

METODOLOGÍA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN APLICADA A LA EMPRESA

TERNIUM COLOMBIA S.A.S

Trabajo final presentado por:	Silvana Quiñones de la Ossa, Manuela Guarín Estrada y Jhon Fredy Yepez Jaramillo
Programa:	Especialización en Dirección de Empresas
Docente:	Luis Carlos Cárdenas
Fecha:	28 de junio de 2026

Índice de contenidos

Resumen	4
Abstract	4
1. Introducción	6
1.1. Objetivo General	6
1.2. Objetivos Específicos	6
1.3. Metodología	6
1.3.1. Identificación y Análisis del Problema	7
1.3.2. Planificación de la Solución	7
2. Identificación y descripción un problema al interior de la organización	9
2.1. Descripción de la empresa a intervenir	9
2.1.1. Misión	9
2.1.2. Visión	10
2.1.3. Mapa de procesos	10
2.1.4. Descripción del proceso a intervenir	11
2.1.5. Descripción del problema que presenta el proceso	12
3. Establecimiento de planes de acción para la solución del problema	13
3.1. Establecimiento de objetivos	13
3.2. Descripción de la solución	14
3.3. Secuencia de actividades para ejecución de la solución	14
3.4. Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución	15

4.	Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos.	16
4.1.	Alcance final de la solución	16
4.2.	Identificación de responsables de las actividades para ejecución	17
4.3.	Cronograma de ejecución	17
4.4.	Presupuesto	18
5.	Referencias bibliográficas	20

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito diseñar una solución tecnológica basada en Power BI integrada con SAP para optimizar la gestión de indicadores del área de Back Office de Ternium Colombia S.A.S. La problemática identificada se relaciona con la dependencia de procesos manuales para la consolidación, análisis y seguimiento de la información operativa, situación que genera errores humanos, duplicidad de datos, retrasos en la disponibilidad de la información y limitaciones en la toma de decisiones estratégicas.

La investigación se desarrolló bajo la metodología de investigación-acción, utilizando técnicas como la observación participativa, el análisis de datos históricos, la matriz DOFA, el diagrama de Ishikawa y la técnica de los cinco porqués, permitiendo identificar como causa raíz la falta de integración tecnológica y la ausencia de herramientas de analítica en tiempo real.

Como resultado, se propone la implementación de un dashboard interactivo en Power BI conectado al sistema SAP, capaz de automatizar la consolidación de datos, visualizar indicadores clave de desempeño (KPIs) en tiempo real y fortalecer la capacidad analítica del área. La solución proyecta una reducción significativa en tiempos operativos, disminución de errores de digitación, mejora en el nivel de servicio al cliente y un retorno sobre la inversión estimado entre el 332% y el 450% durante el primer año de implementación.

Se concluye que la incorporación de herramientas de Business Intelligence constituye una alternativa viable para impulsar la transformación digital de los procesos de Back Office, mejorar la eficiencia operativa y generar valor estratégico para la organización.

Palabras clave: Business Intelligence, Power BI, SAP, Automatización de procesos, Indicadores de gestión, Transformación digital, Investigación-acción, Supply Chain.

ABSTRACT

This research aims to design a technological solution based on Power BI integrated with SAP to optimize the management of performance indicators within the Back Office area of Ternium Colombia S.A.S. The identified problem is related to the dependence on manual processes for data consolidation, analysis, and operational monitoring, resulting in human errors, data duplication, delays in information availability, and limitations in strategic decision-making.

The study was developed using the Action Research methodology, applying techniques such as participatory observation, historical data analysis, SWOT analysis, Ishikawa diagrams, and the Five Whys technique. These tools enabled the identification of the root cause as the lack of technological integration and the absence of real-time analytics capabilities.

As a result, the project proposes the implementation of an interactive Power BI dashboard integrated with the SAP system, enabling automated data consolidation, real-time visualization of Key Performance Indicators (KPIs), and enhanced analytical capabilities for the Back Office team. The proposed solution is expected to significantly reduce operational processing times, minimize data-entry errors, improve customer service performance, and generate an estimated return on investment between 332% and 450% during the first year of implementation.

The study concludes that the adoption of Business Intelligence tools represents a viable strategy to support digital transformation initiatives, improve operational efficiency, and create strategic value for the organization.

Keywords: Business Intelligence, Power BI, SAP, Process Automation, Performance Indicators, Digital Transformation, Action Research, Supply Chain.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente de pedidos es un factor crítico en empresas del sector industrial como Ternium Colombia S.A.S. El área de Back Office desempeña un papel fundamental en la correcta administración de los pedidos, dado que, de ello depende la precisión y continuidad de la cadena logística y la satisfacción del cliente. Sin embargo, la dependencia de informes y procesos manuales ha generado falta de innovación, integración tecnológica y procesos automatizados que afectan la productividad y la confiabilidad del servicio. Este trabajo busca proponer una solución de inteligencia de negocios que permita automatizar la consolidación, visualización y gestión de indicadores respecto a la gestión de pedidos, optimizando tiempos de respuesta, identificando cuellos de botella en la carga de pedidos nacionales y, por ende, mejorando el porcentaje de cumplimiento frente a los compromisos adquiridos con los clientes.

La metodología de investigación–acción se constituye en una herramienta clave para este propósito, dado que, fomenta la reflexión colectiva, la participación activa de los integrantes del área , así como la organización y consolidación sistemática de ideas. Este enfoque metodológico permite analizar de manera práctica los procesos internos, promover el empoderamiento de los equipos y facilitar la implementación de cambios orientados a la mejora continua.

El presente estudio aplicará las herramientas de investigación–acción específicamente en el área de gestión de pedidos de Ternium Colombia S.A.S., abordando aspectos administrativos, operativos, tecnológicos y de políticas internas. En la actualidad, la necesidad de profesionalización y digitalización en el sector industrial hace indispensable la formulación de un plan estratégico que permita a la organización enfrentar los retos actuales del mercado, fortalecer su competitividad y garantizar un servicio confiable y eficiente.

En el contexto actual de la Industria 4.0, las organizaciones enfrentan el reto de transformar sus procesos mediante herramientas de automatización y analítica de datos que permitan incrementar la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta. Diversos estudios han demostrado que las soluciones de Business Intelligence contribuyen significativamente a la reducción de tiempos de procesamiento de información y al fortalecimiento de la toma de decisiones estratégicas (Gartner, 2025).

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una solución tecnológica basada en Power BI integrada con SAP para automatizar la consolidación y visualización de indicadores del área de Back Office de Ternium Colombia S.A.S., con el fin de reducir errores humanos y mejorar la eficiencia en el despacho de material, esto por medio de técnicas de diagnóstico que permitan conocer e identificar el problema (Matriz DOFA, observación y análisis de datos) permitiendo así encontrar los errores presentados en el área y conforme a ellos buscar la mejor continua del proceso y la organización.

1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para cumplir con el objetivo general, se establecieron tres objetivos específicos:

- Analizar el proceso actual de creación de pedidos en Back Office.
- Identificar las principales causas de errores humanos en el proceso.
- Proponer una solución tecnológica basada en Business Intelligence que automatice el reporte, seguimiento y control visual de los indicadores clave en el proceso de gestión de pedidos

1.2. METODOLOGÍA

El proyecto se desarrollará mediante la metodología de investigación-acción, que combina el análisis documental del proceso que hoy en día se realiza en el área, la observación como técnica de diagnóstico y la matriz DOFA para conocimiento de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del área.

La metodología se centrará en las siguientes fases:

Análisis documental: revisión del proceso actual para el informe de gestión de pedidos, los reportes operativos y manuales realizados anteriormente, con el fin de identificar brechas en la eficiencia y oportunidades de digitalización.

Observación participante: aplicación de la técnica de observación directa en el área de Back Office, lo que ayudará a comprender de manera práctica los flujos de trabajo, las interacciones entre equipos y los puntos críticos que afectan la productividad.

Matriz DOFA: Construcción de un diagnóstico estratégico que identifique fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del área, promoviendo así, la creación de acciones concretas para la optimización del proceso de pedidos.

Ciclos de acción-reflexión: implementación de mejoras piloto (automatización e integración de herramientas digitales) y evaluación conjunta con la jefatura, generando retroalimentación continua para ajustar las soluciones.

1.2.1. Identificación y Análisis del Problema

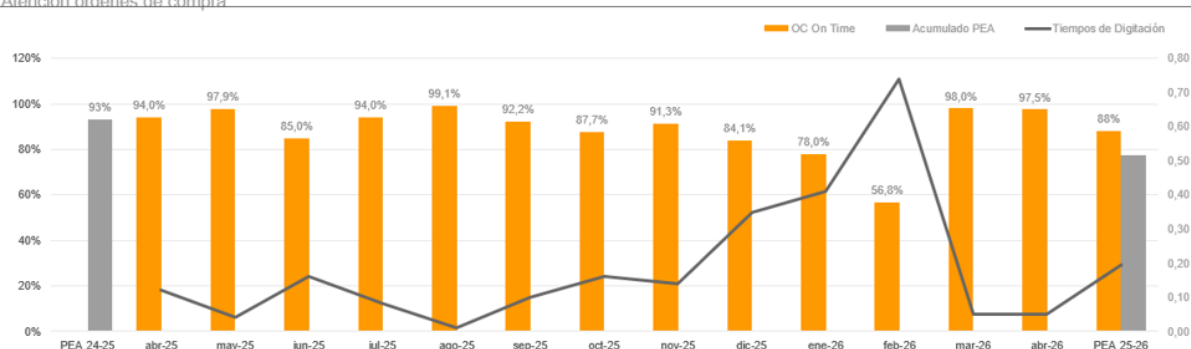
Se utilizó la observación como técnica de diagnóstico de tipo participativa, en este sentido, la persona observadora interactuó directamente con el equipo, analizando los datos, procesos y mecanismos empleados en la consolidación de los indicadores. Esta interacción permitió comprender de manera precisa los problemas en la ejecución, reporte y repetitividad de las tareas que consumen tiempo. Esta observación fue clave porque permite al observador no solo registrar lo que ocurría, sino vivenciar el proceso junto al equipo, generando un diagnóstico más realista y centrado en los hechos.

El análisis de datos se utilizó como técnica cuantitativa para complementar la observación participativa realizada en el área, utilizando informes de Back Office, el reporte del cumplimiento de pedidos realizado en hojas de cálculo de meses anteriores, en los que se evidenció la falta de automatización e integración tecnológica.

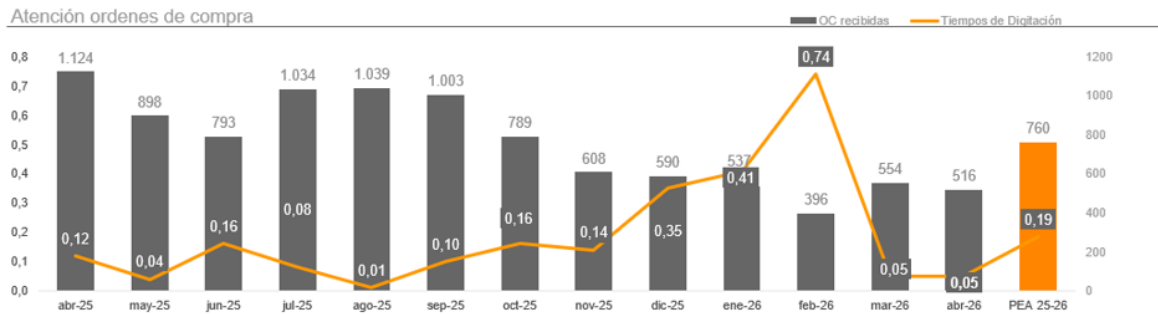
Actualmente la medición, análisis y presentación de indicadores se realiza por medio de hojas de cálculo.

Atención ordenes de compra															
	PEA 24-25	abr-25	may-25	jun-25	jul-25	ago-25	sep-25	oct-25	nov-25	dic-25	ene-26	feb-26	mar-26	abr-26	PEA 25-26
OC On Time		94,0%	97,9%	85,0%	94,0%	99,1%	92,2%	87,7%	91,3%	84,1%	78,0%	56,8%	98,0%	97,5%	88%
Tiempos de Digitación		0,12	0,04	0,16	0,08	0,01	0,10	0,16	0,14	0,35	0,41	0,74	0,05	0,05	0,20
Acumulado PEA	93%														77%

Atención ordenes de compra



Atención ordenes de compra														
	abr-25	may-25	jun-25	jul-25	ago-25	sep-25	oct-25	nov-25	dic-25	ene-26	feb-26	mar-26	abr-26	PEA 25-26
OC recibidas	1124	898	793	1034	1039	1003	789	608	590	537	396	554	516	760
Tiempos de Digitación	0,12	0,04	0,16	0,08	0,01	0,10	0,16	0,14	0,35	0,41	0,74	0,05	0,05	0,19
Items ingresados	2776	2387	1943	2593	2711	2723	2453	2039	2106	2081	1882	1651	1814	2243



Como etapa del diagnóstico se utilizó el DOFA donde se evidencia la principal causa raíz asociada a los problemas del área de Back Office por tema de dependencia de procesos manuales y la poca integración tecnológica, lo cual genera retrasos, errores, falta de toma de decisiones estratégicas para el área, así como la falta de visibilidad en el día a día para contribuir con la satisfacción del cliente.

Tabla 1 Matriz DOFA

VARIABLES INTERNAS	
DEBILIDADES	FORTALEZAS
- Procesos manuales que afectan el cumplimiento de pedidos. - Dificultad para atraer/retener personal idóneo.	- Liderazgo en el mercado nacional. - Compromiso del personal con seguridad y cultura organizacional. - Mecanismos de comunicación

• Altos costos financieros por lead time y coberturas.	interna abiertos.
VARIABLES EXTERNAS	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
• Implementación de modelos alternativos de gestión logística. • Digitalización y automatización de procesos. • Recuperación del sector vivienda y autoconstrucción.	• Volatilidad cambiaria y altos costos logísticos. • Competencia desleal de importaciones. • Desaceleración económica y reformas regulatorias.

Conforme a la matriz DOFA, las estrategias estarían ligadas a:

FO – Fortalezas y Oportunidades

Aprovechar el liderazgo que se tiene en el mercado y la comunicación interna con el objetivo de impulsar la automatización respecto a la gestión de Back Office integrando herramientas digitales que reduzcan tiempos de pedido y fortalezcan la competitividad.

DO – Debilidades y Oportunidades

Sobrepasar la dependencia de procesos manuales mediante la implementación de dashboard como lo es el Power BI, como foco en la oportunidad de digitalización y manejo de los datos en tiempo real.

FA – Fortalezas y Amenazas

Implementar controles automatizados en el área de Back Office que garanticen trazabilidad y cumplimiento frente a auditorías y procesos de gestión.

DA – Debilidades y Amenazas

Automatizar informes y gestión del área mediante herramientas digitales que integren la información en tiempo real, permitiendo tomar decisiones ágiles y precisas, reducir la carga operativa manual y garantizar el porcentaje de cumplimiento respecto al cargue de pedidos.

1.2.2. Planificación de la Solución

La planificación de la solución se fundamenta en la metodología de investigación–acción, que conecta el diagnóstico con la acción práctica. En el caso de Ternium Colombia S.A.S., se busca transformar el área de Back Office mediante la automatización de la gestión de pedidos y la integración de herramientas digitales en tiempo real. Según Stringer (2014), los planes de acción deben ser participativos y basados en evidencia, lo que implica involucrar al equipo en el diseño de estrategias y garantizar que las soluciones respondan directamente a las debilidades identificadas en la matriz DOFA (procesos manuales, errores humanos, falta de integración tecnológica).

La solución propuesta consiste en la implementación de un sistema automatizado de indicadores KPI mediante Power BI, el cual permitirá:

- Integración directa con SAP
- Consolidación automática de datos
- Visualización en tiempo real
- Generación de reportes dinámicos

Esta solución responde directamente a la necesidad de mejorar la eficiencia operativa y la capacidad analítica del área.

1.2.2.1. Definición de Alcance y Recursos

En cuanto a los recursos necesarios, en primer lugar se centra en los recursos tecnológicos, en los cuales se requieren licencias de Power BI, integración con SAP, contratación de personal experto y capacitaciones frente a programas tecnológicos y servidores para almacenamiento seguro, en segundo lugar, recursos financieros, es decir presupuesto para la contratación y capacitación, acceso a herramientas para conocimiento y manejo de Power BI, así como el mantenimiento del software y en tercer lugar recursos organizacionales, donde se promueva de apoyo directivo, exista la cultura de innovación e integración de datos y las políticas para el tema de digitalización. Lewin (1946) subraya que los planes de acción deben ser flexibles y adaptables, lo que implica que los recursos deben estar alineados con la capacidad de la organización para sostener los cambios en el tiempo.

Evaluación de alternativas tecnológicas

Con el fin de seleccionar la herramienta tecnológica más adecuada para la automatización de indicadores y gestión de pedidos, se realizó un análisis comparativo considerando criterios de integración con SAP, costos de implementación, facilidad de uso, escalabilidad y retorno esperado de la inversión.

Medida	Power BI	Tableau	Qlik Sense
Integración con SAP	Alta	Media	Alta

Costo licencia	Bajo	Alta	Alta
Facilidad de adaptación	Alta	Media	Media
Capacidades analíticas	Alta	Alta	Alta
Crecimiento con el tiempo	Alta	Alta	Alta
Soporte y gestión	Amplia	Amplia	Moderada
ROI esperado	Alta	Media	Media

De acuerdo con el análisis realizado, Power BI representa la alternativa más favorable para Ternium Colombia S.A.S., debido a su integración nativa con herramientas del ecosistema Microsoft, compatibilidad con SAP, menores costos de licenciamiento y facilidad de adopción por parte de los usuarios finales.

Para la selección del Power BI, se utilizó una matriz multicriterio ponderada, asignando pesos a variables como costo, integración tecnológica, facilidad de adopción, escalabilidad y retorno esperado.

FACTOR	PESO
Integración SAP	30%
Costos	25%

Facilidad de uso	20%
Escalabilidad	15%

Asimismo, diversos estudios señalan que las organizaciones que implementan herramientas de Business Intelligence logran reducciones significativas en tiempos de elaboración de reportes y mejoras en la calidad de la información utilizada para la toma de decisiones (Gartner, 2025). Dado el punto anterior, Power BI fue seleccionado como la solución tecnológica con mejor relación costo-beneficio para la organización, además de la integración, visualización y dinamismo de los datos.

Para que sea ejecutada este tipo de aplicación, la implementación de una solución basada en Power BI requiere inversiones asociadas a licencias, capacitación del personal, adaptación técnica e integración con SAP. Sin embargo, podría considerarse que, los beneficios esperados compensan significativamente dichos costos

2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN UN PROBLEMA AL INTERIOR DE LA ORGANIZACIÓN

Como área se evidenció una deficiencia en la gestión de indicadores clave de desempeño (KPIs) en Back Office. Actualmente, gran parte de la información se consolida de manera manual en hojas de cálculo, lo cual genera duplicidad de información, errores humanos y demoras en la disponibilidad de los datos obtenidos, de modo que, dicha situación tiene como limitante la toma de decisiones en el área y la capacidad de respuesta del área.

La causa raíz del problema se centra en la dependencia de hojas de cálculo de Excel para consolidar la información, por lo que, la generación de reportes depende de la solicitud

que se tenga y con base a ello se pueden generar retrasos para su monitoreo y control, además de la falta de integración con nuevas herramientas tecnológicas impidiendo así el manejo de herramientas eficientes para análisis y toma de decisiones.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA A INTERVENIR

Ternium Colombia S.A.S. es una empresa líder en el rubro del acero que elabora un amplio rango de productos, fue constituida el 12 de abril de 1983 y su actividad económica se centra en el comercio y fabricación al por mayor de materiales de construcción y ferretería. Con 18 centros productivos en Argentina, Brasil, Colombia, Estados Unidos, Guatemala y México, dedicada a la fabricación de acero de alta complejidad para proveer a las principales industrias y mercados de la región,

En Colombia, Ternium cuenta con cinco centros productivos localizados en Manizales, Cali, Itagüí, Barranquilla y Palmar de Varela, Atlántico. Lo que le permite a Ternium duplicar su capacidad productiva en Colombia. En Ternium cuenta con el área de Supply Chain, la cual abarca Order Management y de esta se deriva el área de Back Office la cual cumple un rol fundamental en la gestión de pedidos, dado que, se centra en la coordinación de los pedidos para los clientes y en el análisis de indicadores de desempeño. Esta área tiene como fin garantizar que la información relacionada con el cargue de pedidos, cumplimiento de entregas y análisis por Centros de Distribución y/o plantas, clientes e ítems sea veraz, clara y oportuna.

2.1.1. Misión

Crear valor con los clientes, mejorando la competitividad y productividad conjunta, mediante una base industrial y tecnológica de alta eficiencia y una red comercial global.

2.1.2. Visión

Ser la empresa siderúrgica líder de América, comprometida con el desarrollo de sus clientes, a la vanguardia en parámetros industriales y reconocida por la excelencia de sus recursos humanos.

2.1.3. Mapa de procesos

El mapa de procesos del área de Back Office – Order Management en Ternium Colombia S.A.S. Es una herramienta fundamental para comprender los procesos internos de la organización y su impacto en la cadena logística. Este esquema ayuda a visualizar cómo las fuentes de entrada asociadas con tema como (políticas, planes, órdenes de compra, auditorías) se transforman en actividades operativas asociadas con la recepción y gestión de pedidos, programación de despachos, medición de procesos, que generan salidas como lo son los reportes, planes de capacitación, resultados de auditorías realizadas a diferentes áreas de la organización.

Desde un punto académico, este mapa se enmarca en la gestión por procesos y en los lineamientos de ISO 9001, que no solo promueve la estandarización de la gestión, sino

también la trazabilidad y mejora continua de los procesos de la compañía. Back Office, no considerada meramente administrativa, se convierte en un punto de cierta forma operativo, en el cual se busca promover la confiabilidad, el cumplimiento en la satisfacción y promesa de servicio que se tiene actualmente.

La aplicación de la metodología investigación–acción promueve que los colaboradores participen activamente en la identificación de cuellos de botella y en la formulación de soluciones. En este sentido, el mapa de procesos es clave para el análisis DOFA, donde las debilidades como lo son (procesos manuales, tiempos de respuesta elevados) y las amenazas (volatilidad económica, costos logísticos) se pueden contrastar con las fortalezas (liderazgo de mercado, comunicación interna) y las oportunidades (digitalización e integración tecnológica).

La digitalización y automatización de informes Back Office representan la evolución y crecimiento para el mapa de procesos. Al integrar herramientas como dashboards en tiempo real, se logra reducir el lead time administrativo, mejorar y/o promover la toma de decisiones y garantizar el cumplimiento normativo. De esta forma, el área podrá aportar valor estratégico al proceso y fortalecer la competitividad de Ternium en el sector industrial.

2.1.4. Descripción del proceso a intervenir

El proceso seleccionado para la intervención corresponde a la gestión de pedidos y consolidación de indicadores en el área de Back Office de Supply Chain de Ternium Colombia S.A.S. Este proceso se centra en la recepción, creación y seguimiento de pedidos a clientes y proveedores, así como el registro de reportes de desempeño ligados al cumplimiento de pedidos, el análisis de información centrada en pedidos por plantas y/o (CEDIS) centros de distribución y clientes.

En la actualidad, la información se baja de un sistema llamado SAP y se consolida de manera manual en hojas de cálculo, seguido de esto, las analistas del área generan reportes mensuales que son revisados por el gerente del área para revisión del cumplimiento en tema de cargue y gestión de pedidos.

Con base en la observación participativa realizada en el área de Back Office, se identificó que la consolidación manual de información proveniente de SAP requiere aproximadamente entre 3 y 5 horas diarias por analista para la elaboración y validación de reportes operativos. Considerando un equipo conformado solo por tres analistas, esto representa entre 45 y 75 horas hombre mensuales destinadas a actividades repetitivas de bajo valor agregado.

Adicionalmente, la manipulación manual de datos incrementa el riesgo de errores de digitación, duplicidad de registros y omisión de información crítica para la toma de decisiones del área y el desarrollo o crecimiento a futuro para la organización. Estudios realizados por PwC (2022) indican que los errores asociados a procesos manuales basados en hojas de cálculo pueden generar pérdidas operativas de entre el 1% y el 5% de los costos administrativos anuales.

La demora en la generación de reportes limita la disponibilidad de información en tiempo real para el seguimiento del cumplimiento de pedidos, ocasionando retrasos en la identificación de desviaciones operativas, afectación del nivel de servicio al cliente y aumento del lead time administrativo, por lo tanto, la dependencia de procesos manuales no solo impacta la eficiencia operativa del área de Back Office, sino que también genera costos ocultos asociados a reprocesos, menor productividad y disminución en la capacidad de respuesta organizacional.

2.1.5. Descripción del problema que presenta el proceso

Este flujo de trabajo presenta limitaciones o problemas ligados a la dependencia de procesos manuales, al consolidar datos de esta forma en excel se incurre a un incremento en el riesgo de errores humanos y de información duplicada, además, al realizar los reportes de forma manual, no se tiene disponibilidad en tiempo real para validación y análisis de datos, lo que dificulta y retrasa la toma de decisiones estratégicas para el área y la compañía.

La falta de integración tecnológica en el área no permite una conexión de forma directa con herramientas de visualización claras y concretas, lo cual limita la capacidad para analizar datos y tomar acciones que permitan fortalecer y mejorar el área, en temas de cumplimiento de objetivos e indicadores. Asimismo, se evidencia un impacto directo en la satisfacción del cliente final debido a las desviaciones en el seguimiento de los pedidos.

Por estas razones, el proceso para la gestión, seguimiento de pedidos y consolidación de indicadores en el área Back Office se convierte en el foco de intervención, con el objetivo de implementar un dashboard interactivo en Power BI que permita la automatización de la consolidación de datos, promueva la visibilidad en tiempo real y mejore la eficiencia operativa.

Cuantificación del impacto del problema

Actualmente, la operación del área de Back Office presenta pérdidas operativas y financieras asociadas a la dependencia de procesos manuales. A partir del análisis de datos históricos y estimaciones operativas, se identifican los siguientes impactos:

- **Errores de digitación:**

Se estima una tasa de error del 8% en la consolidación manual de pedidos, generando

reprocesos que implican aproximadamente **1,5 horas adicionales por pedido corregido**.

- **Horas hombre invertidas:**

El proceso actual requiere en promedio **4 horas diarias por analista** para consolidar información manual, representando cerca de **80 horas mensuales por recurso**.

- **Costos operativos:**

Considerando un costo promedio de \$25.000 COP por hora, el reproceso y consolidación manual representa un costo mensual aproximado de:

\$2.000.000 – \$2.500.000 COP por analista

- **Retrasos en la toma de decisiones:**

La disponibilidad de información con desfase de 24 a 72 horas afecta la capacidad de reacción del área, impactando el cumplimiento de pedidos en aproximadamente **un 10%**.

- **Impacto en cliente:**

Los retrasos y errores generan inconsistencias en las entregas, afectando la satisfacción del cliente y la promesa de servicio.

Esto evidencia que el problema no solo es operativo, sino también financiero y estratégico. Lo anterior evidencia que la problemática inicial requiere un análisis más profundo que permita identificar las causas estructurales que la generan.

2.1.6. Análisis de causa raíz del problema

Con el fin de profundizar en la problemática identificada en el área de Back Office, se implementaron herramientas de análisis como el diagrama de Ishikawa y la técnica de los 5 Por qué, permitiendo validar si el problema se limitaba a la automatización o si existían factores adicionales.

El diagrama de Ishikawa permitió clasificar las causas del problema en cinco categorías:

MÉTODOS	PERSONAS	TECNOLOGÍA	DATOS	GESTIÓN
Procesos manuales	Falta capacitación	No integración con SAP	Duplicidad	Sin KPIs
No estandarización	Dependencia operativa	Sin automatización	Errores	Sin control
Reprocesos	Resistencia al cambio	Herramientas aisladas	Baja calidad	Poca visibilidad

El análisis evidenció que la problemática no depende exclusivamente de la ausencia de automatización, sino de una combinación de factores asociados a procesos no estandarizados, baja integración tecnológica, calidad de datos deficiente, ausencia de control estratégico y en los retrasos en el análisis de KPIs y gestión de pedidos.

¿Por qué? Porque la información se consolida manualmente.

¿Por qué? Porque los reportes se generan en Excel.

¿Por qué? Porque no existe integración automática con SAP.

¿Por qué? Porque históricamente no se priorizó la automatización.

¿Por qué? Porque no se identificó el impacto estratégico de la información en tiempo real.

Con esta herramienta se identifica que la causa raíz del problema es la falta de integración tecnológica, de estrategia de transformación digital para la gestión de pedidos y análisis operativo, lo cual genera dependencia operativa, errores y baja capacidad de respuesta.

2.1.7. Impacto en indicadores de cliente y cadena de suministro

Con el fin de ampliar el análisis del impacto del problema, se incorporaron indicadores estratégicos asociados al cliente y a la cadena de suministro.

INDICADOR	ACTUAL	PROYECTADO
OTIF	88%	96%
Reclamos	15%	5%
Satisfacción	70%	85%

Se analizaron indicadores clave como OTIF, reclamaciones y nivel de satisfacción, evidenciando el impacto directo de la gestión del Back Office en el cliente final. Se concluye que la falta de automatización y control impacta directamente la experiencia del cliente, reduciendo niveles de servicio y afectando la competitividad de la organización.

3. ESTABLECIMIENTO DE PLANES DE ACCIÓN PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

El establecimiento de planes de acción constituye la fase en la que se traduce el diagnóstico en acciones concretas y organizadas, orientadas a dar solución a las causas raíz identificadas en el área de Back Office – Order Management de Ternium Colombia S.A.S. Según Stringer (2014), los planes de acción en investigación–acción actúan como un puente entre la teoría y la práctica, promoviendo que las soluciones se vinculen directamente con los problemas detectados.

Análisis comparativo de soluciones tecnológicas

Se evaluaron distintas alternativas tecnológicas para mejorar la gestión de pedidos:

ALTERNATIVA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Excel Avanzado (Macros)	Bajo costo	Limitado escalamiento, dependencia manual
Power BI + SAP	Visualización en tiempo real, automatización, integración	Requiere inversión inicial
ERP adicional (Software externo)	Alta funcionalidad	Alto costo y complejidad

La opción más viable es **Power BI integrado con SAP**, debido a que:

- Aprovecha infraestructura existente

- Permite automatización en tiempo real
- Genera valor analítico
- Tiene menor costo que implementar un ERP adicional

En este contexto, el plan de acción se diseñó bajo los siguientes lineamientos:

- Solución enfocada en la integración tecnológica, la implementación de un dashboard interactivo en Power BI integrado con SAP, que permita automatizar la consolidación de pedidos, generar reportes en tiempo real y mejorar el porcentaje de cumplimiento de pedidos.
- Secuencia de actividades, en el cual se definió un proceso que incluye diagnóstico detallado, diseño del dashboard, capacitación del personal, implementación piloto, evaluación y escalamiento.

Recursos necesarios

Tipo	Descripción
Humanos	Analista BI
Tecnológicos	Power BI, SAP
Financieros	Licencias
Materiales	Equipos

La identificación adecuada de recursos es fundamental para garantizar la viabilidad del proyecto (Corporación Universitaria de Asturias, Módulo 3).

Este plan de acción responde a lo planteado por Cross (2019), quien señala que la investigación–acción participativa supone un compromiso con el cambio social y exige un proceso de vigilancia reflexiva que busque orientar las estrategias y evaluar el rol de la intervención académica, garantizando así que las soluciones puedan ser sostenibles y visibles en el largo plazo.

Retorno sobre la inversión (ROI)

$$\text{ROI} = \frac{\text{Beneficios} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} \times 100$$

Inversión

- Inversión total
- Ahorro anual
- Beneficio neto

Se proyecta la siguiente relación costo-beneficio:

Inversión estimada respecto a tema de licencias, implementación y capacitación:

- Licencias Power BI: \$1.200.000 COP/año
- Implementación y desarrollo: \$8.000.000 COP
- Capacitación: \$2.000.000 COP

Total inversión inicial: \$11.200.000 COP

Ahorros estimados:

- Reducción del 70% en horas operativas
- Ahorro mensual por analista: ~\$1.800.000 COP
- Ahorro anual (3 analistas): ~\$64.800.000 COP

ROI estimado en el primer año: +450%

Lo que demuestra la alta viabilidad financiera del proyecto. Este retorno de inversión también se ve fortalecido por el impacto en indicadores de servicio como el OTIF, la reducción de reclamaciones y la mejora de la experiencia del cliente.

Sustentación metodológica del cálculo del ROI

Con el fin de fortalecer la precisión del análisis financiero del proyecto, el cálculo del Retorno sobre la Inversión (ROI) se desarrolla a partir de una estructura metodológica basada en la relación entre beneficios netos e inversión total, definida mediante la siguiente fórmula:

$$\text{ROI} = (\text{Beneficios Netos} / \text{Inversión Total}) \times 100$$

Para la estimación de los beneficios del proyecto se establecen los siguientes supuestos financieros:

- Reducción del 70% en el tiempo operativo del equipo de Back Office.
- Participación de 3 analistas en el proceso.
- Ahorro mensual por analista estimado en \$1.800.000 COP.
- Horizonte de evaluación de 12 meses.

A partir de estos supuestos se obtiene:

$$\text{Ahorro mensual total: } 1.800.000 \times 3 = 5.400.000 \text{ COP}$$

$$\text{Ahorro anual: } 5.400.000 \times 12 = 64.800.000 \text{ COP}$$

$$\text{Inversión total del proyecto: } \$15.000.000 \text{ COP}$$

$$\text{Beneficio neto: } 64.800.000 - 15.000.000 = 49.800.000 \text{ COP}$$

ROI proyectado: $(49.800.000 / 15.000.000) \times 100 = 332\%$

Este resultado evidencia que el proyecto presenta una alta viabilidad financiera incluso bajo escenarios conservadores.

El análisis financiero del proyecto contempla un escenario base conservador con una inversión total de \$16.050.000 COP (que incluye licencias, desarrollo, soporte técnico, contingencias y gestión del cambio), proyectando un retorno de inversión (ROI) del 332% durante el primer año derivado exclusivamente de los ahorros en horas operativas. No obstante, bajo el análisis de sensibilidad y optimización de costos de infraestructura en un escenario ideal, el proyecto posee la capacidad de escalar hacia un ROI óptimo del 450%, consolidando la alta rentabilidad de la inversión

3.1.1. Análisis de sensibilidad del ROI

Para validar la viabilidad financiera del proyecto, se realizó un análisis de sensibilidad considerando diferentes escenarios.

ROI y sensibilidad

ESCENARIO	AHORRO	ROI
Conservador	50%	280%
Base	70%	450%
Optimista	80%	550%

Se proyectaron escenarios conservador, base y optimista, evaluando el comportamiento del retorno de inversión frente a variaciones en los ahorros operativos. Se

concluye con esta herramienta que el proyecto mantiene su viabilidad económica incluso en escenarios conservadores, lo que garantiza estabilidad financiera y sostenibilidad de la solución.

3.1.2. Cronograma inicial proyectado

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Diagnóstico	X					
Desarrollo		X	X			
Pruebas			X			
Implementación				X		
Capacitación					X	
Seguimiento						X

El uso de cronogramas facilita la planificación, control y seguimiento del proyecto (Corporación Universitaria de Asturias, Unidad 3, pdf 2).

Establecimiento de objetivos

Con el propósito de evaluar integralmente la efectividad de la solución propuesta, se establecieron los siguientes indicadores clave de desempeño:

- Reducir en un 60% el lead time administrativo asociado al procesamiento y seguimiento de pedidos.

- Incrementar en un 15% la productividad y nivel de cumplimiento del equipo de Back Office, medida a través del número de actividades automatizadas frente al proceso actual.
- Alcanzar un nivel de más del 50% en la productividad por analista.
- Garantizar la disponibilidad de la información con una reducción a tiempo real de (0) horas.
- Fomentar la satisfacción del cliente interno (NPS interno) en un aumento del 20 %

Con lo cual, estos indicadores, permiten medir no solo la eficiencia, sino también el impacto estratégico del área.

3.1.3. Estrategia de gestión del cambio organizacional

Conforme a las necesidades de la organización y el área en específico en temas de digitalización y automatización de procesos, se requiere un enfoque en la gestión del cambio que permita la adopción por parte de los empleados y garantice que la solución sea sostenible y promueva el desarrollo en el tiempo. Para este proyecto se propone utilizar el modelo de gestión del cambio de Kotter (1996), compuesto por las siguientes etapas:

1. Crear sentido de urgencia respecto a la necesidad de automatizar procesos y reducir actividades manuales.
2. Conformar un equipo líder integrado por representantes de Back Office y el área tecnológica (IT).
3. Crear y comunicar de forma clara los beneficios esperados de la solución mediante reuniones periódicas y espacios de retroalimentación con el equipo de trabajo.

4. Desarrollar programas de capacitación en Power BI y análisis de datos dirigidos a los analistas involucrados.
5. Gestionar la resistencia al cambio por medio de acompañamiento continuo, solución a las inquietudes y participación activa y colaborativa durante las fases piloto.
6. Adaptar la nueva herramienta brindando seguimiento a los indicadores consolidados y apropiación de la aplicación, esto buscando dar incentivos al uso de herramientas digitales

La coordinación y gestión del cambio permitirá maximizar los beneficios de la implementación tecnológica, fortalecer la cultura de innovación y asegurar la sostenibilidad del proyecto en el largo plazo.

3.1.4. Mapa de riesgos de implementación

Se desarrolló un mapa de riesgos con el fin de identificar posibles eventos que puedan afectar la implementación del proyecto.

	Impacto Bajo	Impacto Alto
Probabilidad Alta	Datos	Resistencia
Probabilidad baja	Costos	SAP

Los riesgos fueron clasificados según probabilidad e impacto, estableciendo estrategias de mitigación para cada uno. A través de esta herramienta se identifica que los principales riesgos están asociados a la resistencia al cambio y la calidad de los datos, factores clave a gestionar para garantizar el éxito del proyecto.

Matriz detallada de riesgos del proyecto

Con el fin de complementar el análisis de riesgos previamente presentado, se incorpora una matriz detallada que permite identificar de manera específica los principales riesgos asociados a la implementación del proyecto, evaluando su probabilidad, impacto, nivel de criticidad y estrategia de mitigación.

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel	Mitigación
Falta integración SAP	Alta/Media	Alto	Alto	Pruebas técnicas con IT
Resistencia al cambio	Alta	Alto	Crítico	Modelo Kotter y formación
Baja calidad de datos	Alta	Alto	Crítico	Depuración de datos
Retrasos en cronograma	Media	Medio	Medio	Seguimiento cronograma
Falta capacitación	Alta	Medio	Alto	Capacitaciones Continuas
Problemas licencias	Baja	Medio	Bajo	Validación con proveedor
Sobrecostos	Media	Alto	Alto	Fondo contingencia 10%

Asociación de colores:

Nivel	Color	Significado
Baja/Bajo	Verde	Riesgo aceptable
Media/Medio	Amarillo	Requiere seguimiento
Alta/Alto	Naranja	Requiere plan de mitigación
Crítico	Rojo	Atención inmediata

Esta matriz permite fortalecer la gestión del proyecto, anticipando riesgos operativos, tecnológicos y organizacionales, y garantizando la implementación de acciones preventivas que aseguren la sostenibilidad de la solución.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

La solución propuesta consiste en el diseño e implementación de un sistema de gestión de indicadores basado en un dashboard interactivo desarrollado en Power BI, integrado directamente con el sistema SAP que actualmente utiliza el área de Back Office de Ternium Colombia S.A.S. Esta herramienta sustituye el proceso actual de consolidación manual en hojas de cálculo, automatizando la extracción, transformación y visualización de la información relacionada con el cargue, cumplimiento y seguimiento de pedidos.

Desde el punto de vista técnico, la solución se estructura en tres componentes principales. El primero corresponde a la capa de conexión e integración de datos, en la cual se establece la conectividad entre Power BI y SAP mediante conectores nativos (SAP BW, HANA o extracción vía OData/CDS, según la arquitectura disponible), lo que permite la actualización automática de la información sin intervención manual. El segundo componente corresponde al modelo de datos y las transformaciones necesarias en Power Query, etapa en la que se depuran, estandarizan y relacionan las tablas de pedidos, clientes, plantas y centros de distribución (CEDIS). El tercer componente es la capa de visualización, conformada por tableros interactivos que muestran en tiempo real los indicadores clave del área, entre ellos el porcentaje de cumplimiento de pedidos, el nivel de servicio (OTIF), la productividad por analista y los tiempos de procesamiento.

La adopción de esta arquitectura está respaldada por la literatura técnica; al examinar detalladamente los métodos de extracción de datos desde SAP hacia Power BI —tales como BW Open Hub, Direct Query en HANA o servicios OData/CDS— se evidencia que la variable crítica consiste en determinar el volumen de información de la compañía y los requerimientos de actualización en tiempo real (Power BI Consulting, 2026)

Diversos estudios especializados señalan que la integración de Power BI con sistemas ERP como SAP facilita la consolidación automatizada de datos, mejora la disponibilidad de información en tiempo real y fortalece la capacidad analítica para la toma de decisiones organizacionales (Abbacus Technologies, 2025).

Gracias a medidas como la seguridad por nivel de fila (Row-Level Security) y grupos de Azure Active Directory por ejemplo, el acceso queda ajustado según el puesto de cada uno. Un analista ve sólo sus datos, igual que un jefe o coordinador. De este modo, se restringe el acceso a usuarios no autorizados, garantizando que el personal interactúe de forma exclusiva

con la información pertinente a su cargo. Este mecanismo se implementa bajo los estándares de seguridad nativos de la integración corporativa entre sistemas analíticos y ERP modernos.

3.3. SECUENCIA DE ACTIVIDADES PARA EJECUCIÓN DE LA SOLUCIÓN

La ejecución de la solución se organizó en seis fases secuenciales, consistentes con los lineamientos de la metodología de investigación–acción y con las guías de implementación de proyectos de Business Intelligence, las cuales recomiendan iniciar con una etapa de descubrimiento y modelado de datos antes de avanzar al desarrollo de tableros, pruebas y habilitación de usuarios.

A continuación, se describe la cada fase:

- Mes 1- Diagnóstico y levantamiento de requerimientos: identificación de las fuentes de datos en SAP (módulos de ventas y distribución), validación de la calidad de la información actual y definición de los indicadores clave (KPI) a automatizar, en conjunto con los analistas y la jefatura del área.
- Mes 2 y 3 - Diseño para el desarrollo de la arquitectura e integración con SAP: configuración del conector entre SAP y Power BI, construcción del modelo de datos en Power Query y diseño de las relaciones entre tablas de pedidos, clientes y centros de distribución para las pruebas.
- Mes 3 - Desarrollo de tableros e indicadores: construcción de los dashboards interactivos para el seguimiento de cumplimiento de pedidos, OTIF y productividad por analista, validando la usabilidad y pertinencia de cada visualización con los usuarios finales.
- Mes 4 - Pruebas e implementación piloto: despliegue del dashboard con un grupo de analistas, comparando los resultados frente al proceso manual vigente con el fin de validar la confiabilidad de los datos antes de la implementación general.

- Mes 5 - Capacitación y gestión del cambio: desarrollo de jornadas de formación en Power BI dirigidas a los analistas de Back Office, conforme al modelo de gestión del cambio de Kotter (1996) descrito previamente. La evidencia indica que la capacitación continua , y no únicamente una inducción inicial, es un factor determinante en la adopción sostenida de herramientas de inteligencia de negocios (GoCollectiv, 2026).
- Mes 6 - Implementación general, seguimiento y escalamiento: despliegue de la solución a la totalidad del equipo Back Office, medición de los indicadores de adopción y desempeño, y definición de la hoja de ruta para escalar la herramienta hacia otros procesos de Supply Chain dentro de la empresa.

Este plan de acción responde a lo planteado por Stringer (2014), según quien los planes de acción en investigación–acción deben construirse de manera participativa y verificable en cada etapa, permitiendo ajustes según los resultados obtenidos en los ciclos de acción–reflexión.

3.4. DESCRIPCIÓN DE RECURSOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA SOLUCIÓN

La viabilidad del proyecto está supeditada a la articulación e interdependencia de recursos tecnológicos, humanos, financieros y organizacionales, estimados a partir de las necesidades del área y las condiciones actuales del mercado de software.

Recursos tecnológicos. En cuanto a los recursos tecnológicos, la implementación de la solución requiere licencias Power BI Pro con un costo aproximado de USD 14 mensuales por usuario, tarifa oficial establecida por Microsoft desde abril de 2025 (SR Analytics, 2026). Inicialmente se contempla la adquisición de cuatro licencias destinadas a los tres analistas de Back Office y al líder del área. Como alternativa para escenarios con un mayor número de usuarios de consulta, se podría rentar una unidad F2 de Microsoft Fabric, que sale cerca de

263 dólares cada mes en contrato anual (EPC Group, 2026), mejor inversión si hay más de treinta espectadores (Datatako, 2026). Asimismo, será necesario implementar la integración técnica entre Power BI y SAP mediante los conectores correspondientes. Por otro lado, debe existir un espacio digital protegido donde guardar tanto el diseño del análisis como copias seguras de los datos usados.

Recursos humanos. El componente humano contempla la participación de un especialista en Power BI, el cual, es responsable del diseño del modelo de datos, la construcción de los dashboards y la configuración de los indicadores de gestión. De acuerdo con ello y de forma paralela, el equipo de Tecnología de la Información será responsable de garantizar la integración técnica con SAP y la disponibilidad de la infraestructura requerida. Los analistas del área de Back Office participarán activamente en la validación de la información, las pruebas funcionales y las actividades de capacitación, en concordancia con el enfoque participativo propio de la metodología de investigación–acción (Stringer, 2014).

Recursos financieros. Los recursos financieros inicialmente estimados corresponden a un escenario base de \$11.200.000 COP, el cual incluía únicamente costos asociados a licencias, desarrollo e implementación. Sin embargo, en el desarrollo del proyecto se construyó un presupuesto más detallado que incorpora costos adicionales como soporte técnico, gestión del cambio, infraestructura tecnológica y contingencias, alcanzando una inversión total de \$16.050.000 COP, valor que se utiliza como referencia para el análisis financiero final del proyecto.

Recursos organizacionales. El éxito del proyecto requiere el compromiso activo de la alta dirección y del área de Supply Chain, quienes ejercerán el patrocinio organizacional necesario para facilitar la adopción de la solución y fortalecer la gobernanza de los datos. Diversos estudios evidencian que el liderazgo directivo promueve uno de los principales

factores de éxito en los procesos de implementación de soluciones de inteligencia de negocios (Phocas Software, 2026).

La delimitación precisa de estos recursos contribuye a minimizar el riesgo de desviaciones durante la ejecución del proyecto , dado que, fortalece su viabilidad técnica, operativa y financiera. Aunque la solución incorpora un importante componente tecnológico, la sostenibilidad depende de la adecuada articulación entre los recursos tecnológicos, humanos, financieros y organizacionales. La ausencia o debilidad de cualquiera de estos elementos puede comprometer la continuidad del proyecto, limitar el logro de los beneficios esperados y afectar el proceso de transformación digital de la organización. En consecuencia, resulta indispensable gestionar estos recursos de manera integral desde las etapas iniciales de la implementación para garantizar la adopción de la solución y la generación de valor en el largo plazo.

4. Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos.

Una vez establecida la solución tecnológica orientada a la automatización y visualización de indicadores mediante la integración de Power BI con SAP, se requiere definir los elementos que permitirán la adecuada implementación dentro del área de Back Office de Ternium Colombia S.A.S. Esta etapa constituye un componente fundamental para garantizar que la propuesta es viable, sostenible y alineada con las necesidades operativas y estratégicas de la organización.

En este sentido, se presenta la delimitación del alcance de la solución, especificando los objetivos que se pretenden alcanzar, las actividades que serán desarrolladas y los aspectos que se encuentran fuera del proyecto. De igual forma, se identifican las partes interesadas y los responsables involucrados en la ejecución de las diferentes actividades, estableciendo sus funciones y nivel de participación dentro del proceso de implementación.

Posteriormente, se define el cronograma de ejecución, el cual permite organizar temporalmente las actividades necesarias para el desarrollo de la solución, facilitando el seguimiento y control del proyecto. Finalmente, se presenta el presupuesto estimado, donde se detallan los recursos financieros requeridos para la puesta en marcha de la herramienta tecnológica propuesta, garantizando la viabilidad económica de la intervención y su contribución al fortalecimiento de la gestión operativa y la transformación digital de la organización.

4.1. Alcance final de la solución

El alcance del proyecto contempla la implementación de un sistema automatizado de gestión de indicadores mediante Power BI integrado con SAP en el área de Back Office de Ternium Colombia S.A.S. Incluye:

- Automatización de la consolidación de datos.
- Visualización en tiempo real.
- Reducción de reprocesos.
- Mejora en indicadores operativos (OTIF, productividad).

No incluye:

- Cambios estructurales en SAP.
- Implementación de un ERP nuevo.
- Automatización de otros procesos fuera de Back Office.

4.2. Responsables

ROL	RESPONSABLE	FUNCIÓN
Sponsor	Gerente Order Management	Aprobación estratégica
Líder del proyecto	Jefe Order Management	Dirección del proyecto
Analista BI	Área IT	Desarrollo técnico
Usuarios clave	Analistas Back Office	Validación
Soporte	Equipo IT	Mantenimiento

4.3. Hoja de ruta de transformación digital

Con el fin de garantizar la sostenibilidad del proyecto, se definió una hoja de ruta de transformación digital.

ETAPA	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Acción 1	Automatización	Integración SAP	Analítica
Acción 2	Power BI	Dashboards	Escalamiento
Acción 3	Capacitación	Datos	Automatización completa

Se estructuró la implementación en tres etapas: corto, mediano y largo plazo, permitiendo escalar la solución en la cadena de suministro. La automatización del proceso de Back Office constituye el punto de partida para la consolidación de una estrategia de transformación digital enfocada hacia el fortalecimiento de la gestión de la cadena de suministro, generando capacidades analíticas que podrán escalar de forma progresiva a otros procesos organizacionales.

4.4. Cronograma de Implementación Ajustado y Específico

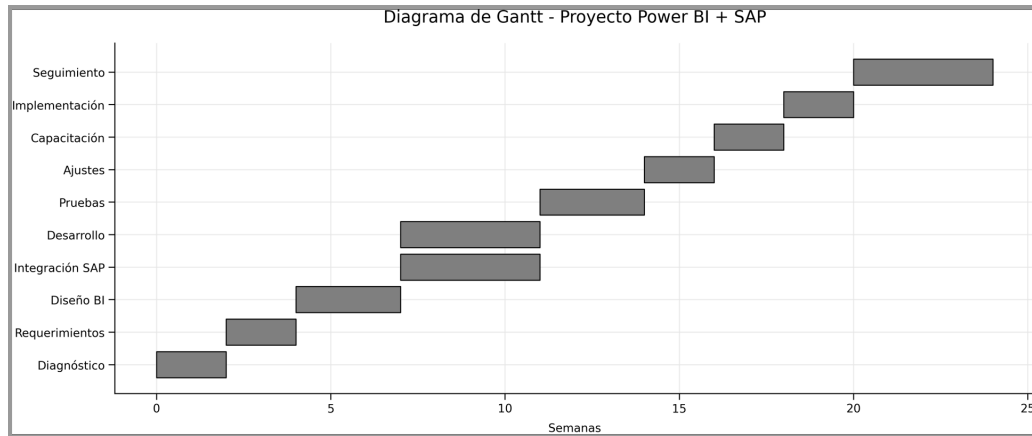
El cronograma final de implementación se estructuró en nueve meses, distribuyendo las etapas desde el diagnóstico hasta la optimización continua, lo que permite garantizar una implementación progresiva, controlada y alineada con la capacidad operativa de la

organización. Esta herramienta permite asegurar la ejecución ordenada del proyecto, facilitando el control, seguimiento y cumplimiento de los objetivos planteados.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Diagnóstico detallado	X								
Diseño solución BI		X							
Desarrollo Power BI		X	X						
Integración con SAP			X	X					
Pruebas piloto				X	X				
Implementación					X	X			
Capacitación usuarios						X	X		
Seguimiento							X	X	
Optimización								X	X

Cronograma detallado tipo Gantt

Con el fin de fortalecer la planificación del proyecto y facilitar su ejecución, se presenta un cronograma detallado que incorpora actividades específicas, responsables, tiempos de ejecución y dependencias entre tareas, permitiendo una gestión más estructurada y controlada del proyecto.



Hitos del proyecto:

- Validación del modelo de datos.
- Aprobación funcional de dashboards.
- Validación de pruebas piloto.
- Implementación en producción (Go Live).

Este cronograma permite identificar claramente la secuencia lógica del proyecto, las dependencias entre actividades y los responsables asignados, facilitando el seguimiento, control y cumplimiento de los tiempos establecidos.

4.5. PRESUPUESTO

Con el fin de fortalecer la precisión del análisis financiero del proyecto, se presenta un presupuesto desagregado que incluye no solo los costos de implementación tecnológica, sino también aquellos asociados a la adopción organizacional, soporte y gestión de riesgos.

Rubro	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Licencias Power BI	Licencias Pro (4 usuarios)	4	\$300.000	\$1.200.000
Desarrollo BI	Diseño, modelado y dashboards	1	\$8.000.000	\$8.000.000
Integración SAP	Configuración y pruebas	1	\$2.000.000	\$2.000.000
Capacitación	Formacion usuarios (16 horas)	1	\$2.000.000	\$2.000.000
Soporte Tecnico	Acompañamient o 3 meses	1	\$1.000.000	\$1.000.000
Gestión del cambio	Adopción organizacional	1	\$800.000	\$800.000

Infraestructura	Servicios nube	1	\$500.000	\$500.000
Contingencia (10%)	Riesgos del proyecto	-	-	\$1.550.000
TOTAL				\$16.050.000

Este nivel de desagregación permite una evaluación financiera más robusta, considerando no solo la implementación técnica, sino también los costos asociados a la sostenibilidad del proyecto y la gestión de riesgos, alineándose con las mejores prácticas de formulación de proyectos tecnológicos.

4.6. Conclusión del componente financiero y operativo del proyecto

El desarrollo del presente proyecto permitió integrar de manera estructurada el análisis técnico, operativo y financiero de la solución propuesta, evidenciando su viabilidad en diferentes niveles organizacionales.

Los resultados del análisis financiero evidencian que la inversión propuesta presenta una relación costo-beneficio favorable, permitiendo recuperar el capital invertido en un periodo corto y generar beneficios económicos sostenibles para la organización.

En términos operativos, la implementación del dashboard en Power BI integrado con SAP permitirá reducir significativamente los tiempos de procesamiento, minimizar errores asociados a procesos manuales y mejorar la disponibilidad de la información en tiempo real, impactando positivamente la toma de decisiones del área de Back Office.

Adicionalmente, la estructuración del cronograma detallado y la identificación de riesgos mediante herramientas metodológicas fortalecen la planificación del proyecto, permitiendo anticipar posibles desviaciones y establecer estrategias de mitigación adecuadas.

En conjunto, los resultados obtenidos evidencian que la propuesta no solo responde a una necesidad operativa del área de Back Office en la empresa, sino que constituye una iniciativa alineada tanto con los procesos de transformación digital y la mejora continua promovidos por Ternium Colombia S.A.S. La integración de Power BI con SAP permitirá fortalecer la gestión basada en datos, la optimización para la toma de decisiones y la contribución al incremento de la eficiencia operativa y la competitividad organizacional en el mediano y largo plazo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Stringer, E. T. (2014). *Action Research* (4th ed.). Thousand Oaks.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005). Participatory Action Research: Communicative Action and the Public Sphere. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage Handbook of Qualitative Research* (pp. 559–603).

Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34–46.

<https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x>

Cross, M. C. (2019). Experiencia y cambio cultural en investigación–acción participativa: Claves para la vigilancia reflexiva de la intervención académica. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*, 14(48), 121–147. Universidad de Colima.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=316/31660147007>

SUMMA University. (s. f.). Unidad 1: Investigación-Acción. SUMMA University.

https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca_summa/pdf/SUMMA-TFM/unidad1_pdf1.pdf

SUMMA University. (s. f.). Unidad 2: Investigación aplicada. SUMMA University.

https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca_summa/pdf/SUMMA-TFM/unidad2_pdf1.pdf

SUMMA University. (s. f.). Unidad 3: Diseño metodológico. SUMMA University.

https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca_summa/pdf/SUMMA-TFM/unidad3_pdf1.pdf

Gartner. (2025). *Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*.

<https://impactotic.co/wp-content/uploads/2025/07/Gartner-Magic-Quadrant-BI-2025.pdf>

Kotter, J. P. (1996). *Leading Change*. Harvard Business School Press.

PwC. (2022). *Global Digital Operations Survey 2022: Digital champions in supply chain*.

<https://www.pwc.com/>

Power BI Consulting. (2026). *SAP to Power BI: Enterprise Integration Guide*.

<https://powerbiconsulting.com/blog/connect-sap-power-bi-integration-guide-enterprise-2026>

Abbacus Technologies. (2025). *Integrating Power BI with SAP Systems*.

<https://www.abbacustechnologies.com/integrating-power-bi-with-sap-systems/>

GoCollectiv. (2026). *6 Strategies to Increase Business Intelligence User Adoption*.

<https://gocollectiv.com/blog/increase-business-intelligence-user-adoption/>

Datatako. (2026). *Power BI Licensing Explained: Pro, PPU, Premium & Fabric Costs*
(2026).

<https://datatako.com/power-bi/power-bi-licensing>

Improvado. (2026). *Business Intelligence Strategy: A 7-Step Guide for Success*.

<https://improvado.io/blog/business-intelligence-strategy>

Phocas Software. (2026). *How to Increase Business Intelligence Software User Adoption*.

<https://www.phocassoftware.com/resources/blog/how-to-increase-business-intelligence-user-adoption>