,40	-1,00	-0,60	130.197.604	-78.032											
Env2P Prensa 90 Mta	0,57	-0,43	0,13	123.815.572	16.665											
Otros Envases 2P Gye	1,20	-0,38	0,83	26.479.030	21.923											
Total	4,12	0,58	4,71	679.367.620	395.008											

Fuente: Elaboración Propia con base en Power BI

El tablero “Brecha Costo de Transformación 2024” permite contrastar el comportamiento histórico del costo de transformación durante el año 2024 contrastando con los valores proyectados en el presupuesto del 2025. Su objetivo principal es evaluar el nivel de alineación entre las estimaciones presupuestarias y la realidad operativa del último ejercicio, brindando información que permita validar la consistencia de las proyecciones financieras y fortalecer la planificación.

Este análisis se estructura en tres tablas complementarias:

- **Desempeño histórico 2024 por centro de costo:**

La primera tabla presenta un desglose detallado de los costos reales incurridos durante el 2024 por cada línea productiva, clasificados en costos variables y costos fijos. Adicionalmente, se reporta el volumen total de unidades producidas y el indicador TVC promedio anual como métrica de eficiencia. Para facilitar un análisis comparativo, se incluye también el costo promedio por millar de unidades producidas, separado por componente variable y fijo, lo que permite conocer cuánto representó el costo de producir mil unidades en cada centro de costo.

- **Presupuesto 2025 por línea productiva:**

En la segunda tabla se estructura la misma información bajo el enfoque presupuestario para el año 2025, se incluyen los valores estimados por clase de costo, las unidades proyectadas a producir y el correspondiente TVC objetivo, calculando también el costo estimado por millar de unidades para cada línea, en términos fijos y variables. Esta información sirve como base para evaluar la

razonabilidad de las proyecciones frente al comportamiento real del período anterior.

- **Análisis de Brechas y simulación de impacto económico**

La tercera tabla realiza un análisis de diferencias entre los costos por millar proyectados y los obtenidos en el periodo anterior, tanto en componentes fijos como variables. Además, se incluye una proyección simulando cuál habría sido el impacto financiero si las unidades realmente producidas en 2024 se hubieran ejecutado con los costos presupuestados en el 2025, lo que permite cuantificar el potencial ahorro o sobrecosto que implicaría aplicar el presupuesto actual sobre volúmenes de producción ya conocidos, facilitando decisiones de ajuste presupuestario y control financiero más estratégicas.

5.3. Indicadores o criterios de medición de los resultados esperados a través de la propuesta diseñada o desarrollada

En esta sección se presentan los indicadores propuestos para evaluar, en una fase posterior, la eficacia de la solución planteada, la cual se orienta no solo a mejorar la visibilidad y el análisis de la información contable y operativa, sino también a generar herramientas que faciliten la toma de decisiones estratégicas. Si bien el proyecto no se implementó, se establece un marco de medición que permitirá, una vez ejecutado, realizar un seguimiento estructurado del desempeño del modelo.

Los criterios definidos están alineados con los objetivos estratégicos del área de costos y buscan facilitar la comparación entre el estado actual y los resultados proyectados, con el objetivo de que estos indicadores sirvan como base para un plan de control que asegure la

trazabilidad del impacto de la propuesta en aspectos claves como la eficiencia operativa, el cumplimiento presupuestario y la optimización de recursos, alineando así los objetivos del área con los lineamientos financieros de la organización.

Tabla 11

Indicadores de seguimiento

Indicador	Descripción	Unidad de Medida	Frecuencia de Medición	Situación Antes	Situación Esperada Despues	Fórmula de Medición	Fuente del Dato
Tiempo promedio de elaboración de costos reportes	Tiempo estimado que el equipo de costos dedica a consolidar información y elaborar reportes.	Horas/Mes	Mensual	+40 horas al mes	Reducción a menos de 10 horas al mes	Tiempo estimado vía entrevistas + registro de actividades	Encuesta interna al equipo de costos
Nivel de trazabilidad de costos	Capacidad para identificar el origen de los costos por clase centro de costo.	Porcentaje (%) de centros de costo	Mensual	Información fragmentada y poco detallada	Análisis desagregado con filtros dinámicos	[(Número de centros de costos) con trazabilidad completa/ Total Centro de costos]x100	Modelado en Power BI a partir del desglose contable y completa/ Total Centro de costos extraído de SAP
Visibilidad sobre desviación es por línea	Evaluá si la empresa tiene claridad sobre los rubros que	Sí/NO	Trimestral	Seguimiento general y no detallado	Seguimiento detallado por centro	Análisis cualitativo	Reportes de costos + auditorías internas

Indicador	Descripción	Unidad de Medida	Frecuencia de Medición	Situación Antes	Situación Esperada Despues	Fórmula de Medición	Fuente del Dato
	más impactan por línea de producción				y clase de costos		
Toma de decisiones basada en datos	Uso de información cuantitativa para definir acciones correctivas.	Porcentaje (%)	Trimestral	Limitado a decisiones operativas generales	Decisiones específicas, con base en análisis visuales concretos	(Número de decisiones documentadas con análisis de datos / Total de decisiones estratégicas) × 100	Minutas de comité
Cumplimiento presupuestario	Nivel de alineación entre costos reales y presupuestados	% cumplimiento	Trimestral	Bajo control, sin sistema de comparación eficiente	Mayor control, visibilizan impactos económico	$\frac{[(\text{Presupuesto} - \text{Costo real}) / \text{Presupuestado}] \times 100}{\text{Presupuest o Anual}}$	Costo Real + Presupuest o Anual
Uso del dashboard de costos	Frecuencia de uso por parte de área de usuarios	Nº de accesos	Mensual	Ausencia de plataforma centralizada	Uso constante por usuarios activos por mes en el estrategico	Nº de usuarios activos por mes en el dashboard	Registro de usuarios
Evolución de la provisión por Lento Movimiento	Porcentaje de reverso de la provisión contable registrada por	Porcentaje (%)	Trimestral	No se realiza seguimiento periódico.	Seguimiento continuo y un El saldo de la provisión tiende a de	$\frac{[(\text{Provisión n Calculada} - \text{Provisión de reverso Contable}) / \text{Provisión al}]}{\text{Base Lento Movimiento y EEFF}}$	Base Lento Movimiento y EEFF

Indicador	Descripción	Unidad de Medida	Frecuencia de Medición	Situación Antes	Situación Esperada Despues	Fórmula de Medición	Fuente del Dato
	inventarios sin rotación. Evalúa la eficacia de las estrategias aplicadas para reducir el volumen de materiales que generen provisión.			incrementar se cada año.	menos el 20% al cierre del periodo, reflejando gestión efectiva sobre el inventario inactivo.	x100	Contable]

Fuente: Autor

6. Aspectos Relevantes de la Propuesta

6.1. Conclusiones

El presente proyecto de titulación pone en práctica los conocimientos adquiridos en la maestría por medio del diseño de un dashboard de analítica de datos orientado a fortalecer la gestión de costos en una empresa manufacturera. A partir del análisis detallado de los procesos contables, operativos y logísticos, se estructura una solución que mejora de forma significativa la visibilidad, trazabilidad y análisis de la información clave para la toma de decisiones estratégicas.

El proyecto cumple con el objetivo principal al proporcionar una herramienta de inteligencia de negocio capaz de integrar grandes volúmenes de datos dispersos, estandarizarlos y transformarlos en conocimiento útil, permitiendo identificar desviaciones presupuestarios con mayor precisión, analizar la eficiencia del uso de materias primas, evaluar la provisión por lenta rotación de inventario y determinar brechas entre los costos reales y los proyectados, no solo desde una perspectiva financiera, sino también operativa.

El modelo de datos desarrollado en Power BI es sólido, flexible y escalable, lo que permite realizar cruces entre dimensiones contables, productivas y temporales, habilitando consultas dinámicas, análisis por centro de costos y seguimiento de indicadores relevantes sin necesidad de recurrir a procesos manuales. La solución integra gráficos comparativos, tablas dinámicas y métricas proyectadas que simplifican la lectura e impulsan el monitoreo continuo del desempeño económico.

El tablero de control desarrollado no solo responde al desafío inicial de centralizar y simplificar el acceso a la información, sino que también posiciona al área de costos como un

actor clave dentro del ciclo de planeación, ejecución y control financiero. Su diseño orientado al usuario favorece una interpretación ágil y un enfoque proactivo frente a variaciones que podrían generar impactos económicos relevantes.

La solución propuesta representa un avance concreto hacia una cultura organizacional basada en datos, promoviendo un sistema de control más preciso, una mejor alineación entre planificación y ejecución, y una capacidad analítica robusta para afrontar los retos propios de la industria manufacturera moderna.

6.2. Recomendaciones para la implementación exitosa de la solución o derivadas de la Implementación realizada

Se deberá definir un modelo de gobernanza de datos que asigne roles claros en cuanto a mantenimiento y actualización de los conjuntos de datos, lo que incluye la designación de un responsable del modelo analítico dentro del área de costos, así como responsables funcionales por cada flujo de datos (producción, compras, logística).

La adopción de la herramienta por parte de los usuarios finales requerirá jornadas de capacitación enfocadas no solo en el uso técnico de Power BI, sino también en la interpretación financiera de los indicadores presentados, con el objetivo de facilitar el uso estratégico del dashboard en reuniones operativas y de seguimiento presupuestario.

Se recomienda documentar el flujo de datos, la lógica de los indicadores y la estructura del modelo de datos en Power BI, de forma que futuras actualizaciones puedan realizarse con eficiencia y sin pérdida de integridad de datos y modelo. Además, deben establecerse revisiones periódicas (trimestrales o semestrales) para ajustar visualizaciones, métricas o estructuras de costos conforme a cambios en procesos o políticas internas.

6.3. Proyectos futuros que soportarían o le darían continuidad a la propuesta/programa

Con el objetivo de ampliar el alcance estratégico de la solución desarrollada y consolidar una visión integral del negocio a nivel de unidad, se plantea una hoja de ruta de proyectos futuros que permitirán robustecer la propuesta actual y garantizar su sostenibilidad en el mediano y largo plazo.

Se prevé la implementación del mismo modelo de analítica de costos en las demás empresas del grupo ubicadas fuera del país, asegurando la homologación de estructuras de datos, criterios de clasificación contable y dimensiones analíticas. Esta ampliación permitirá consolidar reportes y comparativos a nivel de unidad de negocio, proporcionando una visión transversal de la eficiencia operativa, la ejecución presupuestaria y el desempeño por línea productiva a nivel global.

Actualmente, el modelo trabaja sobre extracciones de datos, como parte de su evolución, se proyecta la conexión directa con las tablas maestras y transaccionales de los sistemas ERP, mediante la implementación de gateways o puertas de enlace, que actúan como interfaces seguras para acceder a orígenes de datos locales desde servicios en la nube, lo que permitirá que los tableros reflejen información en tiempo real, mejorando significativamente la oportunidad en la toma de decisiones.

Se contempla el desarrollo de funcionalidades avanzadas basadas en algoritmos de machine learning para incorporar análisis predictivo, entre los casos de uso prioritarios se encuentran: proyecciones de costos por línea productiva y simulaciones de escenarios de

ahorro basados en distintas combinaciones de volumen y estructura de costos, lo que permitirá anticipar comportamientos futuros y tomar decisiones más acertadas.

7. Referencias Bibliográficas

- Orlovskyi, D. y Kopp, A. (2020). Un enfoque de diseño de tableros de inteligencia empresarial para mejorar el análisis de datos y la toma de decisiones.
<https://docslib.org/doc/11271857/a-business-intelligence-dashboard-design-approach-to-improve-data-analytics-and-decision-making>
- G. Chawla, S. Bamal y R. Khatana (2018). "Análisis de big data para visualización de datos: revisión de técnicas", Int. J. Comput. Appl. , vol. 182, núm. 21, págs. 37-40
- B. Hansoti (2010). "Panel de control de inteligencia empresarial en la toma de decisiones", Tecnología.
- Martínez Martínez, A., Hernández Sangabriel, A. y Cervantes Fuentes, L. R. (2023). Transformación digital y desafíos laborales en la industria manufacturera de Guanajuato: una primera aproximación sobre GPI. Entretextos, 15(39), 1-20.
- Moreno-Morales, A., Navarrete Fonseca, M., Molina-Herrera, J., y Osorio Jiménez, K. (2024). Contribución del sector industrial manufacturero al Producto Interno Bruto del Ecuador. Revista Venezolana De Gerencia, 29(105), 417-432.
- Villalba, I, et al (2021). Gestión y costos de producción: Balances y perspectivas. Revista de Ciencias Sociales, 27(1), 1-14.
- Viera, Y. C., Borrego, J. M., & Viera, E. C. (s. f.) (2021). Propuesta de metodología para el diseño de dashboard.
- Hernán Alberto Báez Moreno. (2019). El uso de dashboard en la toma de decisiones empresariales caso práctico empresa repmajusa.
- Contauditar Hansen, DR y Mowen, MM (2017). Administración de costos. Contabilidad y control (5.^a ed.). Cengage Learning.

Davenport, TH y Harris, JG (2021). Competición en análisis: actualización con una nueva introducción. Harvard Business Press.

Kaplan, RS (2022). Costo y efecto: uso de sistemas de costos integrados para impulsar la rentabilidad y el rendimiento. Harvard Business School Press.

Kim Manis (2024). Una década de innovación. <https://powerbi.microsoft.com/en-us/blog/important-update-to-microsoft-power-bi-pricing/>

García, M. (2022). 6 Ventajas de usar Power BI. <https://www.cibertec.edu.pe/noticias/cuales-son-las-ventajas-de-usar-power-bi/#:~:text=Se%20utiliza%20para%20convertir%20datos,comerciales%20importantes%20basadas%20en%20ellos.>

Forrester Consulting (2023). TEI of Microsoft Power BI Pro and Microsoft 365.
<https://www.studocu.com/es-mx/document/tecnologico-de-estudios-superiores-de-mexiquense/base-de-datos/tei-of-microsoft-power-bi-pro-and-microsoft-365/99764304>

Gartner (2024). Cuadrante Mágico de Gartner 2024 para plataformas de análisis e inteligencia empresarial.

8. Apéndices o Anexos

Apéndice A Encuesta al Jefe de Rentabilidad y Costos

- Tiempo en la empresa:

[] Menos de 1 año

[] 1-3 años

[] 3-5 años

[X] Más de 5 años

- ¿Con qué frecuencia necesitas consultar información relacionada con los costos de fabricación?

[] Diaria

[] Semanal

[X] Mensual

[] Trimestral

[] Otra: _____

- Califique la importancia de los siguientes elementos (1=No importante, 5=Muy importante):

Elementos de control:

Control de costos por centro de costo [1] [2] [3] [4] [5]

Control de presupuesto [1] [2] [3] [4] [5]

Seguimiento de variaciones [1] [2] [3] [4] [5]

Análisis de tendencias [1] [2] [3] [4] [5]

- Seleccione los tipos de reportes que requiere (puede marcar varios):

[] Reportes diarios de costos

[X] Análisis comparativo mensual

[] Proyecciones de costos

[X] Reportes de variaciones

[X] Análisis de tendencias

[] Otros (específico): _____

- ¿Qué nivel de detalle requiere en los informes?

[] Muy detallado

[] Detallado

[] Resumen ejecutivo

[X] Mixto (dependiendo del reporte)

- ¿Cuál de los siguientes tipos de reportes usas con mayor frecuencia?

(Selecciona uno)

[] Costos por centro de costo

[X] Comparativo real vs. presupuesto

[] Movimientos de inventarios

[X] Consumo de materia prima

[] Otros (especificar) _____

- ¿Qué herramientas utilizas con mayor frecuencia para analizar datos de costos?

[] ERP (directamente)

[X] Excel u hojas de cálculo

[] Reportes impresos o PDF

[] Software de visualización (Power BI, Tableau, etc.)

[] No utilizo herramientas de análisis

- ¿Con qué frecuencia encuentras inconsistencias o dificultades en los reportes actuales?

[X] Muy frecuentemente

[] Ocasionalmente

[] Raramente

[] Nunca

- ¿Qué tan útil te resultaría contar con dashboards interactivos para el análisis de costos?

[X] Extremadamente útil

[] Muy útil

[] Algo útil

[] Poco útil

[] Nada útil

- ¿Qué características consideras más importantes en un dashboard de costos? (Puedes marcar hasta 2)

[X] Visualización clara y atractiva

[] Filtros dinámicos e interacción

[X] Acceso rápido a datos clave

[] Posibilidad de comparar períodos

[] Capacidad de exportar datos

- ¿Cuál considera que debe ser el nivel de detalle adecuado en un tablero gerencial de costos?

[] Consolidado por planta o sociedad

[] Por centro de costo

[] Por línea de producción

- [] Por tipo de proceso
- [X] Depende del análisis requerido
- ¿Qué visualización considera más efectiva para la presentación de desviaciones presupuestarias?
 - [X] Gráficos de barras comparativas
 - [] Tablas con semáforos de variación
 - [] Indicadores KPI con alertas
 - [X] Series temporales con líneas de tendencia

Apéndice B Encuesta al Coordinador de Costos

- Tiempo en la empresa:
 - [] Menos de 1 año
 - [] 1-3 años
 - [] 3-5 años
 - [X] Más de 5 años
- ¿Con qué frecuencia necesitas consultar información relacionada con los costos de fabricación?
 - [] Diaria
 - [X] Semanal
 - [] Mensual
 - [] Trimestral
 - [] Otra: _____

- Califique la importancia de los siguientes elementos (1=No importante, 5=Muy importante):

Elementos de control:

Control de costos por centro de costo [1] [2] [3] [4] **[5]**

Control de presupuesto [1] [2] [3] **[4]** [5]

Seguimiento de variaciones [1] [2] **[3]** [4] [5]

Análisis de tendencias [1] [2] [3] **[4]** [5]

- Seleccione los tipos de reportes que requiere (puede marcar varios):

Reportes diarios de costos

Análisis comparativo mensual

Proyecciones de costos

Reportes de variaciones

Análisis de tendencias

Otros (específico): _____

- ¿Qué nivel de detalle requiere en los informes?

Muy detallado

Detallado

Resumen ejecutivo

Mixto (dependiendo del reporte)

- ¿Cuál de los siguientes tipos de reportes usas con mayor frecuencia?

(Selecciona uno)

Costos por centro de costo

Comparativo real vs. presupuesto

- [] Movimientos de inventarios
- [X] Consumo de materia prima
- [] Otros (especificar) _____
- ¿Qué herramientas utilizas con mayor frecuencia para analizar datos de costos?
- [] ERP (directamente)
- [X] Excel u hojas de cálculo
- [] Reportes impresos o PDF
- [] Software de visualización (Power BI, Tableau, etc.)
- [] No utilizo herramientas de análisis
- ¿Con qué frecuencia encuentras inconsistencias o dificultades en los reportes actuales?
- [X] Muy frecuentemente
- [] Ocasionalmente
- [] Raramente
- [] Nunca
- ¿Qué tan útil te resultaría contar con dashboards interactivos para el análisis de costos?
- [X] Extremadamente útil
- [] Muy útil
- [] Algo útil
- [] Poco útil
- [] Nada útil
- ¿Qué características consideras más importantes en un dashboard de costos? (Puedes marcar hasta 2)
- [X] Visualización clara y atractiva

- [X] Filtros dinámicos e interacción
- [] Acceso rápido a datos clave
- [] Posibilidad de comparar períodos
- [] Capacidad de exportar datos
- ¿Cuál considera que debe ser el nivel de detalle adecuado en un tablero gerencial de costos?
 - [] Consolidado por planta o sociedad
 - [X] Por centro de costo
 - [] Por línea de producción
 - [X] Por tipo de proceso
 - [] Depende del análisis requerido
- ¿Qué visualización considera más efectiva para la presentación de desviaciones presupuestarias?
 - [X] Gráficos de barras comparativas
 - [] Tablas con semáforos de variación
 - [] Indicadores KPI con alertas
 - [X] Series temporales con líneas de tendencia

Apéndice C Encuesta a los Analistas de Costos

Analista 1

- Tiempo en la empresa:

- [] Menos de 1 año
 - [] 1-3 años

[] 3-5 años

[X] Más de 5 años

- Tiempo dedicado diariamente a:

Recopilación de datos: __3__ horas

Análisis de información: __2__ horas

Generación de informes: __2__ horas

Otras tareas: __1__ horas

- Herramientas utilizadas actualmente para realizar los análisis del área (marca todas las aplicables)

[X] Excel

[] SAP

[] Power BI

[] Otras (especifique): _____

- Califique la frecuencia de las siguientes tareas (1=Nunca, 5=Muy frecuente):

Consolidación de datos [1] [2] [3] [4] **[5]**

Validación de información [1] [2] **[3]** [4] [5]

Cálculos repetitivos [1] [2] [3] **[4]** [5]

Generación de informes [1] **[2]** [3] [4] [5]

- ¿Con qué frecuencia necesita acceder a información de costos?

[] Varias veces al día

[] Una vez al día

[X] Semanalmente

[] Mensualmente

- ¿Qué tipo de información consulta con mayor frecuencia?

[] Costos actuales
[] Comparativas históricas
[] Proyecciones
[] Análisis de variaciones
[] Otros (especifique): _____

- ¿Con qué frecuencia encuentras inconsistencias o dificultades en los reportes actuales?

[] Muy frecuentemente
[X] Ocasionalmente
[] Raramente
[] Nunca

- ¿Qué tan útil te resultaría contar con dashboards interactivos para el análisis de costos?

[X] Extremadamente útil
[] Muy útil
[] Algo útil
[] Poco útil
[] Nada útil

- ¿Qué características consideras más importantes en un dashboard de costos? (Puedes marcar hasta 2)

[] Visualización clara y atractiva
[X] Filtros dinámicos e interacción
[X] Acceso rápido a datos clave

- Posibilidad de comparar períodos
- Capacidad de exportar datos
- Califique su preferencia por los siguientes formatos (1=No preferido, 5=Muy preferido):
 - Tablas detalladas [1] [2] **[3]** [4] [5]
 - Gráficos de barras [1] [2] [3] [4] **[5]**
 - Gráficos de líneas [1] [2] [3] [4] **[5]**
 - Indicadores tipo semáforo [1] [2] [3] [4] [5]
 - Paneles interactivos [1] [2] [3] [4] **[5]**
- ¿Qué tipo de segmentación facilita mejor su análisis?
 - Por mes
 - Por centro de costo
 - Por clase de costo
 - Por tipo de insumo
 - Por actividad

Analista 2

- Tiempo en la empresa:
 - Menos de 1 año
 - 1-3 años
 - 3-5 años
 - Más de 5 años
- Tiempo dedicado diariamente a:
 - Recopilación de datos: 4 horas
 - Análisis de información: 3 horas

Generación de informes: __1_ horas

Otras tareas: __1_ horas

- Herramientas utilizadas actualmente para realizar los análisis del área (marca todas las aplicables)

[X] Excel

[] SAP

[] Power BI

[] Otras (especifique): _____

- Califique la frecuencia de las siguientes tareas (1=Nunca, 5=Muy frecuente):

Consolidación de datos [1] [2] [3] [4] [5]

Validación de información [1] [2] [3] [4] [5]

Cálculos repetitivos [1] [2] [3] [4] [5]

Generación de informes [1] [2] [3] [4] [5]

- ¿Con qué frecuencia necesita acceder a información de costos?

[] Varias veces al día

[] Una vez al día

[] Semanalmente

[X] Mensualmente

- ¿Qué tipo de información consulta con mayor frecuencia?

[] Costos actuales

[X] Comparativas históricas

[] Proyecciones

[X] Análisis de variaciones

[] Otros (especifique): _____

- ¿Con qué frecuencia encuentras inconsistencias o dificultades en los reportes actuales?
 - [] Muy frecuentemente
 - [] Ocasionalmente
 - [X] Raramente
 - [] Nunca
- ¿Qué tan útil te resultaría contar con dashboards interactivos para el análisis de costos?
 - [X] Extremadamente útil
 - [] Muy útil
 - [] Algo útil
 - [] Poco útil
 - [] Nada útil
- ¿Qué características consideras más importantes en un dashboard de costos? (Puedes marcar hasta 2)
 - [X] Visualización clara y atractiva
 - [X] Filtros dinámicos e interacción
 - [] Acceso rápido a datos clave
 - [] Posibilidad de comparar períodos
 - [] Capacidad de exportar datos
- Califique su preferencia por los siguientes formatos (1=No preferido, 5=Muy preferido):
 - Tablas detalladas [1] [2] [3] [4] [5]
 - Gráficos de barras [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de líneas [1] [2] [3] [4] [5]

Indicadores tipo semáforo [1] [2] [3] [4] [5]

Paneles interactivos [1] [2] [3] [4] [5]

- ¿Qué tipo de segmentación facilita mejor su análisis?

[X] Por mes

[] Por centro de costo

[] Por clase de costo

[] Por tipo de insumo

[] Por actividad

Analista 3

- Tiempo en la empresa:

[] Menos de 1 año

[] 1-3 años

[X] 3-5 años

[] Más de 5 años

- Tiempo dedicado diariamente a:

Recopilación de datos: _3_ horas

Análisis de información: _2_ horas

Generación de informes: _1_ horas

Otras tareas: _1_ horas

- Herramientas utilizadas actualmente para realizar los análisis del área (marca todas las aplicables)

[X] Excel

[] SAP

[] Power BI

[] Otras (especifique): _____

- Califique la frecuencia de las siguientes tareas (1=Nunca, 5=Muy frecuente):

Consolidación de datos [1] [2] [3] [4] **[5]**

Validación de información [1] [2] **[3]** [4] [5]

Cálculos repetitivos [1] [2] [3] **[4]** [5]

Generación de informes [1] [2] [3] **[4]** [5]

- ¿Con qué frecuencia necesita acceder a información de costos?

[] Varias veces al día

[] Una vez al día

[] Semanalmente

[X] Mensualmente

- ¿Qué tipo de información consulta con mayor frecuencia?

[] Costos actuales

[X] Comparativas históricas

[X] Proyecciones

[] Análisis de variaciones

[] Otros (especifique): _____

- ¿Con qué frecuencia encuentras inconsistencias o dificultades en los reportes actuales?

[X] Muy frecuentemente

[] Ocasionalmente

[] Raramente

[] Nunca

- ¿Qué tan útil te resultaría contar con dashboards interactivos para el análisis de costos?

[] Extremadamente útil

[] Muy útil

[] Algo útil

[] Poco útil

[] Nada útil

- ¿Qué características consideras más importantes en un dashboard de costos? (Puedes marcar hasta 2)

[X] Visualización clara y atractiva

[] Filtros dinámicos e interacción

[X] Acceso rápido a datos clave

[] Posibilidad de comparar períodos

[] Capacidad de exportar datos

- Califique su preferencia por los siguientes formatos (1=No preferido, 5=Muy preferido):

Tablas detalladas [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de barras [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de líneas [1] [2] [3] [4] [5]

Indicadores tipo semáforo [1] [2] [3] [4] [5]

Paneles interactivos [1] [2] [3] [4] [5]

- ¿Qué tipo de segmentación facilita mejor su análisis?

- Por mes
- Por centro de costo
- Por clase de costo
- Por tipo de insumo
- Por actividad

Analista 4

- Tiempo en la empresa:

- Menos de 1 año
- 1-3 años
- 3-5 años
- Más de 5 años

- Tiempo dedicado diariamente a:

Recopilación de datos: 4 horas
Análisis de información: 2 horas
Generación de informes: 1 horas
Otras tareas: 1 horas

- Herramientas utilizadas actualmente para realizar los análisis del área (marca todas las aplicables)

- Excel
- SAP
- Power BI
- Otras (especifique): _____

- Califique la frecuencia de las siguientes tareas (1=Nunca, 5=Muy frecuente):

Consolidación de datos [1] [2] [3] [4] [5]

Validación de información [1] [2] [3] [4] [5]

Cálculos repetitivos [1] [2] [3] [4] [5]

Generación de informes [1] [2] [3] [4] [5]

- ¿Con qué frecuencia necesita acceder a información de costos?

[] Varias veces al día

[] Una vez al día

[X] Semanalmente

[] Mensualmente

- ¿Qué tipo de información consulta con mayor frecuencia?

[X] Costos actuales

[X] Comparativas históricas

[] Proyecciones

[] Análisis de variaciones

[] Otros (especifique): _____

- ¿Con qué frecuencia encuentras inconsistencias o dificultades en los reportes actuales?

[] Muy frecuentemente

[X] Ocasionalmente

[] Raramente

[] Nunca

- ¿Qué tan útil te resultaría contar con dashboards interactivos para el análisis de costos?

[X] Extremadamente útil

[] Muy útil

[] Algo útil

[] Poco útil

[] Nada útil

- ¿Qué características consideras más importantes en un dashboard de costos? (Puedes marcar hasta 2)

[X] Visualización clara y atractiva

[X] Filtros dinámicos e interacción

[] Acceso rápido a datos clave

[] Posibilidad de comparar períodos

[] Capacidad de exportar datos

- Califique su preferencia por los siguientes formatos (1=No preferido, 5=Muy preferido):

Tablas detalladas [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de barras [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de líneas [1] [2] [3] [4] [5]

Indicadores tipo semáforo [1] [2] [3] [4] [5]

Paneles interactivos [1] [2] [3] [4] [5]

- ¿Qué tipo de segmentación facilita mejor su análisis?

[] Por mes

[X] Por centro de costo

[] Por clase de costo

[] Por tipo de insumo

[] Por actividad

Apéndice D Encuesta a los Asistentes de Costos

Asistente 1

- Tiempo en la empresa:

[] Menos de 1 año

[] 1-3 años

[] 3-5 años

[X] Más de 5 años

- Tiempo dedicado diariamente a:

Recopilación de datos: _4_ horas

Análisis de información: _1_ horas

Generación de informes: _1_ horas

Otras tareas: _1_ horas

- Herramientas utilizadas actualmente para realizar los análisis del área (marca todas las aplicables)

[X] Excel

[] SAP

[] Power BI

[] Otras (especifique): _____

- Califique la frecuencia de las siguientes tareas (1=Nunca, 5=Muy frecuente):

Consolidación de datos [1] [2] [3] [4] [5]

Validación de información [1] [2] [3] [4] [5]

Cálculos repetitivos [1] [2] [3] [4] [5]

Generación de informes [1] [2] [3] [4] [5]

- ¿Con qué frecuencia necesita acceder a información de costos?

[] Varias veces al día

[] Una vez al día

[X] Semanalmente

[] Mensualmente

- ¿Qué tipo de información consulta con mayor frecuencia?

[] Costos actuales

[X] Comparativas históricas

[] Proyecciones

[] Análisis de variaciones

[] Otros (especifique): _____

- ¿Con qué frecuencia encuentras inconsistencias o dificultades en los reportes actuales?

[X] Muy frecuentemente

[] Ocasionalmente

[] Raramente

[] Nunca

- ¿Qué tan útil te resultaría contar con dashboards interactivos para el análisis de costos?

[X] Extremadamente útil

[] Muy útil

[] Algo útil

[] Poco útil

[] Nada útil

- ¿Qué características consideras más importantes en un dashboard de costos? (Puedes marcar hasta 2)

[X] Visualización clara y atractiva

[] Filtros dinámicos e interacción

[X] Acceso rápido a datos clave

[] Posibilidad de comparar períodos

[] Capacidad de exportar datos

- Califique su preferencia por los siguientes formatos (1=No preferido, 5=Muy preferido):

Tablas detalladas [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de barras [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de líneas [1] [2] [3] [4] [5]

Indicadores tipo semáforo [1] [2] [3] [4] [5]

Paneles interactivos [1] [2] [3] [4] [5]

- ¿Qué tipo de segmentación facilita mejor su análisis?

[] Por mes

[] Por centro de costo

[] Por clase de costo

[X] Por tipo de insumo

[] Por actividad

Asistente 2

- Tiempo en la empresa:

[] Menos de 1 año

[] 1-3 años

[X] 3-5 años

[] Más de 5 años

- Tiempo dedicado diariamente a:

Recopilación de datos: __4__ horas

Análisis de información: __2__ horas

Generación de informes: __1__ horas

Otras tareas: __0__ horas

- Herramientas utilizadas actualmente para realizar los análisis del área (marca todas las aplicables)

[X] Excel

[] SAP

[] Power BI

[] Otras (especifique): _____

- Califique la frecuencia de las siguientes tareas (1=Nunca, 5=Muy frecuente):

Consolidación de datos [1] [2] [3] [4] **[5]**

Validación de información [1] [2] [3] [4] **[5]**

Cálculos repetitivos [1] [2] [3] **[4]** [5]

Generación de informes [1] [2] [3] **[4]** [5]

- ¿Con qué frecuencia necesita acceder a información de costos?

[] Varias veces al día

[] Una vez al día

[X] Semanalmente

[] Mensualmente

- ¿Qué tipo de información consulta con mayor frecuencia?

[] Costos actuales
[X] Comparativas históricas
[] Proyecciones
[] Análisis de variaciones
[] Otros (especifique): _____

- ¿Con qué frecuencia encuentras inconsistencias o dificultades en los reportes actuales?

[X] Muy frecuentemente
[] Ocasionalmente
[] Raramente
[] Nunca

- ¿Qué tan útil te resultaría contar con dashboards interactivos para el análisis de costos?

[X] Extremadamente útil
[] Muy útil
[] Algo útil
[] Poco útil
[] Nada útil

- ¿Qué características consideras más importantes en un dashboard de costos? (Puedes marcar hasta 2)

[X] Visualización clara y atractiva
[] Filtros dinámicos e interacción
[] Acceso rápido a datos clave

[X] Posibilidad de comparar períodos

[] Capacidad de exportar datos

- Califique su preferencia por los siguientes formatos (1=No preferido, 5=Muy preferido):

Tablas detalladas [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de barras [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de líneas [1] [2] [3] [4] [5]

Indicadores tipo semáforo [1] [2] [3] [4] [5]

Paneles interactivos [1] [2] [3] [4] [5]

- ¿Qué tipo de segmentación facilita mejor su análisis?

[] Por mes

[X] Por centro de costo

[] Por clase de costo

[] Por tipo de insumo

[] Por actividad

Asistente 3

- Tiempo en la empresa:

[] Menos de 1 año

[X] 1-3 años

[] 3-5 años

[] Más de 5 años

- Tiempo dedicado diariamente a:

Recopilación de datos: __3__ horas

Análisis de información: __2__ horas

Generación de informes: __2__ horas

Otras tareas: __1__ horas

- Herramientas utilizadas actualmente para realizar los análisis del área (marca todas las aplicables)

[X] Excel

[] SAP

[] Power BI

[] Otras (especifique): _____

- Califique la frecuencia de las siguientes tareas (1=Nunca, 5=Muy frecuente):

Consolidación de datos [1] [2] [3] [4] [5]

Validación de información [1] [2] [3] [4] [5]

Cálculos repetitivos [1] [2] [3] [4] [5]

Generación de informes [1] [2] [3] [4] [5]

- ¿Con qué frecuencia necesita acceder a información de costos?

[] Varias veces al día

[] Una vez al día

[] Semanalmente

[X] Mensualmente

- ¿Qué tipo de información consulta con mayor frecuencia?

[] Costos actuales

[X] Comparativas históricas

[] Proyecciones

[] Análisis de variaciones

[] Otros (especifique): _____

- ¿Con qué frecuencia encuentras inconsistencias o dificultades en los reportes actuales?
 - [] Muy frecuentemente
 - [] Ocasionalmente
 - [X] Raramente
 - [] Nunca
- ¿Qué tan útil te resultaría contar con dashboards interactivos para el análisis de costos?
 - [X] Extremadamente útil
 - [] Muy útil
 - [] Algo útil
 - [] Poco útil
 - [] Nada útil
- ¿Qué características consideras más importantes en un dashboard de costos? (Puedes marcar hasta 2)
 - [] Visualización clara y atractiva
 - [] Filtros dinámicos e interacción
 - [X] Acceso rápido a datos clave
 - [X] Posibilidad de comparar períodos
 - [] Capacidad de exportar datos
- Califique su preferencia por los siguientes formatos (1=No preferido, 5=Muy preferido):
 - Tablas detalladas [1] [2] [3] [4] [5]
 - Gráficos de barras [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de líneas [1] [2] [3] [4] [5]

Indicadores tipo semáforo [1] [2] [3] [4] [5]

Paneles interactivos [1] [2] [3] [4] [5]

- ¿Qué tipo de segmentación facilita mejor su análisis?

[X] Por mes

[] Por centro de costo

[] Por clase de costo

[] Por tipo de insumo

[] Por actividad

Asistente 4

- Tiempo en la empresa:

[] Menos de 1 año

[X] 1-3 años

[] 3-5 años

[] Más de 5 años

- Tiempo dedicado diariamente a:

Recopilación de datos: __4__ horas

Análisis de información: __1__ horas

Generación de informes: __1__ horas

Otras tareas: __1__ horas

- Herramientas utilizadas actualmente para realizar los análisis del área (marca todas las aplicables)

[X] Excel

[] SAP

[] Power BI

[] Otras (especifique): _____

- Califique la frecuencia de las siguientes tareas (1=Nunca, 5=Muy frecuente):

Consolidación de datos [1] [2] [3] [4] [5]

Validación de información [1] [2] [3] [4] [5]

Cálculos repetitivos [1] [2] [3] [4] [5]

Generación de informes [1] [2] [3] [4] [5]

- ¿Con qué frecuencia necesita acceder a información de costos?

[] Varias veces al día

[X] Una vez al día

[] Semanalmente

[] Mensualmente

- ¿Qué tipo de información consulta con mayor frecuencia?

[] Costos actuales

[] Comparativas históricas

[] Proyecciones

[X] Análisis de variaciones

[] Otros (especifique): _____

- ¿Con qué frecuencia encuentras inconsistencias o dificultades en los reportes actuales?

[] Muy frecuentemente

[X] Ocasionalmente

[] Raramente

[] Nunca

- ¿Qué tan útil te resultaría contar con dashboards interactivos para el análisis de costos?

[X] Extremadamente útil

[] Muy útil

[] Algo útil

[] Poco útil

[] Nada útil

- ¿Qué características consideras más importantes en un dashboard de costos? (Puedes marcar hasta 2)

[X] Visualización clara y atractiva

[] Filtros dinámicos e interacción

[] Acceso rápido a datos clave

[] Posibilidad de comparar períodos

[X] Capacidad de exportar datos

- Califique su preferencia por los siguientes formatos (1=No preferido, 5=Muy preferido):

Tablas detalladas [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de barras [1] [2] [3] [4] [5]

Gráficos de líneas [1] [2] [3] [4] [5]

Indicadores tipo semáforo [1] [2] [3] [4] [5]

Paneles interactivos [1] [2] [3] [4] [5]

- ¿Qué tipo de segmentación facilita mejor su análisis?

- Por mes
- Por centro de costo
- Por clase de costo
- Por tipo de insumo
- Por actividad