



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

Administración

Facultad de Ciencias Empresariales

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE BUSINESS
INTELLIGENCE EN UNA EMPRESA INDUSTRIAL**

**Trabajo de Suficiencia Profesional
presentado para optar al Título Profesional de
Licenciado en Administración**

**Presentado por
Diego Martín Sánchez Salazar**

Asesor: Erick Olson Anticona Suarez

[0000-0002-3373-9165](tel:0000-0002-3373-9165)

Lima, julio 2024



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

REPORTE DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA ANTIPLAGIO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

A través del presente, la Facultad de Ciencias Empresariales deja constancia de que el Trabajo de Suficiencia Profesional titulado "Implementación de una herramienta de Business Intelligence en una empresa industrial" presentado por don DIEGO MARTIN SÁNCHEZ SALAZAR, con DNI N° 74053352, para optar al Título Profesional de Licenciado en Administración, fue sometido al análisis del sistema antiplagio Turnitin el 31 de julio de 2024. El siguiente fue el resultado obtenido:

Turnitin Informe de Originalidad

[Visualizador de documentos](#)

Procesado el: 07-jul-2024 14:16 -05
Identificador: 2413485586
Número de palabras: 22214
Entregado: 1

Sanchez_Salazar_Diego_Trabajo de Suficiencia ... Por Diego Martin Sanchez Salazar

Índice de similitud	Similitud según fuente
17%	Internet Sources: 16% Publicaciones: 2% Trabajos del estudiante: 6%

De acuerdo con la política vigente, el porcentaje obtenido de similitud con otras fuentes está dentro de los márgenes permitidos.

Se emite el presente documento para los fines estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado.

Lima, 31 de julio de 2024

Karen Weinberger
Decana
Facultad de Ciencias Empresariales

DEDICATORIA

Dedicado especialmente a mi familia, sobre todo a mi padre Pedro Martin Sanchez Uchuypoma y a mi madre Nancy Alicia Salazar Zirena, por su inquebrantable apoyo diario en este camino. Sin ustedes, nada de esto sería posible.

RESUMEN

El área de operaciones de la “EMPRESA INDUSTRIAL SAC” enfrenta desafíos significativos por el incremento de costos de penalidades asociados a una baja eficiencia en la entrega de reportes. Esta carencia provoca problemas como la merma del margen de contribución, atribuido a un aumento sostenido de costos de penalidad.

La investigación tiene por objetivo principal la implementación de una herramienta de *Business Intelligence* (BI), que permite incrementar la eficiencia en la entrega de reportes, la gestión de datos, la elección de decisiones y la eficiencia operativa. Como primer objetivo específico se tiene la reducción del tiempo de elaboración de reportes.

El segundo objetivo específico es la reducción del tiempo de solución de reprocesos debido a errores producidos por ingreso de data manual.

El tercer objetivo específico es la reducción del tiempo de solución de reprocesos debido a errores producidos por data no validada.

Como cuarto y último objetivo específico, se tiene a la reducción del tiempo de elaboración de indicadores de gestión.

Se espera que el desarrollo del *Business Intelligence* mejore significativamente la administración de datos, permitiendo la recopilación, análisis y visualización de información valiosa relacionada con la entrega de reportes.

ABSTRACT

The operations area of the “EMPRESA INDUSTRIAL SAC” faces significant challenges due to the increase in penalty costs associated with low efficiency in the delivery of reports. This lack causes problems such as a decrease in the contribution margin, attributed to a sustained increase in penalty costs.

The main objective of the research is the implementation of a Business Intelligence (BI) tool, which allows improving efficiency in the delivery of reports, data management, decision making and operational efficiency. The first specific objective is to reduce the time it takes to prepare reports.

The second specific objective is the reduction of reprocessing resolution time due to errors caused by manual data entry.

The third specific objective is the reduction of reprocessing solution time due to errors caused by non-validated data.

The fourth and last specific objective is to reduce the time it takes to prepare management indicators.

The implementation of Business Intelligence is expected to significantly improve data management, allowing the collection, analysis and visualization of valuable information related to the delivery of reports.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. CONTEXTO DEL TRABAJO	2
1.1 Sector o Industria	2
1.2 El mantenimiento en las empresas industriales.....	2
1.3 La empresa	2
1.4 Estructura organizacional.....	3
1.5 Análisis del Entorno.....	3
1.5.1 Análisis del Macroentorno.....	3
1.5.2 Análisis de Microentorno Fuerzas de Porter.....	6
CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
2.1 Descripción del problema.....	8
2.2 Objetivos del trabajo	11
2.2.1 Objetivos Generales	11
2.2.2 Objetivos específicos	12
CAPÍTULO 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	13
3.1 <i>Business Intelligence</i> en la gestión de la Información	13
3.2 <i>Business Intelligence</i> y sus beneficios	13
3.3 <i>Business Intelligence</i> y la integración a nivel organizacional.....	14
3.4 <i>¿Por qué aplicar Business Intelligence?</i>	14
3.5 <i>Business Intelligence</i> y la importancia de la estructuración de datos	14
3.6 PMI.....	15
3.7 PMBOK.....	15
3.8 Gestión de Proyectos.....	15

3.9	Matriz FACTIS	15
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.....		17
4.1	Evaluación de la metodología para la implementación del <i>Business Intelligence</i>	17
4.2	Evaluación de la metodología para la dirección del proyecto.....	18
CAPÍTULO 5. PROPUESTA DE MEJORA.....		20
5.1	Implementación del PMBOOK para la dirección del proyecto	20
5.1.1	Grupo de procesos de Inicio	20
5.1.2	Grupos de procesos de planificación	24
5.2	Producto Final: Desarrollo de la herramienta de <i>Business Intelligence</i>	37
5.2.1	Paso 1: Captura y adquisición de datos.....	38
5.2.2	Paso 2: Procesamiento y limpieza de datos	38
5.2.3	Paso 3: Conservación.....	38
5.2.4	Paso 4: Análisis de datos.....	39
5.2.5	Paso 5: ROI de datos o monetización	44
5.3	Métricas generadas por el desarrollo de la herramienta de <i>Business Intelligence</i>	44
5.3.1	Tiempo de elaboración de reportes	44
5.3.2	Errores en la elaboración de reportes por ingresos manual	45
5.3.3	Errores en la elaboración de reportes por data no validada	45
5.3.4	Elaboración de indicadores	46
CAPÍTULO 6. VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA		47
6.1	Inversión del proyecto.....	47
6.2	Beneficios obtenidos	47
6.2.1	Beneficio por ahorro de costo de penalidades	48
6.2.2	Beneficios por cobro de uso de solución a los clientes.....	48
6.2.3	Beneficios internos de la compañía	49
6.3	Costos del proyecto	50
6.4	Cálculo del COK	51
6.5	Flujo de caja	52
6.6	Cálculo del VAN y TIR	52
CONCLUSIONES		53
RECOMENDACIONES.....		54

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
Anexos	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz EFE.....	6
Tabla 2 Micro entorno Porter.....	7
Tabla 3 Resultados de encuesta	8
Tabla 4 Cálculo de las penalidades en los años 2018-2021	9
Tabla 5 Causas más relevantes	11
Tabla 6 Matriz FACTIS	16
Tabla 7 Desarrollo de matriz FACTIS para determinar la metodología del Business Intelligence	17
Tabla 8 Desarrollo de matriz FACTIS para determinar la metodología de dirección del proyecto	19
Tabla 9 Acta de Constitución del proyecto.....	20
Tabla 10 Plan de Gestión de Alcance	24
Tabla 11 Enunciado del alcance del proyecto.....	27
Tabla 12 Plan de Gestión del Cronograma	31
Tabla 13 Plan de Gestión de Costos	33
Tabla 14 Cálculo de línea base y presupuesto	36
Tabla 10 Cálculo de la reducción de tiempo en elaboración de reportes.....	44
Tabla 11 Cálculo de la reducción de tiempo en reprocesos de reportes por ingreso manual	45
Tabla 12 Cálculo de la reducción de tiempo en reprocesos de reportes por ingreso manual	45
Tabla 13 Cálculo de la reducción de tiempo en generación de indicadores.	46
Tabla 14 Cálculo de la inversión del proyecto.....	47
Tabla 15 Cálculo del costo de incremento de penalidades en los años 2018-2021	48
Tabla 16 Cálculo del incremento del precio en los años 2018-2021	48
Tabla 17 Cálculo de los ingresos generados al cliente por el uso de la solución	49
Tabla 18 Cálculo de los beneficios internos en la empresa	49
Tabla 19 Proyección de los beneficios internos obtenidos	50
Tabla 20 Cálculo de los costos para mantener el proyecto.....	50
Tabla 21 Proyección de los costos para mantener el proyecto 2025-2029	50
Tabla 22 Proyección de los costos para mantener el proyecto 2025-2029.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa	9
Figura 2 Diagrama de Pareto	10
Figura 3 Curva S del costo.....	37
Figura 4 Metodología Data Value Chain	37
Figura 5 Carpeta compartida en el Share Point del Área de Operaciones	38
Figura 6 Base de datos del Share Point del Área de Operaciones	39
Figura 7 Modelo copo de nieve del área de operaciones en el Power BI	39
Figura 8 DashBoard de Supply Chain	40
Figura 9 Reporte de Supply Chain.....	40
Figura 10 DashBoard de Compras	41
Figura 11 Reporte de Compras	41
Figura 12 DashBoard de Recursos Humanos	41
Figura 13 Reporte de Recursos Humanos.....	42
Figura 14 DashBoard de Finanzas	42
Figura 15 Reporte de Finanzas	43
Figura 16 Presentación del DashBoard en la herramienta Teams	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Cálculo del tamaño de muestra	61
Anexo 2 Formato de entrevista.....	62
Anexo 3 Cálculo del diagrama de Pareto.....	63
Anexo 4 Entrevista a expertos	64
Anexo 5 Gastos operativos históricos de la empresa.....	65
Anexo 6 Indicadores de rentabilidad históricos de evaluación de proyectos de la empresa	66
Anexo 7 Cronograma de Hitos del Proyecto	67
Anexo 8 Eficiencia de entrega de proyectos histórica de la empresa	68
Anexo 9 Margen de contribución histórica de los proyectos de la empresa.....	69
Anexo 10 Tiempos de asignación	70
Anexo 11 Estructura de Desglose de Trabajo-EDT.....	71
Anexo 12 Cronograma del proyecto	72
Anexo 13 Cálculo de la línea base	73
Anexo 14 Plan de respuesta a riesgos	74
Anexo 15 Flujograma de elaboración de reportes	76
Anexo 16 Detalle de actividades de corrección de errores de digitación y validación.....	77
Anexo 17 Flujograma de elaboración de reportes de indicadores	78
Anexo 18 Sueldos de Analistas.....	79
Anexo 19 Detalle de costos de mantenimiento del proyecto	80

INTRODUCCIÓN

En esta tesis se busca implantar la herramienta *Business Intelligence*, siguiendo el PMBOK 7ma edición para la dirección del proyecto y el *Data Value Chain* para el desarrollo del producto, todo esto aplicado a una compañía que realiza servicios de mantenimiento.

La empresa en estudio es de capital americano, teniendo ya más de un lustro en Perú, con experiencia en servicios de mantenimiento en sectores de industria extractiva y construcción, ha presentado problemas en los incrementos de costos de penalidades los cuales en promedio equivalen a S/ 73, 750 considerando los años 2018 y 2021, dicho costo representa una pérdida en el margen operativo de la compañía.

El proyecto en mención consta de dos principales entregables, los cuales son la etapa de Dirección de Proyectos, donde se presentan los documentos de los procesos de inicio, planificación, ejecución monitoreo y control y cierre; por otro lado, el segundo entregable es la adquisición de los servicios de la consultora, la cual se encarga de la construcción del producto, dividido en etapas de información y preparación del proyecto, análisis y descripción, desarrollo, informes de calidad, capacitación del personal y producción y soporte. El proyecto tiene una duración de 14 meses y presenta un presupuesto de S/ S/315,106.80.

La etapa de Dirección de Proyectos desarrolla el acta de constitución del proyecto, el plan de gestión de alcance, el enunciado del alcance, la EDT, el plan de gestión del cronograma, el cronograma, el plan de gestión de costos y la curva S.

Además, se ejecuta una evaluación económica para exponer la viabilidad del proyecto, analizando los *KPIS* de valor presente neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

CAPÍTULO 1. CONTEXTO DEL TRABAJO

1.1 Sector o Industria

El rubro mantenimiento es importante dentro de la economía peruana, y según datos del Ministerio de la Producción, representa alrededor del 15% del PBI, además brinda trabajo a miles de colaboradores (Ministerio de la Producción, 2021).

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, el rubro de manufactura aporta a más de veinte por ciento del Producto Bruto Interno del país. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021).

1.2 El mantenimiento en las empresas industriales

Según el Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (2023) el mantenimiento de equipos en el rubro de minería representa un treinta y cinco por ciento de los costos operativos, siendo esto un gran problema, pues disminuyen la rentabilidad de la compañía.

Además, el mantenimiento se ha vuelto esencial para garantizar la operatividad y alargar la duración de las maquinarias, así como para prevenir accidentes. De acuerdo con el informe "Estado de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el Perú" del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, en el 2019 se reportaron más de 100,000 accidentes laborales en el país, lo que demuestra la importancia del mantenimiento preventivo para proteger la seguridad de los trabajadores. (Ministerio de Trabajo y Promoción de empleo, 2020).

1.3 La empresa

Es una organización estadounidense especializada en ingeniería y construcción, con un lustro de presencia en el mercado peruano. Creada por Veritas Capital, se dedica a actividades en la industria del Petróleo, Gas y Minera, proporcionando soluciones integrales en Ingeniería y Construcción, Dirección de Proyectos, Gestión de Mantenimiento, Remediación Ambiental y Reconstrucción. La visión de la empresa es convertirse en líder en ingeniería y construcción dentro del mercado peruano, ofreciendo servicios de calidad y siendo reconocida por su compromiso con la excelencia y la sostenibilidad. Por otro lado, la misión de la compañía es dar alternativas disruptivas y eficientes en ingeniería y construcción a sus clientes, contribuyendo al desarrollo de la industria en el Perú.

1.4 Estructura organizacional

Se compone de tres divisiones que incluyen tanto divisiones de negocio como de soporte. Cada una de estas áreas reporta directamente al director regional, quien a su vez se comunica con la casa matriz en los Estados Unidos (Louisiana).

1.5 Análisis del Entorno

1.5.1 Análisis del Macroentorno

En este punto se analiza el entorno económico, político y legal, y sociocultural.

1.5.1.1 Entorno económico

Según el Banco Central de Reserva del Perú (2024) la acción financiera se incrementó en 1.4 % interanual el primer trimestre del 2024. El recobro se sostiene con la demanda interna de 2,1 %, la cual es referida al gasto privado y a la inversión del estado, de consecuencia, la confianza de los empleados en la economía se recobró.

Además, según el reporte Macroeconómico Financiero de noviembre del 2023, el PBI crecerá aproximadamente un 2% en el 2024 (Universidad de Lima, 2023).

1.5.1.2 Entorno político y legal

Actualmente, existen regulaciones y normas específicas para la industria y los servicios de mantenimiento. Las empresas necesitan consumir con obligaciones legales, obtener licencias y certificaciones necesarias para brindar servicios de mantenimiento. Por ejemplo, la Ley General de Seguridad y Salud en el Trabajo establece regulaciones para avalar la seguridad de los colaboradores en el sector de mantenimiento y la Ley de Gestión Ambiental establece principios y normas para el amparo del medio ambiente (Ministerio de Energía y Minas, 2021).

1.5.1.3 Entorno sociocultural

En cuanto a lo demográfico, Perú tiene una población joven y en crecimiento, con una edad media de 29 años (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2023). Esta tendencia demográfica está creando una gran reserva de trabajadores potenciales para las empresas de gestión industrial. Según la Secretaría Nacional de Juventud, un porcentaje superior a noventa, comprende a jóvenes de entre quince y veinte y nueve años, ellos poseen estudios de secundaria y ni siquiera el cuarenta en valor porcentual obtiene estudios universitarios (SENAJU, 2023).

1.5.1.4 Entorno tecnológico

La invasión de la pandemia generó dentro de las empresas una necesidad vehemente de la digitalización, por ese motivo las empresas debieron adaptarse y apadrinar nuevas tecnologías para seguir operando, a pesar de ello, esta acción ha traído metas como el incremento en la capacitación, desarrollo de destrezas digitales y la inserción digital, requiriendo así la ejecución de instrumentales como aplicaciones móviles, *Business Intelligence* y sistematización de procesos (Weller, 2020).

Por otro lado, la digitalización en los negocios ha provocado un incremento de información. Para fructificar de manera eficiente la data, las compañías consiguen emplear el *Business Intelligence* de manera *online* alineado con sus metas estratégicas, avalando así el éxito ansiado (Huerta et al., 2020).

Según Cánepa y Merino (2020), las corporaciones se están informatizando en la búsqueda de eficiencias de la mano de obra con tecnología que les permitirán posicionarse de manera destacada en el mercado laboral, para lo cual cuentan con un excelente recurso humano que debe poseer múltiples habilidades y competencias, ellos deben ser conocedores de cada proceso y además deben estar involucrados en el servicio brindado a las personas.

Asimismo, el paisaje industrial ha sido continuamente moldeado por períodos revolucionarios, cada uno introduciendo cambios transformadores. El período actual, a menudo denominado el cuarto período industrial de revolución, está marcado por la incorporación de paradigmas tecnológicos avanzados, entre ellos sistemas ciber físicos, Internet de las cosas (IoT) y *Big Data*. Estas tecnologías han alterado la manera de desarrollar las operaciones industriales, enfatizando la inteligencia y automatización en la toma de decisiones basada en datos. Este cambio no es simplemente una mejora tecnológica, sino una redefinición integral de cómo se gestionan y optimizan los procesos industriales (Silva, et. al, 2024).

Con respecto a las Tecnologías de Información y Comunicaciones, denominadas como TIC, estas han derivado a una permuta honda en el modo en que los sujetos se notifican e interactúan en el perímetro de los mercados, y han incitado permutas reveladoras en la manufactura, el agro, la anatomía, el comercio, la ingeniería y otros rubros (Agudelo, Ospina y Beltrán, 2023).

1.5.1.5 Entorno ambiental

El Ministerio del Ambiente (2023) conocido como MINAM, propone dentro del territorio nacional, la subsistencia del entorno ambiental para lograr un uso sostenible, garante, razonado y

ético de los recursos ambientales y del medio que los mantiene, dicho esto, dentro del Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM se ha promulgado la administración global de residuos sólidos, dicho decreto propone no hacer uso indiscriminado de estos y realizar su evacuación en contenedores y/o lugares adecuados.

En resumen, el análisis del macroentorno de la empresa de mantenimiento industrial en Perú indica condiciones medianamente favorables, destacando el sólido crecimiento económico y avances tecnológicos. Factores como marco legal, educación, y preocupaciones ambientales son cruciales. Para prosperar, la empresa debe adaptarse, aprovechar oportunidades y seguir de cerca tendencias económicas y políticas gubernamentales. La capacitación de la fuerza laboral, adopción de tecnologías innovadoras y prácticas sostenibles son esenciales para mantener competitividad y cumplir requisitos legales y ambientales.

1.5.1.6 Matriz EFE

Según Suarez et al. (2023) la matriz EFE, cuyas siglas significan Evaluación de Factores Externos, es una herramienta de evaluación que accede a analizar las principales oportunidades y amenazas presentes en el ambiente macroeconómico de una empresa. Por otro lado, para González (2019), la Matriz de Evaluación de Factor Externo (MEFE) plantea como objetivo calcular y valorar a la compañía con correspondencia al medio ambiente y a los elementos difíciles de controlar, afines a las oportunidades y amenazas.

Para el cálculo, en la tabla 1 se aprecian los factores externos clave, ellos fueron extraídos del análisis PESTEL realizado en el acápite 1.5.1. Para determinar la columna Peso, se realizó reuniones con la Alta Gerencia, y se asignó un peso a cada factor externo (oportunidades) y a cada factor externo (amenazas), el criterio se realiza de acuerdo con la importancia para el rubro de la empresa, según la metodología de Mejia (2020) la cantidad de pesos asignados deben sumar 1. A su vez, para determinar la columna Puntuación, se clasifica cada factor en una escala del uno al cuatro, que representa su nivel de importancia: una debilidad significativa (1), una debilidad menor (2), una fortaleza menor (3) o una fortaleza importante (4).

En resumen, aunque la empresa se encuentra en un entorno favorable en términos de oportunidades, la gestión eficaz de las amenazas es esencial. Se recomienda la implementación de estrategias que incluyan inversiones en tecnología, eficiente gestión de recursos humanos, adaptación a cambios normativos y seguimiento de las tendencias del mercado

Tabla 1 Matriz EFE

Factores externos clave (oportunidades)	Peso	Calificación	Puntuación
Incremento de demanda de servicios de mantenimiento	0.15	3	0.45
Aceleración de digitalización empresarial	0.12	4	0.48
Incremento de los datos	0.1	4	0.4
Estabilidad económica	0.1	3	0.3
Total (oportunidades)	0.47		1.63
Factores externos clave (amenazas)	Peso	Calificación	Puntuación
Escasez de mano de obra competente	0.08	2	0.16
Competencia en el mercado	0.15	2	0.3
Alta volatilidad de cambios tecnológicos	0.1	2	0.2
Regulaciones ambientales	0.1	3	0.3
Total (amenazas)	0.43		0.96

Nota. Adaptado de Dirección del proyecto “Creación de un programa on-line de formación en Administración” aplicando estándares PMI e indicadores de Gestión de Beneficios, por Mejía, 2020, p.21.

1.5.2 Análisis de Microentorno Fuerzas de Porter

El análisis de las Cinco Fuerzas de Michael Porter, sirve para mapear el posicionamiento competitivo de una organización, de esta forma el diagnóstico resultante sirve para apoyar la planificación estratégica de dicha compañía, contribuyendo a su coherencia estratégica y su consistencia cuando se ejecuten los arbitrajes de alto impacto (Cardoso y Monteiro, 2023).

Para Kluyver (2019) el lucro de una compañía se asocia con la competencia en disputa que se desarrollar en las Cinco Fuerzas de Porter, los acápites más destacados son la amenaza de descender los costos y el incremento de competencia, definido por la elasticidad de los vendedores, quienes necesitan realizar inversiones para fidelizar a sus consumidores y crear alternativas ante la existencia de los productos sustitutos. Para Bravo, et al. (2023) las compañías desarrollan el planeamiento estratégico primariamente para optimizar la eficiencia de la compañía y optimar los indicadores económicos; igualmente, consideran indispensable precisar la misión, visión, objetivos y valores de negocio con la finalidad de alcanzar la excelencia empresarial; asimismo varios utillajes estratégicos como el Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter. De igual manera, Fernández y Cervantes (2019) mencionan que Michael Porter considera que el análisis de las

fuerzas de Porter se basa en dos aspectos fundamentales: un aspecto es el interno, referido al entorno colaborativo, la posibilidad de la educación continua, mejora de contextos de trabajo, entre otros.; y el otro aspecto se refiere al externo, que involucra la administración del medio ambiente, la cultura, entre otros.

Tabla 2 Micro entorno Porter

Fuerza	Análisis	Amenaza
Rivalidad entre competidores existentes	Pocos competidores de magnitud similar (Confipetrol, Pluspetrol). Intensidad en la rivalidad debido a la dependencia de contratos de mantenimiento. Desafíos de crecimiento desordenado y eficiencia.	Moderada/Alta
Amenaza de nuevos competidores	Contratos a largo plazo actúan como barrera de entrada. Necesidad de mejorar eficiencia para evitar riesgos. Adaptación a las últimas tendencias y tecnologías es clave para prevenir la entrada de nuevos competidores.	Baja/Moderada
Amenaza de productos o servicios sustitutos	Posibilidad de clientes para optar por servicios alternativos o tecnologías que reduzcan la necesidad de mantenimiento. Importancia de adaptarse y ofrecer soluciones innovadoras.	Moderada
Poder de negociación de los proveedores	Alta dependencia de proveedores. El aumento de costos de suministros puede impactar en márgenes. Importancia de relaciones sólidas y negociación para obtener mejores condiciones.	Alta
Poder de negociación de los clientes	Los contratos a largo plazo otorgan cierto poder a los clientes. Reputación y empleados cualificados actúan como diferenciadores. Mejoras en eficiencia y planificación pueden fortalecer la posición de la empresa.	Moderada

Nota. Adaptado de Dirección del proyecto “Creación de un programa on-line de formación en Administración” aplicando estándares PMI e indicadores de Gestión de Beneficios, por Mejía, 2020, p.21.

CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

2.1 Descripción del problema

Dentro de las actividades ejecutadas por la compañía se incluye la gestión y administración del mantenimiento de equipos, con el fin de seguir mejorando en el servicio brindado, se realizó una encuesta a los clientes, de los 82 clientes que existen, se aplicó la fórmula de muestreo y se obtuvo una muestra de 68 clientes, el detalle se encuentra en el anexo 1. La encuesta y sus respectivas preguntas realizadas se muestran en el anexo 2. La respuesta a la pregunta 4 denominada: Cuéntanos algún problema que tuviste y no pudimos solucionar, permite identificar los *Pain Point* o puntos de dolor de la compañía, en la tabla 3 se aprecia las principales respuestas, la cantidad de clientes por cada respuesta y el porcentaje relativo.

Tabla 3 Resultados de encuesta

Respuestas de la pregunta 4	Clientes	% relativo
Baja eficiencia en los datos de los reportes	25	39%
Alto tiempo de espera de información	11	17%
Información difícil de entender	10	16%
No se puede ver reportes en tiempo real	8	13%
Los reportes cambian de diseño constantemente	4	6%
Mucha información ralentiza el sistema	3	5%
El sistema no es el adecuado	2	3%
Mantenimiento inadecuado	1	2%
Total	64	100%

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

La respuesta denominada baja eficiencia en los datos de los reportes fue la más votada, por 25 clientes y representa un 39% del total, esto se refiere a que los reportes que se entregan a los clientes muchas veces contienen data errada y no fidedigna, lo cual los perjudica, debido a que los reportes son errados, dificultando su monitoreo y llevándolos a cometer deslices en las decisiones estratégicas. Esto ha generado que ellos disminuyan su productividad y acrecienten sus costos, por lo cual desde el año 2018, ellos para poder cubrir sus pérdidas solicitaron imputar una penalidad al contrato firmado con la empresa en estudio, de esta forma ellos consideraron más justo compartir dichas pérdidas.

Debido a lo mencionado por las penalidades imputadas, desde el año 2018, la empresa en estudio ha incrementado sus costos, el pormenor se observa en la tabla 4, y estos costos alcanzan un total de S/ 73, 750.

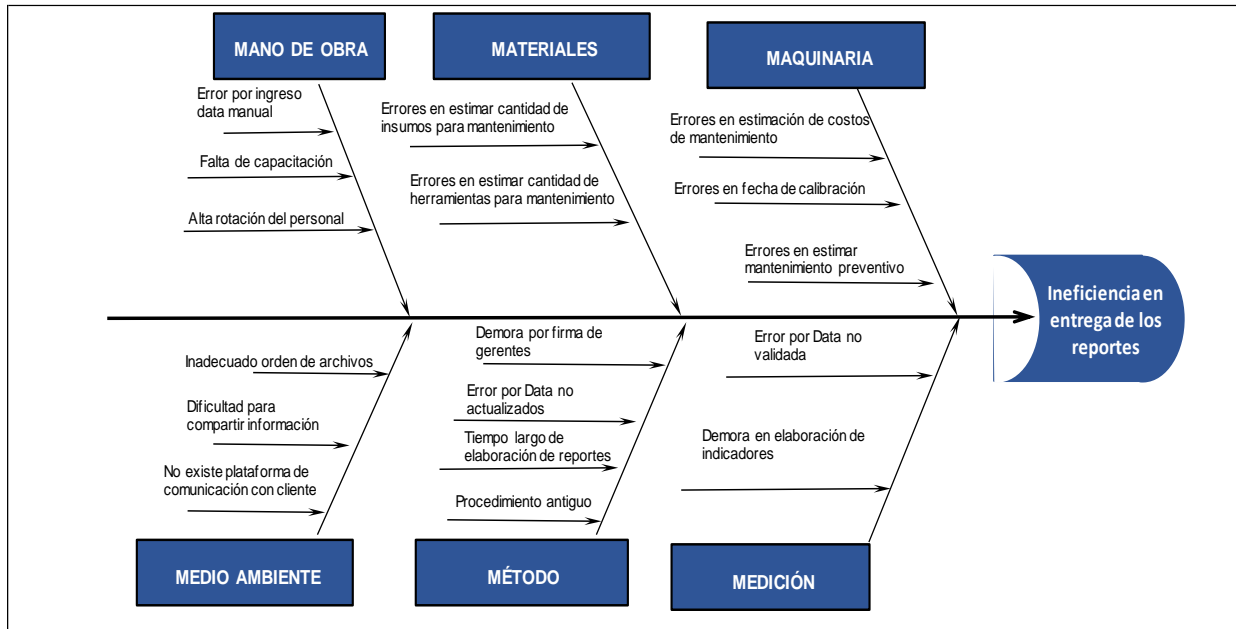
Tabla 4 Cálculo de las penalidades en los años 2018-2021

Año	Costo	Penalidades
2018	S/ 26,546,213.00	S/ 55,000.00
2019	S/ 26,956,623.01	S/ 60,000.00
2020	S/ 27,613,494.74	S/ 80,000.00
2021	S/ 28,218,821.70	S/ 100,000.00
Promedio costo de penalidad		S/ 73,750.00

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

Para poder realizar la identificación de las causas del problema de ineficiencia en entrega de los reportes se realiza un diagrama de Ishikawa, el cual se muestra en la figura 1.

Figura 1 Diagrama de Ishikawa



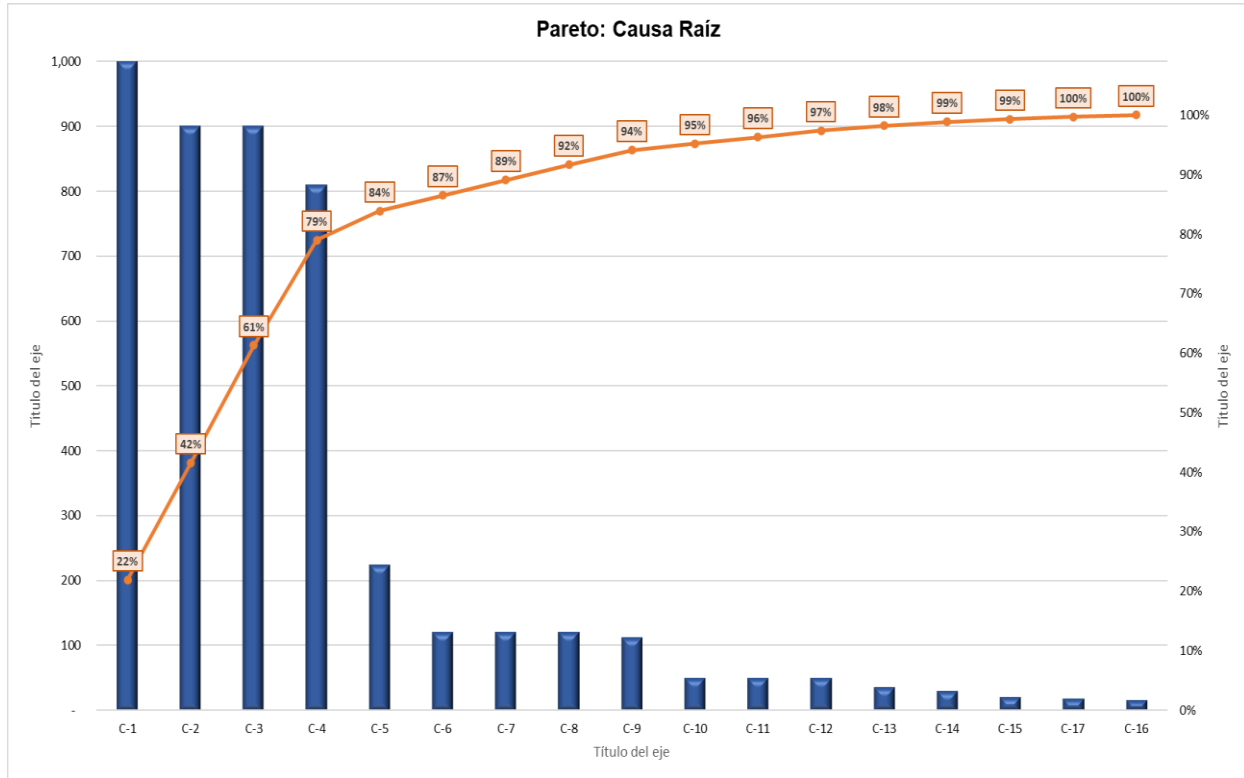
Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

En el anexo 3 se muestra la ponderación de las principales causas identificadas, se toma tres criterios los cuales son severidad, el cual mide el impacto de las causas; ocurrencia, que mide la probabilidad, y detectabilidad, que mide que tan fácil es detectar dicha causa, el producto de estas tres variables, sirve para tener un número y realizar la jerarquía en la gráfica de Pareto. Para

sustentar los datos, se realizó una entrevista a los principales expertos de la empresa, el pormenor de los participantes se ejemplifica en el anexo 4.

Del anexo 3, se obtiene las principales causas y en la figura 2 se aprecia el diagrama de Pareto. Las cuatro causas más relevantes, luego de la ponderación, tienen un impacto de 79%, es por eso que son analizadas.

Figura 2 Diagrama de Pareto



Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

En síntesis, dentro de las causas más resaltantes se tiene el tiempo largo de elaboración de reportes que tiene una duración de 120 minutos por reporte, el tiempo por solución de reprocesos debido a errores de ingreso manual que posee una duración de 60 minutos, el tiempo por solución de reprocesos por data no validada que mantiene una duración de 90 minutos y el tiempo largo para elaboración de indicadores que posee una duración de 60 minutos, el pormenor se ejemplifica en la tabla 5.

Tabla 5 Causas más relevantes

Causas más relevantes	Tiempo (minuto)
Tiempo largo de elaboración de reportes	120
Tiempo de solución de reproceso por error de ingreso de data manual	60
Tiempo de solución de reproceso por error de ingreso de data no validada	90
Tiempo largo de elaboración de indicadores	60

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

Según lo identificado, todas las causas relevantes halladas se refieren a los datos dentro de un sistema es por eso que se solucionarían con la implementación de *Business Intelligence*, en el capítulo 4 se evalúa la metodología más idónea. La elección de *Business Intelligence* se valida con el siguiente antecedente:

Santos (2021) en su investigación, realiza el desarrollo e implantación del *Business Intelligence* para poder optimizar la ejecución de decisiones directivas en el departamento de operaciones, donde similar a la presente investigación, plantea que la implantación del *Business Intelligence* tiene como objetivos la reducción del tiempo de elaboración del *Dashboard* de los directivos de operaciones, la reducción de costos de horas hombres en la elaboración de reportes y el incremento de satisfacción mediante la obtención de datos fiables con menor cantidad de errores, luego de la implementación concluye que se obtiene un ahorro de tiempo de más de treinta y dos por ciento y considerando un monto de ahorro en horas de 5, 287. Con respecto a los costos, se logra obtener un 5% de reducción y un monto equivalente a 25, 687 dólares americanos; por último, el nivel de satisfacción se incrementa en 30%, demostrando que la implantación de *Business Intelligence* responde a solucionar los problemas similares planteados en la presente investigación.

2.2 Objetivos del trabajo

2.2.1 Objetivos Generales

Implementar una herramienta de *Business Intelligence* en la empresa en estudio.

2.2.2 Objetivos específicos

2.2.2.1 Reducir el tiempo en la elaboración de reportes.

Este objetivo, plantea disminuir el tiempo de ciclo promedio, en que se demora los analistas de las áreas seleccionadas (*Supply Chain*, Compras, RRHH y Mantenimiento) en la elaboración de un reporte con la forma de trabajo actual.

2.2.2.2 Reducir el tiempo de solución de reprocesos por ingreso de data manual.

Este objetivo plantea disminuir el tiempo de demora debido a la solución de reprocesos por ingreso de data manual, este reproceso se genera pues al no tener campos predefinidos, se ingresan caracteres que no corresponden, lo cual genera un reproceso de limpieza de datos, previo a la elaboración de los reportes.

2.2.2.3 Reducir el tiempo de solución de reprocesos por ingreso de data no validada.

Este objetivo plantea disminuir el tiempo de demora por ingreso de data no validada. Esto debido a que al no tener una validación de datos de reportes en lo que respecta a caracteres, existe data numérica que se ingresa como texto y viceversa.

2.2.2.4 Reducir el tiempo de solución de reprocesos por elaboración de indicadores.

Este objetivo plantea disminuir el tiempo de demora en la elaboración de indicadores. La elaboración de indicadores se realiza de manera manual y conduce a errores de datos y fórmulas.

CAPÍTULO 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Las principales definiciones teóricas se muestran en el presente capítulo.

3.1 *Business Intelligence* en la gestión de la Información

Business Intelligence (BI) tiene dos significados fundamentalmente diferentes asociados con el uso del término inteligencia. El principal, que se utiliza con menos frecuencia, es la capacidad del ser humano, es decir la inteligencia aplicada en los asuntos y actividades empresariales. *Business Intelligence* es un nuevo campo de investigación de aplicaciones con capacidades cognitivas humanas y tecnologías de inteligencia artificial que sirven para la ejecución de decisiones en diversos problemas empresariales. El segundo significado trata sobre la inteligencia como información evaluada por su uso e importancia. Referida a información experta, conocimiento y eficiencia tecnológica en la gestión empresarial organizacional e individual (Vela y Feimi, 2024).

También, *Business Intelligence* se refiere a la ejecución de elecciones respecto con la composición y estudio de información de negocios. Además, *Business Intelligence* (BI) recopila, diagnostica y muestra información de negocios para apoyar la ejecución de elecciones, tanto en las aplicaciones comerciales, incorporaciones a cambios de cultura organizacional y tecnología, siendo necesario para obtener una ventaja competitiva (Singh et al., 2022).

De hecho, la importancia de la Inteligencia Empresarial (BI) se está volviendo prioridad para los responsables de la ejecución de decisiones y de los expertos debido a su capacidad para proporcionar conocimientos estructurados para el proceso de ejecución de decisiones (Ahmad et al., 2020). Por otro lado, los sistemas de inteligencia empresarial (BIS) están destinados a apoyar a los negocios y organizaciones a ejecutar decisiones estratégicas instruidas (Eriksson y Ferwerda, 2021).

3.2 *Business Intelligence* y sus beneficios

La popularidad de BI en las últimas décadas se debe a su potencial para impulsar el desempeño de una empresa y transformar los negocios. También se puede utilizar para impulsar el cambio en la industria de servicios financieros y aportar beneficios claves a las finanzas y rendimiento en forma de aumento de las ganancias e ingresos acumulados y al mismo tiempo decrecimiento (Khare et al., 2023). A pesar del acelerado desarrollo de la tecnología en años recientes, las empresas aún no han logrado implementar todo el beneficio que genera la inteligencia empresarial, es por eso que todavía es un reto dicha adopción en una organización (Chen y Lin, 2021).

3.3 *Business Intelligence* y la integración a nivel organizacional

La naturaleza emergente de la tecnología de la información (TI) con respecto al sistema organizacional puede considerarse desde una perspectiva de adopción de la innovación general o específica. De ahí la necesidad de entender qué factores organizativos y de preparación son los más relevantes para la adopción exitosa de un sistema de información. Además, la naturaleza compleja de los procesos, tareas y objetivos empresariales, así como las numerosas visualizaciones de datos, hacen que sea esencial integrar la inteligencia humana en estos procesos en una fase temprana (Skare y Soriano, 2021).

3.4 *¿Por qué aplicar Business Intelligence?*

Principalmente su necesidad de implantación se desarrolla en un negocio para procesar datos y crear información selecta que sirva para ejecutar decisiones instruidas y estratégicas, optimizando la competitividad de la empresa (Villacreses y Vite, 2021). Se debe destacar que la información coleccionada es decisiva para la ejecución de decisiones, debido a que sirve para examinar y hallar la alternativa idónea, este proceso involucra discernir entre varias opciones y analizar las discrepancias de cada una, con la meta de elegir una buena alternativa (García, 2021). Además, *Business Intelligence* es tanto un producto y un proceso que las empresas utilizan para generar información útil ya que ayuda en general a la eficiencia de procesos en una compañía tanto a nivel organizacional como en el desempeño de tareas (Nuseir, Aljumah y Alshurideh, 2021).

3.5 *Business Intelligence* y la importancia de la estructuración de datos

Según un estudio reciente de International Data Comunicaciones (IDC), entre el 80% y el 90% de los datos de las organizaciones estarán desestructurados para el 2025 (Rydning, 2021). Mientras tanto, la abrumadora mayoría de las empresas (90%) dice que los datos analizados son esenciales para la estrategia de innovación de su organización (Krammer, 2021). Los datos son importantes para la ejecución de decisiones estratégicas dentro del mundo de los negocios, puesto que permiten tener un amplio rango de visión y detalle de la información (Romero et al. 2021). Por otro lado, debido a la competitividad, caracterizado por un incremento de datos, en el que la información ha crecido, rápida y volátil, los investigadores y profesionales buscan constantemente soluciones para gestionar la información y apoyar la toma de decisiones (El Malki y Touate, 2024).

3.6 PMI

PMI, por sus siglas en inglés significa *Project Management Institute*, es el ente principal en administración de proyectos, además está comprometido con el progreso de la carrera en administración de proyectos (Project Management Institute, 2024).

3.7 PMBOK

La Guía PMBOK® Séptima Edición, cuyas siglas significan *Project Management Body of Knowledge*, establece un conjunto de 49 procesos diseñados para gestionar proyectos de forma segura y eficaz. Estos procesos se dividen en cinco categorías: Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre. Además, se tiene diez áreas de conocimiento que cubren todas las fases del ciclo de vida del proyecto. Estas áreas incluyen gestión de integración de proyectos, gestión del alcance del proyecto, gestión de cronograma, gestión de costos, gestión de calidad, gestión de recursos humanos, gestión de comunicaciones, gestión de riesgos, gestión de partes interesadas y gestión de adquisiciones. La Guía del PMBOK® proporciona descripciones detalladas de los elementos de entrada y salida, así como herramientas y técnicas específicas recomendadas para la ejecución efectiva de cada proceso. (Project Management Institute, 2021).

3.8 Gestión de Proyectos

La pericia de la administración de proyectos o *Project Management* (PM) ha avanzado velozmente en los últimos años. La teoría de PM procede de varias prácticas acumuladas por varios años en lo que respecta a la gestión de proyectos. Esta evolución atraviesa un método, posee guías y documentos estándares desde que se introdujo por primera vez en 1987 (Pirotti et al., 2021). El método de la Administración de Proyectos ha evolucionado en años recientes en una diligencia cada vez más registrada en todas las carreras. Desde un proyecto de industria a un programa de mercadeo, todos los directivos de proyectos pueden negociar empleando buenas sistemáticas y herramientas globalizadas. No sólo en el contorno de negocios, sino también a nivel de estado, cada vez más expertos siguen las experiencias y destrezas globales (Salimbeni, 2019).

3.9 Matriz FACTIS

La matriz FACTIS, tiene su significado basado en seis criterios clave: F (Facilidad de implementación), A (Impacto en otras áreas), C (Mejora de calidad), T (Tiempo de implementación), I (Inversión necesaria) y S (Nivel de seguridad) (Llerena y Rau, 2021). El criterio "F" analiza la simplicidad en llevar a cabo una propuesta, considerando recursos,

capacitación y complejidad técnica. "A" evalúa cómo afectará la implementación en otras áreas, abordando beneficios y posibles consecuencias negativas. "C" mide el impacto en la calidad del proceso, buscando mejoras o posibles efectos negativos. "T" evalúa la duración del proceso de implementación y restricciones de tiempo. "I" examina la inversión necesaria, abarcando costos financieros, materiales y humanos. Por último, "S" evalúa el nivel de seguridad comparado con la situación actual. Esta matriz facilita la selección de la mejor alternativa entre varias opciones, basándose en criterios previamente determinados a los que se les fija un valor relativo con la finalidad de evaluar cada una de las alternativas. Para crear esta matriz, primero se debe tener claro el objetivo y las alternativas disponibles. Luego, es necesario definir los criterios de evaluación y asignarles un valor relativo que totaliza el 100% (Chuquihamani y Carbajal, 2021). La evaluación matricial se realiza a través de los criterios FACTIS, que toman en cuenta seis criterios y puntajes de valoración basados en tres escalas, ver tabla 6. La evaluación de cada criterio se realiza mediante una escala definida, y asignando valores numéricos se determina la mejor opción después de considerar cada aspecto.

Tabla 6 Matriz FACTIS

	Criterios de selección	Factor de ponderación
F	Facilidad para solucionarlo 1. Muy difícil 2. Difícil 3. Fácil	5
A	Afecta otras áreas su implementación 1. Si 3.Algo 5.Nada	3
C	Mejora la calidad 1.Poco 3.Medio 5.Mucho	2
T	Tiempo que implica solucionarlo 1.Largo 2.Medio 3.Corto	3
I	Requiere inversión 1.Alta 3.Media 5.Poco	4
S	Mejora la seguridad 1.Poco 2.Medio 3.Mucho	3

Nota: Adaptado de *Lean Manufacturing techniques to increase productivity and quality in a clothing company jean pants*, por Llerena y Rau, 2022, p.6.

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

En el presente apartado, se despliega dos matrices FACTIS, una para la elección de la metodología de implementación del producto (*Business Intelligence*) y otra para la elección de la metodología de Dirección del Proyecto. Para el desarrollo de la matriz FACTIS se sigue la metodología descrita en Huamán y Carbajal (2023). En la tabla 6, se presentan los criterios que se emplean, junto con el elemento de ponderación determinado por los agentes intervinientes. Es necesario mencionar que los criterios de ponderación fueron establecidos en las reuniones de consultoría tanto con el departamento de tecnología de información y con los usuarios que emplearán la tecnología, dichos usuarios pertenecen a las áreas de recursos humanos, *supply chain*, compras y mantenimiento.

4.1 Evaluación de la metodología para la implementación del *Business Intelligence*

En la tabla 7 se valúa mediante la matriz FACTIS la metodología idónea para la implementación del *Business Intelligence*.

Tabla 7 Desarrollo de matriz FACTIS para determinar la metodología del *Business Intelligence*

Criterios	Ponderación	Metodologías de <i>Business Intelligence</i> a evaluar				
		<i>Data Value Chain</i>	<i>Process-Driven Approach</i>	<i>Event-Driven Approach</i>	<i>Object-Process Driven Approach</i>	<i>Joint Approach</i>
F	5	2	3	3	3	1
A	4	3	1	1	1	3
C	2	3	1	1	1	3
T	3	2	3	3	2	1
I	4	2	3	3	2	2
S	3	3	1	1	3	3
Puntaje		51	49	49	44	43

Nota. La ponderación fue definida en reuniones con el área de Tecnología de Información y los usuarios de las áreas de RRHH, Compras, Supply Chain y Mantenimiento. Adaptado de *Lean Manufacturing techniques to increase productivity and quality in a clothing company jean pants*, por Llerena y Rau, 2022, p.6.

Se sigue la ecuación 1 para poder elegir la metodología idónea (Llerena y Rau, 2022, p.6).

$$Valor\ total = P_F \times C + P_A \times C + P_C \times C + P_T \times C + P_I \times C + P_S \times C \quad (1)$$

Dónde:

- Pf: ponderación de “facilidad”
- Pa: ponderación de “afecta a otras áreas”
- Pc: ponderación de calidad
- Pt: ponderación de tiempo de duración
- Pi: ponderación de inversión
- Ps: ponderación de seguridad
- C: criterios definidos en la tabla 6

Luego de realizar la ecuación 1, el *Data Value Chain* es la metodología elegida, pues tiene el mayor puntaje, siendo este de 51.

El *Data Value Chain*: está enfocado en la cadena de valor del *Business Intelligence*, centrándose en la minería de datos más relevantes de la organización. Tiene una alta facilidad de solución del problema (F), pues propone realizar un flujo simple de valor. Según el impacto en otras áreas (A), promueve una cultura de valor que puede extenderse a todos los procesos. En incremento de la calidad (C), proporciona la calidad como un pilar importante. El tiempo necesario para implementarlo (T) es corto, pues no tiene grandes procesos tecnificados. En la inversión requerida (I), es poca pues se destaca más en la cultura que en la aplicación de tecnología. Por último, en la seguridad (S), el enfoque integral en la gestión de riesgos permite abordar los aspectos de seguridad de manera efectiva. En conjunto, estas características y enfoques lo convierten en la mejor opción, ya que aborda de manera completa y efectiva los criterios FACTIS.

4.2 Evaluación de la metodología para la dirección del proyecto

Para poder calcular la metodología idónea de dirección de proyectos, se sigue lo descrito en la ecuación 1, en la tabla 8 se puede apreciar que el PMBOK se destaca como la mejor opción en comparación con las otras metodologías mencionadas debido a su enfoque integral y su capacidad para abordar todos los criterios FACTIS de manera efectiva, además que obtiene el mayor puntaje siendo este de 51.

Tabla 8 Desarrollo de matriz FACTIS para determinar la metodología de dirección del proyecto

Criterios	Ponderación	PMBOK	SCRUM	Kanban	Cascada	PRINCE	Ruta crítica
F	5	2	3	3	3	1	3
A	4	3	1	1	1	3	1
C	2	3	1	1	1	3	2
T	3	2	3	3	2	1	3
I	4	2	3	3	2	2	3
S	3	3	1	1	3	3	1
Puntaje		51	49	49	44	43	47

Nota. Adaptado de Lean Manufacturing techniques to increase productivity and quality in a clothing company jean pants, por Llerena y Rau, 2022, p.6.

Según la facilidad para solucionar un problema (F), proporciona una estructura detallada y herramientas prácticas que facilitan la implantación de la administración de los proyectos. Según el impacto en otras áreas (A), se destaca por su enfoque en la administración de interesados y comunicaciones, lo que avala una conveniente consideración de las expectativas y necesidades de todas las posiciones interesadas. En mejora de la calidad (C), incorpora la administración de calidad como parte integral de la administración de proyectos, proporcionando pautas para establecer criterios de calidad. El tiempo necesario para implementarlo (T), ofrece herramientas y técnicas para una planificación efectiva del tiempo y un seguimiento riguroso, lo que contribuye a una mayor eficiencia en la implementación. En la inversión requerida (I), destaca al enfocarse en la administración eficaz de bienes y costos, lo que puede resultar en una menor inversión requerida en comparación con otras metodologías menos enfocadas en este aspecto. Por último, en la seguridad (S), el enfoque integral en la administración de riesgos permite abordar los aspectos de seguridad de manera efectiva. En conjunto, estas características y enfoques lo convierten en la mejor opción para administrar el proyecto, ya que aborda de manera completa y efectiva los criterios FACTIS.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA DE MEJORA

Se busca implantar el *Business Intelligence* en la compañía Industrial SAC con el fin de optimizar la eficiencia en la entrega de reportes, esto conlleva a la disminución del tiempo de elaboración de reportes, a disminuir el tiempo de solución de reprocesos por ingreso de data manual e información no validada y a disminuir el tiempo de elaboración de indicadores.

Además, es necesario seguir un marco de trabajo de dirección de proyectos, para lo cual se emplea el PMBOK 7ma edición, ya que proporciona una base sólida en la administración de proyectos.

5.1 Implementación del PMBOOK para la dirección del proyecto

Para la implementación se sigue la metodología realizada por Mejia (2020).

5.1.1 Grupo de procesos de Inicio

5.1.1.1 Acta de constitución del proyecto

En la tabla 9 se muestra el acta de constitución del proyecto.

Tabla 9 Acta de Constitución del proyecto

Acta de constitución del Proyecto (versión 1)			
Proyecto	Implementación de una herramienta BI mediante PMBOK 7ma edición		
Preparada por:	Diego Leblon (Director de Proyectos)	Fecha	01 07 24
Revisada por:	Juan Gonzales (Patrocinador)	Fecha	04 07 24
Aprobada por:	Juan Gonzales (Patrocinador)	Fecha	10 07 24
Revisión	Descripción realizada	Fecha	
01	Aprobación del documento que establece la constitución del proyecto por parte del Gerente General		
Breve descripción del producto o servicio del proyecto			
La implantación de una herramienta BI mediante PMBOK 7ma edición involucra una cuidadosa planificación y ejecución en cada etapa. Los principales entregables son Dirección de Proyecto y Adquisición de los servicios de consultoría			
Alineamiento del proyecto			
1. Objetivos estratégicos de la organización	2. Propósito del proyecto		
Reducir los gastos operativos anuales en más de S/100,000 (Ver anexo 5)	Obtener indicadores económicos como una TIR > 22% y VAN > S/20, 230 (Ver anexo 6)		

3. Objetivos del proyecto

Alcance: Cumplir con la implementación de *Business Intelligence* en las áreas de mantenimiento, recursos humanos, compras y *supply chain*, así como brindar la capacitación a todo el personal de dichas áreas y entregar el manual y curso de capacitación de la herramienta.

Tiempo: Contempla una extensión de 14 meses, comienza el 01 de julio de 2022, y finaliza el 19 de setiembre de 2023 (ver anexo 7).

Costo: S/.315,106.8, con una desviación de 5% del presupuesto (ver anexo 6)

Calidad: Cada entregable debe tener una evaluación positiva brindada por el equipo de Gestión de Calidad. Adicionalmente a ello debe ser aprobado por el Gerente de TI

4. Justificación del proyecto

Incrementar la eficiencia de entrega de proyecto, que en el último año 2021 fue de 90% a por lo menos 95%. (ver anexo 8).

Incrementar el margen de contribución de los proyectos a la organización, el cual ha disminuido en los últimos años de 24.62% (2018) a 19.61% (2021), se plantea un margen de contribución de más de 30%. (ver anexo 9).

Reducir el incremento de costos el cual ha sido en promedio S/27, 333, 788 en los últimos 4 años, se pretende obtener un incremento menor de S/100, 000 (ver anexo 9).

5. Interesados clave

Organización: Gerente General, Gerente de Finanzas (Patrocinador), director del Proyectos, Gerente de Recursos Humanos, analista de recursos humanos, Gerente de Supply Chain, analista de supply chain, Gerente de Compras, analista de compras, Gerente de Mantenimiento, analista de mantenimiento, Gerente de TI, analista de TI, Gerente Legal, Gerente de Calidad, analista de aseguramiento de calidad, analista de control de calidad, analista de mejora continua. **Proveedor:** Consultora BI SAC.

6. Criterios de éxito del proyecto

Es fundamental que todas las validaciones de los entregables se lleven a cabo en los plazos determinados en el acta de constitución del proyecto.

La fecha límite para concluir la ejecución del proyecto se encuentra fijada en el 19 de setiembre de 2023.

Desviación máxima de 5% del costo inicial S/.315,106.8 (ver anexo 6)

Incrementar la eficiencia de datos de los reportes (*Pain Point* de los clientes)

7. Requisitos de alto nivel

Descripción	Dueño	Criterios de aceptación
Implementación del <i>Business Intelligence</i> para las áreas de mantenimiento, recursos humanos, supply chain y compras	Director del Proyecto	Cumplir con estándar de Ms de Implementación del Power BI
Diseño del manual de capacitación	Gerente de RRHH	Cumplir con el manual interno de capacitación de RRHH
Capacitación a las áreas de Mantenimiento, RRHH, Supply Chain, Compras	Gerente de RRHH	Solucionar el examen simulacro de Power Bi con un puntaje superior a 18
El <i>Business Intelligence</i> deberá funcionar perfectamente dentro del ecosistema digital de la compañía	Gerente de Calidad	Efectuar el check list de pruebas de calidad

8. Descripción general del proyecto

La implementación del proyecto de BI mediante PMBOK 7ma edición involucra una cuidadosa planificación y ejecución en cada etapa. Constará de las siguientes etapas: Dirección de Proyecto y Adquisición de los servicios de consultoría.

En la etapa de Adquisición de los Servicios de Consultoría, se cuenta con cinco fases: la primera es la informe de preparación del proyecto, donde destaca el levantamiento inicial de información y la elaboración del acta de requerimiento; la segunda etapa es la de análisis y descripción, donde se realizan las entrevistas, grupos focales y encuestas a las áreas interesadas; la tercera etapa es el mapeo de procesos de dichas áreas; la cuarta etapa es el desarrollo de la solución; la quinta etapa involucra la configuración de acceso; la sexta etapa es la elaboración del informe de calidad; la penúltima séptima etapa es la capacitación a las áreas involucradas; mientras que la última octava etapa es la producción y soporte de la solución. La etapa de Dirección de Proyectos consta de la elaboración de los documentos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre del proyecto, además de la supervisión y control del mismo.

9. Supuestos

Los participantes de la empresa estarán asignados a lo mucho un 30% de su tiempo cuando se les requiera (ver anexo 10).

La empresa subcontratada para la implementación del *Business Intelligence* es una empresa que cumplirá los plazos y el presupuesto establecido, además de la calidad del producto.

10. Restricciones

Plazo máximo de 18 meses para la finalización del proyecto, fijado para el 19/09/2023. Se requerirá mantener el presupuesto de S/.315,106.8, con un margen máximo de desviación del 5% (ver anexo 6).

11. Riesgos

Riesgo de Falla de Proveedores: Problemas con los proveedores de tecnología o servicios relacionados con la implementación podrían causar retrasos o interrupciones.

Riesgo de Escasez de Recursos Humanos: La falta de personal con la experiencia adecuada en gestión de proyectos según el PMBOK podría ralentizar la implementación.

12. Resumen del cronograma de hitos del proyecto

Hito	Fecha
Inicio	01/07/2022
Adquisición de los servicios de consultora	21/10/2022
Adquisición de software	15/05/2023
Informe de calidad de implementación aprobado	13/07/2023
Entrega de manual de Power BI	24/07/2023
Lista de usuarios capacitados	31/07/2023
Cierre del proyecto	19/09/2023

13. Resumen del presupuesto asignado al proyecto

Descripción	Monto
Administración del proyecto	S/55, 209.21
Adquisición de los servicios de consultora	S/189, 843
Reserva de contingencia	S/45, 550
Reserva de gestión	S/24, 505.16
Total	S/315,106.80

14. Requisitos de aprobación del proyecto

Criterio de aceptación	Procedimiento de evaluación	Evaluador
Diseño de una solución de implantación de Power BI para las áreas de mantenimiento, RRHH, Supply Chain, Compras	Publicación de la solución del Power Bi en las áreas seleccionadas en las fechas acordadas	Patrocinador
Diseño del manual de capacitación	Entrega del manual de capacitación en la fecha acordada	Gerente de RRHH
Capacitación a las áreas de Mantenimiento, RRHH, Supply Chain, Compras	Contabilización del personal de las áreas capacitadas	Gerente de RRHH

El *Business Intelligence* deberá funcionar perfectamente dentro del ecosistema digital de la empresa

Informe de pruebas de calidad con 0% de inconformidades

Gerente de Calidad

Aprobación del proyecto por

Juan Gonzales (Gerente de Finanzas)

15. Gerente de Proyecto asignado

Diego Leblon

16. Autoridad asignada

Es el director del proyecto quien tiene la responsabilidad y el mando en aprobar entregables. Además, está facultado para llevar a cabo negociaciones directas en relación con los contratos y los servicios, siempre dentro del marco presupuestario asignado. Es el encargado de tomar decisiones y dar autorización en caso de cambios, como ajustes en la línea base del cronograma (hasta cambios de envergadura media) o en la línea base de costos (también hasta cambios de envergadura media).

Nota. Adaptado de Dirección del proyecto “Creación de un programa on-line de formación en Administración” aplicando estándares PMI e indicadores de Gestión de Beneficios, por Mejia, 2020, p.46-53.

5.1.2 Grupos de procesos de planificación

5.1.2.1 Plan de Gestión de Alcance

En la tabla 10 se muestra el Plan de Gestión de Alcance.

Tabla 10 Plan de Gestión de Alcance

Plan de Gestión del Alcance (Versión 1.0)			
Proyecto:	Implementación de una herramienta BI mediante PMBOK 7ma edición		
Gerente:	Diego Leblon (Director de Proyectos)		
Preparado por:	Diego Sanchez (Analista de Proyectos)	FECHA	15 07 2023
Revisado por:	Diego Leblon (Director de Proyectos)	FECHA	18 07 2023
Aprobado por:	Juan Gonzales (Patrocinador)	FECHA	21 07 2023
Revisión:	Descripción realizada por:	FECHA	

Contexto del Proyecto

1. Describir cómo será administrado el alcance del Proyecto

Dirección del Proyecto y Adquisición de los servicios de consultoría. Dentro de Adquisición de los servicios de consultora se encuentran el Informe de preparación, Análisis y descripción, Desarrollo, Informe de calidad, Capacitación del personal y Producción y Soporte.

2.1 Informe de preparación del proyecto (se detallan los entregables):

2.1.1 Levantamiento de información: el acta de preguntas y temas relevantes el cual enumera las preguntas y temas que se abordarán durante el proceso de levantamiento de información.

2.1.1.1 Preparación de entrevistas: guía de entrevistas que proporciona una lista detallada de preguntas y temas relevantes a ser abordados durante las entrevistas. Puede incluir preguntas específicas para cada departamento, como Supply Chain, Compras, RRHH y Mantenimiento.

2.1.1.2 Ejecución de entrevistas: informe de las entrevistas que resume los datos recopilados durante las entrevistas con los *stakeholders* claves.

2.1.2 Acta de información de requerimientos: acta de compra de servicios, con información detallada sobre los servicios adquiridos, el proveedor y acuerdos contractuales.

2.2 Análisis y descripción:

2.2.1 Ejecución de herramientas requerimientos: lista de indicadores por cada área, acta de entrevistas, informe final del *Focus Group* y el resultado de las encuestas.

2.3 Mapeo de procesos:

2.3.1 Mapeo de procesos de Supply Chain: diagramas de procesos de cadena de suministro que representan visualmente los flujos de trabajo.

2.3.2 Mapeo de procesos de RRHH: diagramas de procesos de recursos humanos que muestran los flujos de trabajo.

2.3.3 Mapeo de procesos de Compras: diagramas de procesos de compras que representan visualmente los flujos de trabajo.

2.3.4 Mapeo de procesos de Mantenimiento: diagramas de procesos de mantenimiento que ilustran los flujos de trabajo y las tareas involucradas de los activos.

2.4 Desarrollo:

2.4.1 Selección de la tecnología apropiada: un informe de tecnología más adecuada.

2.4.2 Determinación del modelo de información: un informe del modelo de datos que define la estructura de información, las relaciones y los atributos necesarios para el sistema de BI por cada departamento (Compras, RRHH, *Supply Chain*, Mantenimiento).

2.4.3 Creación de diseño de dashboard: un informe de prueba, con visualizaciones que permitan determinar que solución que funciona y es útil.

2.4.3 Ejecución de actas de Conformidad del desarrollo de la herramienta BI: actas que certifican la finalización satisfactoria de diferentes etapas del desarrollo de la herramienta de BI, como el diseño conceptual, el desarrollo del software y las pruebas de integración, calidad.

2.4.4 Creación de reportes publicados: publicación de reportes específicos de las áreas de RRHH, *Supply Chain*, Compras y Mantenimiento.

2.4.5 Ejecución de configuración de accesos: lista de confirmación donde todos los usuarios validen el acceso a los reportes

2.5 Configuración de accesos: lista de usuarios, los cuales tendrán accesos por cada *Dashboard* de las áreas involucradas, esta será guiada por el jefe de IT.

2.6 Informe de calidad: pruebas exhaustivas en todas las áreas de Compras, RRHH, *Supply Chain* y Mantenimiento. Al finalizar las pruebas, el entregable será un informe de resultados que indicará si se han superado las pruebas establecidas, esta será guiada por el jefe de IT.

2.7 Capacitación del personal

2.7.1 Ejecución de Acta de capacitación al usuario: un manual de instrucciones detalladas sobre BI, incluyendo capturas de pantalla y ejemplos prácticos por cada reporte que se elabore, se busca que los beneficiarios logren tener una guía en cuanto al uso de esos *Dashboards*.

2.7.2 Ejecución de Talleres prácticos: En cuanto a la inducción, se tiene como responsable el consultor BI, el cual será supervisado por el jefe de TI, se desarrollan en 4 fechas, los días del 24/07/23 al 27/07/2023. El entregable es la lista de asistencia de las capacitaciones.

2.7.3 Informe de cierre de capacitación: lista de asistencia de los participantes, donde va a incluir la cantidad de empleados capacitados, los temas cubiertos.

2.8. Producción y Soporte

2.8.1 Ejecución de informe de puesta en marcha: un *checklist* detallado que documenta los aspectos clave de la implementación del sistema de BI. Esto incluirá información sobre el despliegue, la configuración final y la transición exitosa a la producción.

2.8.2 Ejecución de lista de incidencias: El entregable será una lista de incidencias donde se registra los problemas identificados durante la marcha de la herramienta BI

Definir y validar el alcance:

2. Línea base del alcance:

Consiste en la declaración del alcance del proyecto, la estructura de desglose del trabajo y el glosario de la WBS (*Work Breakdown Structure* o Estructura de descomposición de trabajo).

Se establece para fijar las metas y requisitos identificados, se administra mediante el seguimiento de los entregables en relación con los plazos, se revisará cada quince días y se actualizará cuando sea necesario. Una vez finalizada la línea base del alcance, si existe modificación requiere una solicitud de cambio.

Creación de la EDT:

Primero las fases del ciclo de vida, segundo los productos y resultados, finalmente un glosario.

Actualización de la EDT: de forma semanal

Aprobación de la EDT: realizada por el director del proyecto

Validación del Alcance: esto se realiza de acuerdo a la matriz RACI (Asignación de responsabilidades).

3. Evaluar la estabilidad del alcance del proyecto

Control del Alcance: la supervisión la debe realizar el director de proyectos, y algún ajuste al alcance será reflejado en la línea base correspondiente. Las modificaciones al alcance se categorizarán en tres tipos: uno, dos y tres.

4. ¿Cómo los cambios al alcance serán identificados y clasificados?

El Tipo 1 tiene la tipología de tiempo de 2 días hábiles y un monto menor a 2,000 soles. Mientras que el tipo 2 en tiempo es hasta 5 días hábiles y en costo entre 2 000 y 9 000 soles. Por último, el Tipo C requieren una modificación en el acta y afectan al servicio acordado. Es cuando excede los 5 días hábiles y debe ser reportado. El costo debe ser superior a 9,000 soles.

5. ¿Cómo los cambios del alcance serán integrados al proyecto?

El equipo del proyecto se encargará de registrar y documentar las Solicitudes de Cambio, especificando si han sido aprobadas o rechazadas. Los cambios significativos y estructurales requerirán la aprobación del Patrocinador y se reflejarán en el registro de Control de Cambios. Una vez que se aprueba un cambio, todas las partes interesadas serán notificadas. Si se aceptan los cambios, el entregable revisado se actualizará según lo solicitado y esta responsabilidad recaerá en la persona responsable del entregable. El analista del proyecto realizará actualizaciones relevantes a WBS (Estructura de desglose del trabajo), EA (Estructura de análisis) y DEDT (Diccionario WBS) según sea necesario. Todos los documentos modificados deben ser controlados, revisados y aprobados por el director del proyecto antes de reincorporarse a la documentación del proyecto. La gestión del proyecto se ajustará en función del plan recientemente aprobado. Además, las lecciones aprendidas serán escritas y documentadas por el equipo del proyecto y validadas por el director del proyecto.

Nota. Adaptado de Dirección del proyecto “Creación de un programa on-line de formación en Administración” aplicando estándares PMI e indicadores de Gestión de Beneficios, por Mejia, 2020, p.53-56.

5.1.2.2 Enunciado del Alcance del Proyecto

En la tabla 11 se muestra el enunciado del alcance del proyecto.

Tabla 11 Enunciado del alcance del proyecto

Proyecto:	Implementación de una herramienta BI mediante PMBOK 7ma edición
Preparado por:	Analista de Proyecto - Diego Sanchez Salazar
Fecha:	24/07/2022
Descripción del producto:	Abarca: Dirección de Proyecto y la adquisición de los servicios de la consultora. Dentro de la adquisición se encuentra el informe de preparación del proyecto, Análisis y descripción, Desarrollo, informe de calidad, Capacitación del personal y Producción y soporte <ul style="list-style-type: none">• Dentro del informe de preparación del proyecto está el levantamiento de información: se prepara las entrevistas para los trabajadores de la organización. Se hace una lista de preguntas

sobre temas relevantes. En segundo lugar, se ejecuta las entrevistas donde se llevará a cabo con los *stakeholders* clave. Durante estas entrevistas, se recopilan datos sobre los procesos existentes, desafíos, necesidades y requisitos específicos de cada área. Con lo cual se tiene una lista de requerimientos de cada área y se ejecuta un acta de información de requerimientos.

- **Análisis y descripción:** Se realiza una determinación de requisitos a partir de entrevistas con los *stakeholders* para aclarar los requisitos identificados y obtener más información. Otra herramienta que va a utilizar será el *focus group* la cual se organiza en la sesión de trabajo con representantes de los diferentes departamentos para discutir y validar los requisitos y prioridades. Por último, las encuestas las cuales son enviadas a los usuarios y empleados.
 - **Mapeo de procesos:** Se realiza un análisis detallado de los procesos de la cadena de suministro existentes, gestión de recursos humanos, mantenimiento y compras
 - **Desarrollo:** Se realizará una evaluación exhaustiva de las diferentes soluciones de BI. Se analiza sus características y funcionalidades para seleccionar aquella que se ajuste mejor a los requisitos. Luego, se determina el modelo de información del sistema de BI. Esto implica definir la estructura de almacenamiento de datos y el modelo de datos. Se garantiza la integridad y calidad de los datos para que sean fiables y coherentes. También se realiza los paneles de control (*Dashboards*). Se crea una interfaz visual atractiva y fácil de usar que muestra la información relevante para cada departamento. Se siguen las mejores prácticas de diseño de BI para proporcionar una experiencia óptima al usuario. Asimismo, se desarrollarán actas de conformidad. Estos documentos describen los estándares y políticas de seguridad, privacidad y cumplimiento normativo que se aplican en el sistema de BI. Se afirma que la información esté protegida y se cumplan las regulaciones vigentes. Se desarrollan y publican diversos reportes para cada área funcional de la empresa. Por último, se configuran los niveles de acceso y los permisos de usuario en el sistema de BI. Se garantizará que cada empleado tenga acceso a la información adecuada según su rol y responsabilidades dentro de la organización.
 - **Informe de calidad:** son informes de evaluación que describan los resultados de las pruebas y validaciones ejecutadas en el sistema de BI en áreas de Supply Chain, Compras, RRHH y Mantenimiento.
 - **Capacitación del personal:** se elabora un Acta de capacitación al usuario. En este documento se documentan los materiales de capacitación, como manuales y guías de usuario, que se proporcionarán a los empleados. Luego, se llevan a cabo sesiones
-

	<p>de capacitación virtual. Se hacen en línea y permiten que el personal se familiarice con el uso del sistema de BI y sus características principales. Los empleados recibirán instrucciones y ejemplos prácticos sobre cómo aprovechar al máximo las funcionalidades del sistema. Asimismo, se organizarán talleres prácticos. Por último, se fabrica un informe de cierre de capacitación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción y soporte: En primer lugar, se elaborará un informe de puesta en marcha. Este informe incluye el despliegue técnico, la configuración final y la transición exitosa a la producción. Se registrarán los pasos realizados para asegurar que el sistema esté listo y funcione de manera óptima. Finalmente, se llevará una lista de incidencias. También, pueden surgir problemas o incidencias que requieran atención y solución. Se mantendrá un registro de estas incidencias y se establecerá un plan para abordarlas de manera efectiva. Se asignarán responsabilidades y se establecerá un seguimiento continuo para resolver las incidencias de manera oportuna.
Los criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de Ms Power BI • Cumplimiento de manual de procesos y procedimientos • Cumplimiento de instructivo de capacitación • Manual de edición de estilos
Entregables del Proyecto:	Solicitados por el usuario, se deben cumplir a cabalidad, y ser controlados y supervisados
<i>Entregable 1</i>	<p>1.0 Dirección de Proyecto</p> <p>1.1 Documentación de Inicio</p> <p>1.2 Documentación de Planificación</p> <p>1.3 Documentación de Ejecución</p> <p>1.4 Documentación de Monitoreo y Control</p> <p>1.5 Documentos de Cierre</p>
<i>Entregable 2</i>	<p>2.0 Adquisición de los servicios d la consultora</p> <p>2.1 Informe de preparación</p> <p>2.1.1 Levantamiento de información</p> <p>2.1.1.1 Preparación de entrevistas (Guía de entrevistas)</p> <p>2.1.1.2 Ejecución de entrevistas (Informe de que resume los datos recolectados)</p> <p>2.1.2 Acta de información de requerimientos (Acta de compra de servicios)</p> <p>2.2 Análisis y descripción</p>

-
- 2.2.1 Formulación de herramientas de determinación de requerimientos
 - 2.3 Mapeo de procesos
 - 2.3.1 Diagrama de procesos de Supply Chain
 - 2.3.2 Diagrama de procesos de RRHH
 - 2.3.3 Diagrama de procesos de Mantenimiento
 - 2.3.4 Diagrama de procesos de Compras
 - 2.4 Desarrollo
 - 2.4.1 Informe de selección de la tecnología apropiada
 - 2.4.2 Informe de determinación del modelo de información
 - 2.4.3 Ejecución de diseño de *Dashboard*
 - 2.4.4 Desarrollo de actas de conformidad
 - 2.4.5 Reportes publicados
 - 2.4.5.1 Reporte de Supply Chain
 - 2.4.5.2 Reporte de RRHH
 - 2.4.5.3 Reporte de Mantenimiento
 - 2.4.5.4 Reporte de Compras
 - 2.4.6 Configuración de accesos
 - 2.5. Informe de calidad
 - 2.5.1 Reportes de evaluación
 - 2.5.1.1 Informe de pruebas del área de Supply Chain
 - 2.5.1.2 Informe de Pruebas del área de Compras
 - 2.5.1.3 Informe de Pruebas del área de RRHH
 - 2.5.1.4 Informe de pruebas del área de Mantenimiento
 - 2.6 Capacitación del personal
 - 2.6.1. Acta de capacitación al usuario
 - 2.6.2. Ejecución de capacitación virtual
 - 2.6.3 Ejecución de talleres prácticos
 - 2.6.4 Informe de cierre de capacitación
 - 2.7 Producción y Soporte

	2.7.1 Informe de puesta en marcha
	2.7.2 Lista de incidencias
Exclusiones:	No se incluye ningún material adicional
Restricciones del Proyecto:	Entrega del proyecto en 14 meses, debiendo concluir el 19 de setiembre de 2023. Es crucial efectuar con el presupuesto fijado de 315,106.8 soles, con una variación máxima permitida del 5%. Los talleres prácticos, los cuales son presenciales serán desde las 4:30 pm hasta las 6:30 pm debido a que a esa hora termina la jornada laboral de los trabajadores.
Supuestos:	Los recursos de las áreas se asignarán al proyecto a lo mucho en un 30% (ver anexo 10).

Nota. Adaptado de Dirección del proyecto “Creación de un programa on-line de formación en Administración” aplicando estándares PMI e indicadores de Gestión de Beneficios, por Mejía, 2020, p.57-60.

5.1.2.3 ESTRUCTURA DEL DESGLOSE DE TRABAJO

Se muestra en el Anexo 11.

5.1.2.4 PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

En la tabla 12 se muestra el Plan de Gestión el Cronograma. El horario es de 8:00 a.m. a 18:00 p.m., con una hora de refrigerio. El cronograma detallado del proyecto se presenta en el Anexo 12.

Tabla 12 Plan de Gestión del Cronograma

Plan de Gestión del Cronograma (versión 1.0)			
Proyecto	Implementación de una herramienta BI mediante PMBOK 7ma edición		
Preparado por:	Diego Sánchez	FECHA	02 08 2022
Revisado por:	Diego Leblon (Director de Proyectos)	FECHA	04 08 2022
Aprobado por:	Juan Gonzales (Patrocinador)	FECHA	05 08 2022
Persona(s) autorizada(s) a solicitar cambio en cronograma:			
Nombre	Cargo	Ubicación	
Diego Leblon	Director de Proyectos	Empresa	
Persona(s) que aprueba(n) requerimiento de cambio de cronograma:			
Nombre	Cargo	Ubicación	
Juan Gonzales	Patrocinador	Empresa	

Razones aceptables para cambios en cronograma del Proyecto

Modificaciones que tengan un impacto en las actividades esenciales de la planificación y que sean solicitadas por el Director de Tecnología de la Información serán evaluadas de la siguiente

manera: si los cambios son de carácter menor y no exceden los 2 días (categoría 1), la decisión recae en el Director de Proyectos; si las modificaciones implican un plazo de entre 4 y 8 días (categoría 2), la evaluación corresponde al Comité de Control de Cambios; finalmente, si los cambios sobrepasan los 8 días (categoría 3), la autorización depende del Patrocinador

Describir cómo calcular y reportar el impacto en el proyecto por el cambio en cronograma

Tiempo: Evaluación y Notificación. El impacto en el cronograma se evaluará en relación con cualquier modificación que afecte la ruta crítica. Para determinar el número de días de retraso, primero calcularemos las holguras de manera que podamos establecer los días de posible demora: $Holgura (H) = Finalización\ más\ tardía (LF) - Comienzo\ más\ tardío (EF)$ o $Holgura (H) = Finalización\ más\ temprana (LS) - Comienzo\ más\ temprano (ES)$

Costo: Se calcula de la siguiente forma:

- Cálculo del costo por retraso de una actividad: Número de días de retraso x Costo promedio por hora (personal involucrado) x 8 horas.
- Cálculo del costo por adquisición de un docente de apoyo: Costo de la actividad a desarrollar x 1.5 (50% adicional).

Si se presenta alguna modificación que altere la estructura del contenido de los cursos, estas solicitudes únicamente pueden ser iniciadas por el Gerente de Tecnología de la Información. Los cambios de tipo 3, que requieren la evaluación del Comité de Gerencia, deben ser registrados en el control de cambios.

Describir cómo serán administrados los cambios al cronograma (procedimiento):

1. Identificación del cambio
2. Análisis del impacto del cambio
3. Elaboración de la Solicitud de Cambio
4. Evaluación de la Solicitud de Cambio

Es importante recalcar que la supervisión del calendario se llevará a cabo mediante la medición del Índice de Rendimiento del Cronograma (SPI) (t), basado en el progreso real del proyecto, siempre asegurando que se verifique el estado de la ruta crítica. Para llevar a cabo este proceso de supervisión del calendario, se emplea la herramienta Ms Project en su versión 2016.

Nota. Adaptado de Dirección del proyecto “Creación de un programa on-line de formación en Administración” aplicando estándares PMI e indicadores de Gestión de Beneficios, por Mejía, 2020, p.62-64.

5.1.2.5 PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS

Se tiene en cuenta los supuestos, restricciones y la categoría determinada entre +-5%, lo que consiente establecer el costo previsto de los entregables (ver tabla 13). Además, la estimación se basa en datos fidedignos de programas en línea anticipadamente desarrollados en la compañía.

Tabla 13 Plan de Gestión de Costos

Plan de Gestión de Costos (versión 1.0)		
Proyecto:	Implementación de una herramienta BI mediante PMBOK 7ma edición	
Preparado por:	Diego Sanchez Salazar	Fecha 08 08 2022
Revisado por:	Diego Leblon (Director de Proyectos)	Fecha 10 08 2022
Aprobado por:	Juan Gonzales (Patrocinador)	Fecha 12 08 2022
I.- Tipos de estimación del proyecto		
<i>Tipo de estimación</i>	<i>Modo de formulación</i>	<i>Nivel de precisión</i>
Definitivo	Ascendente	+5 %
II. Unidades de medida (de los principales recursos de su proyecto)		
<i>Tipo de recurso</i>	<i>Unidad de medida</i>	
Recurso de la organización	Horas Hombre (H/H)	
III.- Umbrales de control		
<i>Alcance: Proyecto/Fase/Entregable</i>	<i>Variación Permitida</i>	<i>Acción a tomar si la variación excede lo permitido</i>
Proyecto Completo	CPI <0.96-1.04>	1. No se tomará ninguna medida, ya que está dentro de los límites establecidos.
	SPI(t) <0.96-1.3>	
	CPI <0.86-0.92>	2. Revisar las estimaciones en la fase de planificación y generar una solicitud de modificación
	SPI(t) <0.86-0.92>	
IV.- Métodos de medición de Valor Ganado		
<i>Alcance</i>	<i>Método de medición</i>	<i>Modo de medición</i>
Proyecto Completo	Utilización de la técnica del Valor Ganado (también conocida como Curva S) en relación con los elementos de trabajo dentro de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)	Se utilizan las siguientes ecuaciones del Valor Ganado
		CPI= EV/AC, SPI(t)=ES/AT Donde: CPI: Índice de eficiencia del costo, AC: Costo real, EV: Valor ganado, SPI(t): Índice de cronograma ganado, ES: Cronograma ganado, AT= Fecha de estado.
Las ecuaciones utilizadas en la técnica del Valor Ganado para		

realizar proyecciones de costos son las siguientes:

- (1) = BAC / CPI
- EAC (2) = $BAC - CV$
- ETC = $(BAC - EV) / CPI$
- TCPI = $(BAC - EV) / (BAC - AC)$

El ETC es el saldo previsto a finalizar empleando el desempeño hasta la fecha del proyecto

V.- Fórmulas de pronóstico del Valor Ganado

<i>Tipo de pronóstico</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Modo: Quién, Cómo, Cuándo, dónde</i>
EAC (Estimación a la conclusión)	$EAC = BAC / CPI$	El Informe mensual de estimación final será elaborado por el Analista de proyectos
ETC (Estimación hasta la conclusión)	$ETC = EAC / AC$	El Informe mensual de estimación final será elaborado por el Analista de proyectos
TCPI (índice del desempeño de trabajo para culminar)	$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$	Índice de rendimiento del trabajo para la finalización, que se presenta en el informe de valoración mensual

VI. – Formatos de gestión de costos

Formatos de Gestión de Costos	Descripción
Plan de Gestión de Costos	Informe que transmite la organización destinada a administrar los gastos del proyecto
Línea Base del Costo	La referencia de costos del proyecto, que incluye las asignaciones destinadas a situaciones imprevistas

Costeo del Proyecto	Costos relacionados con las diligencias de cada entregable, incluyendo el tipo de recurso empleado en cada caso.
Presupuesto por Fase y Entregable	El diseño del Presupuesto por Fase y Entregable transmite los costos del proyecto, desglosados por etapas que a su vez se dividen en entregables
Presupuesto Mensual	Comunica los gastos mensuales del proyecto, así como los costos acumulados cada mes

VII – Razones aceptables para cambios de costo en el proyecto

1. Alteraciones en el alcance que recibieron la aprobación del Patrocinador.
2. Aumento de costos de recursos utilizados, que superan el 5 % de la estimación inicial.
3. Dimisión de personal especialista.
4. Modificación de los subcontratistas con un contrato firmado.
5. Retrasos en las actividades del proyecto que exceden los 7 días.
6. Modificaciones en los precios del mercado de actividades subcontratadas.
7. Variaciones en el tipo de cambio de moneda extranjera.

Describir cómo calcular e informar el impacto en el proyecto por el cambio en el costo (tiempo, calidad, etc.):

Es necesario detallar de qué manera los ajustes en el proyecto influirán en los costos, y para evaluar esta influencia, es esencial definir los cambios, dificultades y condiciones que podrían generar dicho impacto. A continuación, se presenta el siguiente contenido: si una persona responsable solicita una modificación, debe contener lo siguiente:

1. Describir la situación que justifica una solicitud de cambio en los costos.
2. Consecuencias en el proyecto (costo, calidad, tiempo y alcance).
3. Explicación de las posibles soluciones, destacando cómo afectarán a distintas áreas (costo, calidad, tiempo y alcance).
4. Sugerencias para el nombramiento de las alternativas de solución (planteadas).
5. Documentación de referencia para respaldar la solicitud.

Describir cómo serán administrados los cambios en el costo:

Es esencial gestionar las modificaciones efectuadas en el proyecto, ya que pueden resultar en costos adicionales o reducciones, dependiendo del tipo de proyecto.

Nivel 1 (Director de Proyecto): montos menores a S/2,000. Se aceptarán solicitudes de cambio procedentes de los gerentes de RRHH, Mantenimiento, Compras y *Supply Chain*.

Nivel 2 (Comité de Control de Cambios y supervisado por los Gerentes de Área): Autorizarán las modificaciones en el presupuesto si se encuentran en el rango de S/2,000 a más.

Nota. El nivel de precisión se refiere a la desviación máxima de +/- 5% en los costos se muestran en el Anexo 6, Adaptado de Dirección del proyecto “Creación de un programa on-line de formación en Administración” aplicando estándares PMI e indicadores de Gestión de Beneficios, por Mejía, 2020, p.64-69.

5.1.2.6 Línea Base del Costo

Se calcula de la sumatoria de los costos del proyecto S/245, 051.64 y la reserva de contingencia de S/45, 550, la cual totaliza un monto de S/ 290, 601.54, para el cálculo del presupuesto, se suma la línea base del costo con la reserva de gestión, la cual es 10% del costo del proyecto (dato establecido por la Gerencia), dando un total de S/ 315, 106.8, ver tabla 14.

Tabla 14 Cálculo de línea base y presupuesto

ID	Rubro	Monto
1	Dirección del Proyecto	S/ 55, 209.21
1.1	Documentos de inicio	S/ 1,636.42
1.2	Documentos de planificación	S/ 7,527.51
1.3	Documentos de ejecución	S/ 5,590.17
1.4	Documentos de monitoreo y control	S/ 38,000.49
1.5	Documentos de cierre	S/ 2, 454.62
2	Adquisición de los servicios de consultora	S/ 189, 842.43
2.1	Informe de preparación	S/ 15, 731.84
2.2	Análisis y descripción	S/ 20,525.02
2.3	Mapeo de procesos	S/ 39,318.4
2.4	Desarrollo	S/ 100, 948.82
2.5	Informe de calidad	S/ 3, 590.94
2.6	Capacitación del personal	S/ 4, 136.42
2.7	Producción y soporte	S/ 5, 590.99
Costo Total		S/ 245, 051. 64
Reserva para contingencias		S/. 45, 550
Línea Base (nuevos soles)		S/290,601.54
Reserva de gestión		S/24,505.16
Monto total presupuesto (nuevos soles)		S/315,106.80

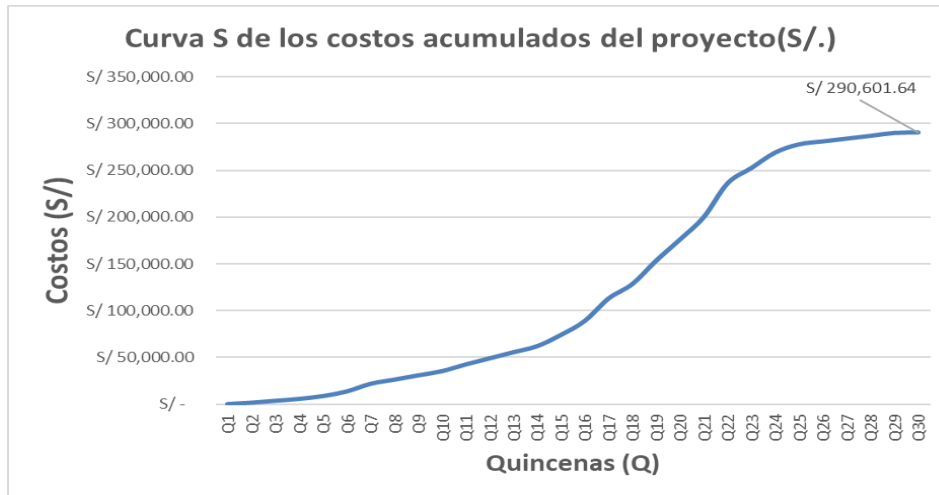
Nota. Adaptado de Dirección del proyecto “Creación de un programa on-line de formación en Administración” aplicando estándares PMI e indicadores de Gestión de Beneficios, por Mejía, 2020, p.69-70.

El detalle del cálculo de la línea base se muestra en el anexo 13 y el de la reserva para contingencias se muestra en el anexo 14.

5.1.2.7 CURVA S

La curva S del costo se calcula en base a la línea base, la cual tiene un costo acumulado de S/290,601.54, ver figura 3.

Figura 3 Curva S del costo

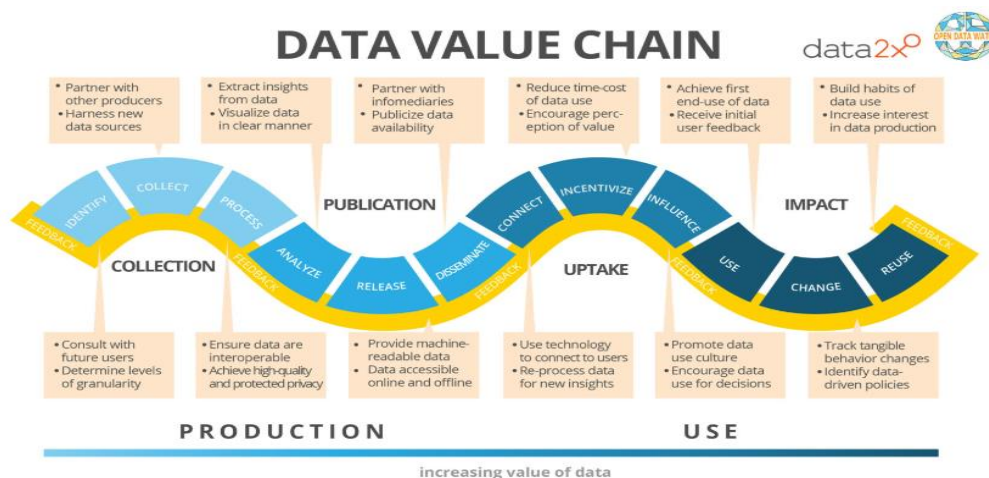


Nota. La Curva S, se realiza sumando los costos acumulados en el tiempo, el valor del costo máximo es el de la línea base (S/290,601.54), el periodo de tiempos es de quincenas (Q), hasta llegar a la quincena número 30, es decir 18 meses de duración. Adaptado de Dirección del proyecto “Creación de un programa on-line de formación en Administración” aplicando estándares PMI e indicadores de Gestión de Beneficios, por Mejia, 2020, p.70.

5.2 Producto Final: Desarrollo de la herramienta de *Business Intelligence*

El producto final permite tener un *know how* estándar para todos y evita el ingreso de los datos de manera inequívoca y aligerada, siendo beneficioso para la empresa. En la figura 4 se presenta la metodología de implantación que es la de *Data Value Chain* (Open Data Watch, 2019).

Figura 4 Metodología Data Value Chain



Nota. Recuperado de The Data Value Chain: Moving from Production to Impact, por Open Data Watch, 2019.

5.2.1 Paso 1: Captura y adquisición de datos

Se refiere a la recopilación de datos sin procesar provenientes de fuentes internas y externas. La primera fase de la recopilación de datos implica identificar qué datos recopilar y luego establecer un proceso para hacerlo, de esto se encarga la consultora en las entrevistas con los analistas y jefes.

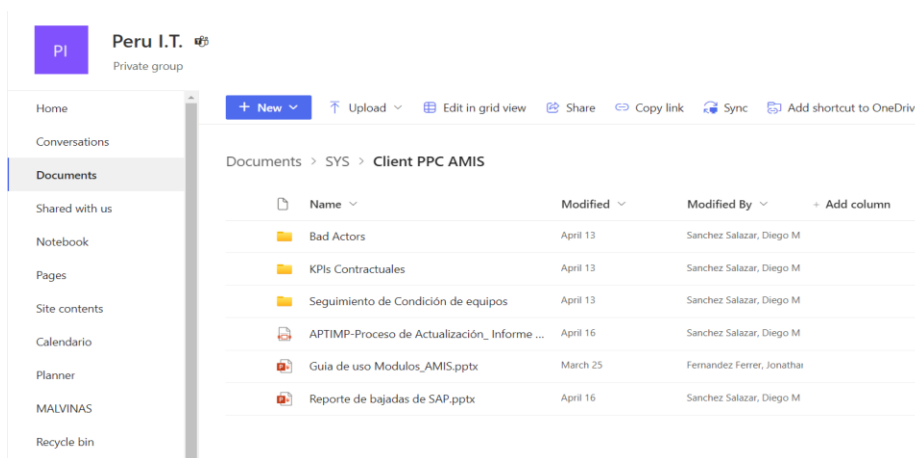
5.2.2 Paso 2: Procesamiento y limpieza de datos

Los datos incorrectos equivalen a poseer mala información, por lo que, una vez que se recopilan los datos, se deben organizar y limpiarlos de errores. Esto implica limpiar datos (identificar y corregir datos corruptos, inexactos o irrelevantes), así como convertir datos sin procesar a un formato que sea utilizable, integrable y legible, esto se hace para evitar la data no validada y los errores de digitación que fueron dos causas del problema principal identificadas en la tabla 5.

5.2.3 Paso 3: Conservación

Este paso se refiere a la integración y enriquecimiento de datos: la conservación e integración de datos se refiere a la recopilación de procesos necesarios para fusionar datos de múltiples fuentes en un conjunto de datos coherente. Durante este proceso, los datos también se enriquecen, lo que significa que se agregan o actualizan metadatos contextuales (los datos que hacen que los conjuntos de datos más grandes sean reconocibles), esta data se recoge dentro del repositorio de SHAREPOINT del departamento de operaciones, esto último se consigue gracias el control documentario, el detalle se muestra en la figura 5.

Figura 5 Carpeta compartida en el Share Point del Área de Operaciones



Nota. Recuperado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

Por medio de dicho repositorio se consiguen los datos para el monitoreo que son evidenciados en la figura 6.

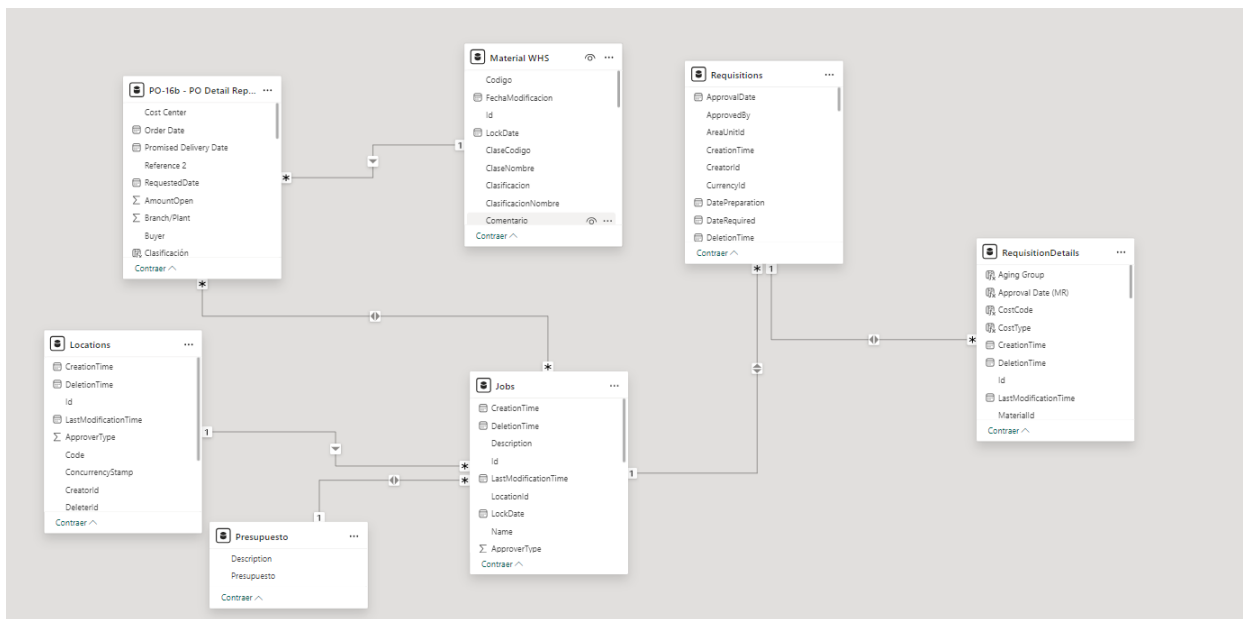
Figura 6 Base de datos del Share Point del Área de Operaciones

Name	Modified	Modified By	+ Add column
image004.png	January 22	Salcedo, Anthony	
image005.png	February 13	Salcedo, Anthony	
image006.png	February 13	Salcedo, Anthony	
image007.png	February 13	Salcedo, Anthony	
Jobs.xlsx	About a minute ago	Sanchez Salazar, Diego M	
Locations.xlsx	About a minute ago	Sanchez Salazar, Diego M	
Material WHS.xlsx	About a minute ago	Sanchez Salazar, Diego M	
PO-16b - PO Detail Report.xlsx	May 9	Sanchez Salazar, Diego M	
Presupuesto.xlsx	A few seconds ago	Sanchez Salazar, Diego M	
Requisitions Details.xlsx	A few seconds ago	Sanchez Salazar, Diego M	
Requisitions.xlsx	About a minute ago	Sanchez Salazar, Diego M	

Nota. Recuperado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

Asimismo, en la figura 7 se muestra el diagrama de copo de nieve, donde se aprecian las bases de datos, que es un esquema para la programación y estructura de las bases de datos.

Figura 7 Modelo copo de nieve del área de operaciones en el Power BI

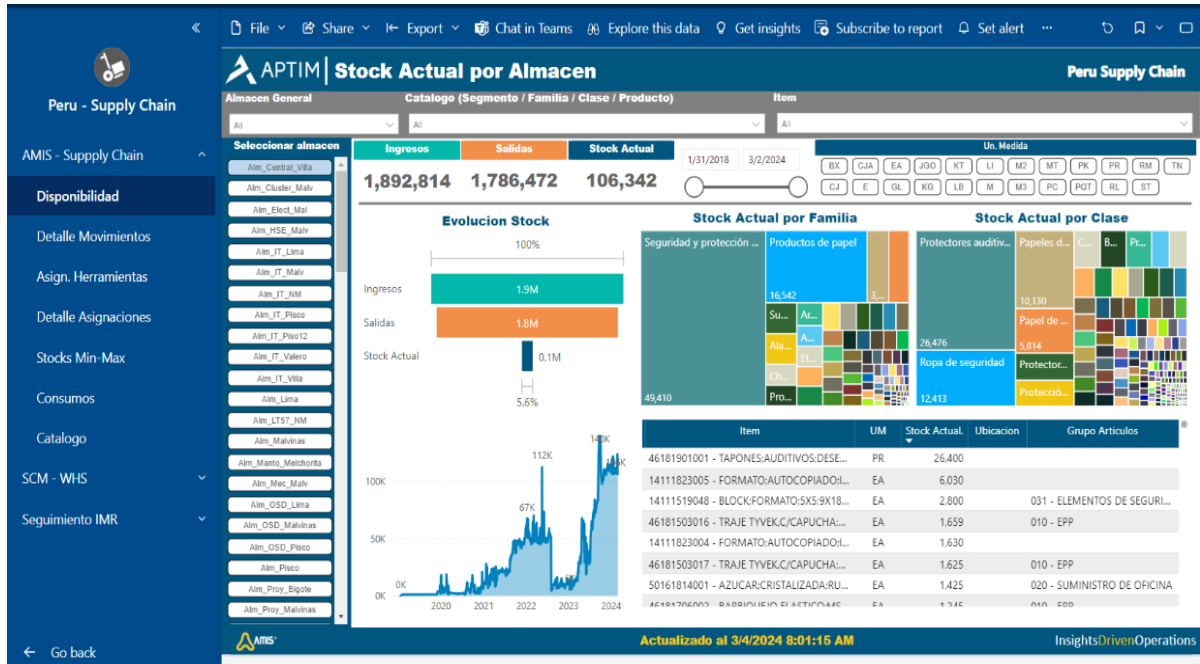


Nota. Recuperado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

5.2.4 Paso 4: Análisis de datos

Ahora que los datos se han limpiado, etiquetado y preparado para su uso, se puede ver la data, se comienza con *supply chain*, en la figura 8 se muestra su *dash board* y en la figura 9 su reporte.

Figura 8 DashBoard de *Supply Chain*



Nota. Recuperado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

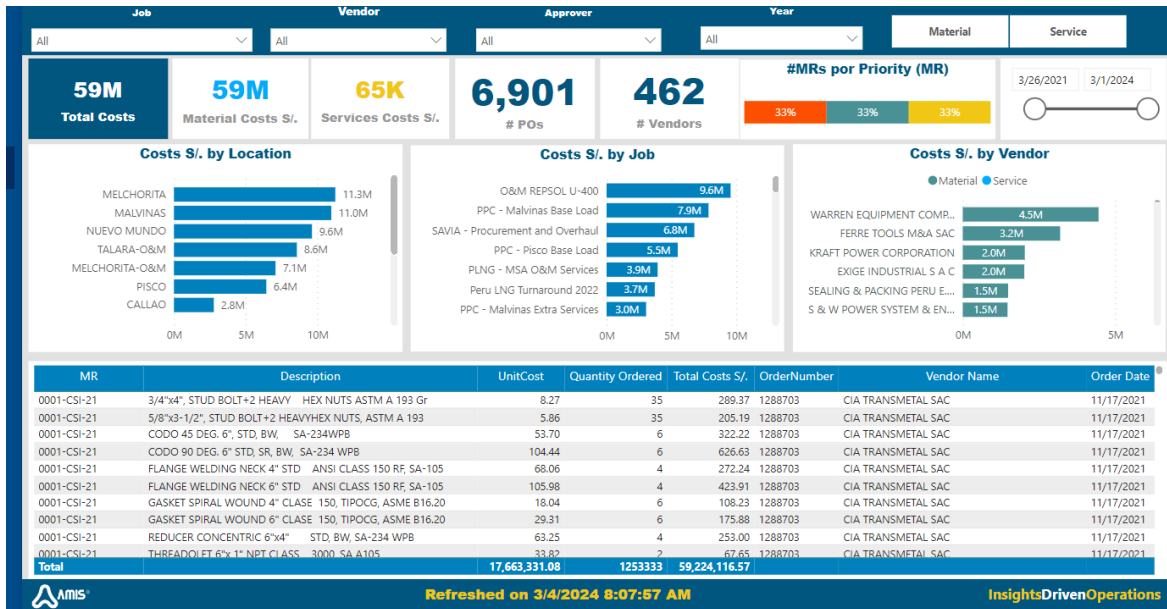
Figura 9 Reporte de *Supply Chain*

Catalogo (Segmento / Familia / Clase / Producto)						Item		Nro. Referencia			
All						All		All			
Material Request	Purchase Order	Guia Rem. APTIM	Guia Rem. Proveedor	Entregado a (Nombre)	Almacen Destino						
All	All	All	All	All	All						
Serie Equipo	Originador MR	Usuario	Familia	Almacen	Salida	Traslado	1/31/2018 3/2/2024				
All	All	All	All	All	<input type="checkbox"/> False <input type="checkbox"/> True	<input type="checkbox"/> False <input type="checkbox"/> True					
Nro. ...	Fecha	Fecha_GR_Proveedor	MR	Purch...	Guia_Re...	Guia_R...	Item	Cant.	UM	Almacen	Almacen_Dest
236728	2/4/2022						11101701001 - CLIP:METALJUMBO:33MM;...	1	BX	Alm_Central_Villa	
317897	2/27/2023						11101701001 - CLIP:METALJUMBO:33MM;...	1	BX	Alm_Central_Villa	
230426	1/20/2022					9-4563	12141904003 - BALON:OXIGENO:MEDICO;...	1	EA	Alm_Central_Villa	
230427	1/20/2022					9-4563	12141904003 - BALON:OXIGENO:MEDICO;...	1	EA	Alm_Central_Villa	
311605	12/26/2022		0384-NMID-...			9-07529	12142208012 - DETECTOR:MULTIGAS:5-GA...	1	EA	Alm_Central_Villa	
312786	1/13/2023		0384-NMID-...	12965...	T001-299		12142208012 - DETECTOR:MULTIGAS:5-GA...	1	EA	Alm_Central_Villa	
362512	11/6/2023		0358-OM-PL...	13027...	EG07-01...		12142208030 - DETECTOR:MULTIGAS:(LEL...	1	EA	Alm_Central_Villa	
224394	12/16/2021						13111067007 - ALCOHOL:MEDICINAL:70%:1L	1	EA	Alm_Central_Villa	
317060	2/17/2023						13111067007 - ALCOHOL:MEDICINAL:70%:1L	1	EA	Alm_Central_Villa	
317061	2/20/2023						13111067007 - ALCOHOL:MEDICINAL:70%:1L	1	EA	Alm_Central_Villa	
225939	12/28/2021						14111507001 - PAPEL:FOTOCOPIA:BLANCO...	1	RM	Alm_Central_Villa	
225941	12/28/2021						14111507001 - PAPEL:FOTOCOPIA:BLANCO...	1	RM	Alm_Central_Villa	
286330	6/28/2022						14111507001 - PAPEL:FOTOCOPIA:BLANCO...	1	RM	Alm_Central_Villa	
317059	2/20/2023						14111507002 - PAPEL:FOTOCOPIA:BLANCO;...	1	RM	Alm_Central_Villa	
374223	2/12/2024		0455-BLINC	13030	001-06		14111510001 - PAPEL:PILOTTER:REFOCTAD...	1	BX	Alm_Central_Villa	

Nota. Recuperado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

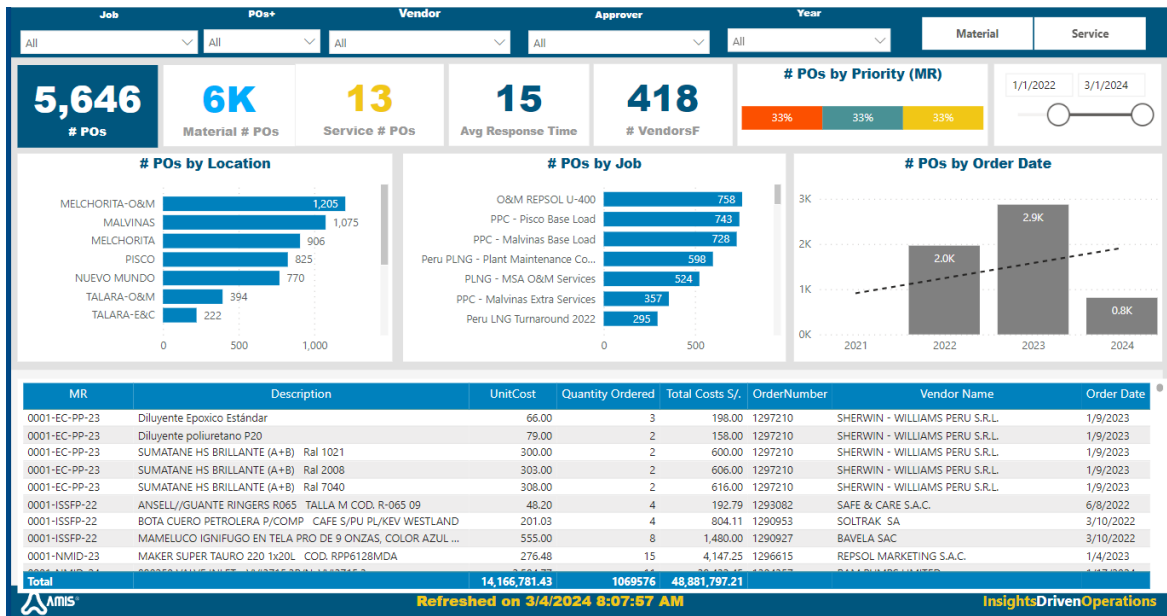
Asimismo, en la figura 10 se muestra el *dashboard de compras* y en la figura 11 se muestra el reporte de compras.

Figura 10 Dashboard de Compras



Nota. Recuperado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

Figura 11 Reporte de Compras



Nota. Recuperado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

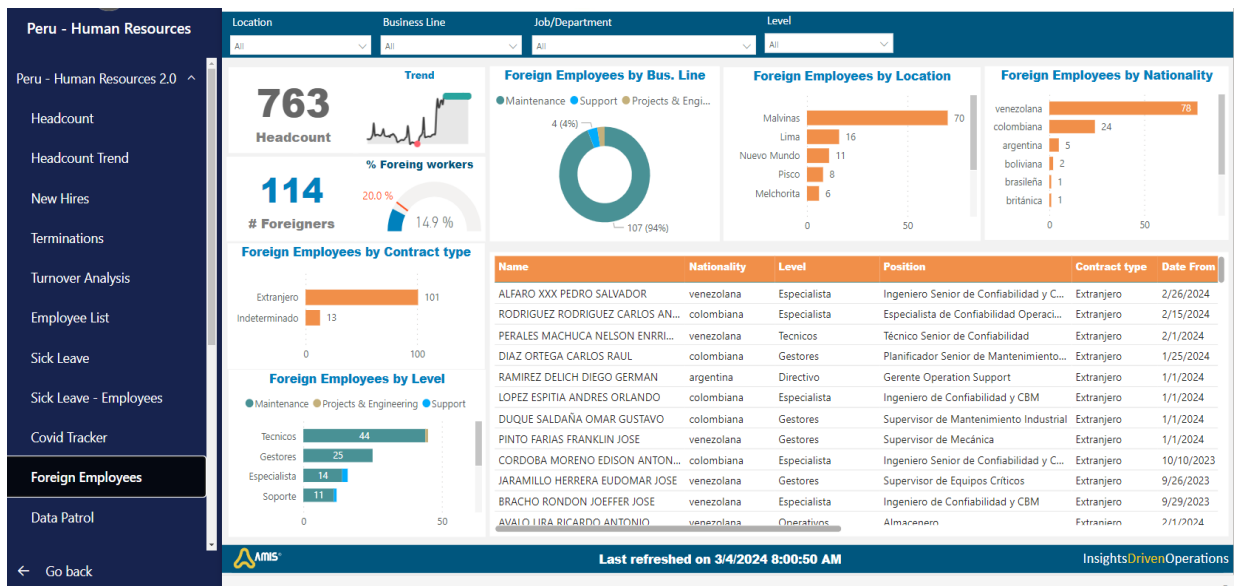
En la figura 12 se muestra el Dashboard y en la figura 13 se muestra el reporte de recursos humanos.

Figura 12 Dashboard de Recursos Humanos



Nota. Recuperado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

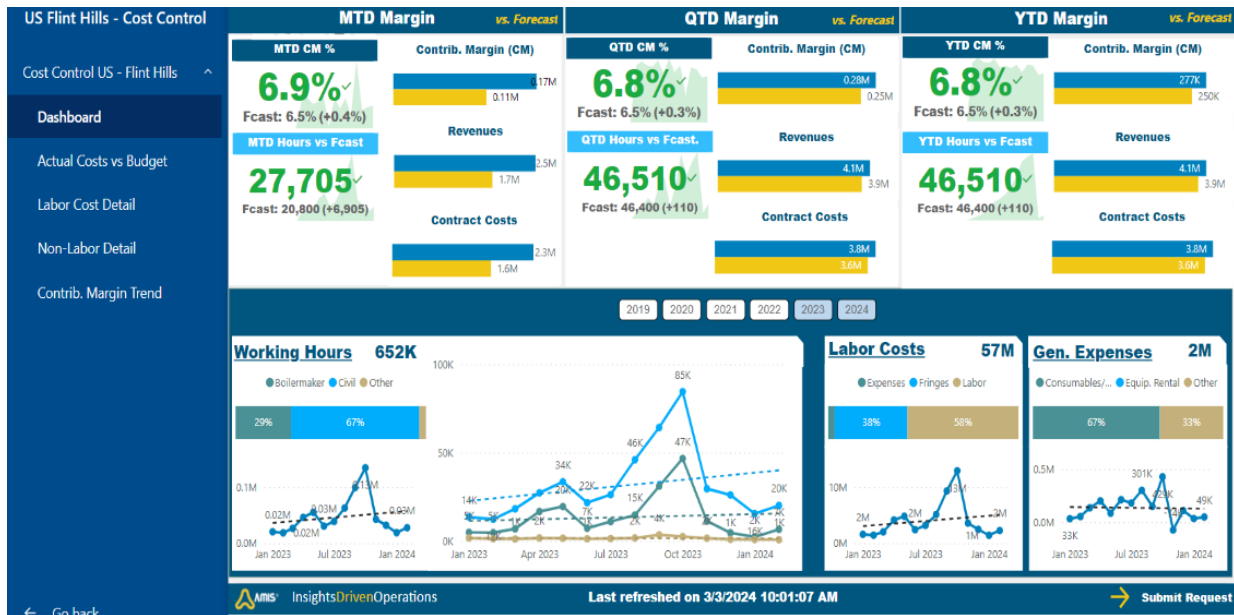
Figura 13 Reporte de Recursos Humanos



Nota. Recuperado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

En la figura 14 se muestra el *Dashboard* y en la figura 15 se muestra el reporte de finanzas.

Figura 14 *Dashboard* de Finanzas



Nota. Recuperado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

Figura 15 Reporte de Finanzas



Nota. Recuperado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

El Power BI services se aprecia en la figura 16, donde se presenta el *Dashboard* en la herramienta *Teams*.

Figura 16 Presentación del Dashboard en la herramienta Teams



Nota. Recuperado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

5.2.5 Paso 5: ROI de datos o monetización

El paso final del proceso es la aplicación de procesos de análisis de datos para solucionar dificultades del mundo real y, en un entorno empresarial, aumentar los ingresos. Esto se puede hacer mediante el empleo de análisis de datos para optimar la eficiencia de las operaciones internas y reducir los costos generales o mediante el uso de conocimientos basados en datos para identificar y explotar nuevas fuentes de ingresos, en el capítulo 6 se muestra el análisis económico.

5.3 Métricas generadas por el desarrollo de la herramienta de Business Intelligence

5.3.1 Tiempo de elaboración de reportes

El tiempo de elaboración de reportes antes de la implementación del BI era de 120 minutos, (ver flujograma en anexo 15), luego de la implementación con ayuda del Power Bi este tiempo se reduce a 15 minutos por reporte, obteniendo una diferencia de 105 minutos, considerando que se tiene que elaborar 192 reportes anuales, el ahorro en minutos es de 20,160 y si esto se traslada a horas es el equivalente a 336 horas, el detalle del cálculo se muestra en la tabla 10.

Tabla 15 Cálculo de la reducción de tiempo en elaboración de reportes

Tiempo promedio (minutos)	Tiempo promedio después (minutos)	Diferencia (minutos)	Cantidad De reportes Elaborados por año	Ahorro (minutos)	Ahorro (horas)
120	15	105	192	20160	336

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

5.3.2 Errores en la elaboración de reportes por ingresos manual

Al desarrollarse los reportes de forma manual antes de la implementación, se tenía considerables errores tanto a la hora de ingresar la data, como de ingresar información errónea, pues no se tenía forma de validación previa (ver anexo 16). El tiempo de elaboración de reprocesos de reportes antes de la implementación del BI era de 60 minutos, luego de la implementación con ayuda del Power Bi este tiempo se reduce a 5 minutos por reporte, obteniendo una diferencia de 55 minutos, considerando que los reprocesos son en el 50% de reportes, se tiene la cantidad de 96 reportes anuales reprocesados, el ahorro en minutos es de 5,280 y si esto se traslada a horas es el equivalente a 88 horas, el detalle del cálculo se muestra en la tabla 11.

Tabla 16 Cálculo de la reducción de tiempo en reprocesos de reportes por ingreso manual

Tiempo promedio reproceso antes (minutos)	Tiempo promedio reproceso después (minutos)	Diferencia (minutos)	Cantidad De reportes Con reproceso por año	Ahorro (minutos)	Ahorro (horas)
60	5	55	96	5280	88

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

5.3.3 Errores en la elaboración de reportes por data no validada

Al no tener una validación de datos de reportes en lo que respecta a caracteres, existía data numérica que se ingresaba como texto y viceversa (ver anexo 16). El tiempo de elaboración de reprocesos de reportes por data no validada antes de la implementación del BI era de 90 minutos, luego de la implementación con ayuda del Power Bi este tiempo se reduce a 5 minutos por reporte, obteniendo una diferencia de 85 minutos, considerando que los reprocesos por data no validad eran el equivalente al 75% de reportes, se tiene la cantidad de 144 reportes anuales reprocesados, el ahorro en minutos es de 12,240 y si esto se traslada a horas es el equivalente a 204 horas, el detalle del cálculo se muestra en la tabla 12.

Tabla 17 Cálculo de la reducción de tiempo en reprocesos de reportes por ingreso manual

Tiempo promedio reproceso	Tiempo promedio reproceso	Diferencia (minutos)	Cantidad De reportes	Ahorro (minutos)	Ahorro (horas)

antes (minutos)	después (minutos)		Con reproceso por año		
90	5	85	144	12240	204

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

5.3.4 Elaboración de indicadores

Los indicadores se realizaban de forma manual y eso demandaba mucho tiempo (ver flujograma en el anexo 17). El tiempo de elaboración de indicadores antes de la implementación del BI era de 60 minutos, luego de la implementación este tiempo se reduce a 10 minutos por reporte, obteniendo una diferencia de 50 minutos, esto se hace para los 192 reportes, el ahorro en minutos es de 9, 600, y si esto se traslada a horas es el equivalente a 160 horas, el detalle del cálculo se muestra en la tabla 13.

Tabla 18 Cálculo de la reducción de tiempo en generación de indicadores.

Tiempo promedio elaboración (minutos)	Tiempo promedio elaboración (minutos)	Diferencia (minutos)	Cantidad De reportes Con reproceso por año	Ahorro (minutos)	Ahorro (horas)
60	10	50	192	9600	160

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

CAPÍTULO 6. VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA

Para el desarrollo del capítulo de evaluación económica se toma de referencia la metodología seguida por Mejia y Rau (2019).

6.1 Inversión del proyecto

La inversión en el proyecto es la calculada dentro del acápite 5.1.2.6. Línea Base del costo, esta inversión asciende al monto de S/315,106.80, donde se destacan las dos fases principales, que son el costo de adquisición de los servicios de la consultora (S/189, 843), costo de gestión del proyecto (S/55, 209.21), la reserva de contingencia (S/45, 550) y la reserva de gestión (S/24, 505.16), el detalle se muestra en la tabla 14.

Tabla 19 Cálculo de la inversión del proyecto

Descripción	Monto
Gestión del proyecto	S/55, 209.21
Adquisición de los servicios de consultora	S/189, 843
Reserva de contingencia	S/45, 550
Reserva de gestión	S/24, 505.16
Total	S/315,106.80

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

6.2 Beneficios obtenidos

Los beneficios obtenidos se derivan del ahorro de costos en penalidades, incremento en el contrato de los clientes por el uso de la solución y la mejora en indicadores internos.

6.2.1 Beneficio por ahorro de costo de penalidades

Entre los años 2018 y 2021 el incremento de costos en los proyectos ha ido en forma ascendente, esto se atribuye a los costos por la inflación (Ministerio de Economía y Finanzas, 2022) y los costos por las penalidades, tal cual se muestra en la tabla 15. Las penalidades se calculan a lo largo de los años, estas se atribuyen a los problemas generados con el cliente, pues al entregar reportes con datos erróneos, la productividad en sus operaciones disminuye y se imputa un costo a la empresa. También se puede verificar que el incremento de penalidades ha crecido a lo largo de los años. Se tiene un costo promedio de penalidades de S/73, 750 anuales y un incremento de 19% promedio de los costos, esto sirve para proyectar los años 2025-2029 entonces existe un ahorro generado debido a que no se incurrirá en penalidades, el detalle se muestra en la tabla 16.

Tabla 20 Cálculo del costo de incremento de penalidades en los años 2018-2021

Año	Costo	Penalidades	Tasa de inflación (%)	Costo inflación	Incremento Penalidad (%)
2018	S/ 26,546,213	S/ 55,000	1.32	S/ 26,728,000	10
2019	S/ 26,956,623	S/ 60,000	2.14	S/ 26,896,623	9
2020	S/ 27,613,494	S/ 80,000	1.83	S/ 27,533,494	33
2021	S/ 28,218,821	S/ 100,000	3.98	S/ 28,118,821	25
Promedio costo de penalidad		S/ 73,750.00	Promedio incremento de costo de penalidad		19

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

Tabla 21 Cálculo del incremento del precio en los años 2018-2021

Año	Precio inicial	Incremento
2025	S/ 73,750	1
2026	S/ 88,025	19%
2027	S/ 105,063	19%
2028	S/ 125,399	19%
2029	S/ 149,672	19%

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

6.2.2 Beneficios por cobro de uso de solución a los clientes

Se pretende agregar al contrato con los clientes, el cobro por el uso de la solución, es decir ellos podrán tener acceso en tiempo real a sus reportes, indicadores, además de un chat para solicitar de manera más rápida cualquier información. El detalle se aprecia en la tabla 17.

Tabla 22 Cálculo de los ingresos generados al cliente por el uso de la solución

Año	Precio inicial	Incremento	N° de clientes	Ingresos generados
2025	S/ 30,000	1	3	S/ 90,000.00
2026	S/ 31,500	0.05	4	S/ 120,000.00
2027	S/ 33,075	0.05	5	S/ 150,000.00
2028	S/ 34,729	0.05	6	S/ 180,000.00
2029	S/ 36,465	0.05	8	S/ 240,000.00

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

El costo por el uso de la solución tendrá un precio inicial de S/30, 000, se propone que en el primer año solo tres de los clientes aceptarán dicho cobro, obteniendo un beneficio de S/90, 000, luego en los años venideros se asume una crecida del precio de venta de 5%, además la cantidad de clientes también se irá incrementando en el próximo lustro.

6.2.3 Beneficios internos de la compañía

El detalle de los beneficios internos en la compañía se muestra en la tabla 18.

Tabla 23 Cálculo de los beneficios internos en la empresa

Detalle	Ahorro (horas)	Costo hora hombre (S/)	Costo total (S/)
Tiempo de elaboración de reporte	336	28.41	9,545.76
Tiempo por solución de reproceso por error manual	88	28.41	2,500.8
Tiempo por solución de reprocesos por data no validada	204	28.41	5,795.64
Tiempo de elaboración de indicadores	160	28.41	4,545.60
Total			22,387.08

Nota. El detalle de sueldos se aprecia en el Anexo 18. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

Considerando que existe un incremento del costo de hora hombre de 3% por año, los ahorros generados el próximo lustro se distribuyen en la tabla 19.

Tabla 24 Proyección de los beneficios internos obtenidos

Año	Incremento	Monto
2025	0	S/ 22,387.08
2026	3%	S/ 23,058.69
2027	3%	S/ 23,750.45
2028	3%	S/ 24,462.97
2029	3%	S/ 25,196.86

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

6.3 Costos del proyecto

Los costos necesarios para mantener el proyecto son la capacitación al personal, el servicio de *help desk* y el mantenimiento a la solución lo cual brindan un monto de S/ 96,000, ver la tabla 20.

Tabla 25 Cálculo de los costos para mantener el proyecto

Detalle	Monto
Capacitación al personal	S/ 12,000.00
Servicio de <i>Help Desk</i>	S/ 60,000.00
Mantenimiento	S/ 24,000.00
Total	S/ 96,000.00

Nota. El detalle de costos para mantener el proyecto se aprecia en el Anexo 19. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

Se considera un incremento de costos debido a la inflación de 2.3 % (Banco Central de Reserva del Perú, 2023) a lo largo de los años, ver la tabla 21.

Tabla 26 Proyección de los costos para mantener el proyecto 2025-2029

Año	Incremento	Monto
2025	0	S/ 96,000.00
2026	2.3%	S/ 98,208.00
2027	2.3%	S/ 100,466.78
2028	2.3%	S/ 102,777.52
2029	2.3%	S/ 105,141.40

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

6.4 Cálculo del COK

Se sigue el modelo *Capital Asset Pricing* o CAPM, donde, en primer lugar, se realiza el cálculo del beta apalancado, que sigue la ecuación 2 (Mejia, 2020, p.26).

$$\beta_L = \beta_u x \left[1 + \frac{D}{E} x (1 - t) \right] \quad (2)$$

Donde

β_L = beta apalancado para el patrimonio de la empresa

β_u = beta no apalancado, t = tasa impositiva

D/ E = Deuda/Patrimonio.

Según Damodaran (2024), el β_u es de 0.79, la empresa proporciona el dato de la D/E de 0.5, y la tasa impositiva es de 29.5% (Plataforma Digital Única del Estado Peruano, 2024) con esto se obtiene un valor de β_L de 1.4475. Luego se debe de calcular la rentabilidad del accionista, la cual sigue el modelo de la ecuación 3 (Mejia, 2020, p.27).

$$r_e = r_f + (r_m - r_f) x \beta_L + \text{Riesgo país} \quad (3)$$

Donde

β_L = beta apalancado para el patrimonio de la empresa

r_e = rentabilidad del accionista

r_m = rentabilidad esperada del mercado

r_f = tasa libre de riesgo

Según Damodaran (2024), para un r_m de 11.66% y un r_f es de 4.86%, el riesgo país, según el Banco Central de Reserva del Perú (2024), al mes de febrero, es de 1.68, mientras que el β_L es 1.4475, de la ecuación se despliega un r_e de 16.38% que es la tasa de descuento con la que se trabaja, debido a que la empresa hace la inversión con capital propio ya no es necesario el cálculo del costo ponderado de capital o WACC, por sus siglas en inglés.

6.5 Flujo de caja

Para proyectar los flujos en el tiempo se tiene de base un lustro a futuro, se cuentan los beneficios, egresos, inversión y utilidad generada año tras año, ver tabla 22.

Se entiende por beneficio 1, al beneficio por ahorro de costos de penalidades (ver 6.2.1). Por otro lado, el beneficio 2, es el cobro que se hace al cliente por el uso de la solución (ver 6.2.2). Mientras que el beneficio 3, se refiere a las optimizaciones dentro de la compañía (ver 6.2.3). Asimismo, los egresos son los costos del proyecto, descrito en el 6.3; y para el caso de la inversión se considera lo expuesto en el acápite 6.1. La utilidad del flujo se obtiene de la resta de los beneficios y los egresos, incluido la inversión.

Tabla 27 Proyección de los costos para mantener el proyecto 2025-2029

Detalle	Años					
	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Beneficio				S/	S/	
1		S/ 73,750	S/ 88,025	105,063	125,399	S/ 149,672
Beneficio				S/	S/	
2		S/ 90,000	S/ 120,000	150,000	180,000	S/ 240,000
Beneficio				S/		
3		S/ 22,387	S/ 23,058	23,750	S/ 24,462	S/ 25,196
Egresos		-S/ 96,000	-S/ 98,208	100,467	102,778	-S/ 105,141
Inversión	-S/ 315,107					
Utilidad	315,107	90,137	132,876	178,347	227,085	309,727

Nota. Adaptado sobre la base de la documentación interna de la empresa, 2023.

6.6 Cálculo del VAN y TIR

Si el Valor Actual Neto es mayor a 0, los beneficios obtenidos superan a los costos y gastos requeridos del mismo; en el presente caso, la tasa de descuento es de 16.38%, y para un horizonte

de evaluación de 5 años, permite obtener un valor de S/264, 838, al ser el VAN positivo, se muestra que el proyecto genera valor para el negocio. La Tasa Interna de Retorno precisa de forma técnica a la tasa de interés donde el valor presente neto, de los flujos de efectivos futuros del proyecto presentan un valor nulo. Cuando la TIR es mayor a la tasa de descuento, se refiere a que los flujos de efectivo obtenidos son mayores al costo de oportunidad de la inversión, es decir, se genera una rentabilidad positiva. Para el presente caso, se cuenta con una TIR de 40% el cual es mayor a la tasa de descuento de 16.38%.

CONCLUSIONES

Se cumple el objetivo general que es la de implantar una herramienta de *Business Intelligence*, en una empresa del sector industrial. Con la implementación de la herramienta de BI mediante la metodología de *Data Value Chain*, la organización podrá tomar decisiones informadas basadas en datos con mayor precisión y agilidad. Esto mejorará la eficiencia en entrega de reportes al cliente.

Se cumple el primer objetivo específico de reducir el tiempo de elaboración de reportes, el cual se reduce de 120 minutos por reporte a 15 minutos por reporte, esto representa una disminución del 87.5%.

Se cumple el segundo objetivo específico de reducir el tiempo de solución de reprocesos por errores de ingreso de data manual en los reportes, el cual se reduce de 60 minutos por reporte a 5 minutos por reporte, esto representa una disminución del 91.6%.

Se cumple el tercer objetivo específico de reducir el tiempo de solución de reprocesos por errores por data no validada en los reportes, el cual se reduce de 90 minutos por reporte a 5 minutos por reporte, esto representa una disminución del 94.4%.

Se cumple el cuarto objetivo específico de reducir el tiempo de elaboración de indicadores, el cual se reduce de 60 minutos por reporte a 10 minutos por reporte, esto representa una disminución del 83.3%.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que para migrar y recopilar la data de la organización para la implementación del Power BI, se tenga definido un plan de trabajo de recursos, tiempo y dinero, pues cualquier error de datos, generaría reprocesos y toma de decisiones erróneas que luego tendrán un mayor impacto en costo y satisfacción del cliente.

Aprovechando la implementación de la tecnología Power BI, se recomienda expandir a diversos departamentos de la empresa su lógica y distribución, pues las bases de datos y motores de análisis son muy eficiente y capaces de manejar de manera integrada con la organización, los departamentos propuestos son marketing, comercial, post venta y otras áreas de logística.

En la empresa existen otros proyectos de implementación de tecnología que se encuentran en cola o espera, por ejemplo, la implementación de un ERP, *Enterprise Resource Planning*. La implementación ya realizada del *Business Intelligence* permite tener un *Know How* sobre la minería y análisis de datos, además del mapeo y conocimiento de procesos, los cuales pueden servir de base para lo siguiente proyectos en carpeta, como el ya mencionado.

La empresa, luego de haber llevado a cabo la implementación de *Business Intelligence*, como siguiente paso puede seguir también con el *Data Analysis*, que involucra la recopilación y minería de datos, así como la extracción de estos, para el procesamiento y categorización y aprovechamiento de grandes cantidades de información, de esta forma mejorará su toma de decisiones y podrá acercarse a ser una empresa de clase mundial.

Debido a que la tecnología e innovación en el rubro TI, avanza a pasos agigantados y es continuo, se recomienda establecer un presupuesto propio de la empresa para invertir en recursos como son profesionales de las mejores instituciones del país, así como también tecnología en maquinarias y capacitaciones constantes.

Para fines prácticos, se sugiere que la implementación del *Business Intelligence*, no solo se realice a nivel de escritorio en las computadoras locales, sino que se integre a nivel de aplicativos y dispositivos móviles, de esta forma se logrará tener datos reales y adaptable de manera ágil y continua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad, S., Miskon, S., Alkanhal, T. A., y Tlili, I. (2020). Modeling of business intelligence systems using the potential determinants and theories with the lens of individual, technological, organizational, and environmental contexts-a systematic literature review. *Applied Sciences*, 10(9), 3208. <https://doi.org/10.3390/app10093208>
- Agudelo, O., Ospina, M. y Beltrán, L. (2023). Virtual Course for Risk Management in Projects. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*, 21, 2. <https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2023.1.1.1353>
- Banco Central de Reserva del Perú BCRP (2023). *Reporte de inflación diciembre 2023*. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2023/diciembre/reporte-de-inflacion-diciembre-2023.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú BCRP (2024). *Estadísticas del 2024*. <https://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/cuadros-historicos-de-tasa-de-interes.html>
- Banco Central de Reserva del Perú BCRP (2024). *Informe Macroeconómico: I Trimestre del 2024*. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2024/nota-de-estudios-35-2024.pdf>
- Bravo, E., Lewis, P., Vargas, L., Trillo, V., Rodríguez, A., y Ugarte, A. (2023). Importancia de la planeación estratégica para el desarrollo de pequeñas empresas en arequipa [Importance of strategic planning for the development of small businesses in Arequipa]. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação*, 267-280. <https://www.proquest.upc.elogim.com/scholarly-journals/importancia-de-la-planeación-estratégica-para-el/docview/2973218154/se-2>
- Cánepa, P., y Merino, A. (2020). *El Futuro del Trabajo. Guía ágil para tu reinención profesional*, CONECTA.
- Cardoso, Á., y Monteiro, D. (2023). Para além das estratégias genéricas: Uma proposta de metodologia de operacionalização do posicionamento competitivo de Michael Porter [Beyond generic strategies: a methodology proposal for operationalizing Michael Porter's competitive positioning]. *Revista De Gestão e Secretariado*, 14(3), 2757-2777. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i3.1746>

- Chen, Y., y Lin, Z. (2021). Business Intelligence Capabilities and Firm Performance: A Study in China. *International Journal of Information Management*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102232>
- Chuquihamani, K., y Carbajal, E. (2021). Simulation of express service in a public, urban and massive transportation system of BRT Type (Bus Rapid Transit) in Lima, Peru. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*, 19, 5. <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.62>.
- Damodaran. (2024). *Current Data*. Recuperado el 11 de febrero del 2024. <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- El Malki, A., y Touate, S. (2024). The interplay of human, organizational, environmental, and technological factors in business intelligence adoption: a sustematic literatura. *Revista De Gestão Social e Ambiental*, 18(2), 1-8. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n2-094>
- Eriksson, M., y Ferwerda, B. (2021). Towards a User Experience Framework for Business Intelligence. *Journal of Computer Information Systems*, 61(5), 428–437. <https://doi.org/10.1080/08874417.2019.1693936>
- Fernández, I. y Cervantes, M. (2019). Sustainable development as a strategic imperative: The context of Latin American small and medium-sized enterprises, *Revista Lasallista de Investigacion*, 16 (2), 28–43, <https://doi.org/10.22507/rli.v16n2a3>.
- García, L. (2021). *Las decisiones gerenciales en las empresas durante la emergencia sanitaria covid-19, en Colombia*. <http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/39746>
- González, J. (2019). *Manual Práctico de Planeación Estratégica*, Ediciones Diaz de Santos S.A., 2019. ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral.bibliotecaupn.elogim.com/lib/upnpe/detail.action?doc ID=7098837>.
- Huamán, G., y Carbajal, E. (2023). Machinery Components used in mining, using methods for forecasting and Lean tools Manufacturing. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*, 21, 2. <https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2023.1.1.1353>

- Huerta, P., Gaete, H., y Pedraja, L. (2020). Strategic management, information system and quality. The case of a Chilean public university. *Información tecnológica*, 31(2), 253-266. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000200253>
- Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (2023). *El mantenimiento representa un 35% de los costos operativos en mina*. <https://iimp.org.pe/raiz/el-mantenimiento-representa-35-de-los-costos-de-operacion-en-mina>.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2021). *Producción Industrial Mensual*. INEI. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1682/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2023). *Población peruana alcanzó las 33 millones 726 mil personas en el año 2023*. INEI. [https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-peruana-alcanzo-los-33-millones-726-mil-personas-en-el-ano-2023-14470/#:~:text=Durante%20el%20a%C3%B1o%202023%2C%20la,\(48%2C%205%25\)%20hombres](https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-peruana-alcanzo-los-33-millones-726-mil-personas-en-el-ano-2023-14470/#:~:text=Durante%20el%20a%C3%B1o%202023%2C%20la,(48%2C%205%25)%20hombres).
- Khare, I., Rodrigues, L., Gulvady, S., Bhakta, S., Nair, G., y Hussain, A. (2023). Impact of Business Intelligence on Company Performance: A System Dynamics Approach. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 23(2), 183–203. <https://doi.upc.elogim.com/10.2478/fofi-2023-0026>
- Kluyver, C. (2019). *Pensamiento estratégico: Una perspectiva para los ejecutivos*. Madrid - España: Springer.
- Krammer, A. (2021). *Embracing Data Analytics for More Strategic Value*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/sponsored/2021/03/embracing-data-analytics-for-more-strategic-value>
- Llerena, C., y Rau, J. (2021). Lean Manufacturing techniques to increase productivity and quality in a clothing company jean pants. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*, 19, 6. <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.513>
- Mejia, S., y Rau, J. (2019). Analysis of improvement for the implementation of lean manufacturing tools in the clothing line of a textile company in Lima. *Proceedings of the LACCEI*

International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, 17, 24–26.
<https://doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.236>

Mejia, S. (2020). *Dirección del proyecto “Creación de un programa on-line de formación en Administración” aplicando estándares PMI e indicadores de gestión de beneficios*. [Tesis de Maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/654496>

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2020). *Estado de la seguridad y salud en el trabajo en el Perú*. <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/1877996-estado-de-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-en-el-peru-2019>

Ministerio de la Producción (2021). *Perfil del Sector Industrial*.
<https://www.gob.pe/institucion/produccion/informes-publicaciones/33378-perfil-del-sector-industrial>

Ministerio de Energía y Minas (2021). *Informe Anual 2020*. MINEM.
<https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/INFORMES%20ANUALES/INFORME%20ANUAL%202020/INFORME%20ANUAL%20MINEM%202020.pdf>

Ministerio de Economía y Finanzas (2022). *Marco macroeconómico multianual 2022-2025*. MEF.
https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2022_2025.pdf

Ministerio del Ambiente (2023). *Resolución Directoral*. MINAM.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4932988/RD%2000751.pdf?v=1691164486>

Nuseir, M., Aljumah, A., Alshurideh, M. (2021). How the Business Intelligence in the new startup performance in UAE during COVID-19: The mediating role of Innovativeness. *Studies in Systems, Decision and Control*, 63–79. https://doi.org/10.1007/978-3-030-67151-8_4

Open Data Watch. (2019). *The Data Value Chain: moving from Production to impact*. Open Data Watch. <https://opendatawatch.com/publications/the-data-value-chain-moving-from-production-to-impact/>

Pirotti, A., Mohd, F., y Zakaria, N. (2021). Implementation of Project Management Standards and Project Success: The Mediating Role of the Project Management Office. *Journal of*

Engineering, Project, and Production Management, 12(1), 39-46.
<https://doi.org/10.32738/JEPPM-2022-0004>

Plataforma Digital Única del Estado Peruano. (2024). *Impuesto a la renta (IR)*. Recuperado el 13 de febrero de 2024, de <https://www.gob.pe/664-impuesto-a-la-renta-ir>

Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBOK Guide, Seven Edition*. Newtown Square, Pa: Project Management Institute.

Project Management Institute. (2024). *About Us*. Project Management Institute.
<https://www.pmi.org/about>

Rydning, J. (2021). *Worldwide Global DataSphere and Global StorageSphere Structured and Unstructured Data Forecast, 2021–2025*. IDC Research.
<https://www.idc.com/research/viewtoc.jsp?containerId=US47998321>

Romero, C., Ortiz, J., Khalaf, O., y Prado, A. (2021). Business Intelligence: Business Evolution after Industry 4.0. *Sustainability*, 13, 10026. <https://doi.org/10.3390/su131810026>

Salimbeni, S. (2019). *Gestión de Proyectos en la práctica*. 1era edición. Universidad del Salvador.

Santos, A. (2021). *Implementación de Business Intelligence para la optimización de toma de decisiones en la gerencia de operaciones en una empresa de instalación de sistemas contra incendios*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/fb358c08-926b-4fa8-aecb-a51c0e01258a>

SENAJU. (2023, 31 de marzo). *Día mundial de la educación: más del 90% de jóvenes de 15 a 29 años accede a la educación secundaria y menos del 40% a la educación superior*.
<https://juventud.gob.pe/2023/03/dia-mundial-de-la-educacion-mas-del-90-de-jovenes-de-15-a-29-anos-accede-a-la-educacion-secundaria-y-menos-del-40-transita-a-la-educacion-superior/>

Silva, H., De Lima, F., Leite, J., Araújo, M., Pereria, A., y Da Silva, H. (2024). Optimizing Industrial Data Analysis: The Convergence of Business Intelligence and Dynamic Simulations in Chemical Process Management. *Environmental & Social Management Journal / Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(3), 1–15.
<https://doi.upc.elogim.com/10.24857/rgsa.v18n3-025>

- Singh, D., Singh, A., Omar, A., y Goyal, S. B. (2022). *Business Intelligence and Human Resource Management: Concept, Cases, and Practical Applications*. CRC Press.
- Skare, M., y Soriano, D. (2021). How globalization is changing digital technology adoption: An international perspective. *Journal of Innovation & Knowledge*, 6(4), 222–233. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2021.04.001>
- Suarez, B., Florian, O., Fernandez, E., Mendoza, C. y Florian, O. (2023). Strategic Marketing for Sales Management in a SME of the Hotel Sector. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*, 21, 2. <https://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2023.1.1.542>
- Universidad de Lima. (2023). *Reporte macroeconómico y financiero*. Recuperado el 13 de febrero de 2023, de https://www.ulima.edu.pe/sites/default/files/page/file/report_e_macro_economico_y_financiero_noviembre_2023.pdf
- Universidad de Valencia. (s/f). *Utilización de los diversos valores de p, para el intervalo de proporciones*. Recuperado el 13 de junio de 2024, de <https://www.uv.es/ceaces/tex1t/5%20interval/pq05.htm>
- Villacreses, J., y Vite, H. (2021). Influencia del uso de software de Inteligencia de negocios en empresas bananeras de la ciudad de Machala provincia El Oro. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(1), 2-3. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/16167>
- Weller, J. (2020). *La pandemia del COVID-19 y su efecto en las tendencias de los mercados laborales*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45759-lapandemia-covid-19-su-efecto-tendencias-mercados-laborales>
- Vela, F., y Feimi, D. (2024). Analysing Use and Involvement of Business Intelligence in Albanian Companies and Its Impact on Decision Making Process. Annals of “Constantin Brancusi” University of Targu-Jiu. *Economy Series / Analele Universităţii “Constantin Brâncuşi” Din Târgu-Jiu Seria Economie*, 1, 37–44. https://www.utgjiu.ro/revista/ec/pdf/2024-01/04_Vela.pdf

ANEXOS

Anexo 1 Cálculo del tamaño de muestra

Cómo calcular el tamaño de muestra para una población finita

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la Población o Universo

z = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

N	82
Z	1.96
p	0.5
q	0.5
e	0.05
n	68

Se tiene una población de 82 clientes, la muestra obtenida es de 68 clientes a quienes se realiza la encuesta.

Según la Universidad de Valencia (S/f), cuando existe un hecho pernicioso viable referido con los valores de una proporción poblacional. Se recomienda estimar $p=q=0.5$, de modo que se logra instituir como innegable la máxima varianza en la población (es hacedero manifestar que cedidas las tipologías de p y q el máximo de $p \times q$ se logra necesariamente con $p=q=0.5$).

Afiliando esta medida, en la cimentación del intervalo, se logra que la amplitud de éste sea mayor, menos precisa, de esta forma para una misma amplitud precisará un mayor tamaño de la muestra que el realizado con otra p, pero resuelve el problema del desconocimiento de p y pronostica, al darse mayor amplitud, más "fiabilidad".

Anexo 2 Formato de entrevista

N°	Pregunta
1)	¿Cuántos años trabajas con nosotros?
2)	¿Cuál es el rubro de tu compañía?
3)	¿Cuál es la nota con la que nos calificas con respecto a nuestro servicio? (0 al 20)
4)	Cuéntanos algún problema que tuviste y no pudimos solucionar
5)	¿En qué nos pides mejorar, para seguir trabajando con nosotros?

Anexo 3 Cálculo del diagrama de Pareto

N°	Código Causa	Causa Raíz	Criterios			NPR	Frecuencia	Frec. Acumulada
			Severidad	Ocurrencia	Detectabilidad			
1	C-1	Ausencia de indicadores	10	9	10	900	24%	24%
2	C-2	Datos no actualizados	9	8	8	576	16%	40%
3	C-3	Data no validada	9	10	5	450	12%	52%
4	C-4	Ingreso de información manual	9	8	5	360	10%	62%
5	C-5	Mensajes duplicados	6	9	6	324	9%	70%
6	C-6	Dificultad compartir información	7	9	5	315	9%	79%
7	C-7	Métodos de trabajo empíricos	7	8	4	224	6%	85%
8	C-8	Falta de capacitación	6	5	4	120	3%	88%
9	C-9	Personal no especializado	7	4	4	112	3%	91%
10	C-10	Pedidos innecesarios	6	3	5	90	2%	93%
11	C-11	Falta de herramientas de trabajo	5	5	3	75	2%	95%
12	C-12	Materiales de diferente fabricante	5	5	2	50	1%	97%
13	C-13	Equipos en mal estado	4	3	3	36	1%	98%
14	C-14	Baja eficiencia en el uso de recursos	3	5	2	30	1%	98%
15	C-15	Herramientas con baterías descargadas	5	4	1	20	1%	99%
16	C-17	Errores en fecha de calibración	3	3	2	18	1%	99%
17	C-16	Falta de herramientas y equipo	3	5	1	15	0%	100%
Total						3,715	100%	

Anexo 4 Entrevista a expertos

Nombres	Cargo
Diego Leblon	Director de proyectos
Juan Gonzales	Gerente de Finanzas
Julio Torres	Gerente de Compras
José Acuña	Gerente de Calidad
Pablo Goico	Gerente de Recursos Humanos
Aldair Mejia	Gerente de Mantenimiento
David Fuentes	Gerente de TI
José Altamirano	Gerente de <i>Supply Chain</i>

Anexo 5 Gastos operativos históricos de la empresa



Nota. El anexo 5 muestra los gastos operativos en los proyectos históricos de la empresa entre los años 2018 y 2021, se aprecia que estos se han incrementado a lo largo de los años, el promedio es de S/5, 064, 289. Es por eso que dentro del Acta de Constitución se plantea atacar por lo menos el 2% de estos gastos (S/100, 000).

Anexo 6 Indicadores de rentabilidad históricos de evaluación de proyectos de la empresa

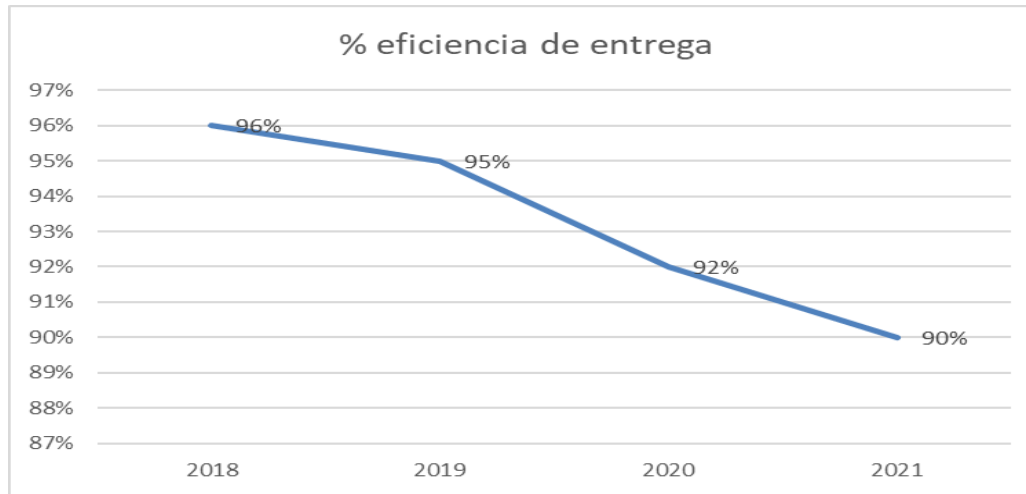
Proyecto	Gastos	Beneficios	Inversión	VAN	TIR
Implementación del PMBOK 6ta edición en un proyecto	Contratación de consultores, software y capacitación interna	Reducción del 10% en costos por retrasos y mejora del 15% en recursos	S/ 350,000	S/ 35,000	24.27%
Aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) en equipos operativos	Capacitación, mejoras en flujo de trabajo, herramientas y consultoría	Reducción del 15% en desperdicios y aumento del 10% en productividad	S/ 300,000	S/ 22,000	18.45%
Implementación de Blockchain multi-send	Desarrollo de red, expertos, seguridad y privacidad	Ahorro del 5% en costos y aumento del 10% en seguridad	S/ 330,000	S/ 46,000	20.53%
Implementación de Machine Learning para predecir las fallas de los equipos operativos	Científicos de datos, software y desarrollo de algoritmos	Reducción del 20% en tiempo de diagnóstico y aumento del 10% en vida útil	S/ 300,000	S/ 25,000	21.14%
Implementación de Big Data para desarrollar un sistema de recomendación de mantenimientos preventivos	Desarrollo de infraestructura y herramientas	Optimización del 20% en tiempos de mantenimiento y reducción del 15% en costos	S/ 360,000	S/ 52,000	24.27%
Implementación de Business Process Management en los procesos de operaciones	Análisis, diseño, software y capacitación interna	Reducción del 10% en tiempos de procesos y aumento del 15% en eficiencia de asignación	S/ 370,000	S/ 53,000	28.27%
Implementación de un sistema empleando Monitoreo de Actividad de Negocios (BAM) para obtención de datos	Configuración de sistemas, software y capacitación interna	Mejora del 15% en detección temprana y reducción del 5% en pérdidas	S/ 350,000	S/ 40,500	27.22%

Nota. El VAN histórico de los últimos proyectos en la empresa es en promedio S/36, 214 y la TIR histórica es en promedio 23.45%, es por eso que se pretende conseguir por lo menos un VAN de S/20, 230 y una TIR de 22%. La inversión promedio es de S/ 337, 142, es por eso que se considera un presupuesto máximo de S/ 315, 106. La variación máxima es del 5%, puesto que con ese incremento alcanzaría S/330 861 y seguiría estando por debajo del promedio.

Anexo 7 Cronograma de Hitos del Proyecto

HITOS DEL PROYECTO versión 1.0					
Proyecto	Implementación de BI mediante PMBOK 7ma edición				
Preparado y revisado por:	Diego Leblon (Director de Proyectos)	Fecha			
Aprobado por:	Juan Gonzales (Patrocinador)	Fecha			
Hitos	WBS	Fecha	Autoridad	Nota	
Inicio del proyecto	1.1	01/07/22	Director de Proyectos		
Inicio de planificación	1.2	15/07/22	Director de Proyectos		
Inicio de ejecución	1.3	22/09/22	Director de Proyectos		
Consultoría elegida	1.3	24/10/22	Gerente de TI		
Inicio de monitoreo	1.4	22/09/22	Director de Proyectos		
Inicio de información y preparación	2.1	24/10/22	Gerente de TI		
Inicio de análisis y descripción	2.2	30/12/22	Gerente de TI		
Inicio de mapeo de procesos	2.3	15/02/23	Gerente de TI		
Inicio de desarrollo	2.4	29/03/23	Gerente de TI		
Inicio de informes de calidad	2.5	03/07/23	Gerente de TI		
Inicio de capacitación	2.6	14/07/23	Gerente de RRHH		
Inicio de producción y soporte	2.7	01/08/23	Gerente de Calidad		
Cierre del proyecto	1.5	19/09/23	Director de Proyectos		

Anexo 8 Eficiencia histórica de entrega de proyectos en la empresa



Nota. La eficiencia de entrega de proyectos en el tiempo, se define como la entrega de proyectos a tiempo, si esta se entregara en el tiempo establecido sería de 100%. En el anexo 7, se observa la eficiencia en la entrega de proyectos entre los años 2018 y 2021, estas han sido 96%, 95%, 92% y 90% respectivamente, también se aprecia el decrecimiento en este indicador.

Anexo 9 Margen de contribución histórica de los proyectos en la empresa

Año	Ingresos		Costos		Gastos Operativos		Margen de contribución	% de margen de contribución
2018	S/	35,216,542	S/	26,546,213	S/	3,456,789	S/ 5,213,540.00	24.62%
2019	S/	35,142,967	S/	26,956,623	S/	4,856,789	S/ 3,329,554.99	23.29%
2020	S/	35,200,869	S/	27,613,495	S/	5,956,789	S/ 1,630,585.26	21.55%
2021	S/	35,100,251	S/	28,218,822	S/	5,986,789	S/ 894,640.30	19.61%

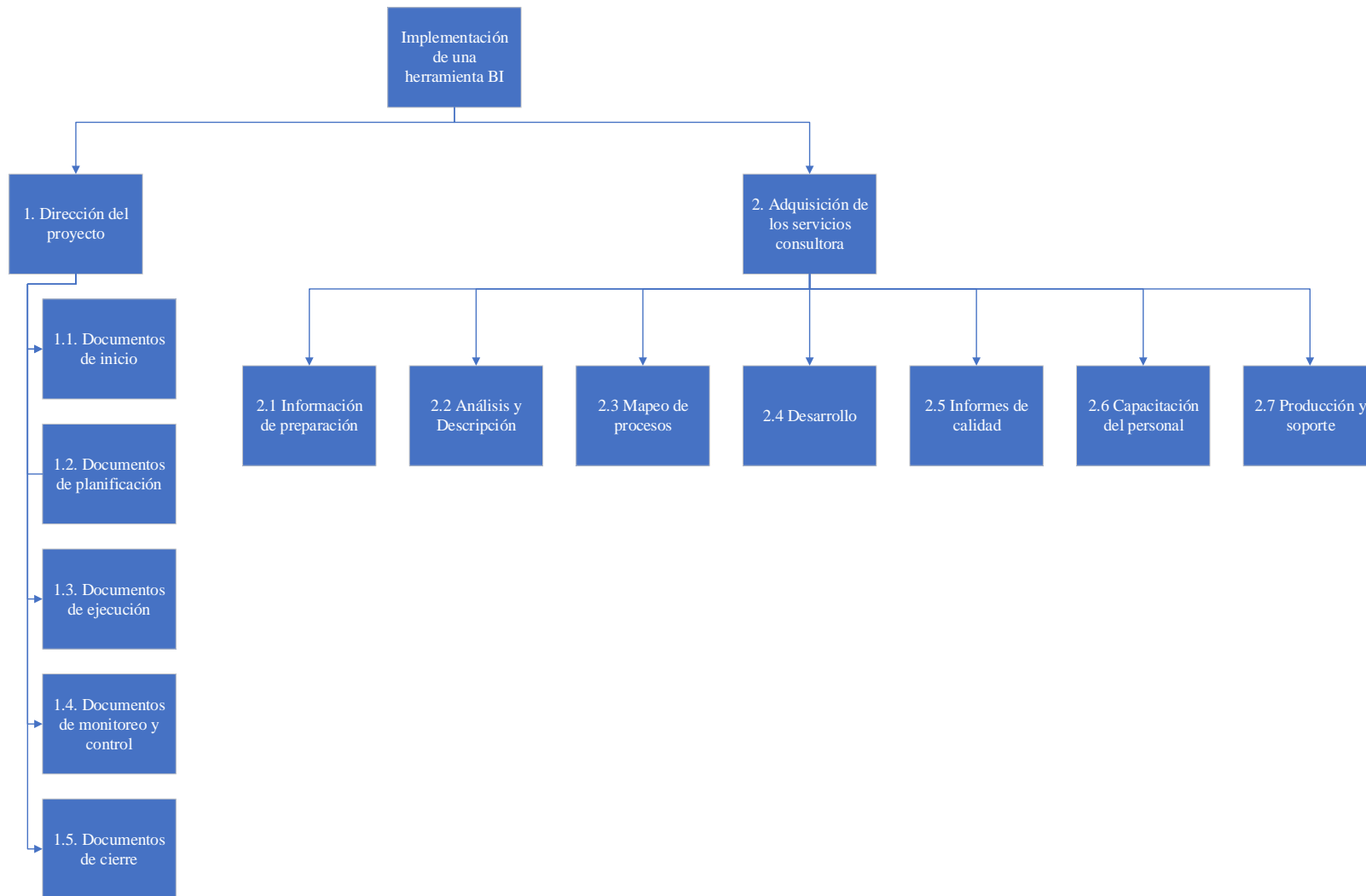
Nota. En el anexo 9 se puede apreciar un decrecimiento en el margen de contribución de la empresa, el cual es un indicador para evaluar la sostenibilidad a corto plazo del negocio y también indica el porcentaje de cada sol de venta disponible para cubrir los costos y para generar el ingreso de la operación. El porcentaje % de Margen de Contribución se calcula dividiendo el Margen (Ingreso-Costo) / Ingreso. Se puede apreciar que el porcentaje de margen de contribución ha venido decreciendo en el tiempo.

Anexo 10 Tiempos de asignación

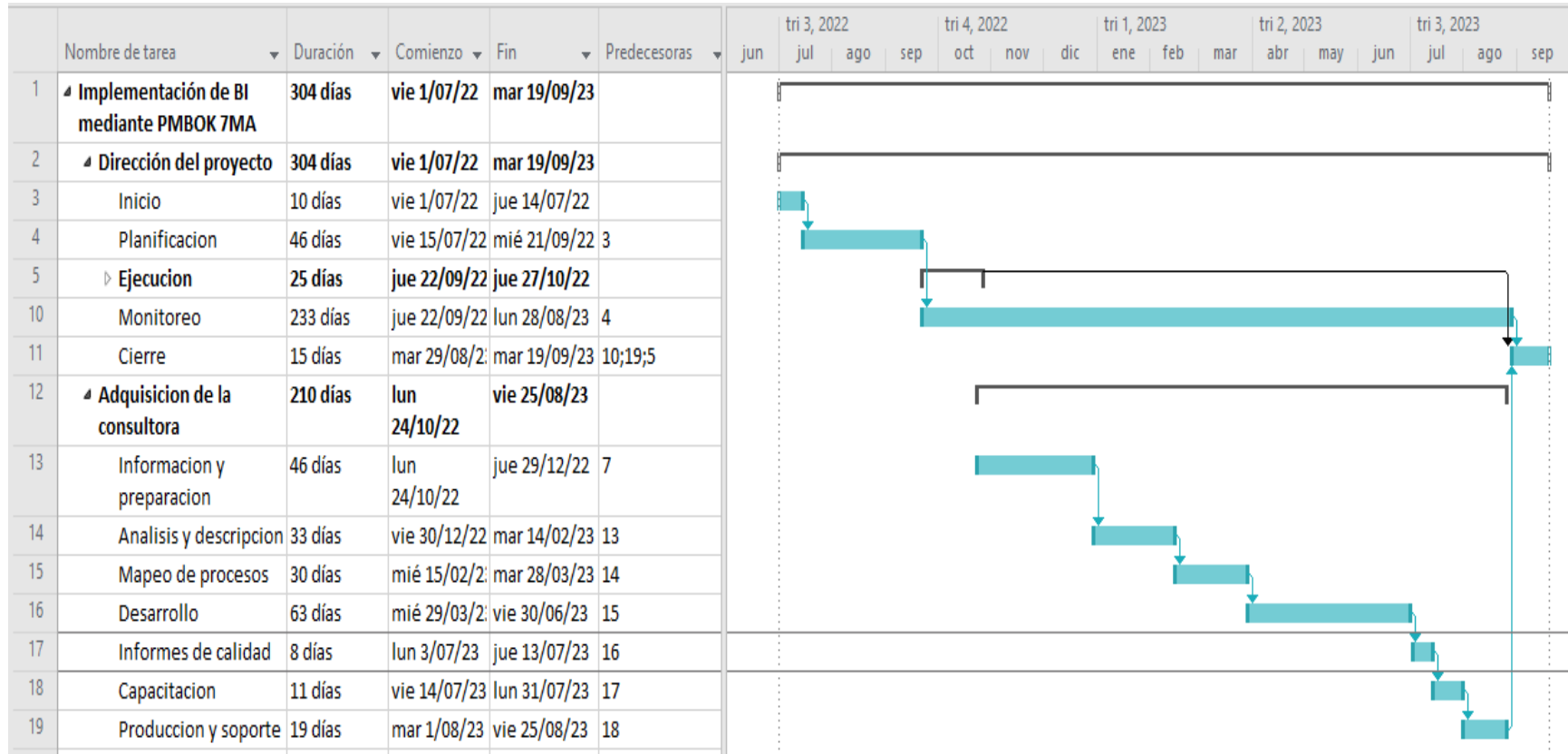
Participantes	%Asignado a otros proyectos	%Asignado a operaciones	%Disponible	%Total
Director de Proyectos	70%	0%	30%	100%
Patrocinador	25%	60%	15%	100%
Analista de Proyectos	70%	0%	30%	100%
Gerente de Compras	30%	50%	20%	100%
Analista de Compras	20%	70%	10%	100%
Gerente de RRHH	10%	80%	10%	100%
Analista de RRHH	5%	80%	15%	100%
Gerente de Operaciones	10%	80%	10%	100%
Analista de Operaciones	5%	80%	15%	100%
Gerente de TI	60%	20%	20%	100%
Analista de TI	30%	50%	20%	100%

Nota. Como se puede apreciar en el anexo 10, cada uno de los participantes posee en su % de asignación disponible menos del 30%, es por eso que, dentro del Acta de Constitución, se menciona que ninguno puede ser asignado al proyecto en más del 30%.

Anexo 11 Estructura de Desglose de Trabajo-EDT



Anexo 12 Cronograma del proyecto



Anexo 13 Cálculo de la línea base

La línea base se compone según la ecuación 4 (Mejia, 2020, p.70).

Línea Base= costo total+ reserva para contingencias.

Dónde:

$$\text{Costo total} = \sum_{i=1}^{i=n} \text{Costo de Actividades del proyecto (S/)} \quad (4)$$

Reserva para contingencias= Cálculo de la plantilla plan de respuesta al riesgo (Anexo 14)

El monto total del presupuesto se compone según la ecuación 5 (Mejia, 2020, p.70).

$$\text{Presupuesto} = \text{Línea base} + \text{reserva de gestión.} \quad (5)$$

Dónde:

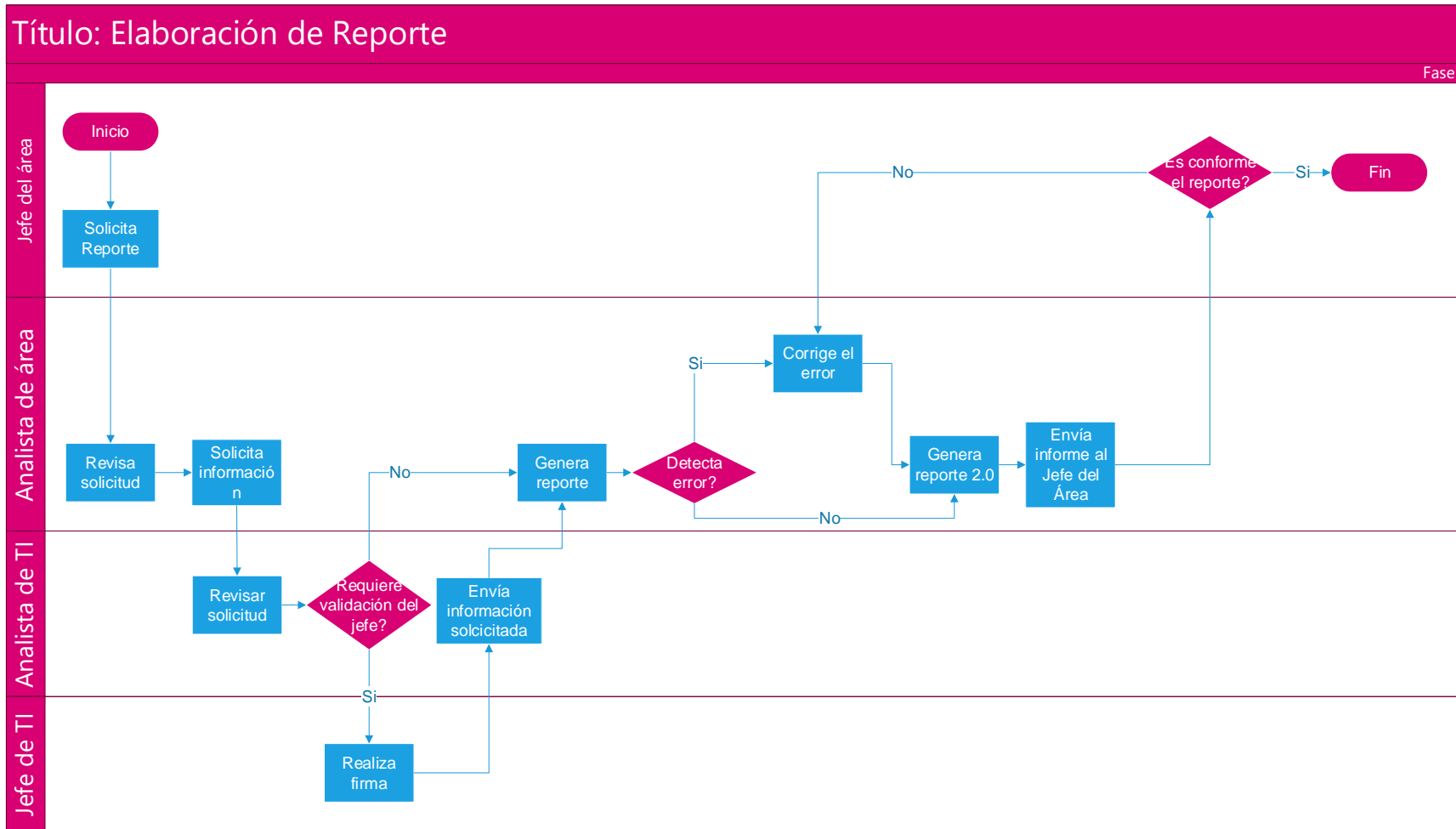
Reserva de gestión= 10% Línea Base (Esto es política de la empresa).

Anexo 14 Plan de respuesta a riesgos

N°	Riesgo	Estrategia	Impacto antes	Impacto después
1	Debido a la falta de un <i>check list</i> de aprobación de acuerdos firmada por los interesados podría generarse cambios en los alcances del proyecto	Mitigar	-S/12, 000	-S/7,500
2	Debido al incremento de programas tecnológicos para la gestión de proyectos estos podrían ser adaptables rápidamente y proporcionar mayor eficiencia	Compartir	+S/60	+S/1,000
3	Debido al tiempo de respuesta para la generación de reportes de BI superiores a 30 minutos podría generar insatisfacción en los usuarios	Mitigar	-S/16,000	-S/12,000
4	Debido a que se realizó cambios solicitados por las áreas de la empresa en los requisitos de los reportes estos podrían ocasionar que no sean compatibles con las operaciones generando errores y reprocesos	Mitigar	-S/400	-S/100
5	Debido al incremento de ofertas de soluciones de TI podría suceder que la empresa subcontratada para elaborar el BI decline el contrato y se tenga que realizan un nuevo proceso	Mitigar	-S/12,000	-S/7, 500
6	Debido a que algunos especialistas subcontratados se encuentran en el extranjero no es posible realizar capacitaciones presenciales y podría suceder que el aprendizaje de los participantes no sea el adecuado	Mitigar	-S/12,000	-S/ 6,000
7	Debido a la entrega de equipos informáticos con capacidades técnicas inferiores a las solicitadas podría ocasionar la falla de estos	Mitigar	-S/80	-S/ 50
8	Debido a que se tiene un contrato con un proveedor en USA y la variación en el tipo de cambios en los últimos 6 meses ha aumentado podría suceder que siga en alza generando sobre costos	Mitigar	-S/19, 200	-S/ 2,000

9	Debido a que la empresa ha tenido retrasos con los pagos a sus clientes, las cuentas por cobrar se han incrementado y podría provocar la falta de financiamiento para la ejecución del proyecto	Mitigar	-S/30,000	-S/ 10,000
10	Debido a que la empresa tiene solo un analista de aseguramiento de calidad podría generar cuellos de botella en la revisión de reportes de BI	Mitigar	-S/2000	-S/900
11	Debido a una política de la organización de capacitación tecnológica podría ocasionar ausencia de algún interesado en la etapa de validación de entregables	Mitigar	-S/1500	-S/500
12	Debido a nuevos proyectos de adjudicación de la empresa podría ocasionar la reubicación del personal asignado al proyecto en otros proyectos	Mitigar	-S/30,000	-S/9,000
13	Debido a que se cuenta con un equipo de calidad en el proyecto se podría agilizar el proceso de pruebas funcionales generando incremento de productividad	Mejorar	+S/1,200	+S/5,000
14	Con la nueva política de remuneración de la empresa para entregar bonos podría elevarse la motivación de los miembros del equipo	Mejorar	+S/1,200	+S/5,000
15	Con la nueva política de la empresa de exigir certificados de PMI a los gestores del proyecto podría mejorar a la efectividad de los procesos	Mejorar	+S/5,000	+S/10,000
16	Debido a que varios miembros se ubican distantes podrían tener problemas de comunicación durante las reuniones virtuales	Aceptar	-S/14,000	-S/7,000
17	Debido a un exceso de carga administrativa en los encargados de la validación de los entregables podría darse una demora en la validación de estos	Aceptar	-S/8,000	-S/4,000
Cálculo de reserva para contingencias				-S/45, 550

Anexo 15 Flujograma de elaboración de reportes



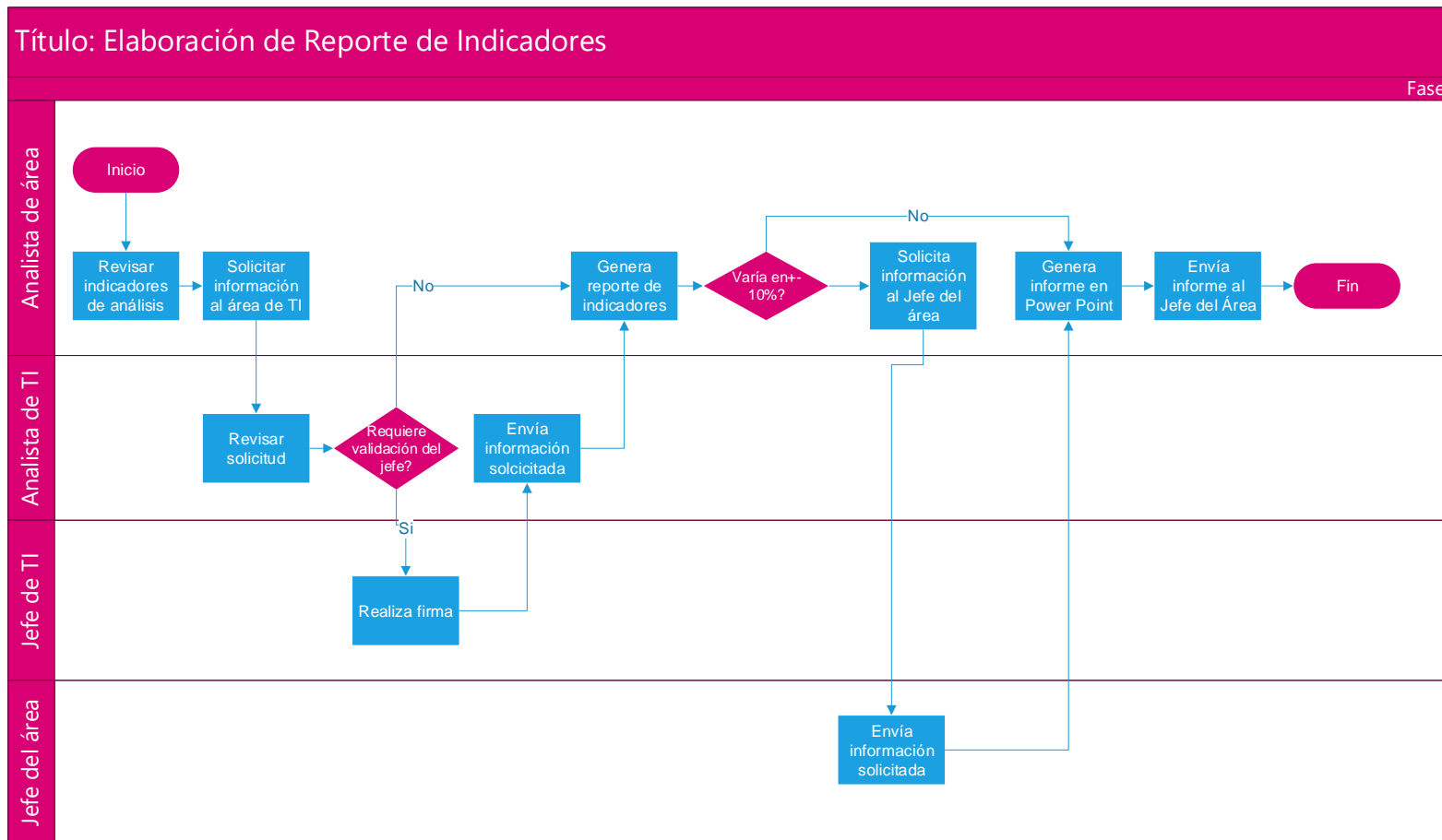
Nota. El proceso de elaboración de reportes se crea desde cero, no ayuda mucho utilizar plantillas ya definidas, porque la data se actualiza continuamente, además se tiene alta rotación de los analistas, quienes son los encargados de realizar la elaboración de reportes.

Anexo 16 Detalle de actividades de corrección de errores de digitación y validación

Lista de actividades	Descripción	Tiempo	Tipo de error
Inspección inicial del archivo	Revisión rápida del archivo para identificar las columnas con mayor incidencia de errores	5 minutos	Digitación
Identificación y marcado de errores	Uso de filtros y reglas condicionales para detectar celdas con texto en lugar de números, errores de digitación, valores faltantes, fechas inválidas y códigos de proveedores incorrectos	10 minutos	Digitación
Corrección de errores de texto en lugar de números	Conversión de celdas que deberían ser numéricas, pero contienen texto. Este proceso incluye: conversión manual de celdas, uso de herramientas de limpieza de datos en Excel.	30 minutos	Digitación
Corrección de errores de digitación	Revisión y corrección de errores tipográficos en la descripción y nombre de proveedores	15 minutos	Digitación
Tiempo total (minutos)		60 minutos	
Tratamiento de valores faltantes	Completar valores faltantes utilizando técnicas de imputación como el promedio, la mediana o el valor más frecuente	30 minutos	Validación
Corrección de fechas inválidas	Identificación y corrección de fechas que no cumplen con el formato esperado o que están fuera de un rango razonable.	10 minutos	Validación
Verificación de códigos de proveedor	Revisión y corrección de códigos de proveedor incorrectos o inexistentes	10 minutos	Validación
Verificación final y validación	Revisión completa del archivo para asegurar que todas las correcciones son correctas	10 minutos	Validación
Tiempo total (minutos)		60 minutos	

Nota. La frecuencia de las correcciones es diaria. El responsable es el analista de RRHH, Compras, *Supply Chain* o Mantenimiento según sea el caso. Las herramientas utilizadas son Microsoft Excel con funciones avanzadas y otras herramientas para la limpieza de datos.

Anexo 17 Flujograma de elaboración de reportes de indicadores



Nota. El proceso de elaboración de indicadores se crea desde cero, no ayuda mucho utilizar plantillas ya definidas, porque la data se actualiza continuamente, además se tiene alta rotación de los analistas, quienes son los encargados de realizar la elaboración de indicadores.

Anexo 18 Sueldos de Analistas

Descripción	Sueldo	Días trabajados al mes	Horas de trabajo al día	Costo hora/hombre
Analista de <i>supply chain</i>	S/5 ,000	22	8	S/ 28.41
Analista de compras	S/5 ,000	22	8	S/ 28.41
Analista de mantenimiento	S/5 ,000	22	8	S/ 28.41
Analista de RRHH	S/5 ,000	22	8	S/ 28.41

Nota. La política en la empresa indica que todos los analistas ganan el mismo sueldo S/5,000 mensuales, es por eso que, considerando 22 días de trabajo al mes y 8 horas diarias, se calcula un costo de S/28.41. La elaboración de reportes, la solución de reprocesos por error manual, por data no validada y la elaboración de indicadores son tareas realizadas por los analistas, es por eso que se calcula el mismo costo de hora hombre para todos.

Anexo 19 Detalle de costos de mantenimiento del proyecto

Capacitación al personal						
Detalle	Sueldo	Días	Horas	Costo/Hora	Horas	Total
Gerente de TI	10000	22	8	56.82	10	S/ 568.18
Analista de TI	5000	22	8	28.41	20	S/ 568.18
Analista de RRHH	5000	22	8	28.41	20	S/ 568.18
Analista de compras	5000	22	8	28.41	20	S/ 568.18
Analista de <i>Supply Chain</i>	5000	22	8	28.41	20	S/ 568.18
Analista de mantenimiento	5000	22	8	28.41	20	S/ 568.18
Consultor externo (monto fijo)						S/ 5,000.00
Asistente consultor (monto fijo)						S/ 2,000.00
Gastos varios						S/ 1,590.91
Costo Total (Capacitación)						S/ 12,000.00
Servicio Help Desk						
Detalle	Sueldo			Meses		Total
Asistente de <i>Help Desk</i> 1	1500			12		S/ 18,000.00
Asistente de <i>Help Desk</i> 2	1500			12		S/ 18,000.00
Coordinador de <i>Help Desk</i>	2000			12		S/ 24,000.00
Costo Total (Help Desk)						S/ 60,000.00
Mantenimiento de la solución						
Detalle	Sueldo			Meses		Total
Consultor externo 1 (monto fijo)	2000			12		S/ 24,000.00
Costo Total (Mantenimiento)						S/ 24,000.00
Costo Total del Proyecto						S/ 96,000.00