



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

Ingeniería Empresarial
Facultad de Ingeniería

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA REDUCIR
MÁRGENES DE ERROR EN PRECIOS OFERTADOS
EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS INDUSTRIALES**

**Trabajo de Suficiencia Profesional
presentado para optar al Título profesional de
Ingeniero empresarial**

**Presentado por
Jerson Alanpierre Vargas Guevara**

Lima, noviembre 2022

REPORTE DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA ANTIPLAGIO FACULTAD DE INGENIERÍA

A través del presente, la Facultad de Ingeniería deja constancia de que el Trabajo de Suficiencia Profesional titulado “Sistema de información para reducir márgenes de error en precios ofertados en una empresa de servicios industriales” presentado por don JERSON ALANPIERRE VARGAS GUEVARA, con DNI N° 72795959, para optar al Título Profesional de Ingeniero Empresarial, fue sometido al análisis del sistema antiplagio Turnitin el 25 de noviembre de 2022. El siguiente fue el resultado obtenido:



Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 25-nov-2022 19:26 -05
Identificador: 1963321391
Número de palabras: 27932
Entregado: 1

Vargas, Jerson_Trabajo de suficiencia profes... Por Alanpierre Jerson Vargas Guevara

Índice de similitud	Similitud según fuente
9%	Internet Sources: 9% Publicaciones: 1% Trabajos del estudiante: 0%

De acuerdo a 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 la Facultad a la que pertenece el interesado.

Lima, 28 de noviembre de 2022.



Ana Eugenia Luna Adán
Vicedecana de Ingeniería Empresarial
Facultad de Ingeniería

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento académico parte de evaluar los problemas percibidos desde el área comercial de una empresa prestadora de servicios industriales (Mantenimientos, Obras civiles menores, soporte a la operación, etc.), que para fines prácticos llamaremos MNT.

Una vez identificado el dolor del área; se busca detectar la causa raíz del problema y los efectos tangibles latentes. Para ello, el conocimiento y experiencia se soporta en la técnica del árbol de problemas.

Como resultado el trabajo se orienta en reducir las pérdidas de ingreso que se generan al presupuestar tarifas sobreestimadas o subestimadas.

Para ello, se plantean dos alternativas de solución, a las cuales se aplica la técnica AHP para valorizarlas y optar por la implementación de una de ellas.

Finalmente, se evalúa la viabilidad económica del sistema seleccionado por sus cualidades cuánticas; y una vez demostrado que es un proyecto financieramente rentable; se concluye con las recomendaciones y comentarios para la implementación.

ABSTRACT

This academic paper is based on evaluating the problems perceived from the commercial area of an industrial services company (maintenance, minor civil works, operation support, etc.), which for practical purposes we will call MNT.

Once the problem of the area has been identified, the commercial team seeks to detect the original cause, the problem and the tangible effects that are dealt with on a daily basis. To do this, the knowledge and experience is supported by the problem tree technique.

As a result, the work is oriented to reduce revenue losses generated by budgeting overestimated or underestimated tariffs.

As part of the decision for the best alternative solution, the AHP technique is applied to quantify the various solution options.

Finally, the economic viability of the system selected for its quantum qualities is evaluated; and once it has been demonstrated that it is a financially profitable project, it is concluded with recommendations and comments for implementation.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS	4
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I. CASO DE ESTUDIO	8
1. Descripción de la entidad	8
1.1 Antecedentes de la empresa	8
1.2 Misión	9
1.3 Visión	9
1.4 Propósito	9
1.5 Valores institucionales	9
1.6 Modelo de negocio Canvas	10
1.7 Propuesta de valor	11
1.8. Caracterización del sector industrial	11
1.9. Estructura organizacional.....	12
1.10. Mapa de procesos.....	14
CAPÍTULO II. PROBLEMÁTICA	16
1. Alcance del proceso	16
2. Requerimientos críticos de los clientes	17
3. Definición del problema.....	19
4. Árbol de efectos	19
5. Cuantificación de los efectos a través de indicadores	25
5.1 Pérdidas por arranque de contrato.....	25
5.2 Ofertas rechazadas por precio	29
5.3 Pérdida de ingresos anual.....	30
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO.....	31
1. Sistemas de información	31
2. Márgenes de error.....	31
3. BPMN	31
4. Administración de procesos	32

5.	PMI.....	32
6.	PMBOK®.....	33
7.	Metodologías ágiles.....	33
8.	8 pasos de Kotter para gestionar cambios	33
9.	Systemanalyse Programmentwicklung (SAP).....	34
10.	Microsoft Dynamics 365	34
CAPÍTULO IV: MÉTODO.....		35
1.	Identificación de la problemática	35
2.	Análisis de la situación actual	35
3.	Propuesta de solución.....	36
4.	Evaluación económica.....	36
5.	Plan de implementación de la solución	37
6.	Técnicas usadas	37
CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL		38
1.	Análisis de procesos.....	38
1.1.	Descripción del proceso	39
1.2.	Fortalezas y debilidades del proceso.....	42
2.	Análisis del soporte tecnológico	43
2.1.	Descripción de aspectos tecnológicos	43
2.2.	Fortalezas y debilidades de los aspectos tecnológicos.....	46
3.	Análisis organizacional	47
3.1.	Estructura organizacional.....	47
3.2.	Cultura de la empresa.....	48
3.3.	Conocimientos y habilidades del personal	48
3.4.	Motivación	49
3.5.	Descripción resumida de los aspectos organizacionales	49
3.6.	Fortalezas y debilidades de los aspectos organizacionales	49
4.	Árbol de causas	50
4.1.	Definición de cada causa.....	52
4.2.	Sustento de las causas	61
4.3.	Árbol del problema	69
CAPÍTULO VI. PROPUESTA DE SOLUCIÓN		71
1.	Árbol de objetivos	71

2.	Árbol de acciones	72
3.	Descripción detallada de cada componente.....	73
3.1.	Proceso	73
3.2.	Personas	80
3.3.	Tecnología.....	81
4.	Generación y evaluación de alternativas	85
CAPÍTULO VII. EVALUACIÓN FINANCIERA.....		94
1.	Ingresos diferenciales del proyecto	94
2.	Costos y gastos diferenciales del proyecto.....	103
3.	Inversiones del proyecto.....	106
4.	Periodo y tasa de descuento del proyecto.....	109
5.	Flujo de caja	110
6.	Interpretación de resultados VAN, TIR y CvaR	112
CAPÍTULO VIII. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN A TRAVÉS DE UN PROYECTO		114
1.	Acta de constitución	114
2.	Alcance del proyecto.....	117
3.	Estructura de desglose de trabajo (EDT).....	120
4.	Cronograma.....	121
5.	Presupuesto del proyecto.....	122
7.	Plan estratégico de gestión de cambio organizacional	128
CONCLUSIONES.....		132
RECOMENDACIONES.....		133
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		134
ANEXOS.....		136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	New Award 2020	22
Tabla 2.	Porcentual de propuestas adjudicadas por trimestre	23
Tabla 3.	Leyenda hit rate.....	23
Tabla 4.	Propuestas presentadas y adjudicadas.....	29
Tabla 5.	Escenario conservador: Propuestas presentadas y adjudicadas.....	29
Tabla 6.	Tabla resumen efectos cuantificados	30
Tabla 7.	Análisis de precios de equipos	62
Tabla 8.	Resumen de encuesta del área comercial.....	63
Tabla 9.	Omisión de gastos y costos	65
Tabla 10.	Alternativas de solución.....	86
Tabla 11.	Criterios de evaluación de alternativas	87
Tabla 12.	Escalas para la valoración	87
Tabla 13.	Comparación de criterios de doble entrada.....	88
Tabla 14.	Comparación de criterios precio y exactitud.....	88
Tabla 15.	Comparación de criterio precio y adaptabilidad	89
Tabla 16.	Suma vertical de criterios.....	89
Tabla 17.	Cálculo de criterio exactitud y precio	90
Tabla 18.	Matriz normalizada	90
Tabla 19.	Promedios de la matriz normalizada.....	91
Tabla 20.	Ponderación en base al criterio 1 y alternativa 2.....	92
Tabla 21.	Resultado de la priorización.....	92
Tabla 22.	Producción de petróleo crudo en Perú (2011 – 2021).....	94
Tabla 23.	Situación actual de pérdidas por arranque	97
Tabla 24.	Escenario optimista de pérdidas por arranque	97
Tabla 25.	Escenario conservador de pérdidas por arranque.....	98
Tabla 26.	Escenario pesimista de pérdidas por arranque	98

Tabla 27.	Situación actual de ingresos por ventas	100
Tabla 28.	Escenario optimista de pérdidas de ingresos por ventas	101
Tabla 29.	Escenarios conservador de pérdidas de ingresos por ventas	101
Tabla 30.	Escenarios pesimista de pérdidas de ingresos por ventas	102
Tabla 31.	Costos fijos y variables - procesos	104
Tabla 32.	Costos fijos y variables - personas	104
Tabla 33.	Costos fijos y variables - tecnología	105
Tabla 34.	Resumen de costos por componente	106
Tabla 35.	Inversión de proyecto - procesos.....	107
Tabla 36.	Inversión de proyecto - personas.....	108
Tabla 37.	Inversión de proyecto - tecnología.....	108
Tabla 38.	Costos fijo, Costos variable e inversión.....	110
Tabla 39.	Ingresos considerados en el flujo de caja.....	110
Tabla 40.	Flujo de caja.....	111
Tabla 41.	Resumen del cálculo de la CVaR.....	113
Tabla 42.	Presupuesto del proyecto	123
Tabla 43.	Riesgos cualitativos.....	126
Tabla 44.	Puntuación y priorización	127
Tabla 45.	Tratamiento de riesgos	128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Modelo de negocio de MNT	10
Figura 2.	Análisis de 5 fuerzas de Porter de MNT.....	12
Figura 3.	Equipo MNT en Perú.....	13
Figura 4.	Equipo comercial de MNT en Perú	13
Figura 5.	Flujo de proceso MNT en el Perú.....	15
Figura 6.	Delimitación de Alcance.....	16
Figura 7.	Cumplimiento de Indicadores “Client Review”	17
Figura 8.	Cumplimiento de indicadores por cliente	18
Figura 9.	Características de la desviación en precios.....	19
Figura 10.	Árbol de efectos.....	20
Figura 11.	Efecto 1	21
Figura 12.	Efecto 2.....	24
Figura 13.	Relación entre efecto 1 y efecto 3.....	24
Figura 14.	Relación entre efecto 2 y efecto 3.....	25
Figura 15.	Ingresos y Gastos 2020 - Nexa Resources.....	26
Figura 16.	Ingresos y Gastos 2020 - Graña y Montero Petrolera.....	27
Figura 17.	Ingresos y Gastos 2020 - Enel Generaciones Perú	28
Figura 18.	Simulación con 10,000 interacciones con la herramientas @Risk	30
Figura 19.	Elaborar propuesta económica– As Is	38
Figura 20.	Estructura MNT Global	47
Figura 21.	Árbol de causas.....	51
Figura 22.	Relación problema – Causa A	53
Figura 23.	Relación problema – Causa B.....	54
Figura 24.	Relación problema – Causa C.....	55
Figura 25.	Relación problema – Causa D	56
Figura 26.	Relación problema – Causa E.....	57

Figura 27.	Relación problema – Causa F	58
Figura 28.	Relación problema – Causa G	59
Figura 29.	Relación problema – Causa H	61
Figura 30.	Tiempo promedio de emisión de cotización y presentación	65
Figura 31.	Base de datos desactualizada 2019	66
Figura 32.	Procesos del año 2019	67
Figura 33.	Estructura estándar.....	69
Figura 34.	Árbol del problema	70
Figura 35.	Árbol de objetivos.....	72
Figura 36.	Árbol de acciones	73
Figura 37.	Flujograma de proceso de elaboración de oferta	74
Figura 38.	Proceso To Be – Elaborar propuesta económica	79
Figura 39.	Proceso de estimación en el sistema propuesto	83
Figura 40.	Flujo de compras MNT mediante SAP.....	84
Figura 41.	Valor estimado de barriles al año por @Risk	95
Figura 42.	Estadísticos de los valor estimados de barriles al año	96
Figura 43.	Reducción de pérdidas de ingreso por arranque	99
Figura 44.	Distribución uniforme del valor promedio por oferta.....	100
Figura 45.	Ingreso por reducción de ofertas rechazadas	103
Figura 46.	Riesgo país en América Latina.....	109
Figura 47.	Comportamiento del VAN.....	112
Figura 48.	Comportamiento de la TIR	113
Figura 49.	Lista de actividades del cronograma.....	121
Figura 50.	Gráfico Gantt	122
Figura 51.	Fases para la gestión de riesgos	124

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Cálculo de variación en ofertas rechazadas por sobreprecio	136
Anexo 2.	Formato de Lista de chequeo MNT	137
Anexo 3.	Campaña de HSEQ MNT	138
Anexo 4.	Tabla de cotizaciones de herramientas 2020	139
Anexo 5.	Referencia de base de datos MNT en SharePoint.....	140
Anexo 6.	Requisitos funcionales del sistema integrado para estimar ofertas	141
Anexo 7.	Requisitos no funcionales del sistema integrado para estimar ofertas.....	145
Anexo 8.	Requisitos funcionales SAP	146
Anexo 9.	Requisitos no funcionales SAP	148
Anexo 10.	Requisitos funcionales base de datos.....	149
Anexo 11.	Requisitos no funcionales base de datos.....	149
Anexo 12.	Ponderación en base a criterios	150
Anexo 13.	Inversión de proyecto en tecnología.....	151
Anexo 14.	Cálculo completo de la CvaR	152
Anexo 15.	Matriz de probabilidad e impacto	152

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme permitido llegar a este capítulo de mi vida profesional.

A mi familia por demostrarme que cada capítulo abierto, debe ser cerrado con perseverancia y esfuerzo.

A los profesores por enseñarme que el mejor título son los valores.

A mi novia por su compañía en las amanecidas que demandó el desarrollo académico.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, las diferentes industrias vienen buscando la sistematización y optimización de sus procesos, soportándose en la tecnología como recurso; esto no sólo aplicaría para los procesos operativos, sino también se ha buscado incorporar tecnología como parte de la gestión administrativa. De esta manera, las industrias, en especial en el sector hidrocarburos y minería, impulsan a sus proveedores y socios a innovar e implementar sistemas que permitan facilitar la comunicación y entender el mismo idioma.

Un claro ejemplo es el uso del sistema Systemanalyse Programmentwicklung (SAP) de los clientes para cargar las propuestas a ofertadas, una vez dictada la buena pro, el servicio es adjudicado, controlado y facturado por SAP.

De igual forma sucede con la contratación del personal que ingresará a los servicios; cada vez es más común que los clientes quieran tener mayor control sobre las contratistas, cómo lo es la compañía MNT, para ello es importante que estas últimas tengan información ordenada respecto a pago, ascensos, bonificaciones, beneficios al día, entre otros requisitos importantes que la industria considere necesario para el control del personal. En esta línea, las contratadas se ven obligadas a tener un sistema que permita visualizar toda esta información, cuando la contratante lo solicite y/o ante una auditoría interna o externa.

Para empresas como MNT es importante contar con información organizada y disponible en tiempo real, para ejecutar servicios con mayor calidad; también para los concursos licitatorios, para renovaciones de contrato y nuevas oportunidades de servicio.

La información real sobre rendimientos, recursos, precios, frecuencia de compra, entre otros; permite estimar una tarifa más exacta, aterrizada a los costos reales, reflejándose en un precio más justo y atractivo para el departamento de compras encargado de evaluar las propuestas de los ofertantes.

Actualmente MNT estructura los costos en plantillas formato Microsoft Excel y los recursos son extraídos de reportes provenientes de diversos sistemas como: FOX, Microsoft Dynamics CRM, @Risk y SAP.

Sin embargo, los datos provenientes de los reportes son solicitados y proporcionados cada vez que se obtiene invitaciones a concursos, generando cuellos de botella cuando se trata de más de un proceso en curso. Mayor detalle sobre cómo se ejecutan los requerimientos, los tiempos establecidos para presentar una oferta y cómo se viene estructurando la misma, en la empresa MNT; serán proporcionados en el capítulo ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

El análisis brinda un mayor panorama sobre el proceso de elaboración de ofertas, permitiendo identificar diversas oportunidades de mejorías que serán cuantificadas y usadas como sustento para el desarrollo de la PROPUESTA DE SOLUCIÓN. La misma que se enfoca en las ofertas presentadas en el año 2020, las cuales contaban con márgenes de error que oscilaban +/- 15%, por encima o por debajo del precio de mercado, lo cual adhiere consigo efecto y causa que harán parte de la definición de la PROBLEMÁTICA.

A fin de conceptualizar y facilitar el entendimiento de lo planteado en presente estudio; se explicará la metodología aplicada y sus términos teóricos, en el MARCO CONCEPTUAL. Por otra parte, el sustento económico será descrito en el apartado de EVALUACIÓN ECONÓMICA en donde finalmente se pondrá en evidencia si realmente es viable la inversión y los beneficios que conllevan a la implementación de las SOLUCIONES PROPUESTAS.

De esta manera, se concluye con recomendaciones y sugerencias académicas que serán presentadas y puestas a disposición para los miembros de MNT.

CAPÍTULO I. CASO DE ESTUDIO

Las concesionarias dedicadas a la producción y extracción de minerales e hidrocarburos buscan mantener en óptimas condiciones las instalaciones, equipos y maquinaria involucrada; para reducir probabilidades de paralizar la producción a causa de fallas en el mantenimiento. Por esta razón, las compañías operadoras consideran conveniente subcontratar a empresas especializadas en servicios de mantenimiento industrial, como la empresa MNT que toma presencia en el mercado peruano de servicios industriales, desde el año 2008.

Parte del crecimiento comercial de la compañía, fue impulsado por las ofertas presentadas en los procesos licitatorios que caracteriza al sector. Para la elaboración y desarrollo de estas, se requiere un proceso de estimación sólido, que además involucra diversas áreas. Por ello, es necesario analizar todas sus aristas y limitar las fronteras del alcance a intervenir.

En esta línea, dicho proceso pertenece al área comercial, desde donde se analiza la problemática y se limita la intervención.

1. Descripción de la entidad

1.1 Antecedentes de la empresa

Las raíces de la organización provienen de Ámsterdam donde se fundó la primera sede en 1954, especializándose inicialmente en equipos industriales, como por ejemplo motores de vapor, calderas, bombas y refinerías de calor.

La prosperidad de la compañía se atribuye a los daños consecuenciales que dejó la segunda guerra mundial. El mercado de construcción se encontraba vulnerable y contaba con fuerte respaldo del gobierno en las décadas de 1970 y 1980, impulsando así la reconstrucción de las industrias y al mismo tiempo, dejando la oportunidad para que MNT incursione en el mantenimiento a nuevos nichos de mercados, como industrias de producción de bienes básicos (Ejemplo: ropa, alimentos, energía, transporte por marítimo y aéreo), las mismas que además requerían de equipos más ligeros.

Los grandes proyectos de construcción cambiaron el rumbo en la metodología de gerenciamiento; las tomas de decisiones fueron enfocadas al ciclo de vida completo de las industrias a largo plazo, incluyendo el mantenimiento preventivo y correctivo.

En el 2007, MNT ingresa al mercado latinoamericano, empezando a adquirir empresas colombianas, posesionadas en el sector de hidrocarburos, para así ingresar al mercado peruano a fines del 2008.

De esta manera, se empieza a formar una empresa sólida en el mercado de productos y servicios de mantenimiento, modificaciones e integridad de activos.

1.2 Misión

MNT está en el mercado para brindar paquetes de servicios que van desde mantenimientos industriales hasta construcciones civiles menores que cubren el ciclo de vida completo del activo, lo que agrega valor al negocio y fortalece la posición competitiva de nuestros clientes.

1.3 Visión

MNT será una compañía multinacional líder en la prestación de servicios de operación y mantenimiento, proyectos y construcciones, arrendamiento operativo y consultoría en ciclo de vida activos. Por lo menos uno de estos, será tomado como ejemplo y referencia competitiva de optimización de procesos a nivel mundial.

1.4 Propósito

La empresa MNT tiene su propósito direccionado en cuatro pilares estratégicos:

- Estructurarse como una organización bien conectada, diversificada y basada en datos.
- Desarrollarse junto al mejor equipo humano del mercado.
- Reputación de mejora continua en la experiencia de nuestros clientes.
- Desenvolvimiento constante en estándares de excelencia con nuestros *stakeholders*.

1.5 Valores institucionales

Los valores institucionales de MNT actúan como brújula de comportamiento. Guían las acciones, avanzan a los objetivos y potencian el desempeño.

- Seguridad
- Trabajo En Equipo
- Excelencia

- Integridad
- Orientación Al Cliente

1.6 Modelo de negocio Canvas

Las concesionarias dedicadas a la producción de minerales e hidrocarburos buscan mantener en óptimas condiciones las instalaciones, equipos y maquinaria involucrada, para reducir probabilidad de paralizar la producción a causa de fallas en el mantenimiento.

Por esta razón, las compañías operadoras consideran conveniente subcontratar a empresas especializadas en servicios de mantenimiento industrial, como MNT, cuyo modelo de negocios se muestra en la siguiente figura.

Figura 1. Modelo de negocio de MNT



Nota: Modelo de negocio de la empresa MNT utilizando la estructura Canvas, elaboración propia, 2022.

1.7 Propuesta de valor

La propuesta de valor de MNT está directamente relacionada a sus clientes, con el objetivo de convertirse en un aliado estratégico para las empresas operadoras de lotes, yacimientos, refinerías e industrias en general. MNT tiene el propósito de aumentar la disponibilidad y confiabilidad en los equipos y máquinas, permitiendo que sus clientes puedan enfocarse en la operatividad y producción de minerales y/o hidrocarburos.

Finalmente, se puede mencionar que la propuesta de valor se basa en la seguridad y calidad de los trabajos ejecutados en campo, con los mejores indicadores de seguridad que reflejan los resultados con una tasa de cero accidentes existentes.

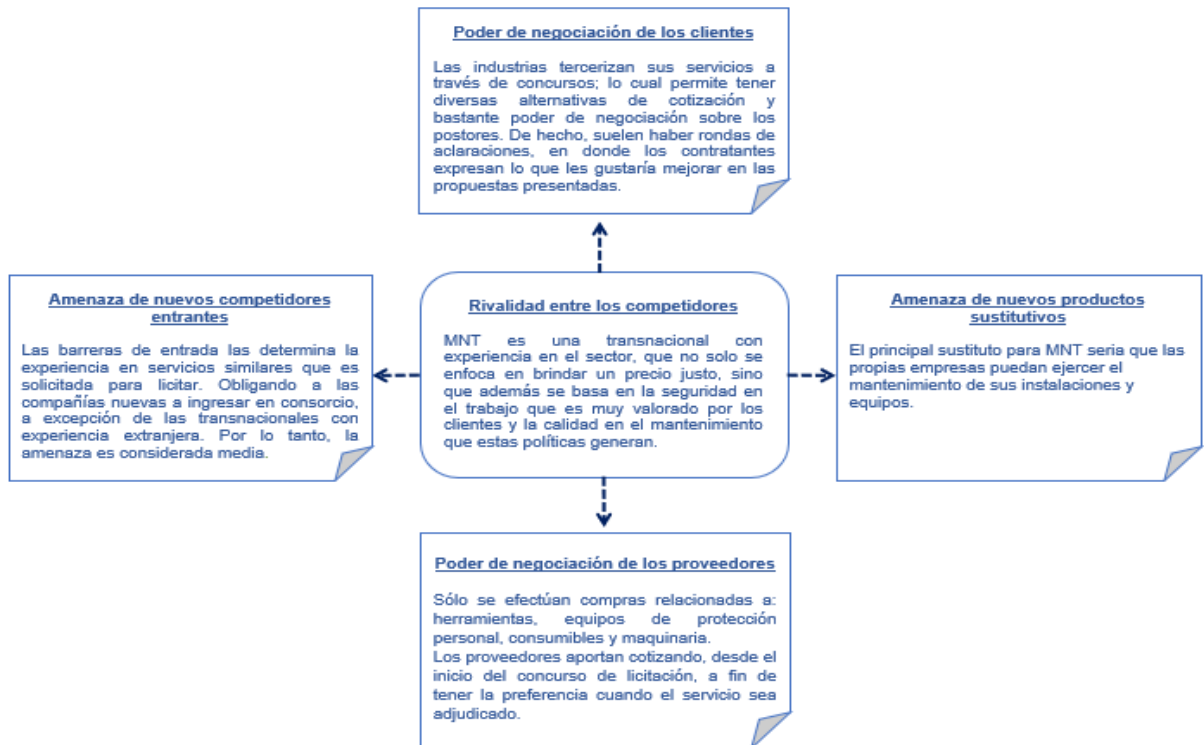
1.8. Caracterización del sector industrial

La empresa MNT pertenece al sector de servicios industriales en hidrocarburos, minería y generación. Rubros que actualmente influyen significativamente en el PBI del Perú, por lo mismo, están obligados a ser transparentes y contar con un proceso de selección de proveedores sólido. En esta línea, se describe el contexto del mercado y el posicionamiento de MNT frente a este sector.

Para este análisis vamos a utilizar el modelo de las 5 fuerzas de Porter. Como Michaux y Cadit (2016) resaltaron, este análisis es una base para la toma de decisiones estratégicas; porque se evalúa nuestra posición frente a nuestra competencia, clientes, nuevos entrantes en el mercado y nuestras relaciones verticales entre empresas.

En base a ello, se realizó el análisis de las fuerzas competitivas de MNT y la importancia de la innovación para prevalecer en el sector de servicios de mantenimiento industrial.

Figura 2. Análisis de 5 fuerzas de Porter de MNT



Nota: Gráfico del análisis de las 5 fuerzas de Porter para poder caracterizar al sector industrial, elaboración propia, 2022.

1.9. Estructura organizacional

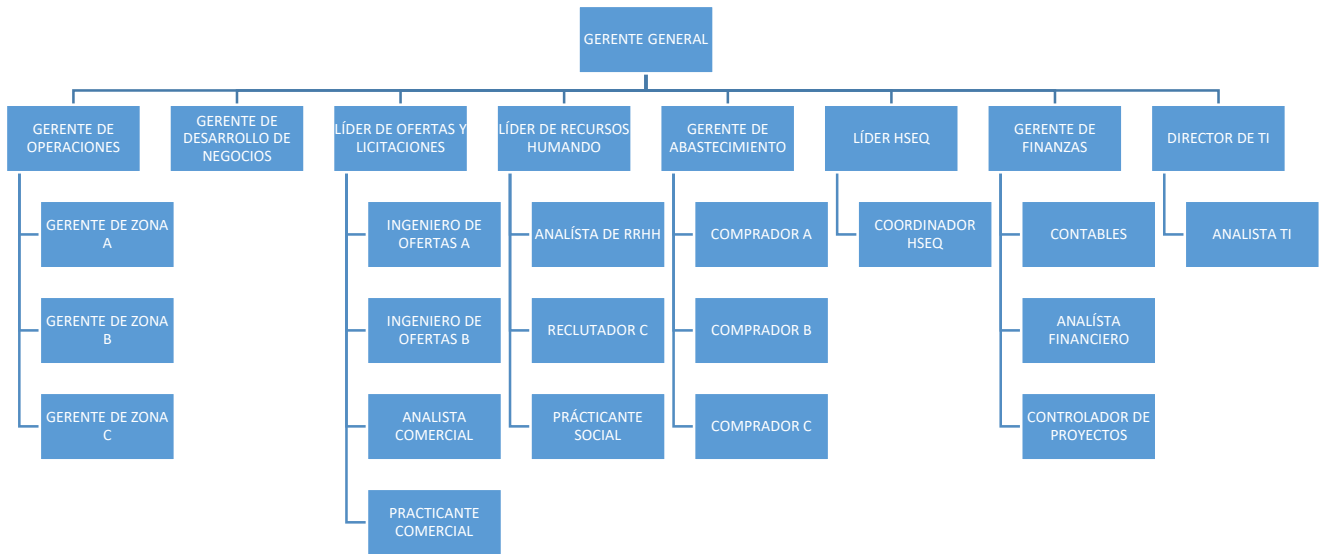
La empresa MNT en Perú se encuentra organizada por áreas, entre ellas:

- Operaciones
- Comercial
- Finanzas
- Higiene, Seguridad, Medio Ambiente y Calidad
- Abastecimiento
- Tecnología e Información
- Recursos Humanos

El presente estudio se enfoca en hacer el análisis del área comercial, por lo que a continuación se grafica la composición general del equipo MNT y entrando en materia, la estructura organizacional del área comercial.

En la Figura 3 se muestra la estructura del equipo MNT en Perú.

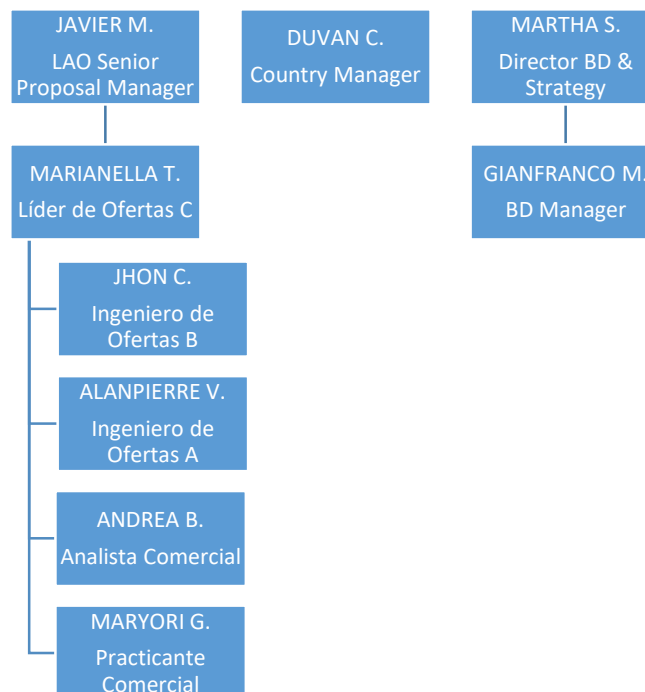
Figura 3. Equipo MNT en Perú



Nota: Descomposición del equipo de MNT en el Perú, elaboración propia, 2022.

En la Figura 4 se muestra la estructura del equipo comercial de MNT en Perú.

Figura 4. Equipo comercial de MNT en Perú



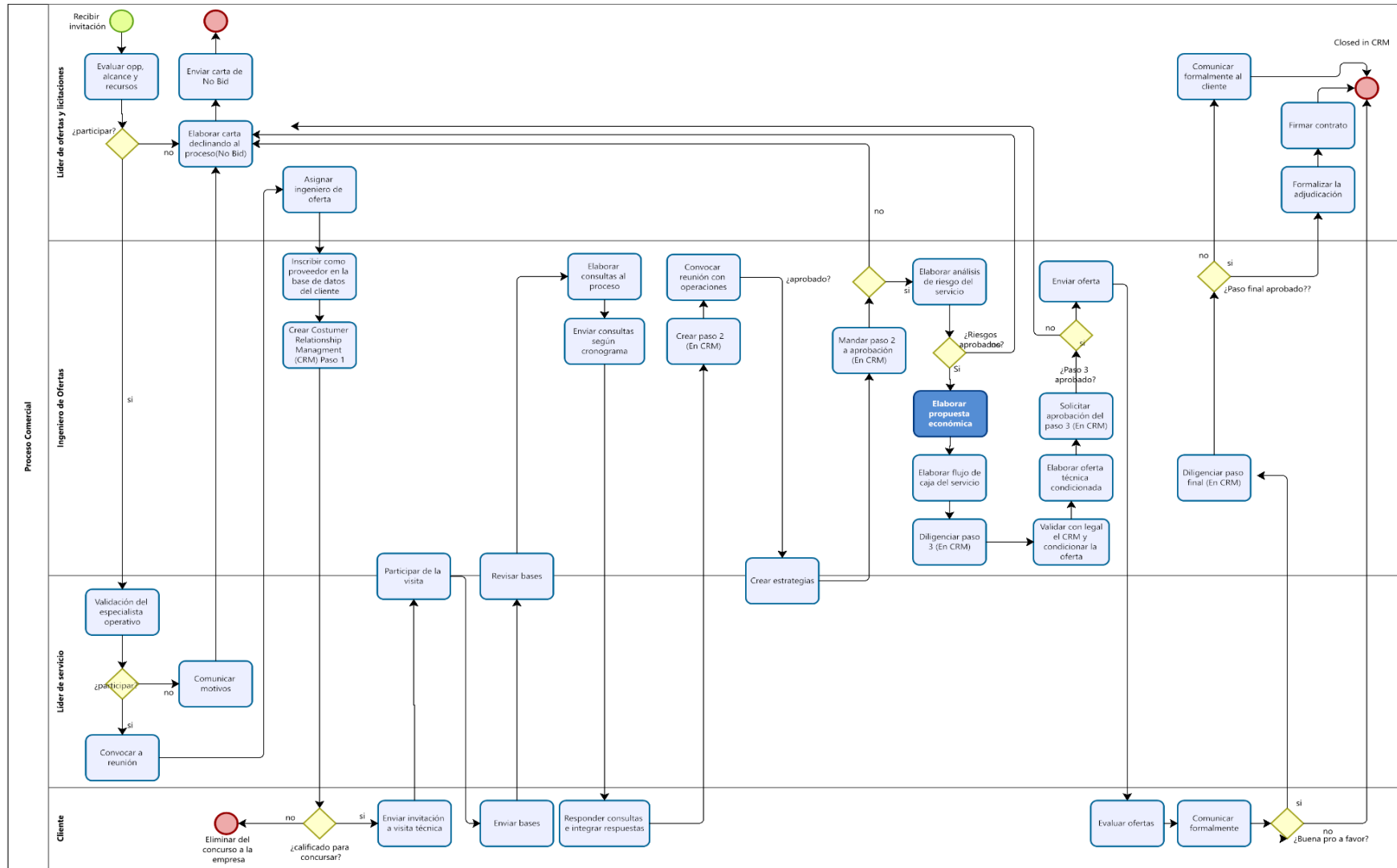
Nota: Descomposición del equipo comercial de MNT en el Perú, elaboración propia, 2022.

1.10. Mapa de procesos

En la Figura 5 se muestra la secuencia de actividades desde la recepción de la invitación a participar en una licitación hasta el cierre de la oferta. Siendo este uno de los principales procesos del área comercial y de gran impacto económico para el proyecto y la compañía.

A continuación, se analizó y detectó la problemática, a detallar en el siguiente capítulo.

Figura 5. Flujo de proceso MNT en el Perú



Nota: Descomposición del flujo de proceso de elaboración de una oferta de licitación de MNT en el Perú, elaboración propia, 2022.

CAPÍTULO II. PROBLEMÁTICA

El problema principal identificado, se sitúa en el área comercial, en el proceso para estructurar y estimar ofertas económicas.

En donde se identificó que: “La desviación en el precio ofertado en las propuestas elaboradas por los ingenieros de oferta y licitaciones presentan un margen de error de +/- 15% en comparación al precio real del servicio”.

Es importante indicar que los servicios sacados a concurso cuentan con un presupuesto previamente aprobado y el postor que oferta el monto más cercano a dicho presupuesto y que además cuente con el soporte técnico/financiero correspondiente; es el postor ganador.

A continuación, el detalle sobre el alcance de la problemática, la estructura de su definición y los efectos cuantificados.

1. Alcance del proceso

El proceso de estimación involucra diversas áreas, por ello es necesario analizar todas sus aristas y limitar las fronteras del alcance a intervenir.

El área comercial, desde donde se analiza la problemática, no puede influir sobre los procesos de otras áreas, ni elaborar información no correspondiente a la misma. No obstante, sí puede revisar toda información que ingrese al proceso de estructuración de ofertas.

Los aspectos delimitantes, se detalla en la Figura 6.

Figura 6. Delimitación de Alcance



Nota: Esta figura fue hecha en base a la información recopilada en el estudio de mercado realizado en MNT, elaboración propia, 2022.

2. Requerimientos críticos de los clientes

MNT efectúa encuestas de satisfacción al cliente, bajo el formato interno llamado “Client Review”. Esta encuesta se caracteriza por llevarse a cabo como una conversación fluida entre las partes, en la cual se incluyen algunas de las preguntas del formulario señalado en la figura 7.

Es importante resaltar que siempre prevalece la comunicación efectiva en primer plano, evitando que el cliente tenga la sensación de ser una entrevista.

Dicho formato permite extraer información y entender la perspectiva de los clientes en los siguientes aspectos:

- Salud, Seguridad y Medio Ambiente
- Interacción de Negocio
- Gestión de Ejecución
- Competencias de Personal
- Mejoras en Productividad/Cumplimiento
- Portafolio de Servicio
- Valor
- Indicadores adicionales

Figura 7. Cumplimiento de Indicadores “Client Review”

Please rate each indicator's overall importance using the scale below.

PERFORMANCE INDICATOR	IMPORTANCE				
	Not at All Important	2	Somewhat Important	4	Extremely Important
A. Health, Safety and Environmental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
B. Business Interaction	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
C. Execution Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
D. Competence of Personnel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
E. Productivity/Performance Improvement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
F. Service Portfolio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
G. Value	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
H. Additional Indicator _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nota: Plantilla recopilada del formato “Client Review” de la empresa MNT, extraído de MNT, 2022.

Finalmente, los comentarios son cuantificados, en base a los criterios del instructivo, y presentados al comité semestralmente, detallando de manera resumida, la puntuación alcanzada.

En el último semestre 2020, se llevó a cabo la última presentación de los puntos críticos a mejorar en el área operativa y comercial. Como este tipo de encuestas son hechas presencialmente, a causa del virus Covid-19, se paralizó la realización de encuestas Client Review.

En la Figura 8, se muestra los indicadores obtenidos a través de las encuestas a los clientes de MNT.

Figura 8. Cumplimiento de indicadores por cliente



Nota: Resumen recopilado del comité de alineamiento comercial realizado en diciembre del 2020 en MNT.

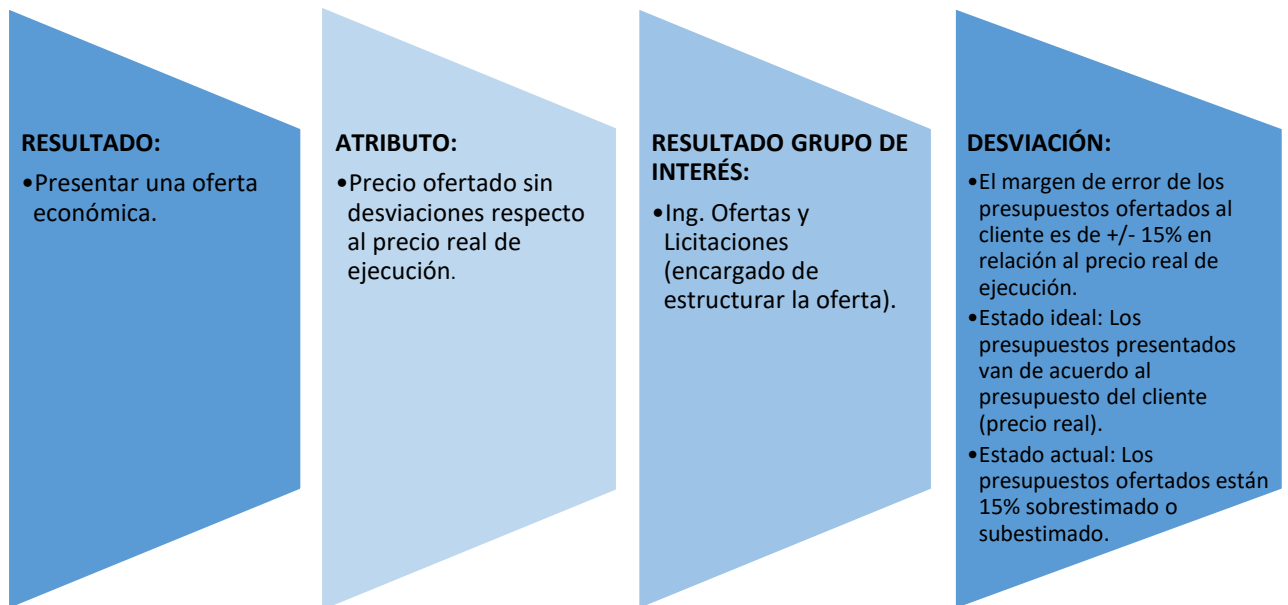
Como se aprecia en la figura anterior, en el resultado del último semestre de 2020, los clientes se enfocan en la falta de valor que está directamente relacionada al sobreprecio presentado en las ofertas.

Los resultados de las entrevistas realizadas por los clientes nos brindaron el enfoque del porqué 7 de cada 10 ofertas son rechazadas por una sobreestimación de precios, lo cual pone en evidencia la urgencia en atender el problema relacionado a la desviación en el precio ofertado en las propuestas elaboradas por los ingenieros de oferta y licitaciones. El detalle de la sobreestimación se muestra en el Anexo 1.

3. Definición del problema

Tal como se mencionó al inicio de este capítulo, la estructura del problema planteado se limita a las siguientes características detalladas en la Figura 9. Las mismas que a su vez permitieron asignar el título del problema sobre el cual se desarrollará el presente estudio.

Figura 9. Características de la desviación en precios



Nota: Resumen recopilado con datos relevantes para la definición del problema, elaboración propia, 2022.

En la figura 9, se resalta la importancia de definir el resultado del proceso, el atributo de valor del cliente, resultados del grupo de interés y la desviación que presenta el problema. De esta manera, se tiene un mayor alcance del problema y permite entender más sobre el mismo.

Finalmente, tras limitar el alcance e identificar características, se cuenta con una mayor visión sobre el problema, lo cual va a permitir identificar las causas y efectos que influyen sobre el problema.

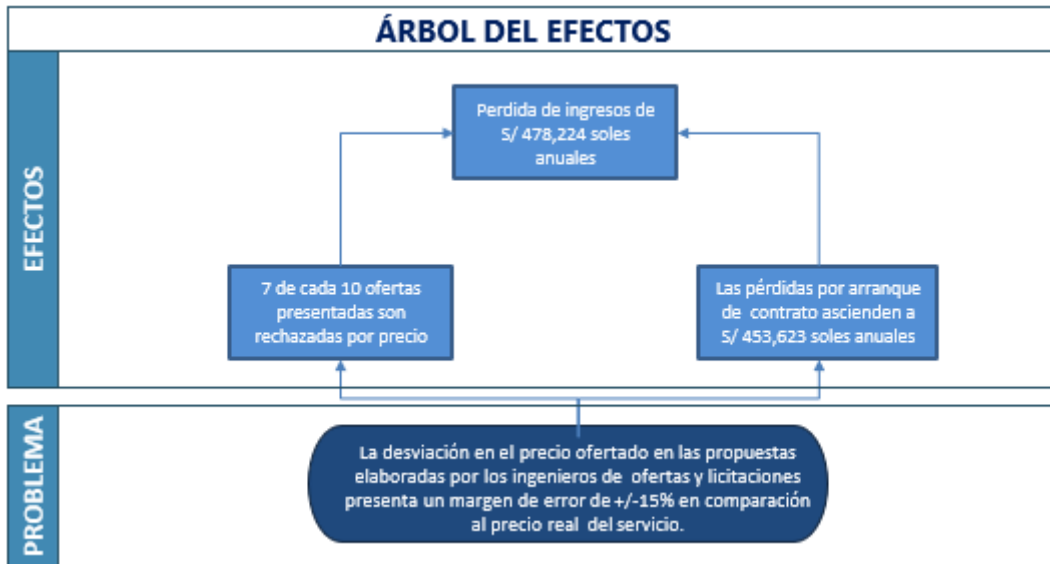
4. Árbol de efectos

Una vez definido y limitado el problema, se detallan los efectos que brindan el sentido de urgencia para atender el problema.

Es importante demostrar que los efectos presentados en la Figura 10, realmente representan un perjuicio a la compañía MNT; por ello una vez identificados y descritos, se cuantificarán y

valorizarán los efectos a fin de hacer un balance y validar si el costo y tiempo incurrido para atender el problema, compensa los daños consecuenciales del problema.

Figura 10. Árbol de efectos



Nota: Cuadro con información en base al problema y los efectos de este, elaboración propia, 2022.

Los efectos provocados por la desviación en los precios ofertados en las propuestas son:

- **Efecto 1:** Las pérdidas por arranque de contrato ascienden a S/ 453,623 soles anuales.
- **Efecto 2:** 7 de cada 10 ofertas presentadas son rechazadas por precio.
- **Efecto 3:** Pérdida de ingresos de S/ 478,224 soles anuales.

A continuación, se describe de forma cualitativa cada uno de los efectos indicados.

A) Efecto 1

- Efecto: Las pérdidas por arranque de contrato ascienden a S/ 453,623 soles anuales.

En el 2020, se adjudicó tres servicios a MNT con desviaciones (o también llamadas márgenes de error) en la estimación de los precios ofertados que afectaron económicamente a los servicios desde sus arranques.

Los contratos tuvieron un mal arranque y la dirección de MNT debía tomar una decisión al respecto; si estabilizar el proyecto o desistir del contrato. El valor de las pérdidas acumuladas identificadas por el área de control era lo suficientemente relevante para convocar a un análisis de causa raíz, para los tres procesos que estaban generando pérdidas en los arranques del 2020.

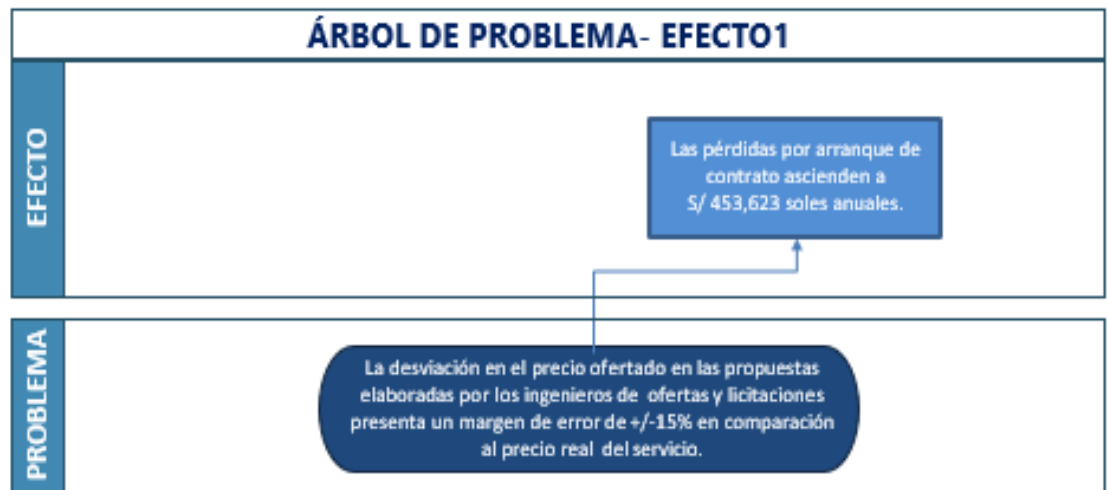
Una vez analizado caso por caso, control de costos en conjunto con la gerencia, emitieron a todas las áreas involucradas, un resumen con los montos totales de pérdida que presentaron los tres contratos mencionados.

El monto ascendía alrededor de S/ 453,623 soles; es decir los costos superaban a los ingresos en dicho monto.

En el apartado de cuantificación de efectos, se muestra el detalle numérico mensual, por contrato.

El efecto se muestra de manera gráfica en la Figura 11.

Figura 11. Efecto 1



Nota: Diagrama en base a la relación de efectos 1 del presente estudio, elaboración propia, 2022.

B) Efecto 2

- Efecto: 7 de cada 10 ofertas presentadas son rechazadas por precio.

Recordando el punto 2: Requerimientos críticos de los clientes, se presentó el resumen del “Client Review” (Encuesta al cliente en formato MNT), donde se explica la inconformidad de los clientes respecto al valor de las propuestas ofertadas. Es decir, los precios ofertados, no estaban siendo atractivos de cara al cliente. Los resultados arrojan que 7 de cada 10 ofertas rechazadas por el cliente tienen como motivo el valor directamente visto como precio.

En la Tabla 1, se muestra la lista de oportunidades presentadas a los cliente. Las oportunidades resaltadas de verde son las que se rechazaron por precio elevado.

Tabla 1. New Award 2020

NEW AWARDS REPORTS - LATAM														FACTORED VALUE		
(\$MM)																
Prospect #	Entity	CRM Reference	New Award Type	Description	Sector	Duration (months)	Est. Award Date	Est. Start Date	Est. End Date	Est. Revenue Start Date	Est. Revenue End Date	Revenue	GM%	Propuestas adjudicadas / cotizadas		
Q1	PE	201809317	Growth	NEXA - Industrial Cleaning Service	Mining	36	Feb-20	Abr-20	✓	Abr-23	✓	May-20	May-23	\$1.5	12%	33%
Q1	PE	201910112	Growth	NEXA - Service assembly, repair, disc mounting and change of fabrics in filter	Mining	36	Mar-20	May-20	✓	May-23	✓	Jun-20	Jun-23	\$0.4	12%	
Q1	PE	201806383	Growth	HUDBAY - Preventive And Corrective Maintenance Service In Dry Zone And I	Mining	24	Ene-20	Jun-20	✓	Jun-22	✓	Jul-20	Jul-22	\$1.1	12%	
TOTAL Q1 NEW AWARDS												\$1.5				
Q1 - Budget 2020												\$1.5				
Q2	PE	201806376	Growth	GMP - Integral Maintenance on Block I, III, IV & V	Oil & Gas	36	Abr-20	May-20	✓	May-23	✓	Jun-20	Jun-23	\$1.2	12%	50%
Q2	PE	201706471	Growth	CNPC - Maintenance Instrumentation and Control of Equipment of the Produ	Oil & Gas	24	Jun-20	Jul-20	✓	Jul-22	✓	Ago-20	Ago-22	\$0.9	12%	
TOTAL Q2 NEW AWARDS												\$1.2				
Q2 - Budget 2020												\$0.9				
Q3	PE	201807287	Growth	Fluor Mining Perú	Mining	36	Ago-20	Set-20	✓	Set-23	✓	Oct-20	Oct-23	\$1.4	12%	0%
Q3	PE	201801855	Growth	PETROPERU - Operation and Maintenance of Auxiliary Systems at the Talara	Petrochemic	36	Set-20	Oct-20	✓	Oct-23	✓	Nov-20	Nov-23	\$0.1	20%	
TOTAL Q3 NEW AWARDS												\$0.0				
Q3 - Budget 2020												\$1.5				
Q4	PE	201806374	Growth	Savia Decommissioning de plataformas (retiro de mesas)	Oil & Gas	24	Dic-20	Ene-21	✓	Ene-23	✓	Feb-21	Feb-23	\$1.4	12%	33%
Q4	PE	201809318	Growth	SAVIA - Integral Maintenance Services - Operation Support	Oil & Gas	35	Oct-20	Nov-20	✓	Oct-23	✓	Dic-20	Nov-23	\$0.5	12%	
Q4	PE	201806383	Growth	PLUSPETROL - Industrial maintenance for plants and facilities at Malvinas an	Oil & Gas	36	Dic-20	Oct-21	✓	Oct-24	✓	Nov-21	Nov-24	\$0.8	12%	
TOTAL Q4 NEW AWARDS												\$1.4				
Q4 - Budget 2020												\$1.3				
FULL YEAR NEW AWARDS (ADJUDICADO)												\$4.17				
FULL YEAR BUDGET (NO ADJUDICADO)												\$5.19		29%		

Nota: Gráficos extraídos de reportes del área de control de una empresa dedicada a los mantenimientos industriales.

Es decir, los siete proyectos rechazados por precio suman S/ 5'200,000 soles.

Sin embargo, sería un error considerar el monto dejado de vender, como efecto de pérdidas; ya que el monto incluye gastos operacionales y administrativos que no se deben considerar para el ejercicio, por lo contrario, el monto dejado de percibir es únicamente la utilidad que se está percibiendo en comparación a lo esperado por la compañía. Actualmente lo esperado por MNT es un índice de propuestas adjudicadas en relación con las presentadas (*hit rate*) de 50%.

Sin embargo, la situación actual de MNT presenta un *hit rate* de 29%, conforme Tabla 2.

Tabla 2. Porcentual de propuestas adjudicadas por trimestre

Porcentual de propuestas adjudicadas por trimestre	
Trimestre	Propuestas adjudicadas
Q1	33%
Q2	50%
Q3	0%
Q4	33%
Promedio	29%

Nota: Elaboración propia, de acuerdo con los resultados de las propuestas adjudicadas sobre el total de cotizadas en MNT en el año 2020.

Dicho lo anterior, la diferencia de 21% en *hit rate* son dos ofertas adjudicadas de diferencia. No obstante, a fin de ser conservadores en el análisis y los resultados, este trabajo propone cuantificar los efectos en base a un escenario conservador que es menor a lo exigido por MNT, pero mayor a la situación actual, tal como lo muestra la tabla 3.

Tabla 3. Leyenda hit rate

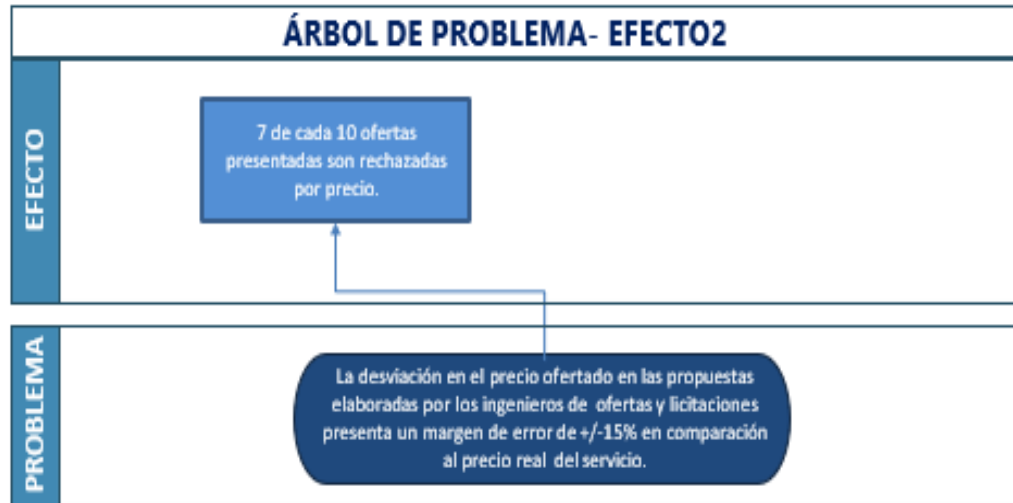
Escenarios	Leyenda Hit Rate
Escenario Pesimista	10% 1 adjudicada de 10
	20% 2 adjudicadas de 10
	30% 3 adjudicadas de 10
Escenario Conservador	40% 4 adjudicadas de 10
Escenario Optimista	50% 5 adjudicadas de 10
	60% 6 adjudicadas de 10
	70% 7 adjudicadas de 10
	80% 8 adjudicadas de 10
	90% 9 adjudicadas de 10
	100% 10 adjudicadas de 10

Nota: Elaboración propia, de acuerdo con las leyendas y escenarios de Hit rate.

Es decir, el efecto está representado por la variación de la utilidad generada por adjudicar tres ofertas en lugar de cuatro. De igual forma, dicha variación de utilidad dependerá del valor de la oferta adjudicada, valor que será simulado en @Risk. Mayor detalle cuantitativo, en el siguiente capítulo, cuantificación de los efectos a través de indicadores.

La relación problema efecto, se muestra en la Figura 12.

Figura 12. Efecto 2



Nota: Diagrama en base a la relación del efectos 2 del presente estudio, elaboración propia, 2022.

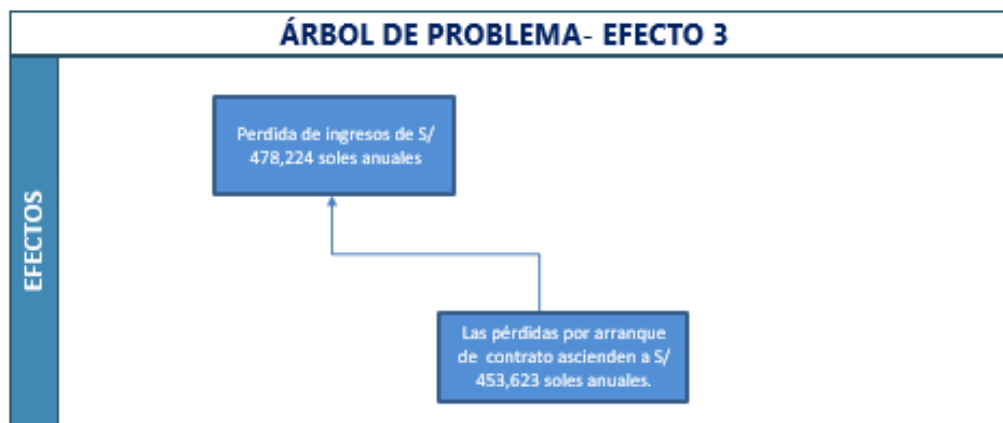
C) Efecto 3

- Efecto: Las pérdidas de ingresos de S/ 478,224 soles anuales.

Las pérdidas registradas en los arranques de contrato en el 2020 ascendieron a S/ 453,623 soles, dicho monto es parte de la cuota anual que la empresa identificó como pérdida.

La relación gráfica de los S/ 453,623 soles aportando al monto global de la pérdida anual de MNT, se puede apreciar en Figura 13.

Figura 13. Relación entre efecto 1 y efecto 3

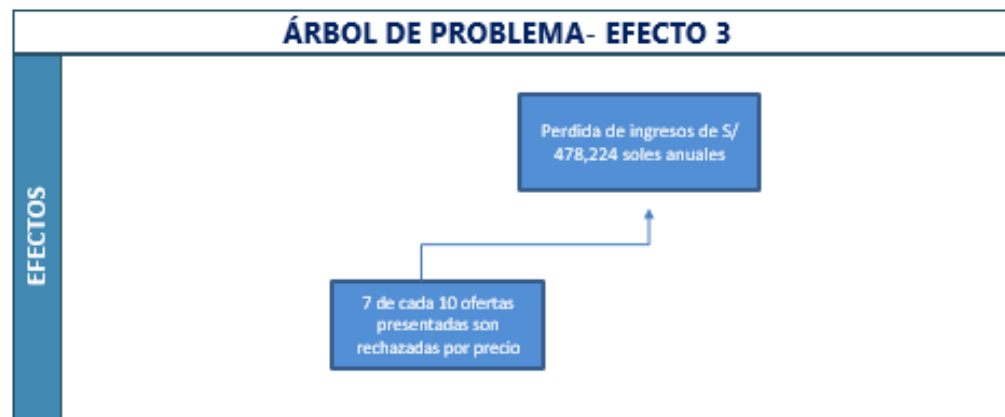


Nota: Diagrama en base a la relación de efectos 1 y 3 del presente estudio, elaboración propia, 2022.

Por otra parte, a la utilidad percibida por ofertas aceptadas, en el escenario propuesto, se le resta la línea base (escenario actual) y se obtiene la variación de utilidades o también denominado pérdidas de ingresos por rechazo de ofertas, que representa el monto a aportar a la pérdida de ingresos.

El aporte del efecto por ofertas rechazadas, se aprecia en la Figura 14.

Figura 14. Relación entre efecto 2 y efecto 3



Nota: Diagrama en base a la relación de efectos 2 y 3 del presente estudio, elaboración propia, 2022.

5. Cuantificación de los efectos a través de indicadores

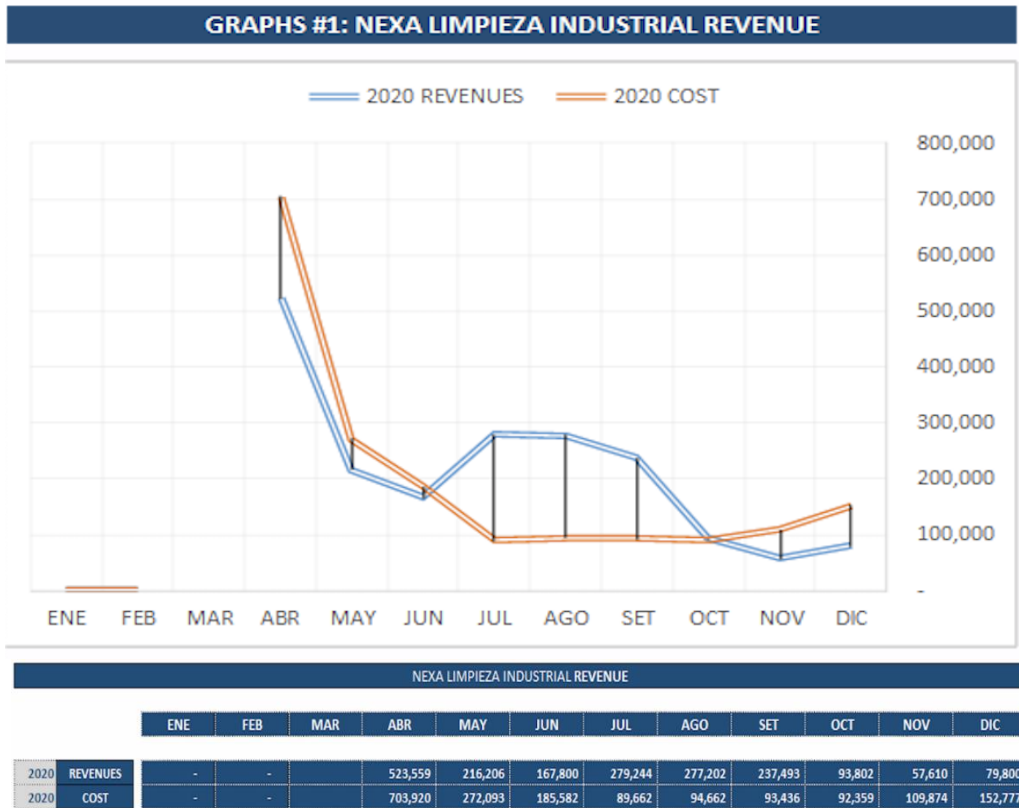
Como se mencionaba en el punto anterior, los efectos permiten evidenciar la criticidad del problema y ayuda a los tomadores de decisión a discernir. Por ello, una vez mapeados y descritos cualitativamente, se procede a brindar mayor relevancia con la cuantificación de cada uno de los efectos.

5.1 Pérdidas por arranque de contrato

Como se mencionó anteriormente, el monto asciende a S/ 453,623 soles. A continuación, se muestra el detalle cuantitativo por meses y por cliente, para el efecto: Las pérdidas por arranque de contrato ascienden a S/ 453,623 soles anuales. Las gráficas muestran como los costos superan a los ingresos en los arranques.

Para las compras por arranques, se aplican el valor depreciado mensuales. Es decir, si al inicio del contrato se adquirió uniformes, dicho monto será dividido entre dos meses (periodo de uso del uniforme) para calcular el costo correspondiente al mes.

Figura 15. Ingresos y Gastos 2020 - Nexa Resources



Nota: Gráfico extraído de reportes del área de control de una empresa dedicada a los mantenimientos industriales, 2020.

En la figura 15, se muestra el impacto económico en los primeros meses de arranque del servicio a la empresa Nexa Resources.

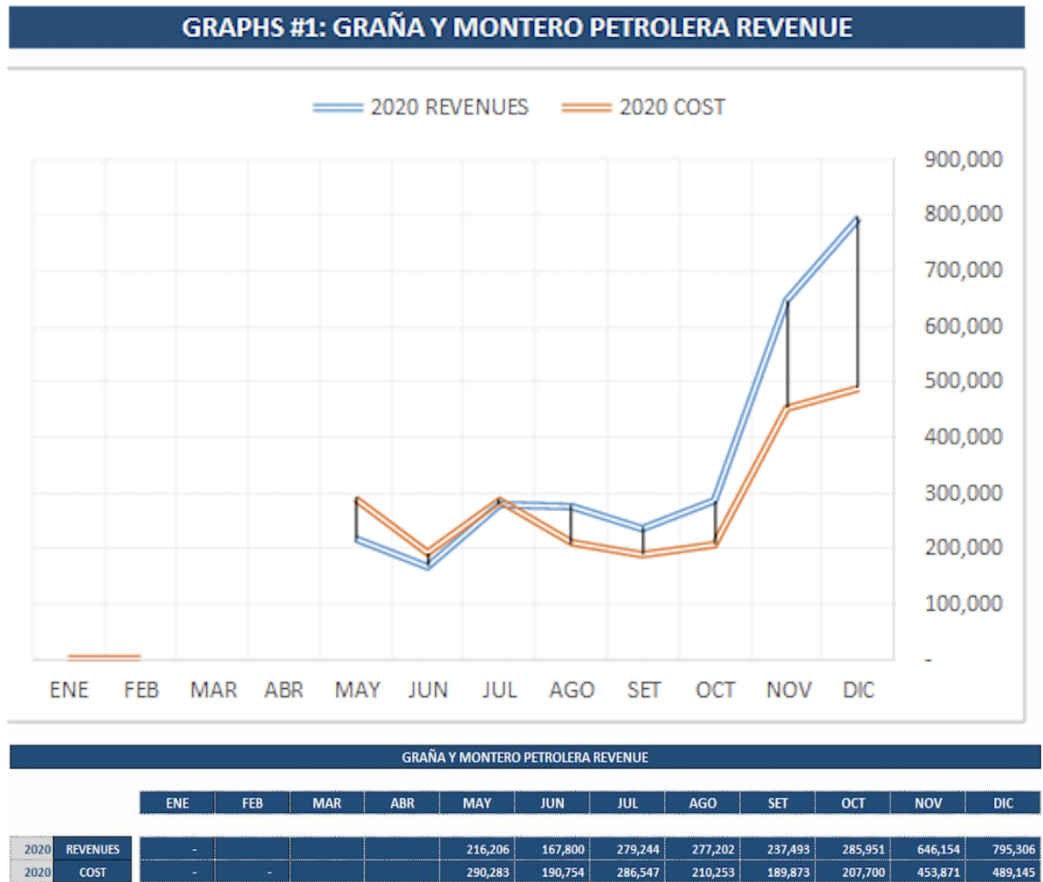
Mes 1: Los costos superan a los ingresos en S/ 180,361 soles.

Mes 2: Los costos superan a los ingresos en S/ 55,887 soles.

Mes 3: Los costos superan a los ingresos en S/ 17,782 soles.

El arranque del servicio a Nexa generó un total de pérdidas de S/ 254,030 soles.

Figura 16. Ingresos y Gastos 2020 - Graña y Montero Petrolera



Nota: Gráfico extraído de reportes del área de control de una empresa dedicada a los mantenimientos industriales, 2020.

En la figura 16, se muestra el impacto económico en los primeros meses de arranque del servicio.

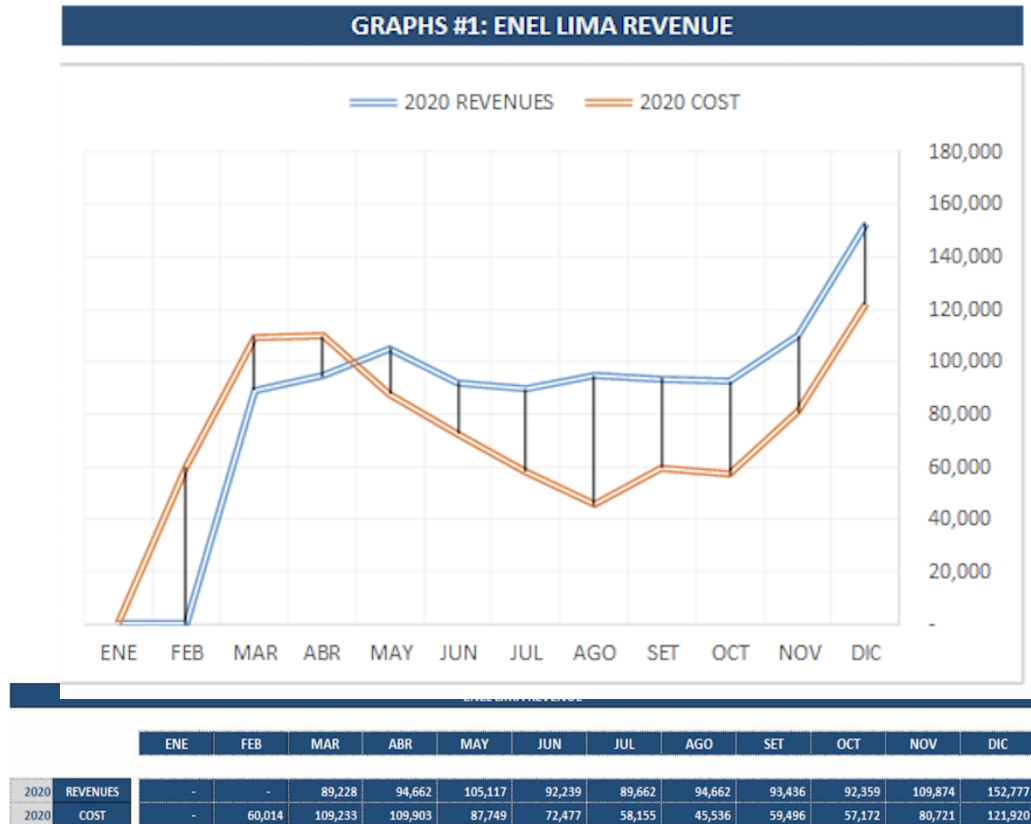
Mes 1: Los costos superan a los ingresos en S/ 74,077 soles.

Mes 2: Los costos superan a los ingresos en S/ 22,954 soles.

Mes 3: Los costos superan a los ingresos en S/ 7,303 soles.

El arranque del servicio generó un total de pérdidas de S/ 104,334 soles.

Figura 17. Ingresos y Gastos 2020 - Enel Generaciones Perú



Nota: Gráfico extraído de reportes del área de control de una empresa dedicada a los mantenimientos industriales, 2022.

En la figura 17, se muestra el impacto económico en los primeros meses de arranque del servicio.

Mes 1: Los costos superan a los ingresos en S/ 60,014 soles.

Mes 2: Los costos superan a los ingresos en S/ 20,005 soles.

Mes 3: Los costos superan a los ingresos en S/ 15,241 soles.

El arranque del servicio generó un total de pérdidas de S/ 95,260 soles.

Como se ha mostrado los tres contratos adjudicados en el 2020, generaron pérdidas por sobrecosto en el arranque de servicio de S/ 453,623 soles.

5.2 Ofertas rechazadas por precio

A continuación, se va a mostrar cuantitativamente el efecto: 7 de cada 10 ofertas presentadas son rechazadas por precio. Recordando la descripción cualitativa del efecto, se define como la variación de la utilidad o utilidad que se deja de percibir por adjudicar 3 ofertas en lugar de 4.

En este sentido, los ingresos dejados de percibir por oportunidad rechazadas varían dependiendo del valor de la oferta. Si cada oferta margina el 12%, dicho porcentaje multiplicado por el valor total de la oferta da como resultado la variación de la utilidad.

A continuación, se muestra el estado actual de ingresos por utilidad, en base a un valor por oferta simulado en @Risk.

Tabla 4. Propuestas presentadas y adjudicadas

					@Risk	Vigencia Promedio	Utilidad
Situación Actual: Propuestas presentadas y adjudicadas					S/ 820,036	4,00	12%
Item	Concepto	Propuestas Adjudicadas	Propuestas Rechazadas	Hit Rate	Valor Oferta	Valor Anual	Utilidad Anual
1	Propuestas presentadas y adjudicadas	3,00	7,00	30,00%	S/ 2,460,110	S/ 615,027	S/ 73,803

Nota: Elaboración propia, en la cual se detalla el resultado económico que genera la situación actual del efecto 7 de cada 10 ofertas presentadas son rechazadas por precio.

Como se mencionó anteriormente, a fin de no sobredimensionar el efecto, se calcula la pérdida de ingresos percibidos, comparando la situación actual con un escenario conservador.

Con un *hit rate* de 30%, la diferencia económica entre el escenario actual y el escenario conservador, la establece la utilidad de una oferta que, para este caso puntual, se simuló y arrojó el valor de S/ 820,036 soles anuales.

Tabla 5. Escenario conservador: Propuestas presentadas y adjudicadas

					@Risk	Vigencia Promedio	Utilidad	
Escenario Conservador: Propuestas presentadas y adjudicadas					S/ 820,036	4,00	12%	
Item	Concepto	Propuestas Presentadas	Propuestas Rechazadas	Hit Rate	Valor Oferta	Valor Anual	Utilidad Anual	Variación Utilidad
1	Propuestas presentadas y adjudicadas	4,00	6,00	40,00%	S/ 3,280,147	S/ 820,036	S/ 98,404	S/ 24,601

Nota: Elaboración propia, en la cual se detalla el escenario conservador producto de la situación actual del efecto 7 de cada 10 ofertas presentadas son rechazadas por precio.

Según indica la Tabla 5, el escenario comparativo estaría percibiendo S/ 98,404 soles de ingreso por utilidad, equivalentes a cuatro propuestas adjudicadas. Mientras que en la Tabla 4, la utilidad percibida, en el escenario actual que mantiene el *hit rate* de 30%, es de S/ 73,803 soles anuales.

Entonces, la variación de la utilidad o los ingresos dejados de percibir para el ejemplo simulado asciende a S/ 24,601 soles anuales. Es decir, en el escenario actual se está dejando de percibir dicho monto como efecto.

Finalmente, el mismo ejemplo se simuló 10,000 veces, dando como resultado que el valor percibido como pérdida de ingresos o también visto como variación a la utilidad oscila entre S/ 5,097 y S/ 42,897 soles anuales. A continuación, la simulación de pérdidas en @Risk.

Figura 18. Simulación con 10,000 interacciones con la herramienta @Risk



Nota: Simulación con 10,000 interacciones con la herramienta @Risk, 20222.

5.3 Pérdida de ingresos anual

Al sumar los dos efectos anteriores de primer nivel se llega a la conclusión que los ingresos dejados de percibir ascienden a S/ 478,224 soles anuales. Ver resumen en la Tabla 6.

Tabla 6. Tabla resumen efectos cuantificados

EFEECTO	MONTO
Las pérdidas por arranque de contrato ascienden a S/ 453,623 soles anuales.	S/ 453,623 soles acumulados por tres arranques de contrato.
7 de cada 10 ofertas presentadas son rechazadas por precio.	S/ 24,601 soles dejados de percibir.
TOTAL	S/ 478,224 soles anuales.

Nota: Tabla con información recopilada del reporte de nuevos logros de la empresa MNT en 2020, elaboración propia, 2022.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

El desarrollo del trabajo se centra en la elaboración de propuestas técnicas y económicas para la adjudicación de nuevos servicios y renovaciones de servicios vigentes. En este sentido, es necesario definir algunos conceptos relacionados al proceso de elaboración de ofertas, márgenes de error detectados y terminologías de la empresa MNT; esto para un dar un mayor entendimiento al lector sobre el problema y propuesta de solución.

1. Sistemas de información

Un sistema de información es un conjunto de componentes interrelacionados que reúne, procesa, almacena y distribuye información para apoyar a la toma de decisiones y control de una organización (Comas et. al, 2013).

Mirando más por el ámbito empresarial y tecnológico, es importante resaltar la importancia que las empresas deben tener con las inversiones en sistemas de información esto, porque es fundamental que las mismas puedan tener objetivos claros a dónde quiere llegar y cuan capaz seria su sistema de tecnología en realizarlo. Esto como una ventaja competitiva para poder existir y prosperar dentro del mercado (K. Laudon y J. Laudon, 2016).

El sistema de información propuesto en el presente trabajo busca procesar los datos y valores de la propuesta económica y almacenar los mismos para futuras licitaciones.

2. Márgenes de error

En la rama estadística, el margen de error viene a ser el cálculo de cantidad aproximada de variación que podemos tener producto de la encuesta con una muestra diferente. Esencialmente la utilizamos para saber qué tan precisos son nuestros resultados obtenidos de la encuesta realizada. Este margen se obtiene a través de fórmulas, utilizando nuestra muestra y población (EHow, 2021).

Para el presente estudio, se consideró una muestra de los comentarios recibidos por los clientes quienes revisaron las propuestas emitidas por MNT. Estos resultados serán mostrados a lo largo del estudio.

3. BPMN

La herramienta *Business Process Model and Notation*, o más conocida por sus siglas en inglés BPMN, es utilizada como una herramienta gráfica estandarizada que tiene el objetivo de reducir

la brecha entre el diseño del proceso con la implementación de este. Esta no es un simple diagrama de flujo de datos, porque puede ser utilizados por diferentes profesionales de diferentes disciplinas, contiene un lenguaje sencillo para una mejor comprensión del modelo del proceso de negocio a presentar (Gómez, 2014).

Esta herramienta recopila la secuencia de las actividades e informaciones de forma ordenada, es por ellos que tiene tres niveles de modelado en los procesos: mapas de procesos, descripción de procesos y modelos de proceso (White y Miers, 2009).

Por lo indicado, en conjunto con los objetivos del presente trabajo, se hará uso de la herramienta BPMN en el análisis de situación actual y en la propuesta de solución.

4. Administración de procesos

El presente trabajo se ha enfocado en el proceso de elaboración de ofertas y la propuesta de solución a generado un nuevo flujo de procesos para minimizar los problemas identificados.

Como el autor indica, los procesos hacen referencia a la estructura básica que existe para determinar la interrelación y delimitación entre la secuencia de actividades y el fin por optimizar los mismos. Existen diversos tipos de procesos en una organización, desde procesos relacionados con mercadotecnia, con el diseño y transformación, con la prestación de servicios, con las finanzas, con el personal y con los sistemas de información. Siendo el último, el que hace referencia al proceso de datos e informaciones para la toma de decisiones e inicio de operaciones (Tovar, 2007).

5. PMI

El PMI – Project Management Institute, es una organización líder mundial en la industria de Gerencia de Proyectos fue fundada en 1969 y está comprometida con la mejora de organizaciones y aplicación de los proyectos a través de mejores prácticas. Actualmente está presente en más de 100 países, cuenta con más de 800,000 miembros certificados, brinda constantemente congresos de capacitación y difunde sus buenas prácticas en los más de 250 capítulos que posee (Project Management Institute, s.f.).

El PMI pretende proponer procesos y establecer directrices que orienten a la gestión de proyectos. Actualmente la organización ofrece siete tipos de certificación diferentes para poder acreditarse internacionalmente en más de 125 países (Esarte, 2020).

6. PMBOK®

La Guía PMBOK® del PMI, es el cuerpo de conocimientos más difundido y consolidado sobre la gestión de proyectos, esta ha sido reconocida como de uso limitado en el contexto de las realidades de los proyectos (Sánchez y Solarte, 2010).

Además de ello, esta Guía PMBOK®, tiene ocho dominios de desempeño de proyectos que funciona como una guía de áreas de enfoque en las cuales se puede demostrar los comportamientos de los involucrados. Orientándolos así en las actividades de cada dominio de desempeño, estos se clasifican en: Interesados, Equipo, Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida, Planificación, Trabajo del Proyecto, Entrega, Medición e Incertidumbre. Los mismos, serán utilizados en la solución analizada a lo largo del trabajo (PMI Project Management Institute, 2021).

7. Metodologías ágiles

La metodología ágil es un conjunto de prácticas y técnicas que fueron pensadas para ser utilizadas en el momento de entrega de proyecto, con el objetivo que esta entrega de valor al cliente sea más rápida, dinámica y eficiente. Esta metodología consiste en estructurar el proyecto en pequeños ciclos trabajables, para que así la percepción de valor sea vista a lo largo del proyecto (Da Silva, 2021).

A raíz de esta metodología, se desarrolló también un manifiesto que apuesta en mejorar la gestión de las empresas. Este manifiesto posee doce principios básicos y cuatro reglas vitales. Además de estar siendo muy utilizado en los proyectos, está pensado en ser una sustitución directa para los modelos de proyectos en modelos cascada o también conocido como *waterfall model* (Sáez, 2021).

8. 8 pasos de Kotter para gestionar cambios

En el año 1995, el profesor Kotter publicó una lista de 8 pasos con el objetivo de poder gestionar el cambio dentro de una organización, desde el inicio hasta poder lograr su completa implementación (Jiménez, 2016).

Para que las empresas puedan sobrevivir en el mercado, necesitan necesariamente reinventarse, es por ello, que el autor nos menciona con esos pasos, algunas lecciones necesarias para aumentar las posibilidades de éxito en esta gestión de cambio, ya que es un trabajo que requiere esfuerzo y tiempo (Kotter, 2007)

Como no todos los integrantes de un proyecto o de una empresa experimentan el cambio como algo positivo, es importante que sean tomados en cuenta al momento de la implementación del cambio, estos pasos se resumen en los siguientes: crear un sentido de urgencia, crear una coalición, crear una visión para el cambio, comunicar la visión, eliminar los obstáculos, asegurar victorias a corto plazo, consolidar mejoras y anclar los cambio (Mulder, 2012).

Es por ello, que estos pasos serán necesarios en el plan de implementación de la solución, en el cual profundizaremos esta lista de 8 pasos centralizado en la operación de MNT.

9. Systemanalyse Programmentwicklung (SAP)

SAP es una de las mejores y más importantes referencias mundiales de software para procesamiento de datos e informaciones de empresas. Esta fue fundada en 1972 y actualmente poseen más de 230 millones de usuarios en la nube, junto con más de 100 soluciones de productos para ofrecer a sus clientes (SAP, s.f.).

Considerando la definición, el autor indica que SAP es una aplicación que integra todas las funciones empresariales básicas de una pequeña o mediana empresa. Estas funciones pueden ser: gestión financiera, relacionamiento con clientes, gestión de inventarios y operaciones (Díaz, 2015).

10. Microsoft Dynamics 365

La empresa MNT utiliza Dynamics 365 para su gestión de ventas, es por lo que en este momento se va a detallar la función de esta solución.

Dynamics 365 es una solución que ofrece agilidad y proactividad en ventas corporativas conectando a través de canales de comunicación a los vendedores con sus clientes. El principal objetivo es brindar una amplia cartera de aplicaciones empresariales líderes en el mercado para las empresas pequeñas y medianas. Por último, para poder utilizar esta funcionalidad, también es posible la opción de añadir herramientas integradas como Teams y diversas aplicaciones para mejorar la experiencia del usuario (Microsoft Dynamics, s.f.).

CAPÍTULO IV: MÉTODO

En este capítulo se detallan los pasos llevados a cabo desde la identificación del problema hasta el planteamiento de una solución con viabilidad económica.

1. Identificación de la problemática

En primer lugar, los resultados obtenidos del formato “Client Review”, donde se midió la satisfacción y perspectiva del cliente con respecto a MNT y los servicios brindados, permitieron identificar un posible problema y propuestas de solución. Esta retroalimentación realizada por los clientes que rechazaron las ofertas enviadas por MNT, indicaron que el principal motivo fue por haber ofrecido un precio sobreestimado al presupuesto real de la empresa. En ese momento el equipo de MNT percibió que efectivamente existe una desviación en el precio ofrecido en las ofertas presentadas.

En segundo lugar, el área de control de MNT se reunió con la gerencia de la empresa para evaluar una posible pérdida en los arranques de contrato. Es por ello, que se reúnen para hacer un análisis de causa raíz en la cual se determina que evidentemente el monto de pérdida por arranque de contrato equivale a S/ 453,623 soles anuales. En esta reunión, se revisaron los antecedentes históricos que confirmaban el problema recurrente en las tarifas ofertadas por los ingenieros de oferta.

Es importante resaltar que, para poder llevar a cabo el presente estudio, se involucró a los siguientes grupos de interés:

- Interesados Abastecimiento
- Interesados Comercial
- Interesados Corporativos

2. Análisis de la situación actual

El análisis de la situación actual de la compañía detalla el análisis de los procesos, de la organización en general y de los aspectos tecnológicos que soportan a ambos.

Para ello, Dumas et al. (2018) señala que la identificación de procesos se refiere a aquellas actividades de gestión que tienen como objetivo definir sistemáticamente el conjunto de procesos empresariales de una organización. Para posteriormente, establecer así criterios claros para seleccionar procesos específicos para su mejoría.

En consecuencia, se identificó y diagramó el proceso de estructuración de ofertas en la empresa MNT. Esto para tener una mayor visibilidad de las oportunidades de mejora en el flujo de actividades establecido. También permite tener un mejor entendimiento del funcionamiento de la empresa.

Este acontecimiento se desarrolla en el árbol de problemas y se detalla la relación entre el problema y sus efectos. Adicionalmente, se describe el soporte cualitativo y cuantitativo de los efectos que fortalecen el sentido crítico del problema.

3. Propuesta de solución

En esta sección, se desarrollan dos alternativas como oportunidades de mejora para atacar el problema y contrarrestarán las causas. Cada uno de los componentes: procesos, personas y tecnología, serán descritos y evaluados en cada una de las alternativas propuestas, con la metodología AHP.

En base a los criterios de evaluación establecidos por los expertos en toma de decisiones (gerentes de área), se aplica la metodología AHP para decidir cuál solución es la más viable. Según Saaty et al. (2007) el método AHP es especialmente útil para la toma de decisiones en grupo, así como para la resolución de conflictos. Esto porque es un proceso fácil de entender, que permite agregar diferentes opiniones y dividir el problema general en un conjunto de jerarquías y sub-jerarquías, las cuales pueden ser abordadas por diferentes expertos.

4. Evaluación económica

Después de haber cuantificado la alternativa seleccionada, en base a los criterios cualitativos establecidos por los responsables del área, se evalúan los costos de implementación y la inversión incurrida en el periodo determinado.

Entre los costos incurridos por implementación, se prevé incurrir en:

- Costos de compra o alquiler del sistema.
- Costos de mantenimiento.
- Costos de capacitación de personal.
- Horas hombre (personal a cargo del funcionamiento y alimentación del sistema).
- Horas hombre (personal entrenado).
- Otros costos indirectos.

Adicional, se valida que el propuesto cumpla con los requisitos financieros y flujo de caja que la compañía exige para asegurar el retorno del dinero, el funcionamiento y desarrollo del sistema a lo largo del proyecto.

De esta manera, se calculan los costos e ingresos previstos mediante el uso de simulaciones Montecarlo para mitigar el riesgo a la incertidumbre y para asegurar la rentabilidad y retorno a corto, mediano o largo plazo, en el escenario que MNT implementase el presente proyecto (Rubinstein & Kroese, 2017).

5. Plan de implementación de la solución

Para la implementación del sistema, base de datos y procesos como solución se detallará el componente de tecnología con los requisitos funcionales y no funcionales de los dos sistemas señalados (en el capítulo VI Propuesta de solución), donde se detallan los nuevos sistemas propuestos para MNT.

Así, el uso de los sistemas será incluido en el proceso de elaborar ofertas que será diagramado vía BPMN, de forma ordenada, mostrando los mapas de procesos, descripción de procesos y modelos de proceso (White y Miers, 2009).

Al seleccionar la solución más viable junto con el respaldo de viabilidad económica, se emplearán los 8 pasos de Kotter para poder generar correctamente la implementación junto al equipo de MNT (Kotter, 1995).

Finalmente, en la última etapa se tomarán lineamientos de la metodología PMBOK® como el Project Charter, cronograma de actividades, alcance del proyecto y el riesgos del mismo (Project Managment Institute, 2017).

6. Técnicas usadas

La primera técnica aplicada es AHP, como González (2019) indica, este es un método que facilita la toma de decisiones ante escenarios con múltiples alternativas de solución. Básicamente, nos guiará para ir de lo cualitativo a lo cuantitativo y así poder elegir una de las alternativas.

Como segunda técnica, se aplica un análisis de la simulación Montecarlo, para dar soporte a la viabilidad financiera simulando los ingresos proyectados (Rubinstein & Kroese, 2017). De igual forma, también se hará uso para pronosticar la producción de petróleo en el Perú como introducción al capítulo financiero, definiendo el mercado de oportunidades que MNT tendría y el cual debería estar preparado para tener la posibilidad de atender a las demandas potenciales.

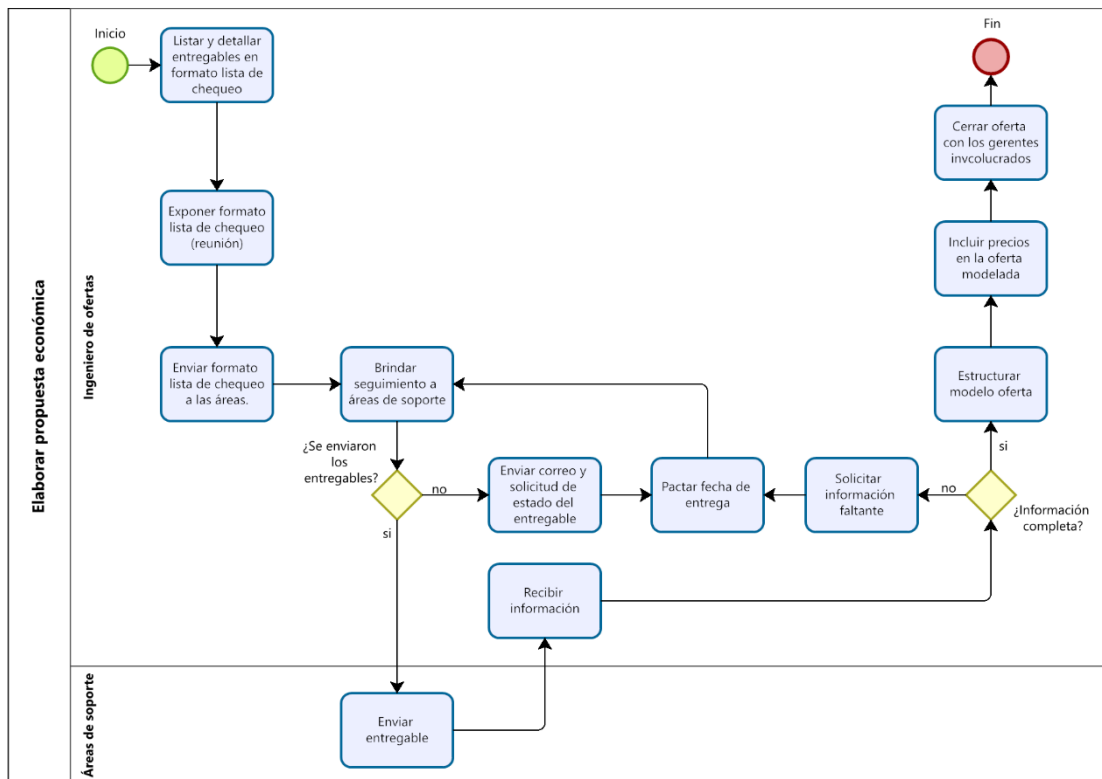
CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el desarrollo del presente capítulo, se describe resumidamente la organización y el proceso general donde se contextualiza el problema, las fortalezas, debilidades del proceso y los aspectos tecnológicos.

1. Análisis de procesos

En la Figura 19, se ha diagramado la situación actual del proceso de elaboración de ofertas; de manera resumida, para el entendimiento y análisis del proceso sobre el cual se presenta el problema.

Figura 19. Elaborar propuesta económica– As Is



Nota: Figura realizada mediante la plataforma Bizagi, para identificar el proceso de elaborar propuesta económica As Is de MNT, elaboración propia, 2022.

1.1. Descripción del proceso

La estructuración de ofertas se inicia cuando una licitación es previamente aprobada por el directorio, es decir, es necesario que antes de empezar a elaborar cualquier oferta, el corporativo esté enterado del alcance, monto, plazos, y otros datos sobre el proceso. Estas comunicaciones internas para las aprobaciones son realizadas vía Microsoft Dynamics CRM.

A) Listar y detallar entregables en formato lista de chequeo

El proceso parte con la recepción y lectura de las bases para entender el servicio e informarse de los entregables que el cliente solicita incluir en la oferta. Una vez entendido el contenido que debe poseer el paquete de la oferta, se detallan cada uno de los entregables en el formato lista de chequeo.

La lista de chequeo es un formato de MNT, donde se enumera cada uno de los requisitos solicitados por el cliente en las bases. El formato es diligenciado y se asigna un responsable a cada entregable (Ver anexo 2).

B) Exponer formato lista de chequeo

Se lleva a cabo una reunión virtual o presencial, como mecanismo de difusión para compartir el proceso licitatorio y los requerimientos con las diferentes áreas envueltas. El objetivo de la reunión es dar a conocer el alcance del servicio, entender la necesidad del cliente, participantes, monto, cronograma y recursos necesario para el cálculo económico y para la realización de la oferta técnica.

De igual forma, se revisa la lista de chequeo y se aclara con detalle cada uno de los entregables necesarios para la oferta; indispensable presentar la lista de chequeo en la reunión de difusión del proyecto.

C) Enviar formato lista de chequeo

Culminada la reunión, se emite el formato lista de chequeo expuesto a todos los interesados, responsables y jefes inmediatos; vía correo electrónico, para conocimiento de actividades y entregables a realizar.

D) Brindar seguimiento a las áreas de soporte

Cada entregable incluido en el formato, contiene detalle, responsable y fecha de entrega, cuando se está próximo a la fecha de entrega, se realiza seguimiento a cada uno de los entregables listados a continuación:

- Brindar seguimiento al área de abastecimiento

Se genera una reunión con el área de abastecimiento, donde se revisa a detalle únicamente los entregables de dicha área y de haber tenido respuestas a las dudas transmitidas al cliente, se comparte con el área consultante.

Por el lado de la oferta técnica, usualmente se solicita incluir información sobre: instalaciones, oficinas, bases, talleres, equipos, maquinaria, procedimientos de selección de proveedores, proveedores aliados, entre otros.

Por otra parte, en la oferta económica, se solicita el apoyo a abastecimiento, para cotizar: Servicios terceros, equipos, herramientas, maquinaria movilización, utilería, mobiliario, vehículos, consumibles, insumos, repuestos, entre otros.

- Brindar seguimiento al área de recursos humanos

Se genera una reunión con el área de recursos humanos, donde se revisa a detalle únicamente los entregables de dicha área y de haber tenido respuestas a las dudas transmitidas al cliente, se comparte con el área consultante.

Por el lado de la oferta técnica, usualmente se solicita incluir información sobre: Currículos vitae, descripción del cargo, procedimientos de selección de personal, procedimiento de priorización de mano de obra local, estructura organizacional, antecedentes laborales, entre otros.

Por otra parte, en la oferta económica, se solicita el apoyo del área de recursos humanos para estimar: salarios, beneficios sociales, horas extras, entre otros.

E) Enviar entregable

Las áreas de soporte emiten los entregables, que se le fueron asignados a los ingenieros de oferta para su validación.

F) Recibir información

Los ingenieros de oferta reciben la información de las diferentes áreas de soporte.

G) Enviar correo y solicitud de estado del entregable

Si los ingenieros de oferta no reciben la información solicitada a las áreas de soporte, se emite un correo solicitando el estado del entregable al área o responsable que corresponda. La actividad se repite hasta obtener una respuesta del estado de desarrollo del entregable.

H) Pactar fecha de entrega

Con la respuesta del estado de desarrollo del entregable, se evalúa el avance y la criticidad de este, y en base a ello se pacta una nueva fecha de entrega.

I) Solicitar información faltante

Una vez recibida la información solicitada, se valida si la información está completa y en caso de que la información recibida no esté completa, en la presente actividad se emite el recordatorio de solicitud de información faltante y se establece un plazo máximo para subsanar el entregable; la actividad se ejecuta vía correo. En este periodo, las áreas que tengan pendientes podrán presentar sus entregables.

J) Estructurar oferta

Mientras las áreas de soporte trabajan sobre sus entregables e informaciones; el ingeniero de oferta a cargo del proceso avanzará modelando la estructura de costos en una plantilla de Microsoft Excel.

K) Incluir precios en la oferta modelada

Una vez recibida la información se ingresan los valores correspondientes a la estructura de costos modelada en Microsoft Excel, dando como resultado automático el presupuesto de la oferta.

L) Cerrar la oferta

Se culmina con una reunión virtual o presencial, en la cual, se revisa el número final de lo presupuestado junto a los gerentes del área. En esta reunión, los involucrados también proponen sus estrategias de optimización y se hacen esfuerzos por ajustar el presupuesto para ser una oferta competitiva y ganadora.

1.2. Fortalezas y debilidades del proceso

- Fortalezas del proceso

El actual proceso de MNT para la estructuración de ofertas está caracterizado por ser un proceso certificado y auditado por Bureau Veritas ¹con la norma ISO 9001 ²desde el año 2015. Lo cual certifica el cumplimiento de todos los reglamentos aplicables para una gestión de calidad, además de generar confianza al cliente por el estándar internacional de la norma.

Por otro lado, al inicio de la estructuración de ofertas se elabora una lista de chequeo con la cual se controla y lleva a cabo, de forma manual, la trazabilidad de los entregables. Para así, poder evidenciar cómo se está llevando el proceso, y que otras áreas envueltas tengan conocimiento del estado de los entregables para vez que sea consultado al ingeniero de ofertas responsable.

- Debilidades del proceso

En primer lugar, existen reprocesos de comunicación que podrían ser sistematizados y acortaría tiempos en la elaboración de oferta. Por ejemplo, los requerimientos solicitados a las diferentes áreas son entregados acorde a lo solicitado, sin embargo, para lograr esto, se requiere de seguimiento diario a los responsables, haciendo uso de: reuniones, llamadas telefónicas, correos electrónicos, entre otras redes.

Por otro lado, la segunda debilidad detectada es con relación al mecanismo de revisión y cierre de la oferta. Teniendo el número final ofertado, es de vital importancia, para la percepción de utilidades de la compañía, que se observe la necesidad de definir y estandarizar los indicadores de revisión, ya que actualmente se revisa en base a la información pasada por el aprobador.

¹Bureau Veritas: Empresa con más de 190 años de experiencia en servicios de prueba, inspección y certificación para anticipar desafíos y desarrollar soluciones que aborden la cultura y la singularidad de las operaciones de cada empresa.

²ISO 9001: Norma internacional elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que es aplica a los Sistemas de Gestión de Calidad de organizaciones públicas y privadas.

Es decir, en la reunión de cierre, la persona encargada (Gerente general, Gerente de operaciones, Gerente de ofertas y Licitaciones) revisa la información pasada de otro proceso similar o del mismo proyecto ejecutado en el pasado y con los ratios de costos por hora hombre, tarifas mensuales, ajustes negociables, entre otros datos.

Es por ello, que los indicadores de revisión a usar, depende netamente del revisor.

2. Análisis del soporte tecnológico

2.1. Descripción de aspectos tecnológicos

Regresando a la Figura 19, se puede apreciar cada una de las actividades del proceso de elaboración de una oferta y a continuación, en el presente análisis se detalla de los insumos tecnológicos que soportan este proceso.

A) Listar y detallar entregables en formato lista de chequeo

La lista es diligenciada en una plantilla de Microsoft Excel y se asigna un responsable a cada entregable (Ver anexo 2).

B) Exponer formato lista de chequeo

Para presentar el proceso, se realiza una reunión virtual vía Teams, en la cual se divulga el proceso con las diferentes áreas y se muestra una presentación elaborada en Microsoft PowerPoint.

Si en caso hubiese dudas o falta de claridad en los entregables, MNT recibe las consultas y el ingeniero de ofertas responsable envía la consulta por escrito, mediante el portal de compras del cliente, por ejemplo: Ariba SAP, Oracle SAP, Webuy, Achilles, MiProveedor, etc.

C) Enviar formato lista de chequeo

El formato en Microsoft Excel es enviado vía correo electrónico.

D) Brindar seguimiento a las áreas de soporte

- **Brindar seguimiento al área de abastecimiento**

Para los entregables técnicos, abastecimiento recurre al SAP de MNT para descargar órdenes de compra, de servicio, de arrendamiento, entre otros documentos que evidencian la posesión de activos y acuerdos con los proveedores.

Si hubiese entregables sobre procedimientos o políticas, estos son descargados del sistema de gestión documental (en la nube *SharePoint*); para sobre esa base trabajar en el entregable aterrizado al servicio en licitación.

Ejemplo: El cliente solicita un plan de abastecimiento en locaciones remotas. Se toma como referencia el procedimiento establecido para un proceso en ejecución o ejecutado en el pasado y sobre ese documento se ajusta a la necesidad específica del cliente, es decir en la locación exacta del nuevo servicio a licitar.

Finalmente, para las cotizaciones solicitadas, estas son requeridas vía correo electrónico y de no contar con cotizaciones por parte de los proveedores, se usa como referencia tarifas pasadas de órdenes de compra extraídas de SAP; a las tarifas se le adiciona de 20% a 30% sobre el precio real, por riesgo en el cambio de tarifa.

- **Brindar seguimiento a recursos humanos**

Los currículos vitae y demás documentos de los postulantes y contratados son descargados de la base de datos de recursos humanos (computador y nube OneDrive), donde se almacenan los currículos vitae del personal postulante o contratado. Si en caso ninguno de los nombrados cumpliera con los requisitos solicitados por el cliente para la función, es realizada una búsqueda vía LinkedIn para poder dar inicio al proceso de reclutamiento de un nuevo postulante.

Por otra parte, los documentos de descripción de cargo y procedimientos de contratación son almacenados en el sistema de gestión documental descrito en el punto anterior.

Otro soporte tecnológico usado por recursos humanos es la plataforma FOX, donde se almacenan todos los datos confidenciales de los trabajadores, desde salarios, beneficios, hasta objetivos y acuerdos de desempeño.

E) Enviar entregable

Las áreas de soporte emiten los entregables que se les fueron asignados y son enviados a los ingenieros de oferta para su validación por correo electrónico, WeTransfer o OneDrive.

F) Recibir información

Los ingenieros de oferta reciben la información de las diferentes áreas de soporte por correo electrónico, WeTransfer o OneDrive.

G) Enviar correo y solicitud de estado del entregable

La solicitud es emitida vía correo electrónico y en algunos casos se establece una reunión para su mejor entendimiento.

H) Pactar fecha de entrega

Las fechas pactadas se establecen en las reuniones de seguimiento y se agendan en el calendario de Outlook.

I) Solicitar información faltante

La solicitud es emitida vía correo electrónico y en algunos casos se utiliza otros canales de comunicación más rápidos como: llamadas telefónicas, Teams o WhatsApp para una pronta.

J) Estructurar oferta

El presupuesto es modelado en Microsoft Excel y la información incluida es digitada manualmente. Por otra parte, se trabajan procedimientos internos como: aprobaciones vía CRM y análisis de riesgo en la plantilla BRMF.

K) Incluir precios en la oferta modelada

Los datos son ingresados manualmente en Microsoft Excel modelado con los requisitos del servicio correspondiente.

L) Cerrar la oferta

La oferta se cierra con la presentación de la plantilla de Microsoft Excel en una reunión presencial o virtual vía Teams.

La plantilla es presentada y cargada en la plataforma de preferencia del cliente, entre las más usadas están: Ariba SAP, Oracle SAP, Webuy, Achilles, MiProveedor, etc.

2.2 Fortalezas y debilidades de los aspectos tecnológicos.

- Fortalezas del proceso:

A lo largo del proceso se interactúa con diferentes herramientas tecnológicas las cuales vienen soportando cada uno de los procesos. En esta línea, hay variedad de sistemas disponibles para el proceso.

La empresa tiene como fortaleza la gestión en mantenimientos, por ello se da énfasis a migrar a la innovación y sistematizar los procesos, ya que al ser una empresa de servicios es importante mantenerse a la vanguardia de cómo ejecutar los servicios de forma eficiente, caso contrario se desfasa y se transforma en una empresa proveedora de personal.

- Debilidades del proceso:

Una debilidad detectada es la interconexión entre sistemas, es decir, que los sistemas mencionados anteriormente, no conectan entre sí. Por ello, el ingeniero de oferta reúne la información, la procesa e ingresa manualmente.

Otra debilidad es el aprovechamiento que se le da a los sistemas en la sede de Perú. Es importante que los trabajadores entiendan el proceso y disfruten de la sistematización de estos para agilizar sus trabajos. Sin embargo, es común estar descontento con el uso de sistemas por el esfuerzo extra que demanda actualizarlos y alimentarlos constantemente.

Finalmente, el proceso de revisión es complejo, porque no hay una estandarización para las revisiones. Se ha detectado que esto retrasa la presentación de oferta y pone en riesgo la confiabilidad en el precio ofertado.

3. Análisis organizacional

3.1. Estructura organizacional

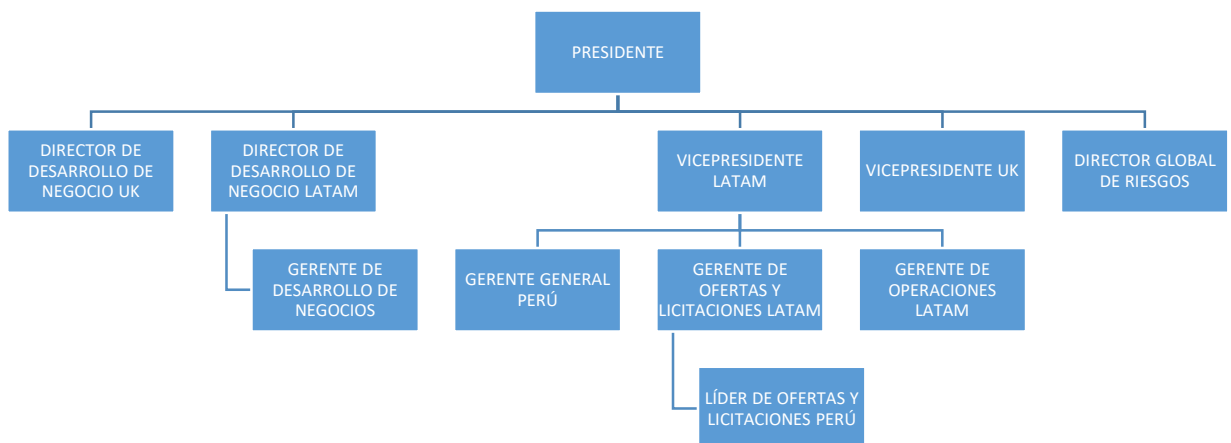
La figura 3 muestra gráficamente la estructura organizacional de la empresa MNT a nivel Perú. La cuenta con las siguientes áreas:

- Operaciones
- Comercial
- Finanzas
- Higiene, Seguridad, Medio Ambiente y Calidad
- Abastecimiento
- Tecnología e Información
- Recursos Humanos

Es importante resaltar que todos los cargos visibles en el organigrama; son involucrados en la elaboración de ofertas para todos los procesos de licitación abordados desde Perú.

Para casos donde los valores del servicio superan los \$50,000,000 dólares americanos, se requiere de mayor aprobación interna por lo que se involucra más *sponsors* globales.

Figura 20. Estructura MNT Global



Nota: Organigrama realizado en base a datos de la empresa MNT, elaboración propia, 2022.

3.2. Cultura de la empresa

La cultura MNT está enfocada en la seguridad en el trabajo, la cual se promueve constantemente con campañas en todos los niveles jerárquicos, esto es con el objetivo que los trabajadores puedan detener trabajos que consideren riesgosos y se les instruya a poder identificar trabajos no seguros. Se adjunta ejemplo de campaña HSEQ en el Anexo 3.

El diferenciador clave en los servicios brindados por MNT es la seguridad, aspecto que los clientes valoran mucho en las diferentes industrias donde, además los trabajos son de alto riesgo por la dimensión de los equipos.

En las industrias, la exposición al riesgo es mucho mayor en comparación a un trabajo doméstico, y las consecuencias por accidente o incidentes también se magnifican en términos económicos, producto de la responsabilidad laboral y legal que asume la empresa operadora. En este sentido, los clientes priorizan la seguridad y por ello validan rigurosamente que los contratistas cuenten con procedimientos sólidos en seguridad.

3.3. Conocimientos y habilidades del personal

Los colaboradores de MNT con cargos de supervisión y gerencias operacional, cumplen el perfil de Ingeniería mecánica o Ingeniería eléctrica y Gestión en procesos PMO.

Por otra parte, el personal técnico que es la gran mayoría, alrededor de mil quinientos trabajadores en Perú, cuentan con habilidades en las siguientes especialidades:

- Mecánica
- Electricidad
- Instrumentación
- Soldadura
- Limpieza
- Operación de maquinaria
- Operación de pozos
- Gasfitería

3.4. Motivación

De acuerdo con la misión y visión de MNT, su principal motivación se basa en ser el aliado estratégico en mantenimiento para que las compañías operadoras, puedan librarse de cualquier preocupación y enfocarse en la producción y/o extracción de recursos. A su vez impulsando desde el mantenimiento a una explotación de recursos sostenible y limpia con el medio ambiente.

3.5. Descripción resumida de los aspectos organizacionales

La empresa MNT es una compañía que pertenece a un grupo multinacional que cotiza en la bolsa de New York, marca que brinda un respaldo y posicionamiento en el sector que permite conectar con mayor facilidad a los clientes, por la seriedad y el respaldo del grupo.

Por otra parte, el pertenecer al grupo permite generar alianzas entre empresas del mismo grupo dedicadas a diferentes actividades; en el caso de clientes que tercerizan paquetes completos de actividades muy diversas en alcance.

3.6. Fortalezas y debilidades de los aspectos organizacionales

- **Fortalezas organizacionales:**

Calidad de los procesos: En diferentes contratos donde MNT brinda servicio, se ha destacado el arduo trabajo del área de Higiene, Seguridad medio ambiente y calidad (HSEQ), por el cumplimiento de los procesos en las diferentes actividades de trabajo y por la claridad en el detalle que contiene cada uno de los procesos documentados. Dando como resultado procesos eficientes, eficaces y seguros.

Estándares de clase mundial: Las actividades que se ejecutan en los servicios de mantenimientos son de clase mundial y se llevan a cabo según los lineamientos y estándares que MNT ha definido para en sus operaciones a nivel mundial.

Red de clientes y proveedores del grupo Fluor: MNT es una de las empresas perteneciente al grupo Fluor, cuyas acciones se cotizan en la bolsa de valores de New York. En esta línea, el respaldo financiero de la marca Fluor, brinda confiabilidad financiera y poder de negociación ante los proveedores y clientes.

- **Debilidades**

Incremento de Capex³: MNT es financiado por capital extranjero, por lo que la compra de activos e incremento de capex, requiere de aprobación por casa matriz y la aceptación del permiso, pocas veces es aprobada.

Aprobaciones internas prolongadas: Los tiempos de respuesta por parte de los aprobadores es prolongado, por la cantidad de solicitudes que recibe cada usuario, generando retraso en toda la cadena del servicio.

Identificación de riesgos: Los riesgos son mapeados por proyecto y se cuantifican en la propuesta económica, de tal modo que las tarifas ofertadas se ven afectadas y pierden competitividad.

Márgenes altos: Los márgenes esperados por MNT son de mínimo 12% mientras que la competencia aspira al 10% de utilidad por proyecto. Encareciendo los precios en comparación con los demás competidores.

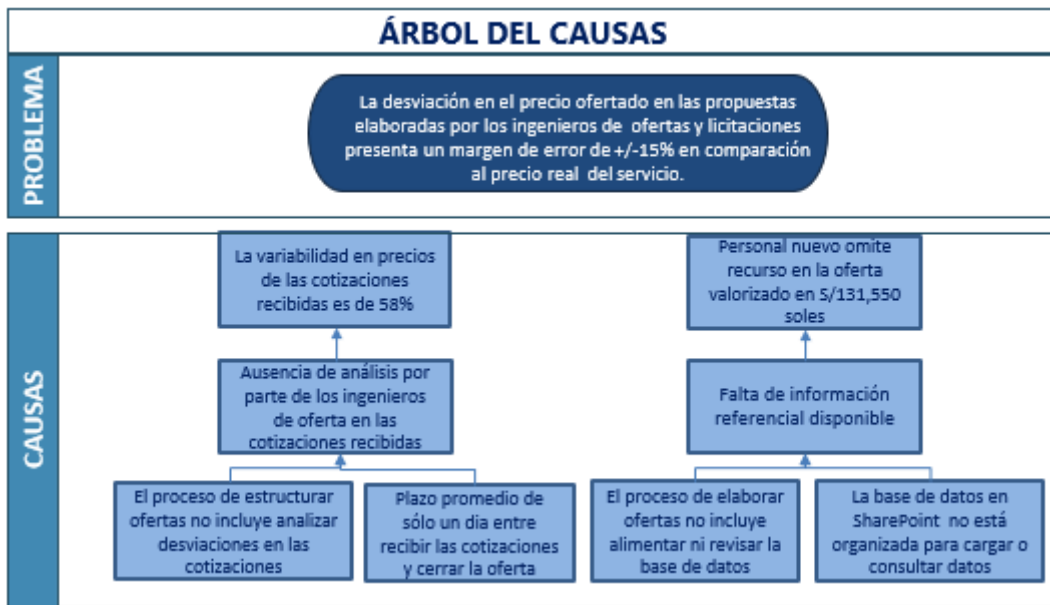
4. Árbol de causas

En el capítulo II se identificó que el problema que atraviesa MNT es desviación en el precio ofertado en las propuestas elaboradas por los ingenieros de oferta y licitaciones, las cuales presentan un margen de error de +/- 15% en comparación al precio real del servicio.

En esta sección se detallarán las ocho causantes, como se muestra en la Figura 21.

³Capex: Es la inversión en capital o inmovilizado fijo que realiza una empresa para adquirir, mantener o mejorar su activo no corriente.

Figura 21. Árbol de causas



Nota: Realizado en base al análisis de datos de la empresa MNT, elaboración propia, 2022

La primera causa está relacionada a la desviación de precios de las herramientas y equipos cotizados que son parte fundamental de las propuestas ofertadas.

El impacto de los costos elevados por herramientas, equipos, transporte, movilidad y epps; bordea el 18% de los costos de la oferta, en promedio; el otro 82% lo compone la estructura salarial del personal vinculado. En esta línea, la influencia de las negociaciones con proveedores por parte del área de abastecimiento; es crucial para competir por precio en los procesos de licitación.

Por otra parte, tenemos una segunda causa relacionada a los costos de recursos generales y gastos administrativos; costos que fueron sub dimensionados por el personal nuevo en el área de ofertas.

Ambas causas están siendo generadas por la ausencia de análisis en cotizaciones recibidas para la variabilidad en cotizaciones y la falta de información referencial disponible para la omisión de costos generales y administrativos por parte del personal nuevo. Algunos ejemplos de costos subdimensionados son: oficinas, servicios generales, personal administrativo, movilidades, viáticos, visitas a campo, etc.

Finalmente, las raíces que originan las causas mencionadas anteriormente están ligas a la falta de actividades en el proceso de elaboración de presupuesto, tiempos prolongados de las actividades y la base de datos que se encuentra desorganizada para poder cargar o consultar información.

4.1. Definición de cada causa

Entendiendo a detalle las causantes que influyen sobre el problema que presenta MNT en relación con los márgenes de error presentes en la oferta; se procede a describir de manera cualitativa, cada una de las causales y en el siguiente apartado, se proporcionará el sustento lógico cuantitativo.

A) La variabilidad en precios de las cotizaciones recibidas es de 58%

Como parte de la estructuración de costos para los servicios ofertados, se requiere cotizar los recursos como: herramientas, epps, instrumentos y equipos necesarios para la ejecución del servicio.

Los precios de los recursos cotizados son ingresados en la tarifa del servicio, por lo que una cotización elevada en precio o ajustada, impacta significativamente en el monto ofertado.

La realidad de MNT es de 58% de variabilidad en las cotizaciones, para un mismo ítem, mientras que el escenario ideal sería que las cotizaciones sean un hasta 95% confiables, como mínimo. Por ejemplo, si un alicate cuesta S/ 10 soles, el precio que se debe considerar en la oferta debe ser mayor a S/ 9 soles y menor a S/ 10 soles. Una desviación mayor, impacta directamente al monto global de la oferta, por el volumen de compras requerido.

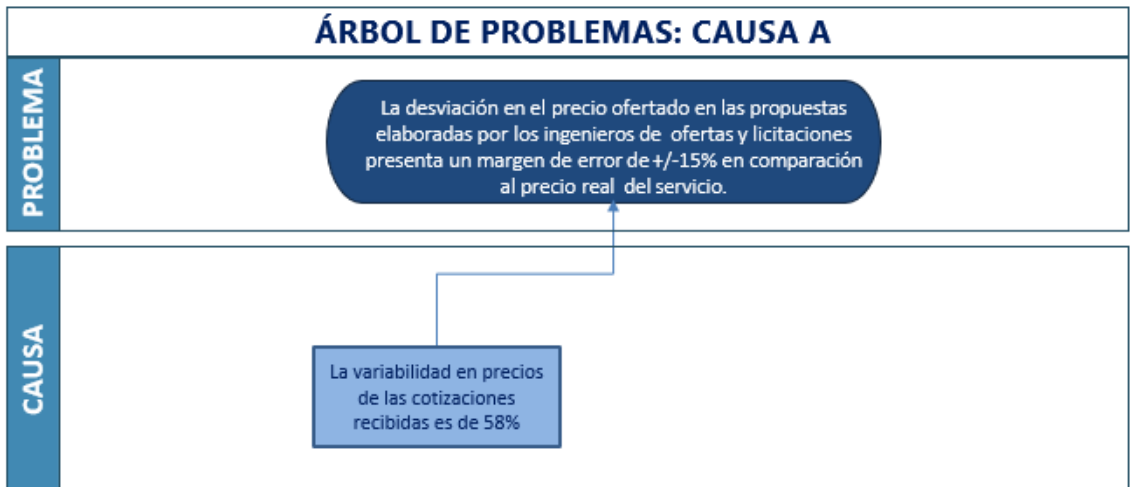
- Características de la causa

Temporalidad: Las cotizaciones recibidas son insumos para la elaboración de la oferta, sin estas no sería posible presentar oferta. Las mismas, deben ser entregadas previo al cierre de la oferta.

Correlación: A mayor variación en las cotizaciones, mayor variabilidad en el precio final ofertado; pudiendo ser un precio competitivo o elevado con relación a la competencia.

Causalidad: Las cotizaciones representan el 18% del valor total ofertado, por ende, la subestimación o sobrestimación en los precios recibidos por el área de abastecimiento de 58%, genera una desviación de 11% en la oferta.

Figura 22. Relación problema – Causa A



Nota: Se muestra como la primera causa se relaciona con el problema principal, elaboración propia, 2022.

B) Ausencia de análisis por parte de los ingenieros de oferta en las cotizaciones recibidas

Se entrevistó a los ingenieros de oferta y se les consultó acerca de si se estaba efectuando un análisis a las cotizaciones recibidas por el área de abastecimiento previo a incluir dichas cotizaciones en el modelo económico. En su mayoría respondieron de forma negativa, evidenciando que no existía un análisis de la información recibida; el resumen del resultado se detalla en el siguiente apartado de cuantificación de las causas.

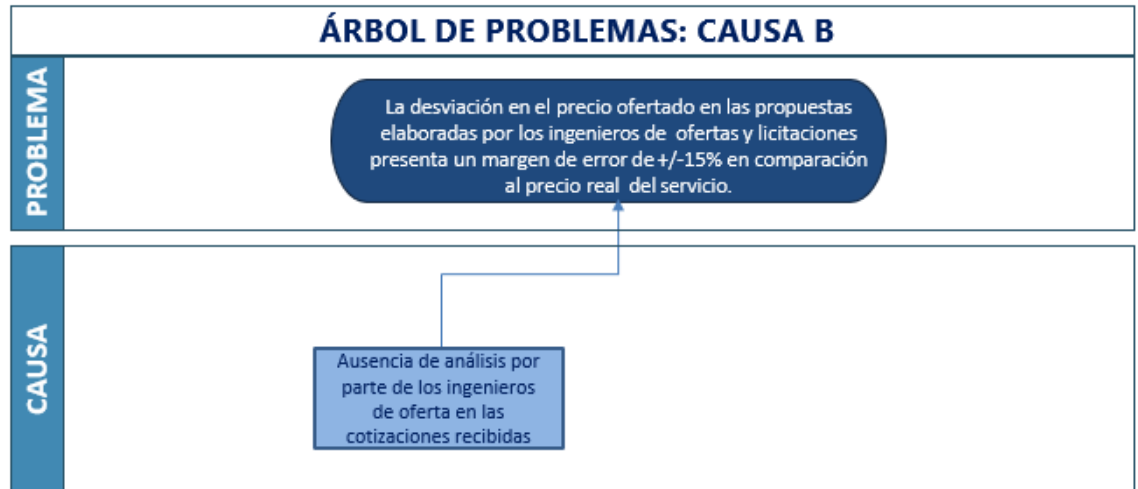
- Características de la causa

Temporalidad: El análisis de cotizaciones recibidas es un filtro que se debió haber llevado a cabo previo a la inclusión de las cotizaciones a la oferta.

Correlación: Un mejor análisis de cotizaciones, menor probabilidad de ingresar cotizaciones con variabilidad en los precios.

Causalidad: Dado que no se analizaron las cotizaciones recibidas, no se filtraron las cotizaciones con variabilidad considerable y, por lo contrario, se incluyeron en la oferta.

Figura 23. Relación problema – Causa B



Nota: Se muestra como la segunda causa se relaciona con el problema principal, elaboración propia, 2022.

C) El proceso de estructurar ofertas no incluye analizar desviaciones en las cotizaciones

El proceso actual (As Is) para elaborar ofertas, sólo incluye validar si se emitieron los entregables y validar si la información fue recibida completa. Mas no considera la actividad de análisis para las cotizaciones recibidas, en el proceso de elaborar propuestas económicas; por esta razón, los ingenieros de oferta omiten la actividad de análisis.

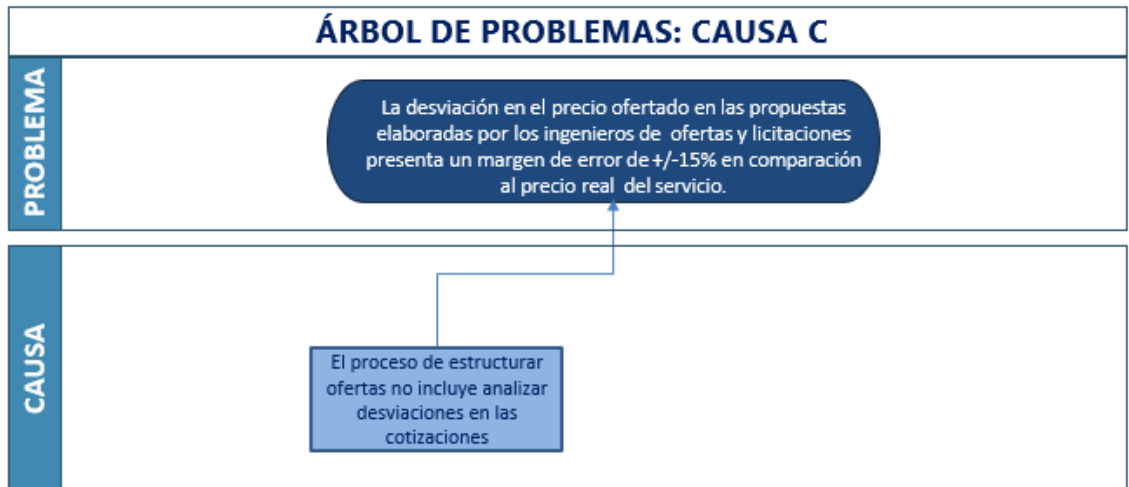
- **Características de la causa**

Temporalidad: No se analizan cotizaciones, porque previamente no se definió realizar el análisis como parte del proceso.

Correlación: A mayor cantidad de actividades de análisis incluidas en el proceso de elaborar propuestas, mayor análisis en las cotizaciones.

Causalidad: Si se incluye en el proceso, analizar las cotizaciones recibidas; una vez implementado el proceso, se elimina la ausencia de análisis en las cotizaciones, porque se convierte una actividad obligatoria.

Figura 24. Relación problema – Causa C



Nota: Se muestra como la tercera causa se relaciona con el problema principal, elaboración propia.

D) Plazo promedio de sólo un día entre recibir las cotizaciones y cerrar la oferta

Otra de las razones por las que no existía un análisis previo de las cotizaciones, se debería a los plazos estrechos entre la recepción de la cotización y el cierre de oferta. Para ello, se tomó en una muestra de listas de chequeo en donde se registraron las fechas de entrega y las fechas de cierre de la oferta, el periodo resultante de la resta es el espacio en el cual se puede revisar las cotizaciones; sin embargo, como se aprecia en el detalle cuantitativo, el plazo promedio es muy corto (un día).

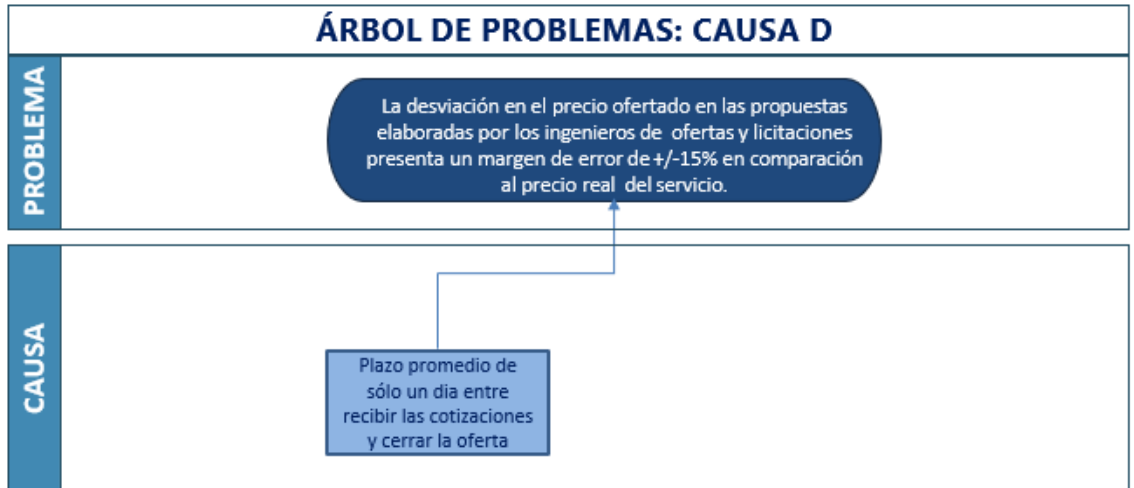
- Características de la causa

Temporalidad: El plazo asignado para revisar las cotizaciones depende de la premura con la que abastecimientos envía las cotizaciones.

Correlación: Mayor premura enviando las cotizaciones, mayor tiempo para analizar y comparar las mismas.

Causalidad: Si el tiempo para revisar es escaso, no se analizan las cotizaciones.

Figura 25. Relación problema – Causa D



Nota: Se muestra como la cuarta causa se relaciona con el problema principal, elaboración propia.

E) Personal nuevo omite recurso en la oferta valorizado en S/131,550 soles

Cuando un personal es nuevo en el área, se capacita con relación al proceso de aprobaciones internas y el proceso comercial en general, sin embargo, no es capacitado para calcular los costos generales y administrativos que incurre MNT y sus operaciones, por lo que pueden ser subdimensionados o sobredimensionados.

La capacitación no es llevada a cabo porque se asume que el perfil del profesional incluye las habilidades solicitadas, sin embargo, independientemente de los conocimientos en estimación de costos, cada organización cuenta con una estructura única para gastos administrativos y generales.

Ejemplo: MNT posee talleres y oficinas centrales en el norte del país, que deben ser pagadas con los gastos administrativos que considere cada una de las propuestas estimadas en el norte. Adicionalmente, en las oficinas y talleres laboran personas que soportan a las demás operaciones y dichas personas perciben un salario que también debe ser presupuestado e incluido proporcionalmente en cada oferta. Un personal nuevo que estima el presupuesto desde las oficinas en Lima consideró únicamente los gastos administrativos que se incurren en las oficinas de Lima, no por falta de conocimiento en estimaciones, sino porque no terminó de conocer los costos de la organización en su totalidad; lo cual es totalmente normal por el tiempo de permanencia en la empresa.

Por ello, es importante contar con información pasada, que incluye los costos y precios ofertados en las otras propuestas presentadas para poder soportar a los nuevos integrantes que desconocen los gastos administrativos y generales que incurre la

empresa. Costos que además dependen netamente del presupuesto que le asigna el ingeniero de ofertas.

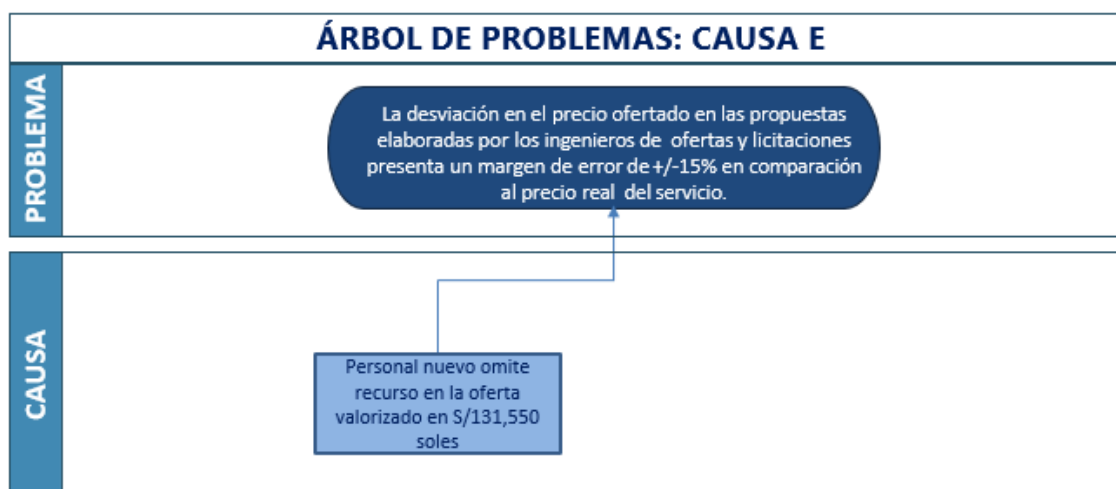
- **Características de la causa**

Temporalidad: Primero se omiten recursos en la estimación, automáticamente después se ve reflejado en la subdimensión del valor total de la oferta.

Correlación: Mayores costos y gastos omitidos, mayor desviación en el precio ofertado.

Causalidad: Las omisiones de recursos representan S/ 131,550 soles adicionales al valor total ofertado, por ende, la subestimación genera una desviación de 4% abajo, en el monto total acumulado (3 propuestas).

Figura 26. Relación problema – Causa E



Nota: Se muestra como la quinta causa se relaciona con el problema principal, elaboración propia.

F) Falta de información referencial disponible

El repositorio donde se almacenan las ofertas pasadas que sirven como punto de partida y referencia para estructurar nuevas ofertas, no ha sido utilizado desde el año 2019 por lo que no se cuenta con información histórica utilizada en el periodo 2019-2021. La información histórica incluye propuestas pasadas con detalle de los gastos y costos presupuestados, entre ellos: gastos generales, gastos administrativos, utilidad y riesgo.

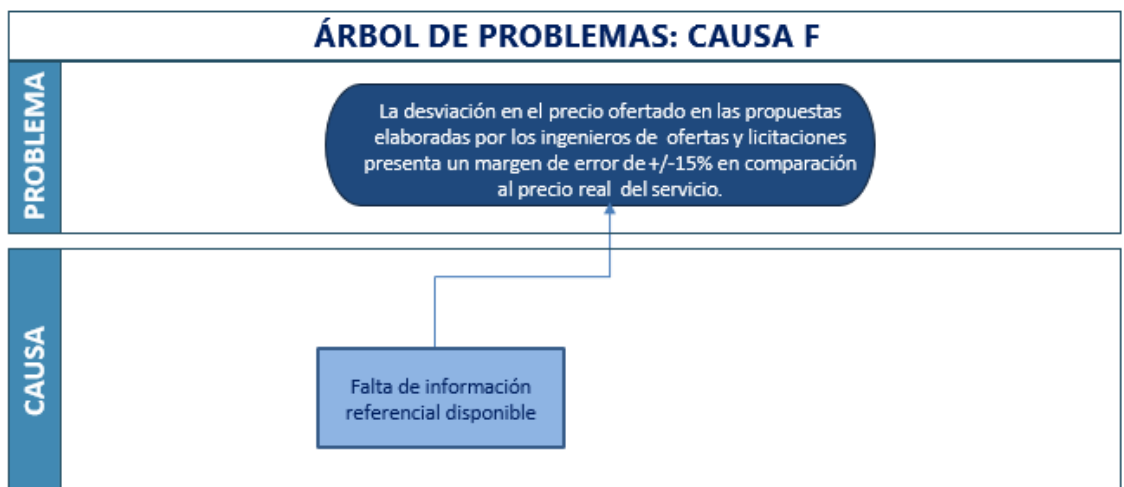
- **Características de la causa**

Temporalidad: La información referencial consultada debe revisarse previo a enviar una oferta con omisiones en recurso generales.

Correlación: Más información de consulta reduce la curva de aprendizaje en relación con los gastos generales de la empresa.

Causalidad: El personal nuevo no contaba con un referencial de guía para estimar el administrativo y gastos generales, por ende, no se consideraron algunos costos administrativos que estaban en otras ofertas referenciales.

Figura 27. Relación problema – Causa F



Nota: Se muestra como la sexta causa se relaciona con el problema principal, elaboración propia.

G) El proceso de elaborar ofertas no incluye alimentar ni revisar la base de datos

Una de las razones por la cuales no se cuenta con información disponible en la base de datos se debe a que el proceso actual (As Is) para elaborar ofertas, no considera la actividad de consultar la base de datos, ni cargar las oferta en la base de datos, en el proceso de elaborar propuestas económicas; por esta razón, los ingenieros de oferta no hacen uso de la base de datos desorganizada que se ubica en *SharePoint*.

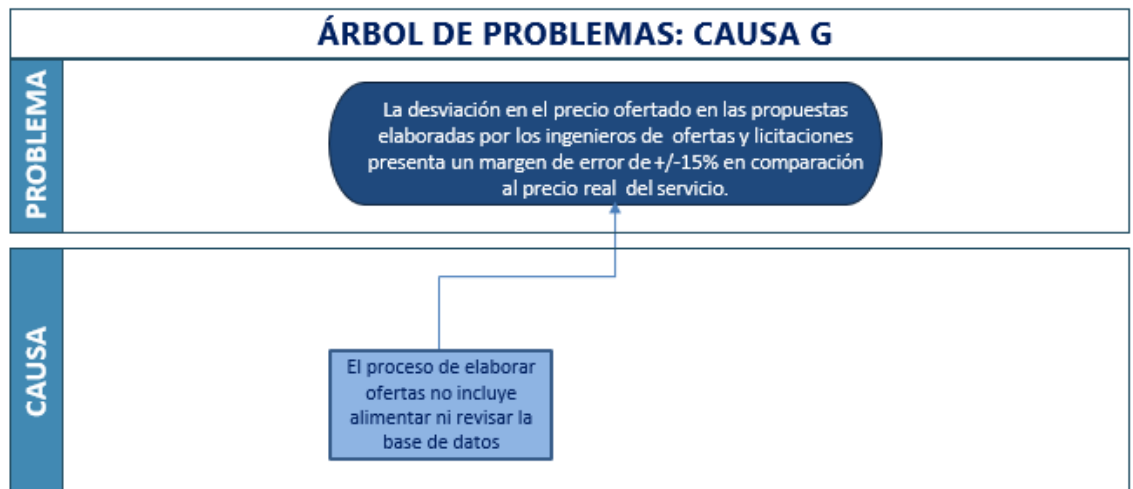
- **Características de la causa**

Temporalidad: No se encontró información disponible para consulta en la base de datos, porque previamente no se definió realizar dichas actividades como parte del proceso de elaboración de ofertas.

Correlación: Un proceso mejor definido con relación al uso de la base de datos, reduce la posibilidad de no contar con información disponible en la base de datos.

Causalidad: Si se incluye en el proceso, cargar y consultar la base de datos; la base de datos se encontrará activa y con información disponible para consulta.

Figura 28. Relación problema – Causa G



Nota: Se muestra como la séptima causa se relaciona con el problema principal, elaboración propia.

H) La base de datos en *SharePoint* no está organizada para cargar o consultar datos

Otra de las causas por las que la base de datos no cuenta con información disponible se debe a que la misma no está organizada en carpetas para facilitar el cargue de información ni la consulta.

Por ejemplo: Si un ingeniero de ofertas finaliza y presenta una oferta; y desea cargar dicha información en la plataforma *SharePoint*, para que los demás usuarios la visualicen, presentará las siguientes dificultades:

- **Desconocimiento para cargar cada archivo en el lugar indicado:** Existen diferentes propuestas cargadas en la plataforma, todas cuentan con información

distinta cargadas. Algunas sólo poseen flujo de caja, otras sólo modelo económico y algunas otras más, todas la anteriores.

- **Dificultar para ubicar un dato específico:** En relación con lo anterior, si estás buscando el salario de un cargo en específico, es muy complicado adivinar en qué carpeta se encuentra, dado que no hay un orden que defina donde cargar exclusivamente salarios. En la carpeta de recursos humanos se encuentran cotizaciones, modelos económico y flujos de caja, mientras que otras simplemente están vacías.
- **Duda de la información existente:** Si se está buscando un dato relacionado a los gastos administrativos de un contrato en el sur, se ubica la carpeta del proceso presentado en el proceso, por nombre, seguidamente se tiene que dirigir a la carpeta de modelos económicos, sin embargo, si esta no se encuentra visible en dicha carpeta, podría asumirse que no está; sin embargo, la información siempre estuvo, pero en otra ubicación, dentro del *SharePoint*.

En el siguiente apartado de cuantificación, se calculará cuantas carpetas mantienen el orden diseñado para cargar y consultar información.

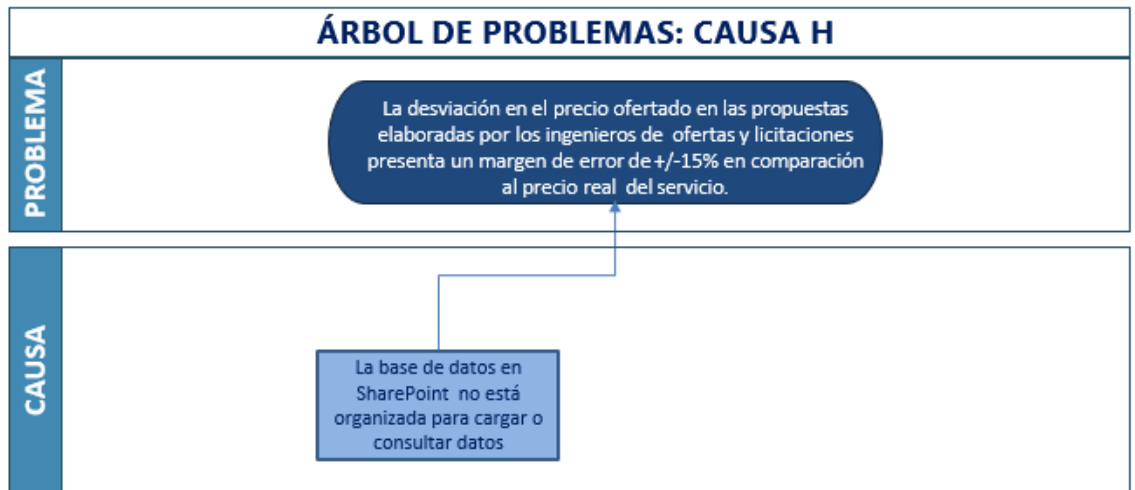
- **Características de la causa**

Temporalidad: Previamente se tiene que diseñar y organizar la base de datos, caso contrario, no se puede dar uso de la misma y contar con la información referencial disponible.

Correlación: Mejor organizada, mayor disponibilidad de la información referencial.

Causalidad: Dado que la base de datos no estaba organizada para su uso, no se contó con información referencial disponible en la base de datos.

Figura 29. Relación problema – Causa H



Nota: Se muestra como la séptima causa se relaciona con el problema principal, elaboración propia.

4.2. Sustento de las causas

Una vez descritas las causas, se detallarán los sustentos lógicos que soportan a cada una de las causas, con datos reales que inciden en el problema.

A) Causa A

- La variabilidad en precios de las cotizaciones recibidas es de 58%.

A continuación, en la Tabla 7 se muestra veintidós cotizaciones recibidas por proveedores distintos para procesos de licitación diferentes, en estos se evidencia que una misma herramienta presenta precios distintos con variaciones promedio de 57%.

Tabla 7. Análisis de precios de equipos

ITEM	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	SERIE	25.10.2021	08&11.11.2021	8&11/11/2021	10/11/21	23/11/21	VARIABILIDAD % DE PRECIOS
					ENERGOTEC S.A.C	FERRIER S.A	GLOBALTEC S.A.C	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS S.A.C	PRECIO AMAZON/ALIBABA INTERNET	
1	Comunicador de Campo	Emerson	D-50289	230200003224	\$ 9,929.38				\$ 5,699.99	74.20%
2	Pinza Amperimetrica	Fluke	381	44770158WS		\$ 974.36	\$ 681.37			43.00%
3	Pinza Amperimetrica	Fluke	385	35880262WS	\$ 1,171.89				\$ 749.51	56.35%
4	Telurometro	Fluke	1623-2	ST171408363B2		\$ 5,646.00	\$ 4,095.64			37.85%
5	Pinza Amperimetrica	Fluke	376 FC	40921280WS		\$ 590.00	\$ 361.08			63.40%
6	Multimetro RMS 289	Fluke	289	39110122		\$ 959.74	\$ 619.03			55.04%
7	Megohmetro	Fluke	1587C	37780126		\$ 1,006.42	\$ 686.68			46.56%
8	Torquimetro	Urrea	60143	814601833	\$ 340.96			\$ 228.55		49.18%
9	Termometro IR	Fluke	566	38190009WS		\$ 304.56	\$ 502.07			64.85%
10	Analizador de la condición de la máquina	SKF	CMAS 100-SL	125287		\$ 1,885.45			\$ 1,181.36	59.60%
11	Extension de Analizador de condicion de la maq	SKF	CMAC111	6649		\$ 1,284.60			\$ 804.89	59.60%
12	Micrometro de Exterior	Mitutoyo	103-137	64041797		\$ 127.04			\$ 79.60	59.60%
13	Calibrador de Procesos	Fluke	754	38776006			\$ 10,305.62		\$ 17,818.42	72.90%
14	Modulo de Presion 5000PSI	Fluke	750P29	3816320		\$ 3,204.86	\$ 5,167.20			61.23%
15	Modulo de Presion 10000PSI	Fluke	750P27	3995011	\$ 2,200.53			\$ 3,516.89		59.82%
16	Bomba Hidraulica de Presion	Fluke	700HTP2	3805057		\$ 2,197.20	\$ 1,337.15			64.32%
17	Bomba Neumática de Presion	Fluke	700TP1	3816116		\$ 1,304.84	\$ 870.94			49.82%
18	Pozo de Metrologia BX-150_CEM	CEM	HART1502A	A72598	\$ 7,896.00				\$ 4,990.27	58.23%
19	Pozo de Metrologia BX-150_CEM	CEM	HART 5618	714723	\$ 8,685.60				\$ 5,480.82	58.47%
20	Pinza MiliAmperimetrica	Fluke	773	47010297WS		\$ 1,681.55	\$ 1,490.85			12.79%
21	Detector de Voltaje	fluke	1AC-A1-II			\$ 71.96	\$ 41.12			74.99%
22	Detector de Voltaje	fluke	1AC-B1-III			\$ 73.07	\$ 41.12			77.69%
PROMEDIO										57.25%

Nota: La siguiente tabla muestra el análisis de precios de equipos extraídos de una empresa dedicada a los mantenimientos industriales, 2022.

El cuadro de análisis de precios mostrado se elaboró para la renovación de un servicio vigente con CEPSA en el lote 131, donde además se buscaba ser competitivo en precio para renovar el contrato por tres años adicionales.

Dado lo mencionado, el área de ofertas solicitó un análisis de precio para los equipos críticos a considerar en la operación y que impactaban significativamente en el precio ofertado.

El análisis consiste en tomar una muestra de equipos a cotizar y tomar los precios cotizados en el pasado para otros procesos licitatorios; en conclusión, se dejó en evidencia que la variación de precios en esa muestra de equipos fue de 57%.

Este acontecimiento marcó un antecedente para hacer el mismo análisis con un grupo de herramientas que se cotizan con recurrencia.

Para ello, se tomaron tres ofertas económicas, estructuradas en el 2021:

- E.C Estructura de Costos Nexa Izajes
- E.C Oferta Económica Lobito Savia_STORK
- E.C Petroperu Mantenimiento Mecánico Quinquenal
- E.C Angloamerican Propuesta Económica
- E.C Nexa Limpieza Industrial

Se revisó las herramientas incluidas en cada uno de los modelos económicos y se analizó los precios de las herramientas que fueron cotizadas en dos oportunidades.

El resultado se resume en el Anexo 4 donde se evidencia una variabilidad de 59% en los precios de herramientas.

Concluyendo, los equipos y herramientas tienen una desviación promedio de 58%.

B) Causa B

- Ausencia de análisis por parte de los ingenieros de oferta en las cotizaciones recibidas.

En la cuantificación de la presente causa se llevó a cabo una encuesta que busca dar a conocer si los ingenieros de oferta analizaban las cotizaciones recibidas por el área de abastecimiento, previo a incluir dichas cotizaciones en el modelo económico.

A continuación, una tabla resumen de los encuestados y su respuesta correspondiente.

Tabla 8. Resumen de encuesta del área comercial

Nombre y Apellido	¿Analiza las cotizaciones recibidas por abastecimiento?
Jhon Camahuali	No
Marianella Takamura	No
Alanpierre Vargas	No
Javier Marquez	Si
Andrea Bermudes	No
Marjory Gonzales	No
Total = NO (83%)	(NO) = 5 personas
Total = SI (17%)	(SI) = 1 personas

Nota: Extraído de la encuesta realizada al área comercial de MNT, 2022.

C) Causa C

- El proceso de estructurar ofertas no incluye analizar desviaciones en las cotizaciones.

El proceso actual (As Is) para elaborar ofertas, sólo incluye validar si se emitieron los entregables y validar si la información fue recibida completa. Pero, no considera la actividad de análisis de desviaciones para las cotizaciones recibidas, en el proceso de elaborar propuestas económicas.

Como se muestra en el flujograma de proceso de elaboración de ofertas (ver figura 37), las únicas compuertas visibles, donde se validan entregables son las de:

- ¿Se enviaron los entregables?
- ¿Información completa?

D) Causa D

- Plazo promedio de sólo un día entre recibir las cotizaciones y cerrar la oferta.

Los plazos entre la recepción de la cotización y el cierre de oferta son muy cortos y limita el tiempo para revisar las cotizaciones recibidas. Para cuantificar lo mencionado, se tomó en una muestra de tres listas de chequeo en donde se registraron las fechas de inicio, fecha de entrega, fecha de emisión del entregable y las fechas de presentación de las ofertas. El objetivo es calcular el tiempo promedio que posee el área comercial, para revisar las cotizaciones u otras actividades que consideren valiosas. A continuación, se midió el plazo restante que se poseía; arrojando el siguiente resultado promedio: “El tiempo promedio entre la emisión de las cotizaciones y la fecha de presentación es de un día”.

Figura 30. Tiempo promedio de emisión de cotización y presentación

ITEM	DESCRIPCION	ÁREA RESPONSABLE	FECHA INICIO (EMISIÓN DE CORREO)	FECHA DE FIN (TODAS LA ACTIVIDADES/ ENTREGABLES)	FECHA DE EMISIÓN (DEL ENTREGABLE ASIGNADO)	DIAS RESTANTES	FECHA DE PRESENTACIÓN DE OFERTA
1	Enel: Mantenimiento Integral Centrales Eléctricas	Operaciones	12/04/21	1/06/21	6/06/21	1	7/06/21
2		Recursos Humanos	12/04/21	1/06/21	4/06/21	3	7/06/21
3		Logística	12/04/21	1/06/21	6/06/21	1	7/06/21
4		Legal	12/04/21	1/06/21	5/06/21	2	7/06/21
5		Finanzas y Contabilidad	12/04/21	1/06/21	5/06/21	2	7/06/21
6	Nexa Resource: Limpieza industrial	Operaciones	28/06/21	1/07/21	5/07/21	0	5/07/21
7		Recursos Humanos	28/06/21	1/07/21	5/07/21	0	5/07/21
8		Logística	28/06/21	1/07/21	5/07/21	0	5/07/21
9		Legal	28/06/21	1/07/21	3/07/21	2	5/07/21
10		Finanzas y Contabilidad	28/06/21	1/07/21	3/07/21	2	5/07/21
11	Graña y Montero Petrolera: Mantenimiento Integral L I,III,IV,V	Operaciones	25/02/21	12/04/21	14/04/21	1	15/04/21
12		Recursos Humanos	25/02/21	12/04/21	14/04/21	1	15/04/21
13		Logística	25/02/21	12/04/21	13/04/21	2	15/04/21
14		Legal	25/02/21	12/04/21	14/04/21	1	15/04/21
15		Finanzas y Contabilidad	25/02/21	12/04/21	15/04/21	0	15/04/21
						PROMEDIO	1

Nota: Elaboración propia, 2022.

E) Causa E

- Personal nuevo omite recurso en la oferta valorizado en S/131,550 soles.

Como se mencionó en la descripción cualitativa de la causa, los costos y gastos omitidos por los estructuradores con menor antigüedad, correspondían a: Alquileres de bases, gastos de luz, agua y teléfono, personal administrativo asociado a las bases y gastos de fin de año que corresponden a incentivos para el personal por fiestas navideñas. A continuación, el detalle cuantitativo de lo explicado.

Tabla 9. Omisión de gastos y costos

Partida	Monto Omitido	Impacto
Alquiler de base	S/ 49,989	1,70%
Gastos LAT	S/ 6,577	0,20%
Seguridad y vigilancia	S/ 53,935	1,80%
Canasta navideña	S/ 21,048	0,70%
	S/ 131,550	4%

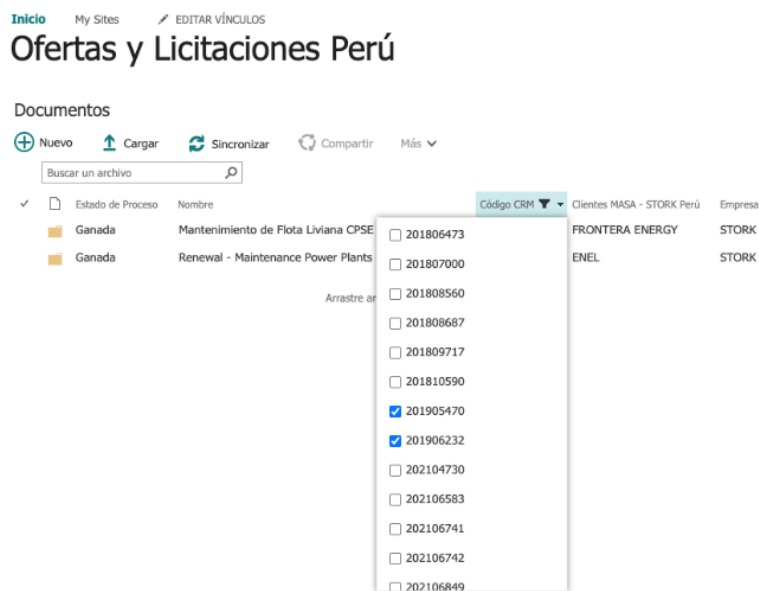
Nota: Extraído de los costos y gastos de MNT, elaboración propia, 2022.

F) Causa F

- Falta de información referencial disponible.

La base de datos consultada por el área comercial para procesos a participar no cuenta con información referencial disponible, acerca de procesos trabajados en el pasado. A continuación, se aprecia que con relación al año 2019, se filtró el año y sólo figuraban dos oportunidades cargadas, mientras que en el año 2020 no se podía aplicar filtros porque no se contaba con ninguna oportunidad registrada.

Figura 31. Base de datos desactualizada 2019



Nota: Referencia extraída de la base de MNT, 2022.

En la figura 32, se muestra un resumen de los procesos a los que se participó en el periodo de 2019 y no se cuenta con información pasada (con excepción de los procesos resaltados) sobre la documentación presentada en los procesos de licitación; información que permite consultar ratios, salarios, cotizaciones, etc.

Figura 32. Procesos del año 2019

Item	Descripción: Proceso de Licitación 2019	Estado
1	ENEL: Reemplazo de Silenciadores Chimenea	✗
2	NEXA: Mantenimiento e Izajes de Celdas Electrolíticas	✓
3	Graña y Montero Petrolera: Análisis vibracional L I y II	✗
4	Graña y Montero Petrolera: Mantenimiento Integral L I,III,IV,V	✓
5	Frontera Energy: Análisis de Integridad de Activos	✓
6	Cepsa: Mantenimiento de activos en el L 131	✓
7	Pacific Rubiales: Mantenimiento Mayor de 48000 Hrs	✓
8	Enel: Mantenimiento Integral Centrales Eléctricas	✓
9	Petroperu: Mantenimiento Oleoducto Norperuano	✗
10	Pacific Rubiales: Mantenimiento Integral Equipos L z1	✗
11	MMG Las Bambas: Servicio de Soldadura (3 A)	✗
12	Enel: Mantenimiento de Compuertas y Aforos	✗
13	Frontera Energy: Mantenimiento Flota Liviana	✓
14	PPC: Instalación de 5 Tanques Pulmón en Malvinas	✗
15	Repsol: Mnt Equipos Rotativos y Trabajos Menores Conchan	✗
16	Nexa: Mantenimiento Integral en Cajamarquilla	✗
17	PPC: Campaña Pintura Planta Pisco y Marine Berth	✗
18	Savia: Modelo de Gestión y Enfoque Técnico PGP	✗
19	Enel: Mantenimiento SCI C.T Malacas	✗
20	Votorantim: Overhaul de Puente Grúa Planta Electrometalurgia	✗
21	PPN: Reparación de Ductos Lote 8 - Fase II	✗
22	Enel: Mantenimiento y Montaje de Estructuras Metálicas	✗

-  Ganada
-  Perdida
-  En Evaluación

Nota: Reporte extraído de la empresa MNT, 2022.

G) Causa G

- El proceso de elaborar ofertas no incluye alimentar ni revisar la base de datos.

Una de las razones por la cuales no se cuenta con información disponible en la base de datos se debe a que el proceso actual (As Is) para elaborar ofertas, no considera la actividad de consultar la base de datos, ni cargar las oferta en la base de datos, en el proceso de elaborar propuestas económicas. (Ver figura 34).

Por lo contrario, el proceso sólo incluye las siguientes actividades:

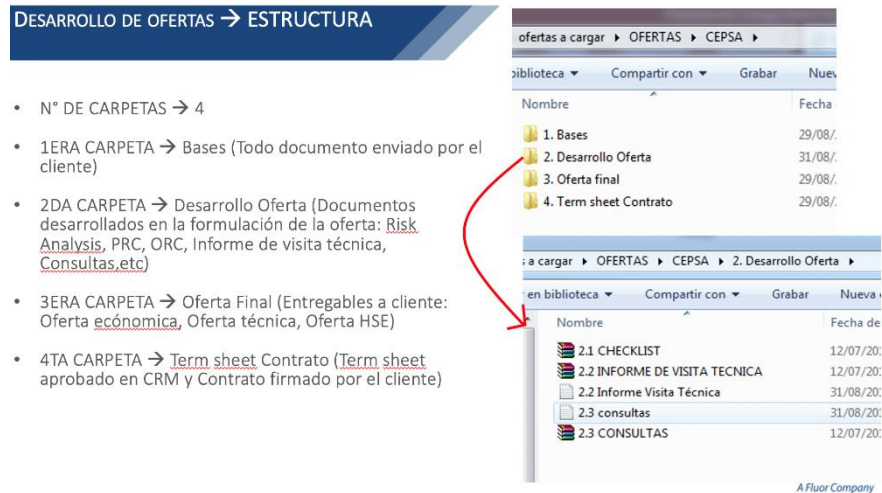
- Listar y detallar entregables en formato lista de chequeo
- Exponer formato lista de chequeo
- Enviar formato lista de chequeo
- Brindar seguimiento a las áreas de soporte
- Enviar entregable
- Recibir información
- Enviar correo y solicitud de estado del entregable
- Pactar fecha de entrega
- Solicitar información faltante
- Estructurar oferta
- Incluir precios en la oferta modelada
- Cerrar la oferta

H) Causa H

- La base de datos en *SharePoint* no está organizada para cargar o consultar datos.

Para poder hacer uso de la base de datos es importante que esta sea de fácil acceso para uso de consulta y para cargar propuestas. Para ello es importante estandarizar el orden de las carpetas y los documentos que se incluyen dentro de cada una de ellas. En esta línea, MNT propuso inicialmente una estructura estándar que facilitara ubicarse dentro de las carpetas a cualquier de los ingenieros de ofertas que acceda. (Ver figura 33).

Figura 33. Estructura estándar



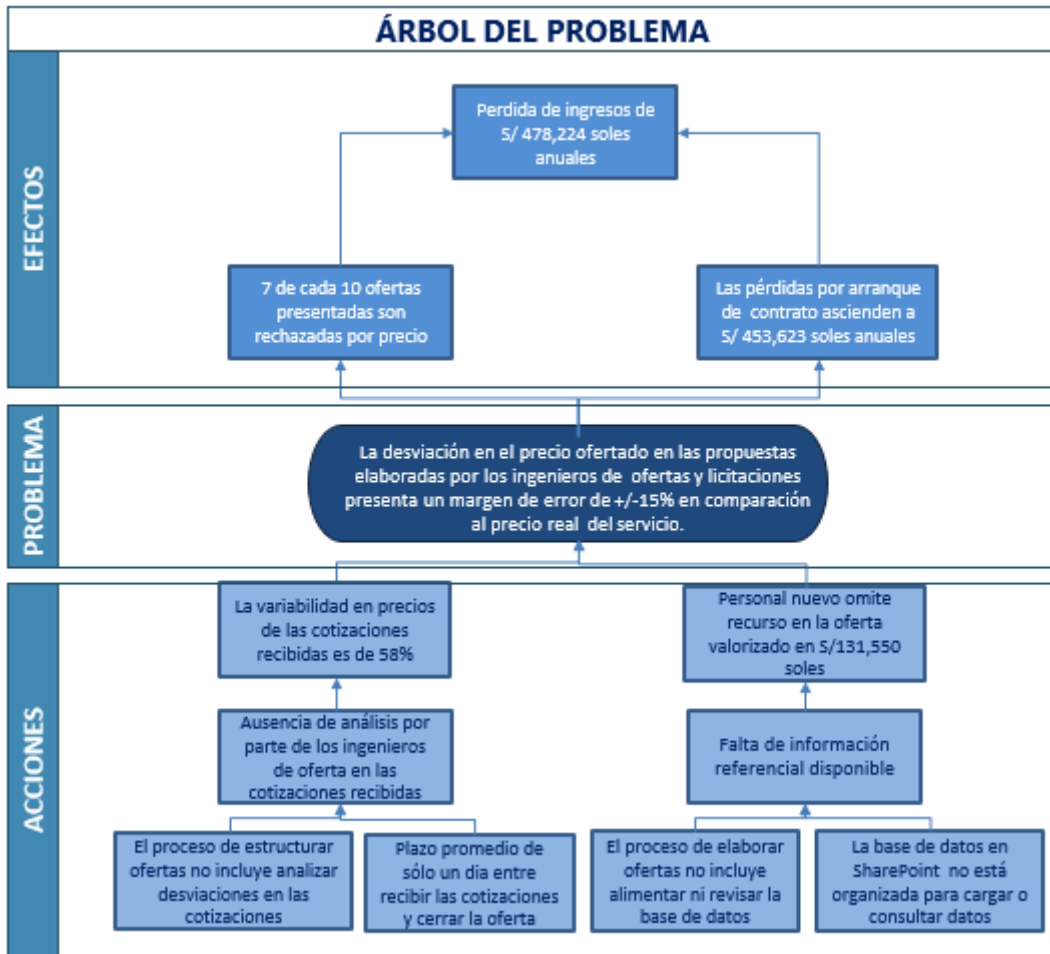
Nota: Estructura extraída de la empresa MNT, 2022.

Sin embargo, el lineamiento establecido en el año 2008 se perdió con el tiempo por diversos factores, entre ellos, no se contaba con un proceso documentado que indicara el uso de la base de datos; resultado de ello, se aprecia que, de los ochenta y cuatro procesos abordados en el pasado, sólo 11 proyectos, es decir el 13%, guardaban la estructura propuesta y coincidentemente correspondían a las ofertas más antiguas. Por otro lado, las demás carpetas están vacías o cuentan con información desordenada como en el siguiente ejemplo, ver Anexo 5.

4.3. Árbol del problema

Después de haber identificado y detallado de manera cualitativa y cuantitativa las causas del problema a abordar, se ha diagramado de forma gráfica la relación que guarda el problema y los efectos. Consecuentemente serán detallados en el próximo capítulo.

Figura 34. Árbol del problema



Nota: Árbol del problema MNT, elaboración propia, 2022.

El objetivo del presente estudio es atacar el problema graficado en la Figura 34 y contrarrestar las causas y efectos que se presentan en la realidad actual de la empresa MNT. De esta manera, el gráfico aportará a tener una visión amplia de la necesidad de la empresa, además de servir como punto de partida para plantear los objetivos del trabajo.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En este capítulo se inicia la formulación de la solución al problema relacionado a los márgenes de error que presentan las propuestas, que en términos generales están generando pérdidas económicas a la empresa MNT.

Para diseñar una solución es importante primero definir los objetivos de la solución y una vez identificados, organizar los recursos a una propuesta que cumpla con los requisitos que demanda cada uno de los objetivos a alcanzar.

Para el presente estudio, los recursos serán destinados a una propuesta que busca reducir las pérdidas económicas a un máximo de S/ 1'000,000 soles anuales desde la gestión del área comercial. Sin embargo, previamente se tendrá que alcanzar dos objetivos directamente relacionados al problema, los cuales se detallarán más adelante.

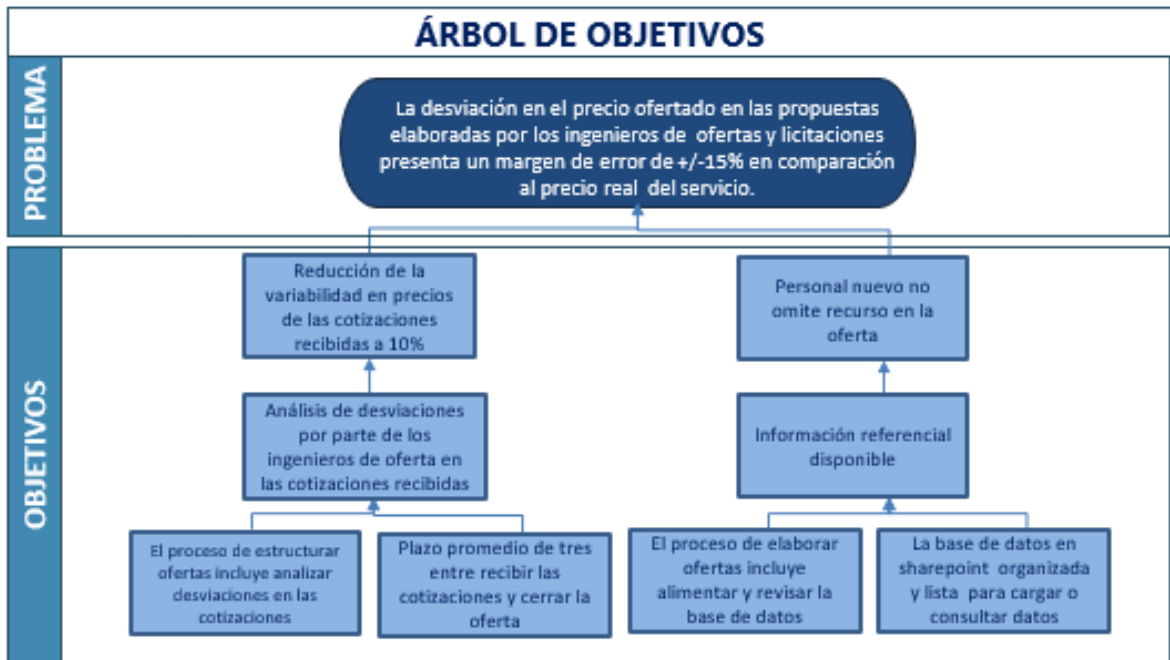
Finalmente, hay que mencionar que se considerará las causantes al problema como desviaciones a corregir y abordar para generar impacto positivo en el problema.

1. Árbol de objetivos

De acuerdo con el presente estudio, se muestra el árbol de problemas inverso, es decir, transformado positivamente y al mismo tiempo, refleja el escenario ideal que se pretende alcanzar con la propuesta de solución implementada.

A continuación, se detalla cada uno de los objetivos por defecto y objetivos causales que enmarcan y diseñan la propuesta de solución.

Figura 35. Árbol de objetivos

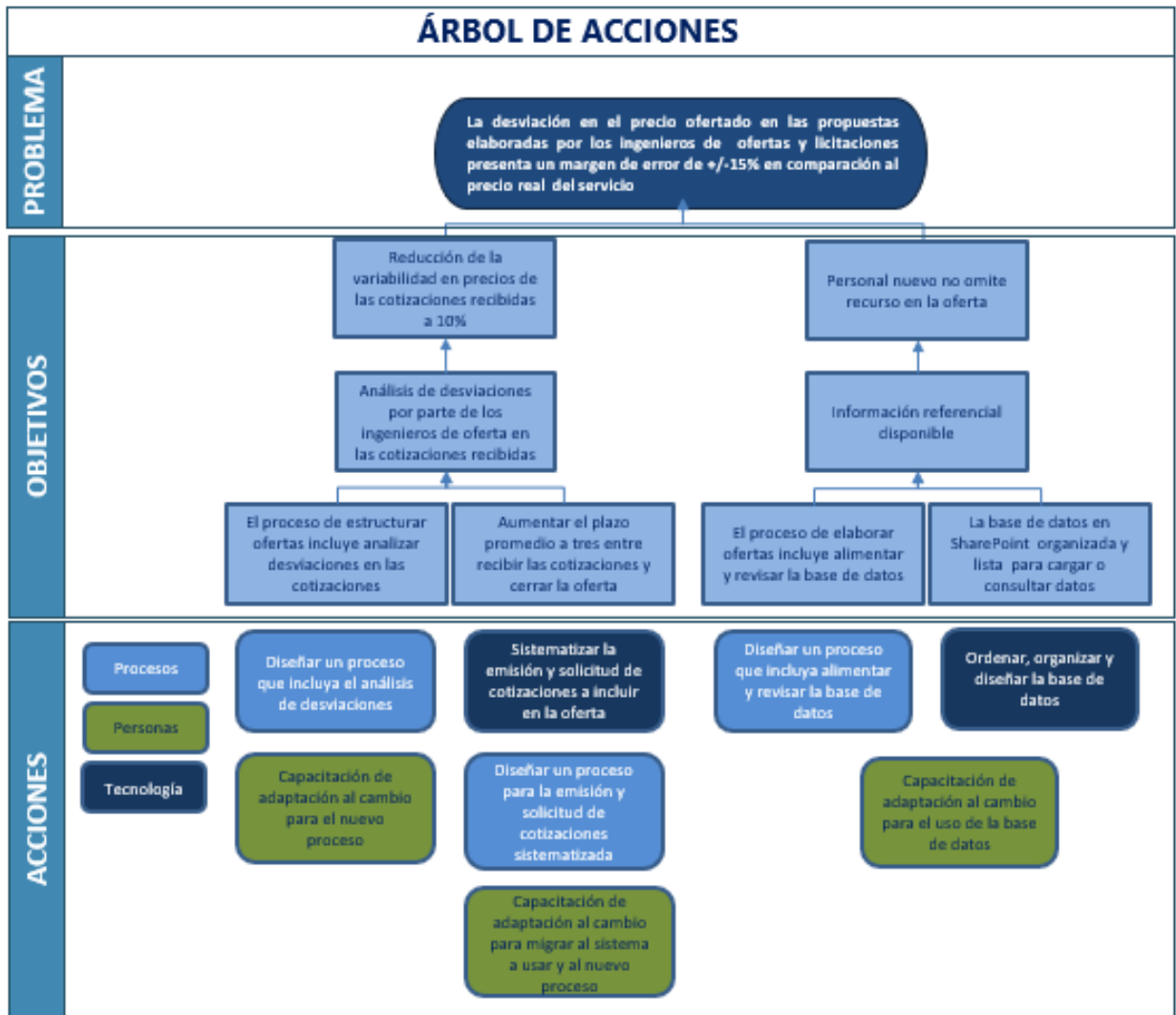


Nota: Árbol de objetivos MNT, elaboración propia, 2022.

2. Árbol de acciones

Una vez identificados los objetivos que se buscan alcanzar, se detallan las acciones a abordar para lograr cumplir con los objetivos y por ende la solución.

Figura 36. Árbol de acciones



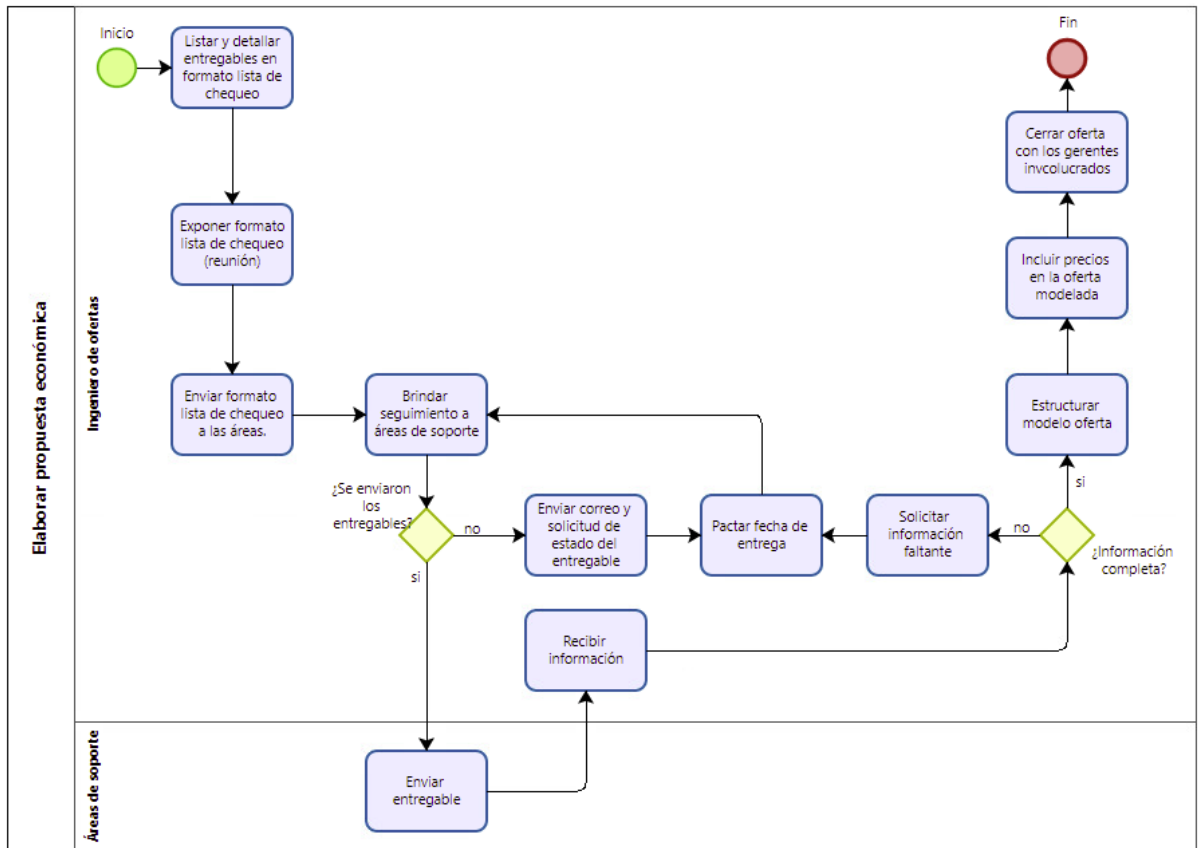
Nota: Árbol de acciones MNT, elaboración propia, 2022.

3. Descripción detallada de cada componente

3.1. Proceso

MNT cuenta con la certificación ISO 9001 cuyo objetivo es avalar el correcto cumplimiento de los procesos y procedimientos. En este sentido, MNT actualmente cuenta con procesos y procedimientos establecidos que se vienen cumpliendo según lo documentado. Sin embargo, con el presente trabajo y la implementación o mejora del sistema actual, se busca mejorar en tiempo, capacidad de respuesta y control, los procesos que actualmente se usan. Para ello, se plantea el flujograma del proceso As Is y To Be en el lenguaje *Business Process Model and Notation* (BPMN), para los siguientes procesos:

Figura 37. Flujoograma de proceso de elaboración de oferta



Nota: Flujoograma de proceso actual de elaboración de oferta de MNT, elaboración propia vía Bizagi, 2022.

3.1.1. Elaborar propuesta económica

El presente subproceso da inicio con la lectura de las bases para listar y detallar los entregables en un formato denominado lista de chequeo y finaliza con el cierre de la oferta con los gerentes involucrados y la propuesta lista para presentar. En este proceso procesan los entregables, documentado como: ficha ruc, estados de cuenta, currículos vitae, entre otros, y también valorizaciones y cotizaciones de herramientas, equipos de protección personal, equipos, consumibles, servicios terceros, etc.

A) Proceso actual (As Is)

El proceso parte con el entendimiento de las bases licitatorias para poder listar y detallar entregables en el formato lista de chequeo.

Una vez diligenciado el formato con los responsables y actividades correspondientes, se lleva a cabo una reunión virtual o presencial para la

difusión del proyecto. El mecanismo de difusión utilizado permite compartir y explicar, a las diferentes áreas, el proceso licitatorio y los requerimientos necesarios para la oferta. Es decir, se aclara con detalle cada uno de los recursos necesarios para el cálculo económico y para la realización de la oferta técnica; por lo que es indispensable presentar la lista de chequeo en la reunión de difusión del proyecto.

Por otra parte, la reunión tiene como objetivo dar a conocer el alcance del servicio, entender la necesidad del cliente, participantes, monto y cronograma.

Culminada la reunión, se emite el formato de lista de chequeo expuesto a todos los interesados, responsables y jefes inmediatos vía correo electrónico.

Cada entregable incluido en el formato, contiene detalle, responsable y fecha de entrega. Con la información asignada se realiza seguimiento a cada uno de los entregables, cuando se está próximo a la fecha de entrega. Se revisa la fecha de entrega para validar si el entregable fue entregado en la fecha asignada.

Si el entregable fue enviado por el responsable, el ingeniero de oferta recibe dicho entregable y valida si la información es completa. Caso contrario, si el entregable no ha sido entregado, se emite un correo solicitando el estado del entregable al área o responsable correspondiente. Seguidamente, se evalúa el avance y la criticidad del entregable y en base a ello, se pacta una nueva fecha de entrega retornando la actividad de seguimiento a las áreas de soporte hasta obtener una respuesta positiva sobre el envío de los entregables.

Habiendo recibido la información, se valida que la misma esté completa ya que, de no estarlo, se tendrá que solicitar la información faltante y retornar a la actividad de pactar una nueva fecha de entrega para su posterior seguimiento. Si la información está completa, se estructurará el modelo económico donde seguidamente se incluirán los valores, precios y cotizaciones recibidas en la oferta modelada en Microsoft Excel.

Finalmente, se culmina con una reunión virtual o presencial, en la cual, se revisa el número final de lo presupuestado junto a los gerentes de área. En esta reunión, los involucrados también proponen sus estrategias de optimización y se hacen esfuerzos por ajustar el presupuesto para ser una oferta competitiva y ganadora.

Descrito el proceso de la situación actual se pone en evidencia lo mencionado (en el capítulo V. Análisis de la Situación Actual) acerca de las debilidades del proceso que actualmente el área comercial posee. Para visualizar el flujo completo de actividades ver Figura 37.

B) Proceso con las mejoras (To Be)

El proceso parte con el entendimiento de las bases licitatorias para poder listar y detallar los entregables en el formato lista de chequeo.

Una vez diligenciado el formato con los responsables y actividades correspondientes, se lleva a cabo una reunión virtual o presencial para la difusión del proyecto. El mecanismo de difusión utilizado permite compartir y explicar, a las diferentes áreas, el proceso licitatorio y los requerimientos necesarios para la oferta. Es decir, se aclara con detalle cada uno de los recursos necesarios para el cálculo económico y para la realización de la oferta técnica. Por ello, es indispensable presentar la lista de chequeo en la reunión de difusión del proyecto. Por otra parte, la reunión tiene como objetivo dar a conocer el alcance del servicio, entender la necesidad del cliente, participantes, monto y cronograma.

Culminada la reunión, se envía el formato lista de chequeo expuesto a todos los interesados, responsables y jefes inmediatos vía correo electrónico.

Posteriormente se realizan las tres siguientes actividades en paralelo que posteriormente nos guiarán por diferentes secuencias de actividades y se convergerán previo a la modelación de la oferta e inclusión de los valores a la misma:

- **Emitir solicitud de cotización vía SAP compras o un sistema para estructurar ofertas a implementar:** Las cotizaciones y tarifas requeridas se solicita cargando la solicitud de cotización al sistema propuesto en la solución.

Alternativa 1: Cargar solicitud de ítems a cotizar, vía SAP compras que actualmente está implementado.

Alternativa 2: Cargar la solicitud de ítems a cotizar en un sistema para estructurar ofertas a implementar, el cual deberá tener acceso el equipo de compras para alimentar la base de datos con precios.

Una vez emitida la solicitud, el líder de compras deberá aceptar la solicitud mediante el sistema a implementar (alternativa 1 o 2) y asignará un responsable que cargará los precios.

El estructurador de oferta, podrá tener acceso al sistema y visualizar el estado de la solicitud; si la solicitud está pendiente de aceptación por varios días, se deberá emitir la alerta en el comité de gerentes de cada área, hasta que la solicitud sea aprobada y asignada a un responsable.

Después de haber sido asignada y aceptada por un comprador, el responsable de la oferta deberá dar seguimiento al avance de las cotizaciones, ingresando al sistema y revisando si las solicitudes fueron cargadas. Si no se evidenciarán avances, el ingeniero de ofertas emitirá un aviso en el comité de gerentes con el porcentaje de avance de las cotizaciones, es decir si por ejemplo se solicitaron cotizar 200 ítems, y sólo fueron cotizadas 100 a la fecha, se emitirá el aviso mostrando el 50% de avance.

El objetivo de emitir avisos en los comités es llegar al 100% de las cotizaciones en el plazo establecido, por lo que dicho proceso se repetirá hasta obtener los avances esperados.

Por lo contrario, cuando las cotizaciones hayan sido cargadas, deberán ser revisada y comparadas con otras tarifas que se encuentren cargadas en el sistema. Después de recibir, revisar y comparar las tarifas, se evaluará las desviaciones presentadas, es decir, que tanto difiere con otra cotización del pasado para un mismo ítem o similar. Si presentan desviaciones como, por ejemplo, un servicio de maquinaria cotizado en S/.120 soles la hora, fue cotizado en el pasado a S/. 100 soles la hora, se solicitará volver a cotizar el servicio, mediante el sistema y se regresará a la etapa de emitir solicitud de cotización por el sistema.

Caso contrario, si las cotizaciones no presentan desviaciones, se estructura el modelo de oferta donde seguidamente se incluirán los valores, precios y cotizaciones recibidas a la oferta modelada en Microsoft Excel.

- **Consultar base de datos:** Se propone añadir al proceso de elaboración de ofertas, una revisión previa a la base de datos de ofertas pasadas, posterior a la emisión de la lista de chequeo. Permitiendo empezar con un avance del modelo económico y valores asociados, que permitirán reducir los tiempos de elaboración de oferta. Sin esta revisión previa, se tendría que empezar la oferta sin ninguna base, es decir, desde cero.

Adicional, el revisar propuestas pasadas, permitirá tener una idea del valor estimado para el servicio, en especial valores de los gastos administrativos, generales, utilidad y riesgo. Así también se podrá comparar rendimientos de productividad, precios, tarifas y cotizaciones que ayudarán a mejorar la precisión en el precio. Para posteriormente, estructurar el modelo de oferta donde seguidamente se incluirán los valores, precios y cotizaciones recibidas a la oferta modelada en Microsoft Excel.

- **Brindar seguimiento a áreas de soporte:** Cada entregable incluido en el formato, contiene detalle, responsable y fecha de entrega. Con la información asignada se realiza el seguimiento a cada uno de los entregables, cuando se está próximo a la fecha de entrega.

Se revisa la fecha de entrega para validar si el entregable fue entregado en la fecha asignada. El documento o cotización es emitida por el responsable asignado, mientras que el ingeniero de oferta recibe dicho entregable.

Habiendo recibido la información, se valida que esté completa, porque de no estarlo, se tendrá que solicitar la información faltante y retornar a la actividad de brindar seguimiento a las áreas de soporte, en específico para el área que tiene el entregable pendiente.

Si, por lo contrario, la información está completa, se estructurará el modelo económico donde seguidamente se incluirán los valores, precios y cotizaciones recibidas a la oferta modelada en Microsoft Excel.

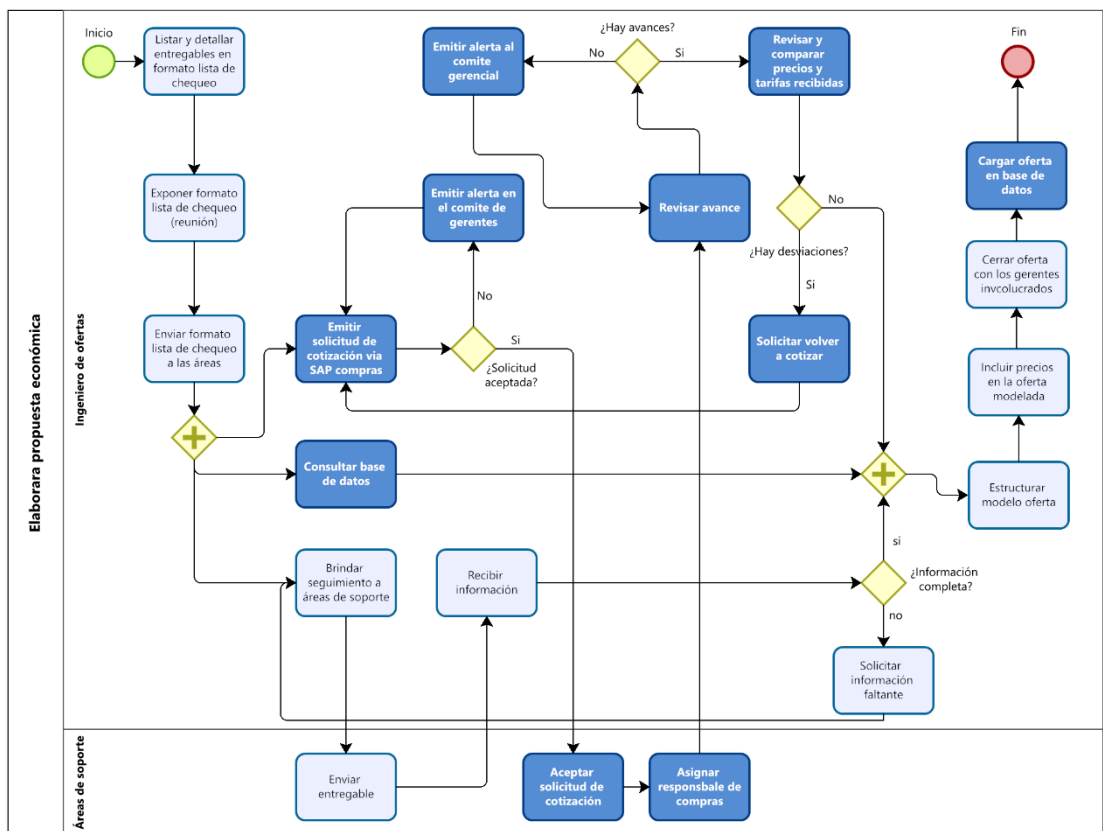
El proceso se culmina con una reunión virtual o presencial, en la cual, se revisa el número final de lo presupuestado junto a los gerentes de área. En esta reunión, los involucrados también proponen sus estrategias de

optimización y se hacen esfuerzos por ajustar el presupuesto para ser una oferta competitiva y ganadora.

Finalizada y cerrada la oferta, se carga en la base de datos propuesta como parte de la solución. Dentro de esta propuesta se indica que incluir la carga de la oferta es parte de tener el proceso documentado.

El objetivo es poder hacer uso de la base de datos, a futuro; sirviendo de guía para el área. Por ello, se requiere cargar un resumen detallando de la forma de cálculo y los soportes correspondientes, cotizaciones, correos, proformas, bases del proceso, entre otros documentos que se consideren de guía. Para visualizar el flujo completo de las actividades del proceso To Be ver figura 38.

Figura 38. Proceso To Be – Elaborar propuesta económica



Nota: Elaboración propia vía Bizagi, 2022.

3.2. Personas

Como se graficó en el árbol de acciones, existe un componente relacionado a la gestión del cambio en personas, que se enfocará en:

- Capacitación de adaptación al cambio para el nuevo proceso de analizar desviaciones en las cotizaciones recibidas.
- Capacitación de adaptación al cambio para migrar al sistema a usar y al nuevo proceso.
- Capacitación de adaptación al cambio para el uso de la base de datos.

En la gestión del cambio para las personas, se ha optado por contratar una empresa externa facilitadora, la cual llevará a cabo la gestión del cambio tomando como guía el PMBOK® 7° edición y los ocho pasos de Kotter.

La consultoría se dará en tres módulos de ocho horas cada uno, y tomando en cuenta los lineamientos del PMBOK®, al finalizar cada módulo se solicitará un reporte medible y cuantificable sobre el desenvolvimiento de cada uno de los interesados frente al cambio. Para lo cual, la facilitadora encargada tomará los exámenes respectivos de sensibilidad frente al cambio y acompañado una evaluación técnica sobre el uso de los nuevos procesos y sistemas.

Adicionalmente, se encargará a dos ingenieros de ofertas y al analista de ofertas y licitaciones, que documenten, procesen los resultados emitidos por la consultora y gestionen el proceso de evolución del equipo frente al cambio, de esta manera se asignan responsables y se deja la posibilidad de poder documentar el proceso de gestión de cambio, como lecciones aprendidas.

3.2.1. Interesados

Los interesados son los siguientes a listar, quienes irán a interactuar con la base de datos al momento de la elaboración de ofertas.

Interesados Abastecimiento:

- Compradores
- Gerente de abastecimiento

Interesados Comercial:

- Ingenieros de Ofertas
- Gerente de Ofertas y Licitaciones
- Líder de Ofertas y Licitaciones
- Gerente de Desarrollo de Negocios
- Practicante Comercial
- Analista Comercial

3.2.2. Comunicación con los interesados

Canales de comunicación formal:

- Correo electrónico corporativo
- Mesa de partes
- Actas de reunión

Canales de comunicación informal:

- WhatsApp
- Telegram
- Microsoft Teams
- Zoom
- Llamadas telefónicas

3.3. Tecnología

En el aspecto tecnológico, se propone dos alternativas de solución:

- **Alternativa 1:** Se detallan los requisitos funcionales y no funcionales que deberá contar el sistema integrado para elaborar ofertas a implementarse.
- **Alternativa 2:** Se detallarán los requisitos funcionales y no funcionales del actual módulo de compras que usa la empresa MNT. Adicionalmente, se propone

realizar ajustes de mejora al sistema actual y a la base de datos; estos requisitos adicionales serán detallados según su clasificación funcional y no funcional.

Ambas opciones buscan mejorar la comunicación entre áreas, los tiempos de respuesta a las solicitudes de cotización y obtener mayor precisión en los precios cotizados.

Una vez automatizado el sistema a implementar, permitirá sistematizar el proceso de solicitud de cotizaciones y por ende tener un mejor control de ello.

A) Alternativa 1: Sistema integrado para elaborar ofertas

El sistema integrado propuesto, integra el proceso de elaboración de ofertas con procesos de otras áreas como abastecimiento, recursos humanos y operaciones. Además de contar con una base de datos interna con los datos históricos (ofertas pasadas) cargados en el sistema que permiten reducir la incertidumbre y mejorar el proceso con lecciones aprendidas documentadas.

Este sistema de estructuración en línea permite estandarizar el proceso de estimación para todos los ingenieros de oferta de la empresa MNT. En consecuencia, eliminar errores de estimación asociados a Microsoft Excel y mejorar la productividad aprovechando la automatización.

En adición, el sistema planteado brinda la oportunidad de comparar el proyecto presupuestado en la venta versus los costos del proyecto en ejecución o recotizados nuevamente con fecha más reciente. También permite comparar las estimaciones con proyectos cotizados o ejecutados en el pasado; traduciéndose en mayor valor agregado para los clientes.

Por último, hay que mencionar que el sistema de estimación permite realizar análisis de costos unitarios, promedios y rendimientos a nivel de unitario y/o costo total.

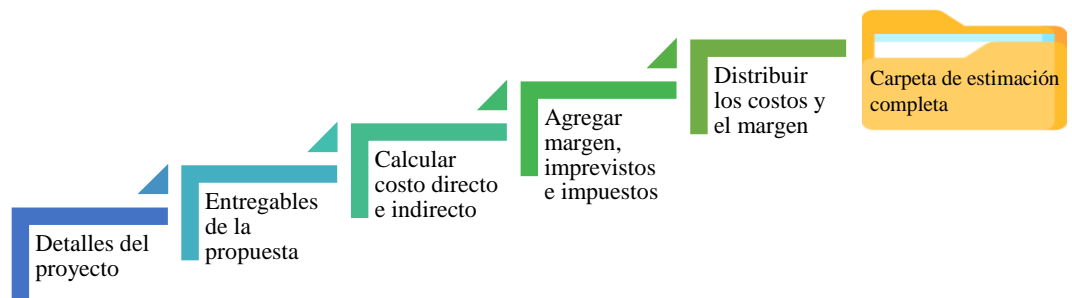
El proceso llevado a cabo para la estimación en el sistema consta de cinco pasos:

1. Introduzca los detalles del proyecto.
2. Ingresar los entregables de la propuesta.
3. Calcular el costo directo e indirecto del proyecto.

4. Agregar el margen, los imprevistos e impuestos.
5. Distribuir los costos y el margen a la estructura requerida.

La siguiente figura 39, se muestra cómo estos cinco pasos interactúan en el proceso de estimación.

Figura 39. Proceso de estimación en el sistema propuesto



Nota: Elaboración propia, 2022.

En el Anexo 6, se listan los requisitos funcionales que deberán ser desarrollados si se considera que implementar el sistema integrado es la alternativa con mayor viabilidad.

En el Anexo 7, se listan los requisitos no funcionales que deberán ser desarrollados si se considera que implementar el sistema integrado es la alternativa con mayor viabilidad.

B) Alternativa 2: Módulo SAP compras y base de datos

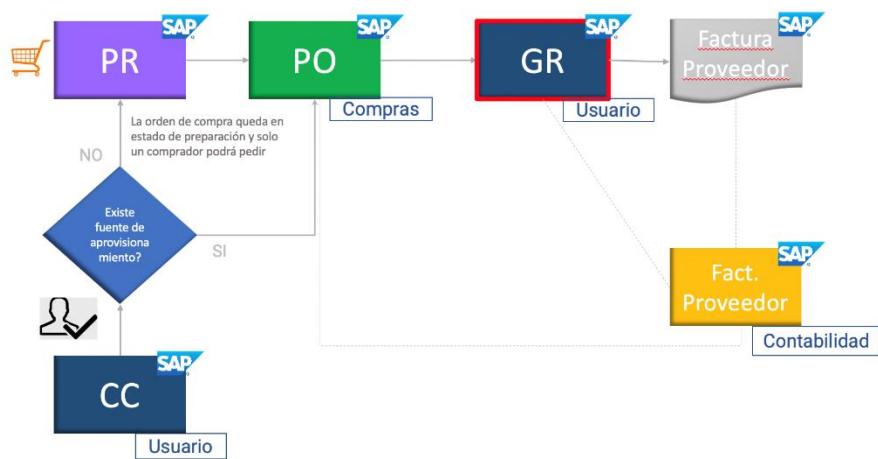
Módulo Compras SAP: El proceso de compras administrativas de la compañía se encuentra sistematizado desde la implementación del módulo SAP compras. Una de las características claves de SAP es el carrito de compras que permite que todo el proceso de abastecimiento para las áreas administrativas se haga en el sistema, esto incluye tanto servicios como materiales. El proceso incluye desde la PR (*Purchase Request* / Solicitud de Compra / Carrito de compras) hasta la GR (*Good Receipt* / Confirmación de entrega-aceptación de servicios).

Las características relevantes que posee el módulo:

- Al realizar el proceso mediante el sistema, permite llevar una trazabilidad *SAP by Design* y minimiza la intervención manual.
- Solicitudes de compra controladas.
- Se requiere la acción del área de compras para continuar el proceso, es decir, Compras sigue gestionando y controlando las PO.
- El usuario que genera el carrito de compras (PR) es el mismo que gestiona la GR- *Good Receipt* (Documento de recibo a satisfacción, adjuntando la respectiva valorización de servicio como soporte).
- Gestiona los carritos de compras a los centros de costos administrativos correspondientes.

El flujo del proceso de compras de MNT mediante el módulo SAP, se gráfica de la siguiente manera:

Figura 40. Flujo de compras MNT mediante SAP



Nota: Flujo realizado para describir el flujo de compras de MNT mediante la plataforma SAP. Elaboración propia, 2022.

A continuación, en el Anexo 8: Requisitos Funcionales SAP, se listan los requisitos funcionales que posee el módulo de compras que actualmente usa la empresa MNT y también los requisitos funcionales que deberán ser desarrollados como parte del proyecto, para complementar las funciones del sistema actual.

En el Anexo 9, se listan los requisitos no funcionales que posee el módulo de compras que actualmente usa la empresa MNT y también los requisitos no funcionales que deberán ser desarrollados como parte del proyecto, para complementar las no funcionalidades del sistema actual.

Base de datos en *SharePoint*: El proceso de crear ofertas en MNT, no incluye alimentar, ni hacer uso de la base de datos, sin embargo, Microsoft proporciona una variedad de aplicaciones que se incluyen en la licencia corporativa de Microsoft; entre estas está la herramienta denominada *SharePoint*. Que por sus características es una base de datos en línea y podría ser incluidas para el uso, dentro del proceso de elaboración de ofertas.

La herramienta permite crear un espacio en la nube y hacer uso compartido de algunos archivos que estén en formato Microsoft Excel, Word o PowerPoint, mediante la tecnología brindada por *SharePoint*.

A continuación, algunas de las funcionalidades que nos brinda la herramienta:

En el Anexo 10, se listan los requisitos funcionales que posee la herramienta *SharePoint*, que a su vez se utiliza actualmente en la empresa MNT. También se describen los requisitos funcionales que deberán ser desarrollados como parte del proyecto, para complementar las funcionalidades de la base de datos actual.

En el Anexo 11, se listan los requisitos no funcionales que posee la herramienta *SharePoint*, que a su vez se utiliza actualmente en la empresa MNT. También se describen los requisitos no funcionales que deberán ser desarrollados como parte del proyecto, para complementar las no funcionalidades de la base de datos actual.

4. Generación y evaluación de alternativas

El profesor Thomas L. Saaty desarrolló la metodología *Analytic Hierarchy Process* (AHP), este es un método de decisión multicriterio basado en matemáticas y lógica, que facilita la óptima toma de decisiones ante situaciones complejas con múltiples alternativas de solución y criterios o atributos (González, 2019).

Según Berumen & Llamazares (2007), descomponer el problema, permite subdividir un atributo complejo en un conjunto de atributos más sencillos y determinar cómo influyen cada uno de esos atributos individuales en el objetivo de la decisión. Esa influencia está representada por la asignación de los valores que se asigna a cada atributo o criterio. El método AHP establece dichos valores a través de comparaciones pareadas (uno a uno).

Mencionado lo anterior, se detalla el caso práctico donde se aplica el método de selección multicriterio AHP para seleccionar la alternativa de solución viable a proponer.

A) Paso 1: Alternativas de solución

Formular las alternativas que serán la posible opción por seleccionar. En la Tabla 10, se muestra las dos alternativas propuestas y el detalle se describió en la descripción detallada de cada componente.

Tabla 10. Alternativas de solución

Alternativas de Solución	
Número	Descripción
1	Sistema integrado para elaborar ofertas
2	Ajustes de mejora SAP Compras y la base de datos SharePoint

Nota: Tabla realizada para mostrar las dos alternativas de solución, elaboración propia, 2022.

B) Paso 2: Criterios

Definir criterios comunes con los cuales se pueden comparar y evaluar las alternativas y sobre todo criterios que son valorados por los usuarios finales. En la Tabla 11, se detallan los cinco criterios establecidos para valorar las alternativas.

Tabla 11. Criterios de evaluación de alternativas

Criterios de evaluación	
Criterios de evaluación	Descripción
1. Precio	Costo de compra del sistema e Implementación
2. Adaptabilidad	Facilidad de uso, permite adaptarse fácilmente al sistema
3. Compatibilidad	Compatible con otros sistemas de información para ofertas
4. Seguridad	Seguridad para evitar fuga de información
5. Exactitud	Exactitud en el cálculo de las ofertas

Nota: Tabla realizada para identificar los criterios de evaluación para las alternativas, elaboración propia, 2022.

C) Paso 3: Ponderación de criterios

Se compara criterio por criterio entre sí mismos, en base a las escalas preestablecidas. En la Tabla 12, se describe el valor numérico a asignar en la comparación.

Tabla 12. Escalas para la valoración

Escala de valoración	
Escala Numérica	Escala Verbal
1	Igual importancia
2	Moderadamente más importante
5	Fuertemente más importante
7	Mucho más fuerte la importancia
9	Importancia extrema

Nota: Tabla realizada para mostrar la escala numérica y verbal que será utilizada en la ponderación de criterios, elaboración propia, 2022.

Con estos valores se comparan los criterios en un cuadro de doble entrada. Ver Tabla 13.

Tabla 13. Comparación de criterios de doble entrada

	Criterio 1: Precio	Criterio 2: Adaptabilidad	Criterio 3: Compatibilidad	Criterio 4: Seguridad	Criterio 5: Exactitud
Criterio 1: Precio	1	5	7	2	1/2
Criterio 2: Adaptabilidad	1/5	1	2	1/2	1/7
Criterio 3: Compatibilidad	1/7	1/2	1	1/5	1/9
Criterio 4: Seguridad	1/2	2	5	1	1/5
Criterio 5: Exactitud	2	7	9	5	1
Suma Vertical	3.84	15.50	24.00	8.70	1.95

Nota: Tabla hecha para la comparación de los criterios, elaboración propia, 2022.

La metodología es la siguiente: Si el criterio de la columna de la izquierda tiene mayor importancia que el criterio de la derecha, se ingresa el valor de la escala numérica entre 1, dependiendo de la escala verbal.

Ejemplo: El criterio 5: Exactitud es moderadamente más importante que el criterio 1: Precio.

Tabla 14. Comparación de criterios precio y exactitud

	Criterio 1: Precio	Criterio 2: Adaptabilidad	Criterio 3: Compatibilidad	Criterio 4: Seguridad	Criterio 5: Exactitud
Criterio 1: Precio	1	5	7	2	1/2
Criterio 2: Adaptabilidad	1/5	1	2	1/2	1/7
Criterio 3: Compatibilidad	1/7	1/2	1	1/5	1/9
Criterio 4: Seguridad	1/2	2	5	1	1/5
Criterio 5: Exactitud	2	7	9	5	1
Suma Vertical	3.84	15.50	24.00	8.70	1.95

Nota: Tabla para mostrar la comparación entre el criterio 1 y 5, elaboración propia, 2022.

Por lo contrario, si el nivel de importancia es menor, la escala de importancia es dividida entre 1.

Ejemplo: El criterio 2: Adaptabilidad es fuertemente menos importante que el criterio 1: Precio.

Tabla 15. Comparación de criterio precio y adaptabilidad

	Criterio 1: Precio	Criterio 2: Adaptabilidad	Criterio 3: Compatibilidad	Criterio 4: Seguridad	Criterio 5: Exactitud
Criterio 1: Precio	1	5	7	2	1/2
Criterio 2: Adaptabilidad	1/5	1	2	1/2	1/7
Criterio 3: Compatibilidad	1/7	1/2	1	1/5	1/9
Criterio 4: Seguridad	1/2	2	5	1	1/5
Criterio 5: Exactitud	2	7	9	5	1
Suma Vertical	3.84	15.50	24.00	8.70	1.95

Nota: Tabla para mostrar la comparación entre el criterio precio y adaptabilidad, elaboración propia, 2022.

D) Paso 4: Suma Vertical

Una vez ponderado cada uno de los criterios, se efectúa la suma vertical para en los próximos pasos multiplicarlo con la matriz normalizada.

Tabla 16. Suma vertical de criterios

	Criterio 1: Precio	Criterio 2: Adaptabilidad	Criterio 3: Compatibilidad	Criterio 4: Seguridad	Criterio 5: Exactitud
Criterio 1: Precio	1	5	7	2	1/2
Criterio 2: Adaptabilidad	1/5	1	2	1/2	1/7
Criterio 3: Compatibilidad	1/7	1/2	1	1/5	1/9
Criterio 4: Seguridad	1/2	2	5	1	1/5
Criterio 5: Exactitud	2	7	9	5	1
Suma Vertical	3.84	15.50	24.00	8.70	1.95

Nota: Tabla para mostrar la suma vertical de los criterios identificados, elaboración propia, 2022.

E) Paso 5: Matriz normalizada

Para calcular la matriz normalizada, se divide cada uno de los cuadrantes entre la suma de la columna respectiva.

Ejemplo: criterios: exactitud y precio. ($2 \div 3.84 = 0.52$).

Tabla 17. Cálculo de criterio exactitud y precio

	Criterio 1: Precio	Criterio 2: Adaptabilidad	Criterio 3: Compatibilidad	Criterio 4: Seguridad	Criterio 5: Exactitud
Criterio 1: Precio	1	5	7	2	1/2
Criterio 2: Adaptabilidad	1/5	1	2	1/2	1/7
Criterio 3: Compatibilidad	1/7	1/2	1	1/5	1/9
Criterio 4: Seguridad	1/2	2	5	1	1/5
Criterio 5: Exactitud	2	7	9	5	1
Suma Vertical	3.84	15.50	24.00	8.70	1.95

Nota: Tabla realizada para mostrar el cálculo del criterio exactitud y precio, elaboración propia, 2022.

El mismo ejercicio se aplica para todos los cuadrantes, obteniendo los siguientes resultados, ver Tabla 18.

Tabla 18. Matriz normalizada

Matriz Normalizada				
0.26	0.32	0.29	0.23	0.26
0.05	0.06	0.08	0.06	0.07
0.04	0.03	0.04	0.02	0.06
0.13	0.13	0.21	0.11	0.10
0.52	0.45	0.38	0.57	0.51

Nota: Resultado del cálculo de los cuadrantes, elaboración propia, 2022.

F) Paso 6: Promedios de la matriz normalizada

Una vez normalizada la matriz, se calculan los promedios horizontalmente. Obteniendo los siguientes resultados, ver Tabla 19.

Tabla 19. Promedios de la matriz normalizada

Matriz Normalizada					Promedio
0.26	0.32	0.29	0.23	0.26	0.27
0.05	0.06	0.08	0.06	0.07	0.07
0.04	0.03	0.04	0.02	0.06	0.04
0.13	0.13	0.21	0.11	0.10	0.14
0.52	0.45	0.38	0.57	0.51	0.49

Nota: Tabla realizada para mostrar los promedios de la matriz normalizada, elaboración propia, 2022.

G) Paso 7: Valorizar alternativas en base al criterio

Al igual que en el paso 3, se ponderan los valores de las alternativas en base al criterio. Es decir, que tan importan es una alternativa respecto a la otra considerando el criterio 1, después se hacer el mismo ejercicio considerando el criterio 2 y así sucesivamente.

Ejemplo: La alternativa 2 es mucho más importante a la alternativa uno en relación con el precio. (Ver Tabla 20)

Tabla 20. Ponderación en base al criterio 1 y alternativa 2

Criterio 1 (Precio): Costo de compra del sistema e Implementación.					
	Alternativa de Solución 1	Alternativa de Solución 2	Matriz Normalizada		Promedio
Alternativa de Solución 1	1	1/7	0,125	0,125	0,125
Alternativa de Solución 2	7	1	0,875	0,875	0,875
	8,000	1,143			

Nota: Tabla realizada para mostrar la ponderación del criterio 1 y la alternativa 2, elaboración propia, 2022.

El mismo ejercicio se replica para las 2 alternativas en los 5 criterios. (Ver anexo 12: Ponderación en base a criterios).

H) Paso 8: Resultado de la priorización

Los promedios por criterios son ordenados para sumar la multiplicaría de los promedios con el promedio general calculado inicialmente.

Tabla 21. Resultado de la priorización

	Criterio 1: Precio	Criterio 2: Adaptabilidad	Criterio 3: Compatibilidad	Criterio 4: Seguridad	Criterio 5: Exactitud	Priorización
Alternativa de Solución 1	0,125	0,100	0,833	0,667	0,167	0,245
Alternativa de Solución 2	0,875	0,900	0,167	0,333	0,833	0,755
Promedio	0,272	0,066	0,038	0,137	0,487	

Nota: Tabla realizada para mostrar el resultado de la priorización de criterios y soluciones, elaboración propia, 2022.

En la Tabla 21, se muestra el siguiente ejemplo de cálculo:

$$- \text{ Alternativa 1: } (0.125 \times 0.272) + (0.100 \times 0.066) + (0.833 \times 0.038) + (0.667 \times 0.137) + (0.167 \times 0.487) = 0.245$$

- **Alternativa 2:** $(0.875 \times 0.272) + (0.900 \times 0.066) + (0.167 \times 0.038) + (0.333 \times 0.137) + (0.833 \times 0.487) = 0.755$

Entendiéndose que la mejor alternativa a priorizar, en base a los criterios propuestos, será la alternativa 2: Mejorar el sistema SAP compras y también brindar mejoras a la base de datos en *SharePoint*.

CAPÍTULO VII. EVALUACIÓN FINANCIERA

1. Ingresos diferenciales del proyecto

A lo largo de la historia (desde el 2011), la producción de crudo se ha comportado de manera decreciente, cómo se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22. Producción de petróleo crudo en Perú (2011 – 2021)

Producción de Petróleo Crudo en Perú (2011 - 2021)	
Año	Barriles al Año
2011	25,386,804
2012	24,395,576
2013	22,956,028
2014	25,295,795
2015	21,172,793
2016	14,773,321
2017	15,900,305
2018	17,837,088
2019	19,339,069
2020	14,521,840
2021	14,012,650
Producción Máxima	25,386,804
Producción Mínima	14,012,650
Producción Probable	22,971,557
Valor Estimado @Risk	21,880,947

Nota: La siguiente tabla indica la cantidad de producción de barriles en el Perú por año, la información fue extraída de la Estadística Mensual de Hidrocarburos, Perú Petro, este resumen de información y valor estimado fue elaboración propia, 2022.

Hasta la caída significativa que se dio en el año 2016; posteriormente la tendencia comenzó a alza, hasta el 2020 que se presentó el caso atípico de la pandemia Covid-19 que generó reducción en la producción.

Según Lozano (2021), en el 2021 se alcanzó a producir hasta 61,000 barriles diarios que representa un monto acumulado anual de una producción de 14,012,650 barriles.

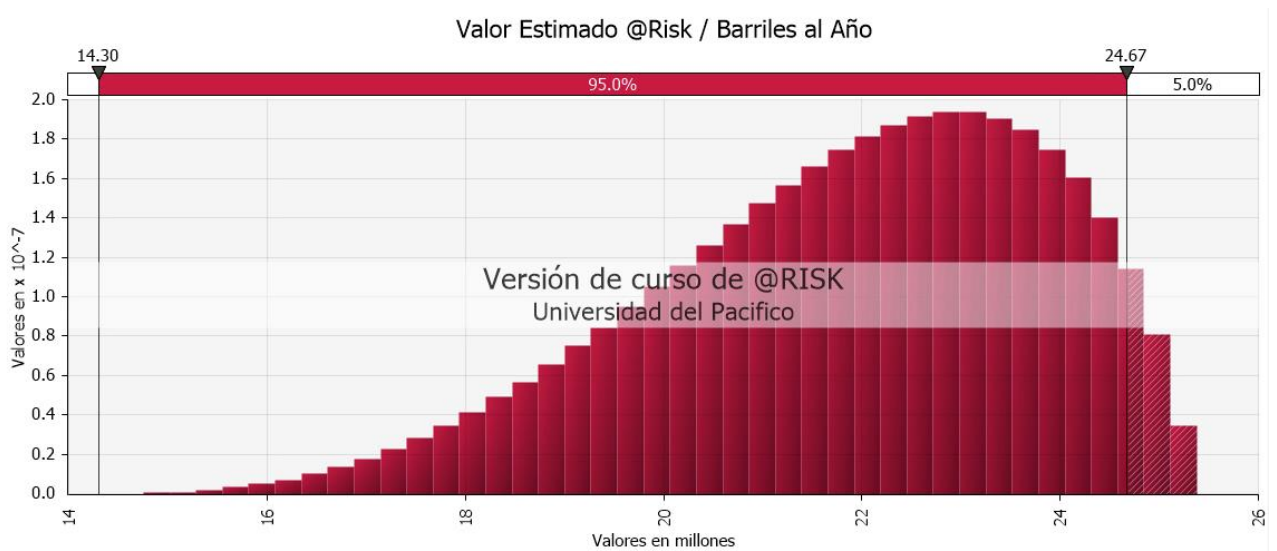
También menciona que la meta para el 2022 sería de 100,000 barriles diarios; dicha variación se traduce en un aumento de 63% en la producción diaria de barriles. El incremento no es descabellado, dado que si se analiza el histórico de producción mostrado en la tabla 27, se observa que previo a la pandemia la producción de crudo venía en realza apuntando a alcanzar los montos de producción de los años 2000 (alrededor de 25,000,000 barriles al año); por otra parte, si el incremento de la cantidad de barriles al día aumenta en 63%, se espera que la producción anual de crudo aumente en la misma proporción, entonces al cierre de año del 2022 la producción

pronosticada sería de 22,971,557 barriles al año; por lo cual se indica cómo el valor más probable para la simulación en @Risk.

De igual forma, el valor máximo de producción se dio en el 2011 con 25,386,804 barriles y la menor producción se fue en el 2021 con 14,012,650 barriles.

Con los valores mínimo, máximo y probables se simularon 10,000 interacciones en @Risk, resultando que el valor estimado a producir en el 2022 sería de 21,880,947 barriles al año.

Figura 41. Valor estimado de barriles al año por @Risk



Nota: Simulación realizada en @Risk para el valor estimado de barriles de petróleo crudo al año, elaboración propia, 2022.

Figura 42. Estadísticos de los valor estimados de barriles al año

Estadísticos	
	Valor Estimado @Risk / Barriles al Año
Celda	C20
Mínimo	14,752,993.63
Máximo	25,377,751.10
Media	21,880,951.78
IC: 90%	± 32,657.16
Moda	22,950,635.21
Mediana	22,135,311.50
Desv Est	1,985,230.43
Asimetría	-0.5495
Curtosis	2.7364
Valores	10000
Errores	0
Filtrados	0
Izquierda X	14,300,000.00
Izquierda P	0.0%
Derecha X	24,668,738.22
Derecha P	95.0%
Dif X	10,368,738.22
Dif P	95.0%

Nota: Estadística extraído de la estimación de barriles de petróleo crudo al año en @Risk.

Mencionado lo anterior, se evidencia que el mercado de hidrocarburos seguirá en desarrollo por lo que los servicios de mantenimiento que vienen de la mano con la producción también serán impulsados al crecimiento y desarrollo.

Por eso, es importante que MNT esté preparado y pueda responder a la demanda potencias, apuntando a ser más preciso en sus ofertas para aumentar el número de propuestas adjudicadas y reducir las pérdidas por arranque de contrato.

Pérdidas de ingresos en arranque

En el capítulo de efectos, se detalló las pérdidas generadas en los arranques por un valor acumulado de S/ 453,623 soles, producto de la omisión de costos y las desviaciones en las cotizaciones, como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 23. Situación actual de pérdidas por arranque

Situación Actual: Pérdida de ingresos en arranque						
Item	Concepto	Valor de Pérdida	Impacto Promedio	Valor Acumulado (3 contratos)	Valor Utilidad esperada	Pérdidas
1	Omisión de costos de ejecución y producción.	S/ 296.459	-9,79%	S/ 3.028.182	S/ 363.382	-S/ 90.241
2	Cotizaciones sub dimensionadas en precio.	S/ 157.164	-5,19%			
Monto Pérdida Acumulada (3 contratos):		S/ 453.623	-15%			

Nota: Elaboración propia, 2022.

Dichas pérdidas serán planteadas como fuentes de ingreso, una vez implementada la solución; para ello se plantean los escenarios hipotéticos que serán el fruto de la propuesta de solución.

El primer escenario presentado es el optimista que refleja una reducción de las pérdidas de 67% en comparación a la situación actual.

Tabla 24. Escenario optimista de pérdidas por arranque

Escenario Optimista: Pérdida de ingresos en arranque						
Item	Concepto	Valor	Impacto Promedio	Reducción de pérdidas en:	Valor Utilidad esperada (12%)	Segana
1	Omisión de costos administrativos y gastos generales	S/ 97,831	-3%	67%	S/ 363,382	S/ 213,686
2	Cotizaciones sub dimensionadas en precio.	S/ 51,864	-2%			
Monto Pérdida Acumulada (3 contratos):		S/ 149,696	-5%			

Nota: Elaboración propia, 2022.

Dicho escenario refleja que las pérdidas fueron reducidas a S/ 149,695 soles anuales, interpretándose como que el margen de error en las propuestas fue reducido a - 5%, valor que es menor a lo planteado en la propuesta de solución. Por otra parte, los ingresos percibidos en este escenario son el resultado de restar las pérdidas por arranque a la utilidad esperada de 12%.

El proyecto pretende ganar 12% equivalente a S/ 363,381 soles, sin embargo, generó pérdidas en el arranque que ascendieron a S/ 149,695 soles, por ende, el proyecto generará ganancias de S/ 213,686 soles que representa la fuente de ingreso en un escenario optimista.

El segundo escenario presentado es el conservador que refleja una reducción de las pérdidas de 47% en comparación a la situación actual. Al igual que en los otros escenarios, los ingresos percibidos en este escenario son el resultado de restar las pérdidas por arranque a la utilidad esperada de 12%.

El proyecto pretende ganar 12% equivalente a S/ 363,381 soles, sin embargo, generó pérdidas en el arranque que ascendieron a S/ 240,420 soles, por ende, el proyecto generará ganancias de S/ 122,961 soles que representa la fuente de ingreso en un escenario conservador.

Tabla 25. Escenario conservador de pérdidas por arranque

Escenario Conservador: Pérdida de ingresos en arranque						
Item	Concepto	Valor	Impacto Promedio	Reducción de pérdidas en:	Valor Utilidad esperada (12%)	Se gana
1	Omisión de costos administrativos y gastos generales	S/ 157,123	-5%	47%	S/ 363,382	S/ 122,962
2	Cotizaciones sub dimensionadas en precio.	S/ 83,297	-3%			
Monto Pérdida Acumulada (3 contratos):		S/ 240,420	-8%			

Nota: Elaboración propia, 2022.

Finalmente se cuenta con el tercer escenario que es considerador el pesimista, por su negatividad en los resultados esperados.

El tercer escenario refleja una reducción de las pérdidas tan solo de 27% en comparación a la situación actual, valor que sigue considerándose elevado para tratarse de pérdidas.

Tabla 26. Escenario pesimista de pérdidas por arranque

Escenario Pesimista: Pérdida de ingresos en arranque						
Item	Concepto	Valor	Impacto Promedio	Reducción de pérdidas en:	Valor Utilidad esperada (12%)	Se gana
1	Omisión de costos administrativos y gastos generales	S/ 216,415	-7%	27%	S/ 363,382	S/ 32,237
2	Cotizaciones sub dimensionadas en precio.	S/ 114,730	-4%			
Monto Pérdida Acumulada (3 contratos):		S/ 331,145	-11%			

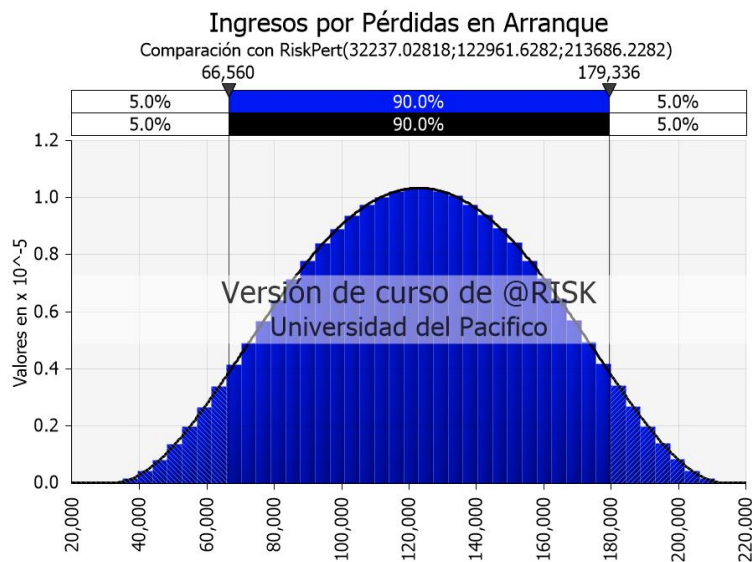
Nota: Elaboración propia, 2022.

Dicho escenario refleja que las pérdidas fueron reducidas a S/ 331,145 soles anuales, interpretándose como el margen de error reducido a +/- 11%. Al igual que en los otros escenarios, los ingresos percibidos en este escenario son el resultado de restar las pérdidas por arranque a la utilidad esperada de 12%.

El proyecto pretende ganar 12% equivalente a S/ 363,381 soles, sin embargo, generó pérdidas en el arranque que ascendieron a S/ 331,145 soles, por ende, el proyecto generará ganancias de S/ 32,237 soles que representa la fuente de ingreso en un escenario pesimista.

Cualquiera de los tres escenarios puede darse con la implementación de la solución. De igual forma, los ingresos pueden darse en el rango de los escenarios descritos. Si bien el trabajo se inclina por la alternativa conservadora, para fines de la simulación, se ha considerado el ingreso mínimo y el ingreso máximo, dando como resultado la siguiente distribución.

Figura 43. Reducción de pérdidas de ingreso por arranque



Nota: Simulación realizada en @Risk para el valor de ingresos por pérdidas en arranque, elaboración propia, 2022.

Por último, hay que mencionar que la moda identificada para la distribución de ingresos por reducir las pérdidas en los arranques es de S/ 126,351 soles.

Pérdida de ingresos por ventas

Otra fuente de ingreso a considerar será la reducción de propuestas rechazadas, que generan mayores ingresos como resultado de la implementación de la propuesta de solución.

Para ello, se plantean escenarios que reflejan los posibles ingresos a percibir; ingresos que dependen del valor de la oferta simulado en @Risk.

Los ingresos (utilidad) percibidos en los diferentes escenarios, serán comparados con el escenario actual (7 ofertas rechazadas de 10) para calcular el monto real de ingresos generados por la propuesta de solución.

Tabla 27. Situación actual de ingresos por ventas

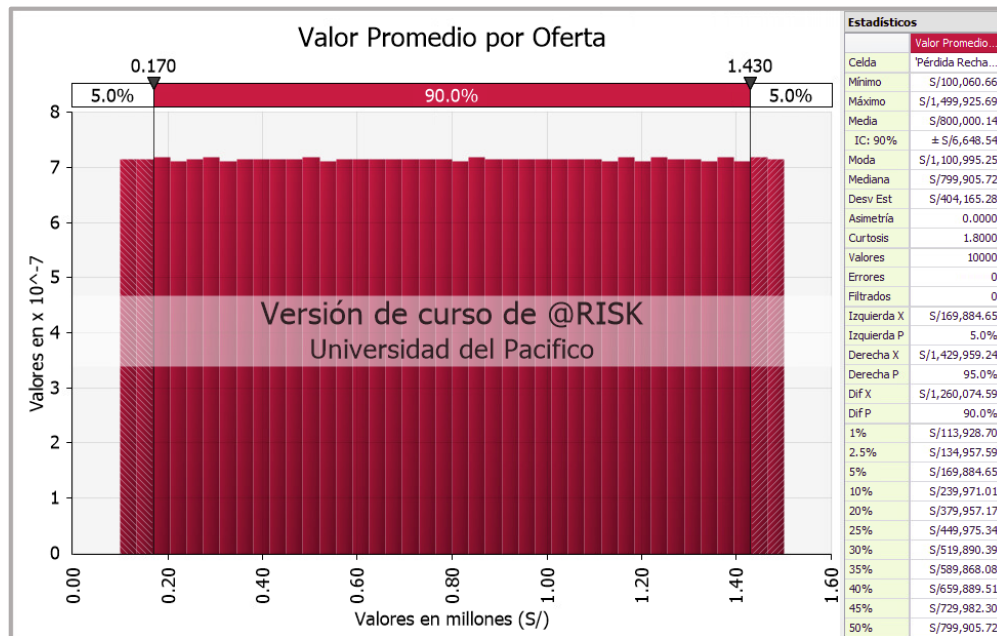
					@Risk	Vigencia Promedio	Utilidad	
Situación Actual: Propuestas presentadas y adjudicadas					S/	1,138,435	4	12%
Item	Concepto	Propuestas Adjudicadas	Propuestas Rechazadas	Hit Rate	Valor Oferta	Valor Anual	Utilidad Anual	
1	Propuestas presentadas y adjudicadas	3	7	30%	S/ 3,415,305	S/ 853,826	S/ 102,459	

Nota: Elaboración propia, 2022.

Para mayor certeza en pronóstico de ingreso por ventas, se aplica la simulación de 10,000 iteraciones para tener el valor promedio por oferta más cercano al real.

En la siguiente simulación uniforme se obtiene los resultado del valor promedio de una oferta.

Figura 44. Distribución uniforme del valor promedio por oferta



Nota: Simulación realizada en @Risk para el valor promedio por oferta, elaboración propia, 2022.

A) Escenario optimista

Con un ratio de 50% de oportunidades presentadas y adjudicadas, el valor de venta es el resultado del valor promedio de la propuesta (simulado en @Risk) multiplicado por cinco ofertas adjudicadas; resultado S/ 5,692,175 soles.

Sin embargo, dicho monto es el presupuesto general con el cual se cubrirán los gastos operacionales. Lo correspondiente a la utilidad es el 12% y para

calcular la utilidad anual; el monto resultante es dividido entre cuatro (vigencia de contrato promedio).

En el presente escenario, se perciben utilidades por S/ 170,765 soles anuales, cómo resultado de adjudicar 5 ofertas de 10; si se compara el resultado con la situación actual (S/ 102,459 soles), se aprecia que la variación de utilidades, a interpretar como la fuente de ingreso del proyecto, asciende a S/ 68,306 soles anuales.

Tabla 28. Escenario optimista de pérdidas de ingresos por ventas

					@Risk	Vigencia Promedio	Utilidad	
Escenario Optimista: Propuestas presentadas y adjudicadas					S/ 1,138,435	4	12%	
Item	Concepto	Propuestas Presentadas	Propuestas Rechazadas	Hit Rate	Valor Oferta	Valor Anual	Utilidad Anual	Variación Utilidad
1	Propuestas presentadas y adjudicadas	5	5	50%	S/ 5,692,175	S/ 1,423,044	S/ 170,765	S/ 68,306

Nota: Elaboración propia, 2022.

B) Escenario conservador

Con un ratio de 40% de oportunidades presentadas y adjudicadas, el valor de venta es el resultado del valor promedio de la propuesta (simulado en @Risk) multiplicado por 4 ofertas adjudicadas; resultado S/ 4,553,740 soles.

Sin embargo, dicho monto es el presupuesto general con el cual se cubrirán los gastos operacionales. Lo correspondiente a la utilidad es el 12% y para calcular la utilidad anual; el monto resultante es dividido entre cuatro (vigencia de contrato promedio).

En el presente escenario, se perciben utilidades por S/ 136,612 soles anuales, cómo resultado de adjudicar 4 ofertas de 10; si se compara el resultado con la situación actual (S/ 102,459 soles), se aprecia que la variación de utilidades, a interpretar como la fuente de ingreso del proyecto, asciende a S/ 34,153 soles anuales.

Tabla 29. Escenarios conservador de pérdidas de ingresos por ventas

					@Risk	Vigencia Promedio	Utilidad	
Escenario Conservador: Propuestas presentadas y adjudicadas					S/ 1,138,435	4	12%	
Item	Concepto	Propuestas Presentadas	Propuestas Rechazadas	Hit Rate	Valor Oferta	Valor Anual	Utilidad Anual	Variación Utilidad
1	Propuestas presentadas y adjudicadas	4	6	40%	S/ 4,553,740	S/ 1,138,435	S/ 136,612	S/ 34,153

Nota: Elaboración propia, 2022.

C) Escenario pesimista

Con un ratio de 10% de oportunidades presentadas y adjudicadas, el valor de venta es el resultado del valor promedio de la propuesta (simulado en @Risk) multiplicado por 1 ofertas adjudicadas; resultado S/ 1,138,435 soles.

Sin embargo, dicho monto es el presupuesto general con el cual se cubrirán los gastos operacionales. Lo correspondiente a la utilidad es el 12% y para calcular la utilidad anual; el monto resultante es dividido entre cuatro (vigencia de contrato promedio).

En el presente escenario, se perciben utilidades por S/ 34,153 soles anuales, cómo resultado de adjudicar 1 ofertas de 10; si se compara el resultado con la situación actual (S/ 102,459 soles), se aprecia que la variación de utilidades, a interpretar como la fuente de ingreso del proyecto, es negativa porque se vendió menos ofertas que en la situación actual, generando pérdidas de S/ 68,306 soles anuales.

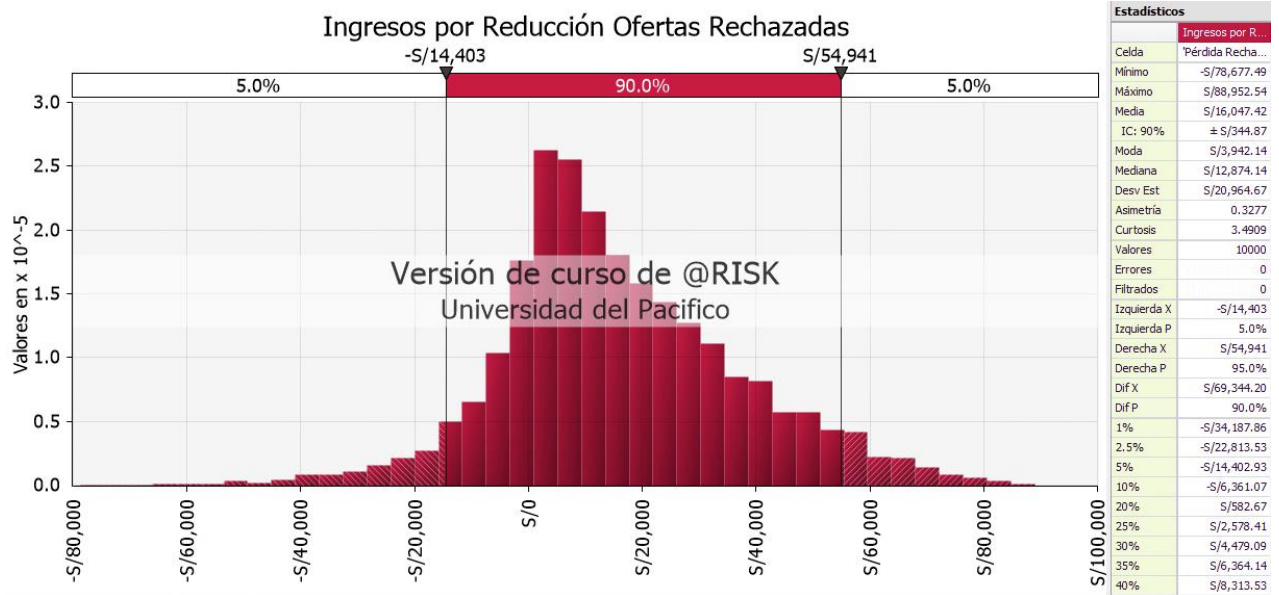
Tabla 30. Escenarios pesimista de pérdidas de ingresos por ventas

					@Risk	Vigencia Promedio	Utilidad		
Escenario Pesimista: Propuestas presentadas y adjudicadas					S/ 1,138,435.01	4.00	12%		
Item	Concepto	Propuestas Presentadas	Propuestas Rechazadas	Hit Rate	Valor Oferta	Valor Anual	Utilidad Anual	Variación Utilidad	
1	Propuestas presentadas y adjudicadas	1.00	9.00	10.00%	S/ 1,138,435.01	S/ 284,608.75	S/ 34,153.05	-S/ 68,306.10	

Nota: Elaboración propia, 2022.

Cualquiera de los tres escenarios puede darse con la implementación de la solución. De igual forma, los ingresos pueden darse en cualquiera de los escenarios descritos. Apuntando a la alternativa conservadora, se ha generado una simulación de los ingresos que se percibirán por reducir la cantidad de ofertas rechazadas. Para fines de la simulación, se ha considerado el ingreso mínimo y el ingreso máximo, para generar la siguiente distribución.

Figura 45. Ingreso por reducción de ofertas rechazadas



Nota: Simulación realizada en @Risk para el ingreso por reducción de ofertas rechazadas, elaboración propia, 2022.

Por último, hay que mencionar que la moda identificada para la distribución de ingresos por reducir la cantidad de ofertas rechazadas es de S/ 3,942 soles.

2. Costos y gastos diferenciales del proyecto

Los costos y gastos incurridos para implementar la propuesta de solución planteada son diferenciados en tres componentes:

A) Procesos: La solución propuesta desde el punto de vista de proceso, requiere de la elaboración y difusión del nuevo proceso a implementar con la solución. Para ello se desarrollarán las siguientes actividades:

- Elaboración del procedimiento
- Revisión del procedimiento documentado
- Ajustes al procedimiento
- Cierre y presentación del proceso

Se requerirá de los siguientes recursos a ser considerados como costos fijos y variable.

Tabla 31. Costos fijos y variables - procesos

Costos Fijo	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Valor Sub Total			
	Plumones	3	S/3	S/10			
	Mota	1	S/3	S/3			
	Papel	2	S/21	S/42			
	Lapiceros	6	S/2	S/13			
	Descripción	Cantidad Horas	Costo Hora (S/)	Valor Sub Total	Costo Mes (S/)		
	Alquiler Oficinas	35	S/15	S/522	S/358		
	Laptop en alquiler	85	S/16	S/1.321	S/124		
	COSTO FIJO TOTAL				S/ 1.912		

Costos Variables	Descripción	Cantidad Horas	Costo Hora (S/)	Valor Sub Total	Costo Mes Máximo (S/)	Costo Mes Mínimo (S/)
	Servicios luz y agua	85	S/0	S/4	S/105	S/22
	Telefono e internet	85	S/0	S/4	S/42	S/9
	COSTO VARIABLE TOTAL				S/ 8	

COSTO TOTAL EN PROCESOS				S/ 7.816		
--------------------------------	--	--	--	----------	--	--

Nota: Elaboración propia, 2022.

El costo mes de alquiler de oficinas corresponde al 3% del valor total de las oficinas donde se domicilia MNT. De igual forma, el pago de servicios para el desarrollo de las actividades de implementación de procesos también es calculado en base al 3% del monto total de servicios.

B) Personas: Estos gastos y costos van a incurrir para la realización de la capacitación de tres módulos de ocho horas cada uno

Tabla 32. Costos fijos y variables - personas

Costos Fijo	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Valor Sub Total			
	Plumones	3	S/3	S/10			
	Mota	1	S/3	S/3			
	Papel	2	S/21	S/42			
	Lapiceros	6	S/2	S/13			
	Descripción	Cantidad Horas	Costo Hora (S/)	Valor Sub Total	Costo Mes (S/)		
	Alquiler Oficinas	32	S/15	S/478	S/358		
	Laptop en alquiler	24	S/16	S/373	S/124		
	COSTO FIJO TOTAL				S/ 919		

Costos Variables	Descripción	Cantidad Horas	Costo Hora (S/)	Valor Sub Total	Costo Mes Máximo (S/)	Costo Mes Mínimo (S/)
	Servicios luz y agua	85	S/0	S/11	S/105	S/22
	Telefono e internet	85	S/0	S/2	S/42	S/9
	COSTO VARIABLE TOTAL				S/ 13	

COSTO TOTAL EN PERSONAS				S/ 48.130		
--------------------------------	--	--	--	-----------	--	--

Nota: Elaboración propia, 2022.

El costo mes de alquiler de oficinas corresponde al 3% del valor total de las oficinas donde se domicilia MNT. De igual forma, el pago de servicios para el desarrollo de las actividades de implementación de procesos también es calculado en base al 3% del monto total de servicios.

C) Tecnología: La solución propuesta desde el punto de tecnología, requiere de la elaboración y desarrollo de los requisitos funcionales y no funcionales. Adicionalmente, el proceso de implementación, capacitación y cierre del producto. Para ello se desarrollarán las siguientes actividades:

- Elaborar Requerimientos
- Compartir requerimientos con el área de tecnología e información
- Cierre y capacitación
- Consultoría
- Implementación
- Capacitación para uso del módulo

Y se requerirá de los siguientes recursos a ser considerados como costos fijos y variable.

Tabla 33. Costos fijos y variables - tecnología

Costos Fijo	Descripción	Cantidad Horas	Costo Hora (S/)	Valor Sub Total	Costo Mes (S/)		
	Alquiler Oficinas		32	S/15	S/478	S/358	
Laptop en alquiler		196	S/16	S/3.047	S/124		
Costos Fijo	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Valor Sub Total			
	Plumones	0	S/3	S/0			
	Mota	0	S/3	S/0			
	Papel	0	S/21	S/0			
	Lapiceros	0	S/2	S/0			
	COSTO FIJO TOTAL				S/ 3.525		
	Costos Variables	Descripción	Cantidad Horas	Costo Hora (S/)	Valor Sub Total	Costo Mes Máximo (S/)	Costo Mes Mínimo (S/)
Servicios luz y agua		196	S/0	S/20	S/105	S/22	
Telefono e internet		196	S/0	S/3	S/42	S/9	
COSTO VARIABLE TOTAL				S/ 23			
COSTO TOTAL EN TECNOLOGÍA				S/ 73.389			

Nota: Elaboración propia, 2022.

El costo mes de alquiler de oficinas corresponde al 3% del valor total de las oficinas donde se domicilia MNT. De igual forma, el pago de servicios para el desarrollo de las actividades de capacitación y de documentos del proyecto, también es calculado en base al 3% del monto total de servicios.

En síntesis, los costos detallados anteriormente se resumen de la siguiente manera:

Tabla 34. Resumen de costos por componente

Partida	Valor Total (S/)
Presupuesto Procesos	5/15.624
Inversión	5/5.896
Costos Fijo	5/1.912
Costos Variables	5/7.816
Presupuesto Proyectos	5/48.130
Inversión	5/47.198
Costos Fijo	5/919
Costos Variables	5/13
Presupuesto Tecnología	5/73.389
Inversión	5/69.841
Mano de obra	5/16.501
Servicio Terceros	5/53.340
Consultoría	5/2.560
Implementación	5/1.920
Capacitación	5/3.500
Licencia	5/45.360
Costos Fijo	5/3.525
Costos Variables	5/23
Valor Total (S/)	5/137.143

Nota: Resumen de costos extraídos de la empresa MNT, elaboración propia, 2022.

3. Inversiones del proyecto

La inversión incurrida para implementar la propuesta de solución planteada es calculada por componente, al igual que los costos y gastos:

- A) **Procesos:** La inversión involucra las horas incurridas para gestionar el proceso de elaboración de ofertas e incluir las mejoras propuestas al proceso.

Tabla 35. Inversión de proyecto - procesos

Inversión

Actividades	Cargo	Hora Hombre	Costo Hora Hombre	Valor Total Mano de obra
Elaboración del procedimiento	Analista de Ofertas y Licitaciones.	16	S/17	S/274
	Ingenieros de Ofertas	16	S/82	S/1.317
	Total			S/ 1.591
Revisión del procedimiento documentado	Gerente de Ofertas y Licitaciones	2	S/179	S/359
	Gerente de Desarrollo de Negocios	2	S/122	S/245
	Gerente de Operaciones Perú	2	S/122	S/245
	Gerente de Abastecimiento	2	S/106	S/212
	Total			S/ 1.060
Ajustes al procedimiento	Analista de Ofertas y Licitaciones.	16	S/17	S/274
	Ingenieros de Ofertas	16	S/82	S/1.317
	Total			S/ 1.591
Cierre y presentación del proceso	Compradores	1	S/29	S/29
	Gerente de abastecimiento	1	S/106	S/106
	Ingenieros de Ofertas	2	S/82	S/165
	Gerente de Ofertas y Licitaciones	1	S/179	S/179
	Líder de Ofertas y Licitaciones	1	S/106	S/106
	Gerente de Desarrollo de Negocios	1	S/122	S/122
	Practicante Comercial	1	S/10	S/10
	Analista de Ofertas y Licitaciones.	1	S/17	S/17
	Gerente de TI	1	S/106	S/106
	Gerente General Perú	1	S/285	S/285
	Gerente de Desarrollo de Negocios LATAM	1	S/408	S/408
	Gerente de Operaciones Perú	1	S/122	S/122
	Total			S/ 1.655
INVERSIÓN EN MANO DE OBRA				S/ 5.896

Nota: Elaboración propia, 2022.

B) Personas: La solución propuesta involucra liderar a los integrantes del área comercial y compras a velar por la adaptación al cambio de proceso. Por eso, se detalla el costo horas hombre de los ingenieros de oferta que participarán de la reunión, sin embargo se considera más de la cantidad debido al riesgo de relatividad.

Para que se lleve a cabo, se requerirá de los siguientes recursos a ser considerados como inversión.

Tabla 36. Inversión de proyecto - personas

<u>Inversión</u>				
Actividades	Cargo	Hora Hombre	Costo Hora Hombre	Valor Total Mano de obra
Capacitación para adaptarse al cambio	Gerente de abastecimiento	24	S/106	S/2.543
	Gerente de Ofertas y Licitaciones	24	S/179	S/4.303
	Ingenieros de Ofertas	168	S/82	S/13.829
	Compradores	48	S/29	S/1.369
		Total	S/	22.044
Elaboración de artefactos, documentos de entrada y documentos de salida	Analista de Ofertas y Licitaciones.	8	S/17	S/137
	Ingenieros de Ofertas	16	S/82	S/1.317
		Total	S/	1.454
INVERSIÓN EN MANO DE OBRA				S/ 23.498
Inversión	Módulos	Horas	Costo por Hora	Valor Total Mano de obra
Capacitación externa: Adaptación al cambio	Módulo 1: Autoregulación e inteligencia emocional en situaciones difíciles	8	S/988	S/7.900
	Módulo 2: Resiliencia y su importancia en la adaptación	8	S/988	S/7.900
	Módulo 3: Cómo desarrollar la mentalidad de crecimiento	8	S/988	S/7.900
		Total	S/	23.700
INVERSIÓN EN SERVICIO EXTERNO				S/ 23.700
INVERSIÓN TOTAL				S/ 47.198

Nota: Elaboración propia, 2022.

- C) **Tecnología:** La inversión incluye la contratación de un servicio externo y las horas incurridas con relación a la modificación de funcionalidades del módulo SAP y base de datos en *SharePoint*.

Tabla 37. Inversión de proyecto - tecnología

Propuesta de Solución	Inversión	Hora Hombre / Cantidad	Costo Hora Hombre	Valor Total Mano de obra
Modificación del módulo SAP Compras	Consultoría	8	S/320	S/2.560
	Implementación	8	S/240	S/1.920
	Licencia	7	S/6.480	S/45.360
	Capacitación para uso del módulo	6	S/583	S/3.500
		Total	S/	53.340
INVERSIÓN EN SERVICIO EXTERNO				S/ 53.340
INVERSIÓN TOTAL				S/ 69.841

Nota: Elaboración propia, 2022.

Para verificar el detalle completo de la inversión verificar el Anexo: 13.

4. Periodo y tasa de descuento del proyecto

Se ha establecido un horizonte de duración para el proyecto de seis meses que incluye las actualizaciones al módulo de compras y a la base de datos en *SharePoint*; las pruebas respectivas y puesta en marcha de ambas herramientas tecnológicas. En esta línea, el tiempo de vida del proyecto inicia con la primera entrega de los componentes y finaliza cuando los usuarios comprenden y aplican del correcto uso de las herramientas.

La tasa de descuento aplicada por la compañía para inversiones innovación es de 20%, que considera el costo de oportunidad de asignar el presupuesto a un proyecto. Según el gerente general de la unidad de negocios en Perú, menciona que los márgenes de rentabilidad percibidos por proyecto en el país oscilan entre 10% a 30%. Por lo que MNT considera que lo mínimo que esperado para este tipo de proyectos es una tasa de descuento de 20%.

Figura 46. Riesgo país en América Latina



Nota: Índice indica la tasa de riesgo del Perú, fue extraído del Banco Central de Reserva del Perú en Alerta Financiera, 2022.

Si bien la tasa es mayor a la tasa libre de riesgos 2,18%, según indica el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) conforme figura 46, esta última es tomada en cuenta para definir la tasa de descuento. Sin embargo, el valor final asignado es exclusivamente definido por la compañía, quien financia el proyecto con recursos propios y de requerir fondos adicionales los solicita a la casa matriz.

5. Flujo de caja

Habiendo descrito anteriormente los costos fijos, variables y la inversión incurrida, se organizaron para analizar su comportamiento a lo largo de los cinco años.

Tabla 38. Costos fijo, Costos variable e inversión

Año	0	1	2	3	4	5
DATOS DE COSTOS						
Presupuesto Procesos	S/15.624	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Inversión	S/5.896	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Costos Fijo	S/1.912	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Costos Variables	S/7.816	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Presupuesto Proyectos	S/48.130	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Inversión	S/47.198	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Costos Fijo	S/919	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Costos Variables	S/13	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Presupuesto Tecnologia	S/73.389	S/45.360	S/45.360	S/45.360	S/45.360	S/45.360
Inversión	S/69.841	S/45.360	S/45.360	S/45.360	S/45.360	S/45.360
Mano de obra	S/16.501	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Servicio Terceros	S/53.340	S/45.360	S/45.360	S/45.360	S/45.360	S/45.360
<i>Consultoría</i>	S/2.560	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
<i>Implementación</i>	S/1.920	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
<i>Capacitación</i>	S/3.500	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
<i>Licencia</i>	S/45.360	S/45.360	S/45.360	S/45.360	S/45.360	S/45.360
Costos Fijo	S/3.525	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Costos Variables	S/23	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Valor Total (S/)	S/137.143	S/45.360	S/45.360	S/45.360	S/45.360	S/45.360

Nota: Elaboración propia, 2022.

Como se aprecia en la tabla anterior, los costos e inversión son ejecutado en su mayoría al inicio del proyecto; por lo contrario, la inversión en licencias para el módulo de compras actualizado se dará anualmente hasta desistir de su uso.

De igual forma, se detallan los ingresos descritos en la parte de ingresos diferenciales del proyecto al inicio del presente capítulo

Tabla 39. Ingresos considerados en el flujo de caja

DATOS DE INGRESOS						
Escenario Pesimista	S/0	-S/16.965	-S/16.965	-S/16.965	-S/16.965	-S/16.965
Escenario Optimista	S/0	S/262.888	S/262.888	S/262.888	S/262.888	S/262.888
Escenario Conservador (Objetivo)	S/0	S/147.563	S/147.563	S/147.563	S/147.563	S/147.563
Distribución Uniforme (@Risk)	S/0	S/64.250	S/41.006	S/80.678	S/149.942	S/202.556

Nota: Elaboración propia, 2022.

Se aprecian los ingresos percibidos en tres escenarios, los mismos que se detallaron anteriormente y servirán para generar la distribución uniforme en @Risk. Se consideró que en el escenario pesimista sería el valor mínimo y el valor máximo equivalente al escenario optimista.

Finalmente, se calcula el flujo de caja para los cinco años próximos, incluyendo en el año 0 la inversión inicial y en los otros cinco años los ingresos menos costos e inversión.

Tabla 40. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA (Ingresos: Distribución Uniforme)												
	0		1		2		3		4		5	
Tasa de descuento	20%											
inversión inicial	-S/	137.143	S/	18.890	-S/	4.354	S/	35.318	S/	104.582	S/	157.196
			S/	15.742	-S/	3.024	S/	20.439	S/	50.435	S/	63.174
Valor presente	S/	146.765										
VAN	S/	9.622										
TIR			22%									

Nota: Elaboración propia, 2022.

En la simulación anterior se aprecia que el proyecto:

- Inicia en el año 0 con una inversión de S/ 137,143.
- En el año 1 los ingresos supera a la inversión y costos en S/ 18,889.
- En el año 2 la inversión y costos supera a los ingresos en S/ 4,353.
- En el año 3 los ingresos supera a la inversión y costos en S/ 35,317.
- En el año 4 los ingresos supera a la inversión y costos en S/ 104,581.
- En el año 5 los ingresos supera a la inversión y costos en S/ 157,195.

Dando como resultado que el valor actual o presente, del dinero a percibir en el flujo de caja, considerando el costo de oportunidad de invertir en otros proyectos, es de S/ 146,765 soles.

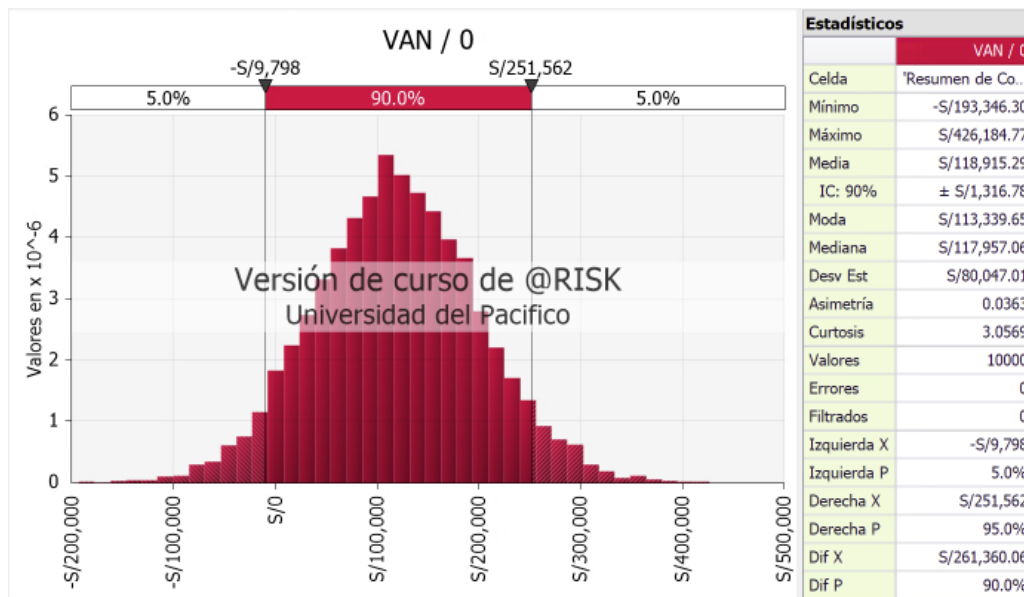
6. Interpretación de resultados VAN, TIR y CvaR

Los resultados del flujo de caja anterior generan indicadores que facilitan la toma de decisiones, entre ellos el Valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR) y Valor en riesgo condicional (CVaR).

Valor actual neto (VAN)

En la siguiente figura 59, se grafica el comportamiento del VAN que oscila con mayor probabilidad entre S/ - 9,798 soles y S/ 251,562 soles.

Figura 47. Comportamiento del VAN



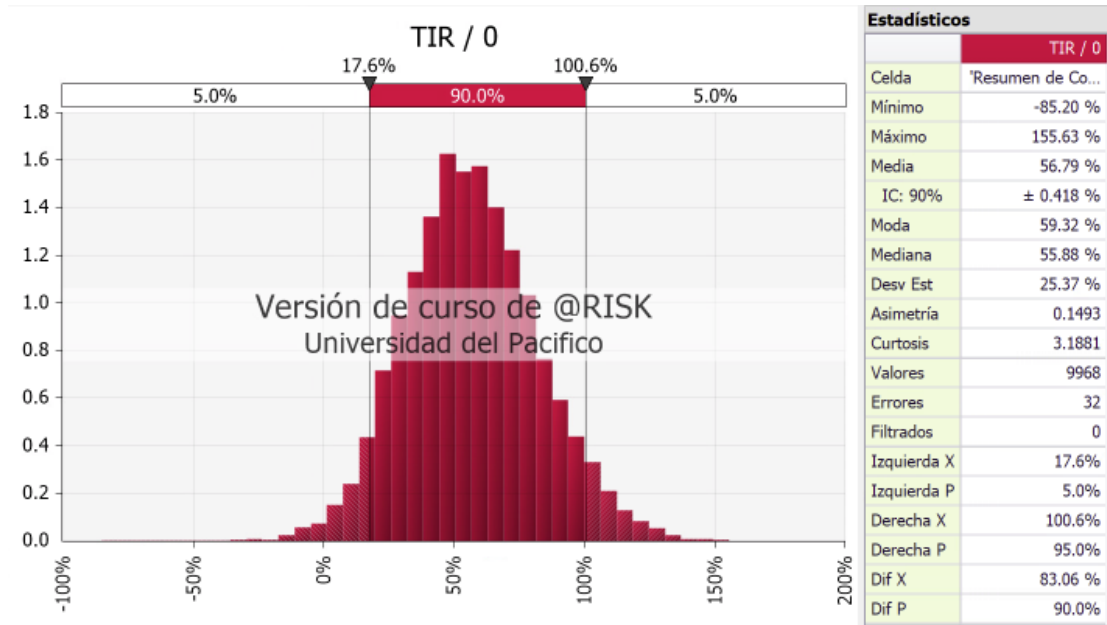
Nota: Elaboración propia, 2022.

Por lo cual se deduce que lo más probable es generar un VAN positivo, es decir viabilidad al proyecto; entendiéndose que se considera el valor del dinero en el tiempo por un periodo de cinco años con la tasa de descuento de 20%.

Tasa interna de retorno (TIR)

En la siguiente figura 48, se grafica el comportamiento de la TIR que oscila con mayor probabilidad entre 17% y 100%.

Figura 48. Comportamiento de la TIR



Nota: Elaboración propia, 2022.

Por lo cual se deduce que lo más probable es generar una TIR positiva, es decir si la tasa interna mínima probable es 17%, en dicho escenario no alcanza la compañía no recibirá el 20% esperado como valor al dinero; sin embargo, seguirá generando ingresos que superen los costos y la inversión.

Valor condicionado al riesgo (CVaR)

En la siguiente Tabla 41, se muestra el resumen del cálculo de la CVaR que arroja una pérdida promedio de S/ - 2,775 soles para una distribución de riesgo de 7%. Para verificar el cálculo completo, verificar el Anexo: 14.

Tabla 41. Resumen del cálculo de la CVaR

Cálculo CVaR			
Rango	S/ 619.531,07		
Amplitud	S/ 12.390,62	CVaR 7.56%	-S/ 2.775,26
Nº intervalos	50		
Tamaño del intervalo	S/ 12.390,62		4,82%

Nota: Elaboración propia, 2022.

CAPÍTULO VIII. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN A TRAVÉS DE UN PROYECTO

En este capítulo final, se desarrollan los artefactos necesarios para la implementación de la propuesta de solución, teniendo en cuenta las recomendaciones del PMBOK® 7ma edición.

1. Acta de constitución

El siguiente documento tiene el propósito de documentar la autorización formal por parte de los patrocinadores y directores. En el documento se describe el propósito del proyecto y otros datos importantes para la implementación.

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecho por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
1.0	Alanpierre Vargas			12/07/22	Versión Original

PROJECT CHARTER

Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
Modificación del módulo compras SAP y base de datos	MMCSAP&BD
ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Patrocinador del proyecto: Comité Directivo Gerente del proyecto: Javier Márquez	Fecha de preparación: 12/07/2022
Propósito del proyecto:	
Brindar mayor exactitud en las cotizaciones a incluir en las ofertas económicas y mejorar los tiempos de respuesta. De igual forma, asegurar el funcionamiento y uso de la base de datos como fuente de consulta para las ofertas.	
Descripción de alto nivel del proyecto:	
Actualizar funcionalidades del sistema actual de utilizado para compras (módulo SAP) y agregar funcionalidades a la base de datos en <i>SharePoint</i> .	
Límites del proyecto:	
<ul style="list-style-type: none"> Existen limitaciones de poder de intervención en otras áreas: El proyecto es del área comercial, del proceso de elaboración de ofertas en específico; sin embargo, involucra actividades con otras áreas como abastecimiento, donde el poder de intervención es bajo. Existen limitaciones de registro de datos debido a que no han sido actualizados durante los últimos años. 	
Entregables claves:	
Modulo Compas SAP implementado <ol style="list-style-type: none"> Datos Cotizaciones (Materiales, vehículos, transportistas, servicios varios.) Accesos para el área comercial Funcionalidades descritas en la solución 	

<p>d. Integración con correo electrónico</p> <p>Base de datos operativa</p> <p>e. Datos de propuestas pasadas</p> <p>f. Organizada para cargar/consultar información</p> <p>g. Niveles de acceso.</p>																									
<p>Requisitos de alto nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reducir los márgenes de error presentados en las propuestas que generan pérdidas de ingresos. ● Mejorar tiempos de respuesta de los recursos para mayor capacidad de elaboración de ofertas. ● Mayor cantidad de ingresos por ventas. 																									
<p>Riesgo general del proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Incumplimiento de los requisitos clave del área comercial. 2. Resistencia al cambio en el uso de las nuevas herramientas. 3. Desconocimiento de equipo implementador en arquitecturas tecnológicas usadas para las integraciones. 4. Retraso en las fechas programadas de entrega debido a la complejidad de implementación. 5. Error en la comunicación entre E-mail Microsoft y SAP. 6. Retrasos en la elaboración de ofertas. 																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Objetivos del proyecto</th> <th>Criterios de éxito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"> <p>Alcance:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actualización del Módulo SAP. - Implementar del Módulo SAP. - Operatividad de la base de datos. - Aumentar el número de ofertas aceptadas. - Reducir pérdidas por arranque. </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>Hora:</p> <p>Puesta en marcha del módulo SAP y la base de datos</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>Costo:</p> <p>S/ 137,143.37</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>Costo real dentro del 100 % del presupuesto</p> </td> </tr> <tr> <th>Resumen Hitos</th> <th>Fecha</th> </tr> <tr> <td>Fase 1: Iniciación</td> <td>08/09/2023</td> </tr> <tr> <td>Fase 2: Análisis/Diseño</td> <td>20/10/2023</td> </tr> <tr> <td>Fase 3: Construcción</td> <td>02/12/2023</td> </tr> <tr> <td>Fase 4: Pruebas</td> <td>17/01/2024</td> </tr> <tr> <td>Fase 5: Cierre</td> <td>08/02/2024</td> </tr> <tr> <th>Interesados</th> <th>Rol</th> </tr> </tbody> </table>		Objetivos del proyecto	Criterios de éxito	<p>Alcance:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actualización del Módulo SAP. - Implementar del Módulo SAP. - Operatividad de la base de datos. - Aumentar el número de ofertas aceptadas. - Reducir pérdidas por arranque. 		<p>Hora:</p> <p>Puesta en marcha del módulo SAP y la base de datos</p>		<p>Costo:</p> <p>S/ 137,143.37</p>		<p>Costo real dentro del 100 % del presupuesto</p>		Resumen Hitos	Fecha	Fase 1: Iniciación	08/09/2023	Fase 2: Análisis/Diseño	20/10/2023	Fase 3: Construcción	02/12/2023	Fase 4: Pruebas	17/01/2024	Fase 5: Cierre	08/02/2024	Interesados	Rol
Objetivos del proyecto	Criterios de éxito																								
<p>Alcance:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actualización del Módulo SAP. - Implementar del Módulo SAP. - Operatividad de la base de datos. - Aumentar el número de ofertas aceptadas. - Reducir pérdidas por arranque. 																									
<p>Hora:</p> <p>Puesta en marcha del módulo SAP y la base de datos</p>																									
<p>Costo:</p> <p>S/ 137,143.37</p>																									
<p>Costo real dentro del 100 % del presupuesto</p>																									
Resumen Hitos	Fecha																								
Fase 1: Iniciación	08/09/2023																								
Fase 2: Análisis/Diseño	20/10/2023																								
Fase 3: Construcción	02/12/2023																								
Fase 4: Pruebas	17/01/2024																								
Fase 5: Cierre	08/02/2024																								
Interesados	Rol																								

Patrocinador	Gestiona el aporte financiero para el proyecto
Gerente del Proyecto	Responsable de la definición del proyecto y asignación de recursos.
Gerente General	Planificar, dirigir, organizar y controlar las actividades de la Gerencia General
Gerente TI	Autoriza y facilita los recursos tecnológicos.
Jefe de Finanzas	Líder del proyecto para temas financieros y ejecución de pruebas
Ingeniero de Oferta	Usuarios clave para el uso de la base de datos y el módulo de compras SAP.
Comprador	Usuarios encargados de subir y actualizar las cotizaciones al módulo SAP
Analista de Ofertas	Encargado del aseguramiento del orden de la base de datos.
Gerente de operaciones	Valida los datos operacionales para las estimaciones.
Criterios de aceptación del proyecto:	
<ul style="list-style-type: none"> • Casos de prueba al 100% ejecutados sin errores. • Sólo 6 de cada 10 ofertas presentadas son rechazadas por precio. • Reducción de perdidas por arranque de contrato a S/ 149,695.26 soles anuales. • Cumplimiento del 100% de requerimientos funcionales. 	
Nivel de autoridad del Gerente del proyecto:	
Decisiones de personal:	
En coordinación con cada jefe/gerente de área para disponer de los recursos.	
Gestión del presupuesto y variación:	
El valor presupuestado para el proyecto es de S/ 149,695.26. La variación está directamente relacionada a una reserva de contingencia.	
Decisiones técnicas:	
El gerente de ofertas en coordinación con gerente de soluciones TI.	
Resolución de conflictos de desarrollo de productos:	
El gerente de ofertas es responsable de primer nivel de la gestión de conflictos del proyecto. Ante situaciones de mayor complejidad se solicitará la aprobación del gerente general.	
Autoridad patrocinadora:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Control de cronograma y presupuesto 2. Control de cronograma. 	
Aprobaciones:	

Firma del gerente de proyecto	Firma del patrocinador o creador
Javier Márquez C.	Duvan Castañeda T.
Nombre del gerente de proyecto	Nombre del patrocinador o creador
Fecha: 12-07-2022	Fecha: 12-07-2022

2. Alcance del proyecto

El enunciado del alcance permitirá delimitar lo que incluye el proyecto y lo que se excluye. En esta sección también se detallan supuestos, restricciones del proyecto, criterios de entregables y productos entregables.

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecho por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
1.0	Alanpierre Vargas	Javier Marquez	Duvan Castañeda	12/07/22	Versión Original

ENUNCIADO DEL ALCANCE

Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
Modificación del módulo compras SAP y base de datos	MMCSAP&BD
Descripción del Alcance del proyecto.	
Requisitos: Condiciones o capacidades que debe Poseer o satisfacer el proyecto o para cumplir con contratos, normas, especificaciones, u otros documentos formalmente impuestos.	Características: Propiedades físicas, químicas, energéticas, o sociológicas que son distintivas el producto, y/o que escriben su singularidad.
Actualización del Módulo SAP	Desarrollar el 100% de los requisitos funcionales
Implementar del Módulo SAP	Puesta en marcha, prueba y capacitación al 100% de los usuarios.
Operatividad de la base de datos	La base de datos consultada actualizada con la información cargadas con el debido procedimiento aprobado.
Aumentar el número de ofertas aceptadas	Sólo 6 de cada 10 ofertas presentadas son rechazadas por precio
Reducir pérdidas por arranque	Reducción de la variabilidad en precios de las cotizaciones recibidas a 10% máximo

Criterios de aceptación del proyecto: Especificaciones o requisitos de rendimiento, funcionabilidad, etc., que deben cumplirse antes que se acepte el producto del proyecto.

Conceptos	Criterios de Aceptación
1. Técnicos	El software SAP debe compartir información de las cotizaciones actualizadas con desviaciones no mayor a 5%. Y deber ser integrado con el correo electrónico para recordatorios de solicitud y comunicaciones relevantes para dar seguimiento.
2. De calidad	- Comunicación efectiva al 80% como mínimo.

	<ul style="list-style-type: none"> - Desviaciones menores a 5% en la oferta total. - Mejorar el índice de aceptación de ofertas (al menos una oferta más, aceptada)
3. Administrativos	Los entregables deben ser aprobados por el <i>sponsor</i> , gerente de ofertas y gerente general.
4. Comerciales	Cumplir los acuerdos del contrato con SAP.
5. Sociales	El fin del proyecto aporta al desarrollo sostenible de la industria 4.0 en el sector de hidrocarburos. Difundir el aporte mediante charlas y redes.

Entregables del Proyecto: Productos entregables intermedios y finales que se generarán en cada fase del proyecto	
Fase del proyecto	Productos Entregables
1. Iniciación	Planificación de Proyecto. Kick Off del proyecto. Elaboración de artefactos y documentos.
2. Análisis/Diseño	Kick Off de diseño y análisis. Recomendaciones consultoría modulo SAP. Elaboración de requerimientos. Prototipos: Módulo SAP (Business Blue Print -BBP). Base de datos.
3. Construcción	Integración del correo con SAP. Módulo SAP funcionando con los requisitos solicitados. La base de datos operativa y actualizada. Procedimientos Documentados. Archivos documentos de salida.
4. Pruebas	Registro de validaciones de las funcionalidades requeridas para el módulo SAP Compras. Registro de las validaciones del funcionamiento de la base de datos (carpetas organizadas por tipo de información y base de datos actualizada). Revisión de los procedimientos. Ajustes a los procedimientos.
5. Cierre	Acta de conformidad. Procedimientos implementados. Conformidad con la disminución de desviación aprobada. Cierre y capacitación técnica <i>SharePoint</i> . Cierre y capacitación técnica SAP. Capacitación para adaptarse al cambio. Puesta en marcha (<i>Go live</i>).

Exclusiones del Proyecto: Entregables, procesos, áreas, procedimientos, características, requisitos, funciones, especialidades, etc.
Excluye la codificación y desarrollo de la actualización del módulo.
Excluye capacitaciones anuales para los nuevos integrantes, de requerirse se cotizará.
No incluye la gestión de solicitud de permisos para una futura instalación tecnológica. (Permiso y aprobaciones del corporativo, patentes del sistema, entre otros).
El diseño no contempla el trabajo real solo es simulado.

Restricciones del Proyecto: Factores que limitan el rendimiento del proyecto, el rendimiento de un proceso del proyecto, o las opciones de planificación del proyecto. Pueden aplicar a los objetivos del proyecto o a los recursos que se emplea en el proyecto.

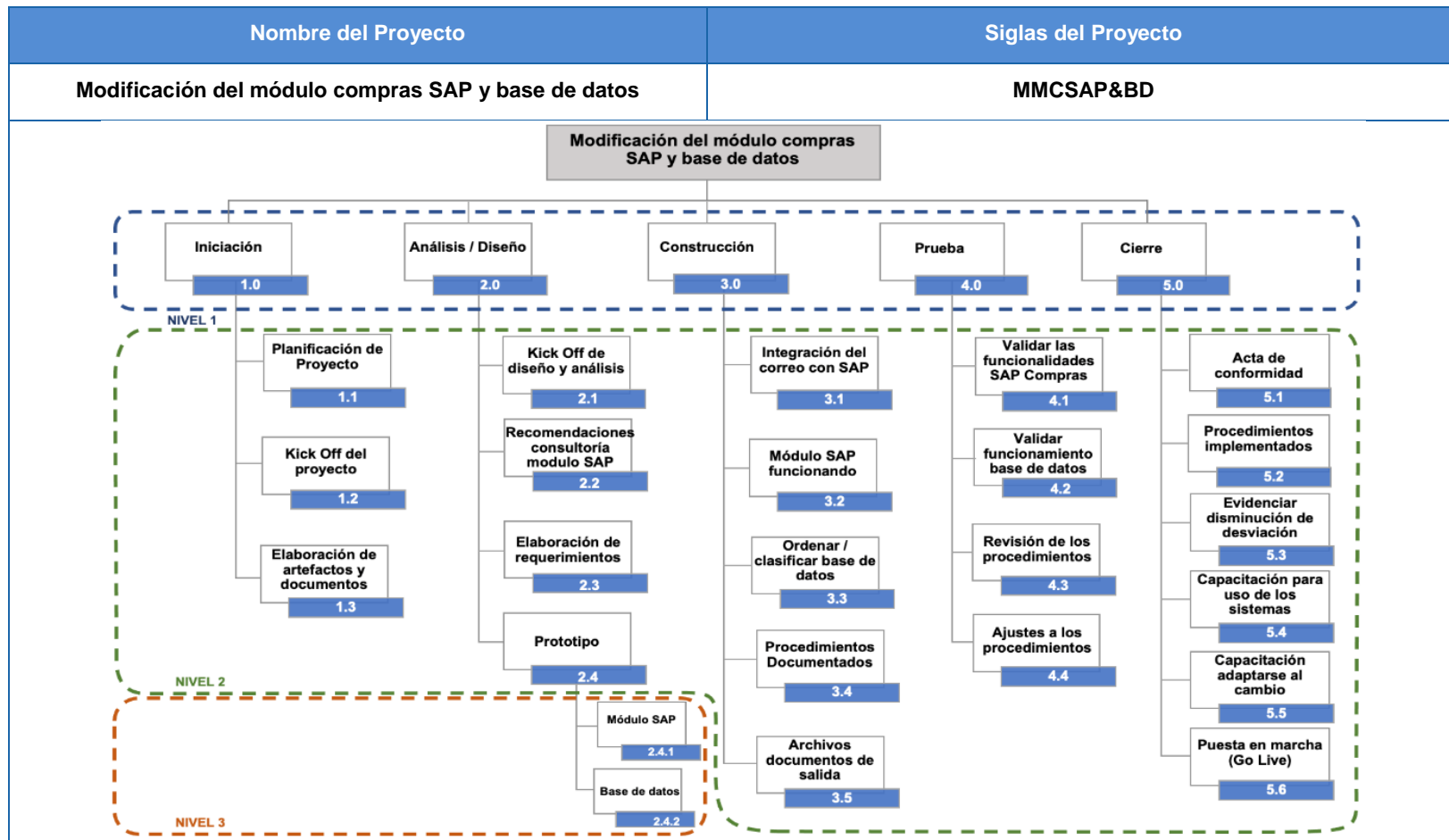
Internos a la Organización	Ambientales o externos a la Organización
Las aprobaciones para desembolsar el monto de la inversión demoran significativamente.	La actualización del módulo debe estar integrado con el correo electrónico de los usuarios.
La saturación de las áreas involucradas puede generar retrasos en las pruebas del sistema.	
El pago del servicio está sujeto a la firma del acta de aprobación para cada una de las fases del proyecto.	

Supuestos el Proyecto: Factores que para propósitos de la planificación del proyecto se consideran verdaderos, reales o ciertos.

Internos a la Organización	Ambientales o externos a la Organización
Disponibilidad de recursos al 100% de acuerdo con lo planeado.	Cumplimiento de tiempos de implementación de acuerdo con el contrato.
Al finalizar el proyecto, los resultados se evidencian en la próxima oferta presentada.	La economía se mantiene estática, IPC e inflación fija.

3. Estructura de desglose de trabajo (EDT)

Como el nombre lo describe, los paquetes de trabajo son desglosados de tal forma que permita detallar los entregables que se presentarán en cada actividad que aportará a la implementación de los sistemas propuestos para usar en el área comercial y de abastecimiento.



4. Cronograma

En el siguiente cronograma se detalla en orden cronológico la secuencia de las actividades a ejecutar durante el inicio, análisis, construcción, prueba y cierre del proyecto de implementación del módulo SAP y la base de datos.

- Lista de actividades del cronograma

A continuación, se listan las actividades a realizar durante el proyecto, con el respectivo plazo definido para la entrega y orden de desarrollo.

Figura 49. Lista de actividades del cronograma

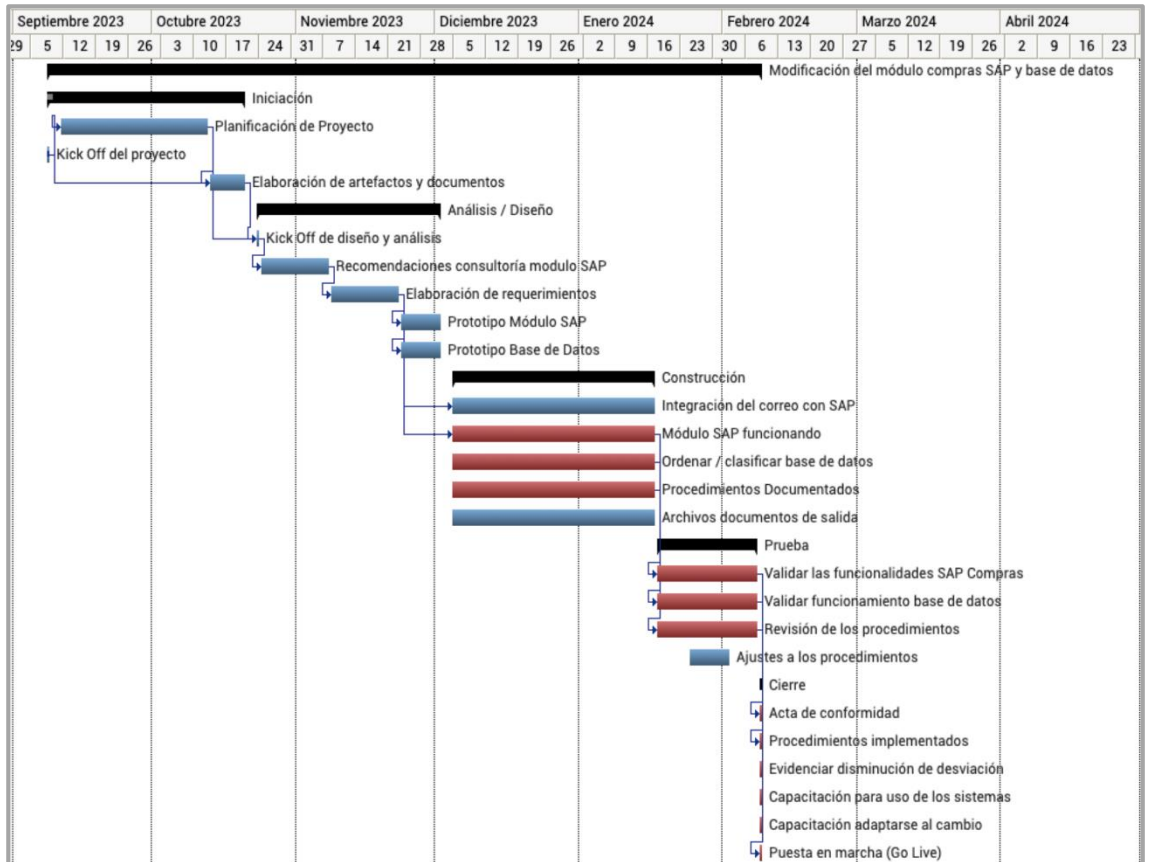
Project Name Modificación del módulo compras SAP y base de datos						
		Nombre	Duración	Inicio	Fin	Predecesor
1		<input type="checkbox"/> Modificación del módulo compras SAP y base de datos	110días?	09/08/2023	02/08/2024	
2		<input type="checkbox"/> Iniciación	31días?	09/08/2023	10/20/2023	
3		Planificación de Proyecto	24días?	09/11/2023	10/12/2023	4
4		Kick Off del proyecto	1día?	09/08/2023	09/08/2023	
5		Elaboración de artefactos y documentos	6días?	10/13/2023	10/20/2023	3,4
6		<input type="checkbox"/> Análisis / Diseño	30días?	10/23/2023	12/01/2023	
7		Kick Off de diseño y análisis	1día?	10/23/2023	10/23/2023	3,5
8		Recomendaciones consultoría modulo SAP	11días?	10/24/2023	11/07/2023	7
9		Elaboración de requerimientos	11días?	11/08/2023	11/22/2023	8
10		Prototipo Módulo SAP	7días?	11/23/2023	12/01/2023	9
11		Prototipo Base de Datos	7días?	11/23/2023	12/01/2023	9
12		<input type="checkbox"/> Construcción	32días?	12/04/2023	01/16/2024	
13		Integración del correo con SAP	32días?	12/04/2023	01/16/2024	9
14		Módulo SAP funcionando	32días?	12/04/2023	01/16/2024	9
15		Ordenar / clasificar base de datos	32días?	12/04/2023	01/16/2024	
16		Procedimientos Documentados	32días?	12/04/2023	01/16/2024	
17		Archivos documentos de salida	32días?	12/04/2023	01/16/2024	
18		<input type="checkbox"/> Prueba	16días?	01/17/2024	02/07/2024	
19		Validar las funcionalidades SAP Compras	16días?	01/17/2024	02/07/2024	14
20		Validar funcionamiento base de datos	16días?	01/17/2024	02/07/2024	15
21		Revisión de los procedimientos	16días?	01/17/2024	02/07/2024	16
22		Ajustes a los procedimientos	7días?	01/24/2024	02/01/2024	
23		<input type="checkbox"/> Cierre	1día?	02/08/2024	02/08/2024	
24		Acta de conformidad	1día?	02/08/2024	02/08/2024	19,20,21
25		Procedimientos implementados	1día?	02/08/2024	02/08/2024	21
26		Evidenciar disminución de desviación	1día?	02/08/2024	02/08/2024	
27		Capacitación para uso de los sistemas	1día?	02/08/2024	02/08/2024	
28		Capacitación adaptarse al cambio	1día?	02/08/2024	02/08/2024	
29		Puesta en marcha (Go Live)	1día?	02/08/2024	02/08/2024	19,20

Nota: Lista de actividades a realizar según el cronograma del proyecto, elaboración propia, 2022.

- **Gráfico Gantt cronograma**

A manera complementaria, la gráfica Gantt de las actividades en secuencia para el proyecto.

Figura 50. Gráfico Gantt



Nota: Gráfico Gantt realizado para el presente proyecto, elaboración propia, 2022.

5. Presupuesto del proyecto

En este punto se detalla el presupuesto del proyecto por etapas y tiempo incurrido en el mismo, para su control en la ejecución del proyecto.

Tabla 42. Presupuesto del proyecto

ID	Nombre	Plazo	Inicio	Fin	Costo Total
1	Modificación del módulo compras SAP y base de datos	110 días	08/09/2023	08/02/2024	S/ 122.935,00
2	Iniciación	31 días	09/08/2023	10/20/2023	S/ 1.453,96
6	Análisis/Diseño	30 días	10/23/2023	12/01/2023	S/ 7.372,09
12	Construcción	32 días	12/04/2023	01/16/2024	S/ 5.871,12
18	Prueba	16 días	01/17/2024	02/07/2024	S/ 6.468,05
23	Cierre	1 día	02/08/2024	02/08/2024	S/ 101.769,78
TOTAL INVERSIÓN					S/ 122.935,00
TOTAL COSTOS FIJOS/VARIABLES					S/ 14.208,38
RIESGO (2.3%)					S/ 3.154,30
PRESUPUESTO TOTAL					S/ 140.297,67

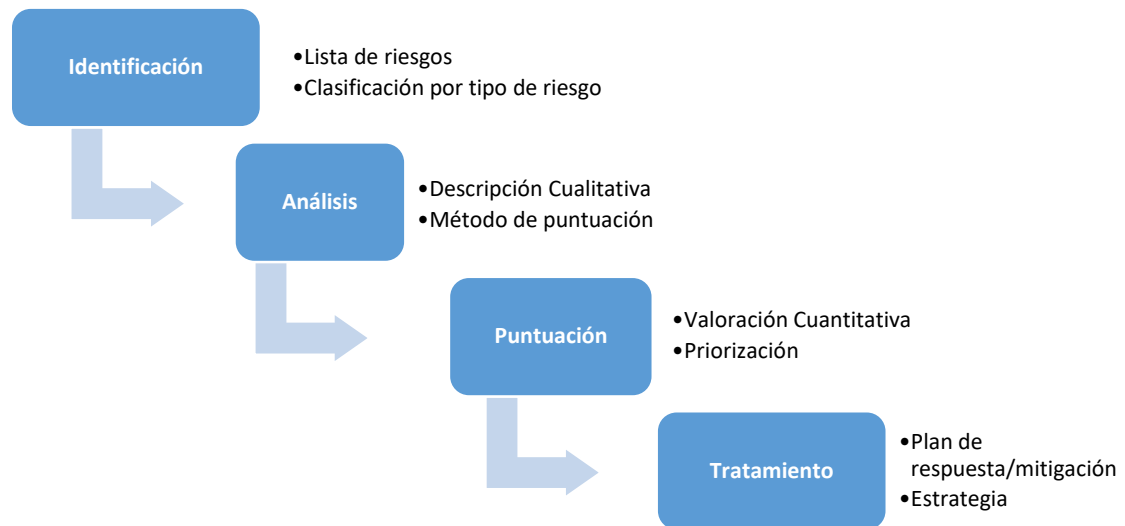
Nota: Elaboración propia, 2022.

6. Análisis de riesgos

El Project Management Institute (PMI), sugiere contar con un plan de gestión de riesgos para atender los riesgos que pudiesen dar en el proyecto al implementar la propuesta de solución.

En esta línea, al iniciar el proyecto el equipo deberá contar con el registro de riesgos realizado desde la planificación (ver capítulo VI. Propuesta de solución). Y también, se identificarán, analizarán, puntuarán y se brindará tratamiento a los resultados obtenidos del registro de riesgos presentados en la ejecución y en todo el ciclo de vida del proyecto.

Figura 51. Fases para la gestión de riesgos



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Finalmente, todos los riesgos identificados y planificados, por el equipo de proyectos, serán debidamente comunicados a los interesados en los comités directivos. (ver capítulo VI. Propuesta de solución).

A) Identificar riesgos del proyecto

Los riesgos son listados por cada uno de los individuos involucrados en el proyecto, en procesos grupales estructurados. En el presente trabajo se utilizó la técnica de lluvia de ideas para iniciar mapeando los posibles riesgos y se sugirió considerar las siguientes fuentes para agrupar los riesgos a listar.

- Soporte técnico
- Acuerdos comerciales y legales
- Económico, financiero y contable
- Gestión de interesados
- Entorno político

Entre los riesgos mapeados en la lluvia de ideas, se listaron:

- Adaptación a las funcionalidades
- Resistencia al cambio
- Inoperatividad de la base de datos
- Divulgación de información
- Atrasos en los tiempos de entrega de la oferta
- Retrasos en el cronograma de entrega del producto
- Subestimación de las horas asignadas al proyecto
- Desinterés de parte de los interesados
- Sobrecostos para el desarrollo del proyecto
- Información insuficiente para la base de datos
- Pérdida de historial de compras/cotizaciones en SAP
- Falta de entendimiento de los requerimientos funcionales
- Riesgos exógenos
- Rotatividad del personal capacitado

Una vez determinados los riesgos potenciales, se agrupan y clasifican por:

- **Tipo de riesgo:** Soporte técnico, acuerdos comerciales y legales, económico, financiero y contable, gestión de interesados y entorno político.
- **Etapas de identificación:** Planificación / Ejecución.
- **Probabilidad e impacto:** Se utilizará la matriz de probabilidad e impacto (ver Anexo 15).

A) Análisis de riesgos

Parte de analizar, los riesgos listados anteriormente, involucra el detalle cualitativo y asignar valores a los riesgos, en base a la metodología de puntuación.

Tabla 43. Riesgos cualitativos

Riesgos Potenciales	Descripción Cualitativa	Tipo de riesgo	Etapa	Probabilidad	Impacto
Adaptación a las funcionalidades	Los usuarios tienen complicaciones para el uso correcto del módulo SAP y/o base de datos.	Gestión del proyecto	Ejecución	4	2
Resistencia al cambio	Los usuarios están desmotivados y se resisten a ser parte del cambio de plataformas; tanto para adquirir cotizaciones, como para el uso de la BD.	Gestión del proyecto	Ejecución	3	2
Inoperatividad de la base de datos	La base de datos no se encuentra disponible para su uso; eliminando la posibilidad de consultar datos referenciales para elaborar propuestas.	Soporte técnico	Ejecución	4	5
Divulgación de información	Fuga de información confidencial por parte de los usuarios y/o desarrolladores del proyecto.	Acuerdos comerciales y legales	Ejecución	3	10
Atrasos en los tiempos de entrega de la oferta	Las complicaciones de uso del sistema generan que las ofertas demanden mayor tiempo para su elaboración.	Gestión del proyecto	Ejecución	2	1
Retrasos en el cronograma de entrega del producto	Los tiempos de entrega del producto funcionando superan a los planificados.	Económico, financiero y contable	Planificación	2	3
Subestimación de las horas asignadas al proyecto	Las horas planificadas para dedicarle al proyecto son menores a las reales, afectando otras actividades del negocio.	Gestión del proyecto	Planificación	2	5
Desinterés de parte de los interesados	Los interesados no le brindan la importancia necesaria al proyecto y no se involucran en el mismo.	Gestión de interesados	Planificación	3	3
Sobrecostos para el desarrollo del proyecto	El presupuesto presentado es inferior al costo real de la ejecución, poniendo en riesgo la viabilidad del proyecto.	Económico, financiero y contable	Planificación	2	10
Información insuficiente para la base de datos	La información sobre ofertas pasadas es limitada.	Soporte técnico	Planificación	4	1
Pérdida de historial de compras/cotizaciones en SAP	El registro de compras pasadas y las cotizaciones realizadas para otros procesos son limitadas.	Soporte técnico	Planificación	4	1
Falta de entendimiento de los requerimientos funcionales	Los requerimientos son desarrollados, sin embargo no cumplen con las expectativas de los usuarios; evitando su uso para el propósito.	Soporte técnico	Planificación	3	5
Riesgos exógenos	Riesgos fortuitos que escapan de las manos de los gestores de proyecto y de la compañía.	Acuerdos comerciales y legales	Planificación	1	2
Rotatividad del personal capacitado	El personal capacitado renuncia, incurriendo en mayores costos de capacitación para el personal nuevo.	Gestión de interesados	Planificación	2	3
Incompatibilidad entre hardware y software	El sistema adaptado requiere de otro hardware más complejo con mayor capacidad requerida.	Soporte técnico	Planificación	1	10

Fuente: Elaboración propia, 2022.

B) Puntuación y priorización de los riesgos

Una vez identificado el riesgo, clasificados y valorizados; se calcula la puntuación percibida, en base a la matriz de probabilidad e impacto, y se priorizan de manera descendente según su puntaje calculado.

Tabla 44. Puntuación y priorización

Riesgos Potenciales	Tipo de riesgo	Etapa	Probabilidad	Impacto	Puntaje
Divulgación de información	Acuerdos comerciales y legales	Ejecución	3	10	30
Inoperatividad de la base de datos	Soporte tecnico	Ejecución	4	5	20
Sobrecostos para el desarrollo del proyecto	Económico, financiero y contable	Planificación	2	10	20
Falta de entendimiento de los requerimientos funcionales	Soporte tecnico	Planificación	3	5	15
Subestimación de las horas asignadas al proyecto	Gestión del proyecto	Planificación	2	5	10
Incompatibilidad entre hardware y software	Soporte tecnico	Planificación	1	10	10
Desinterés de parte de los interesados	Gestión de interesados	Planificación	3	3	9
Adaptación a las funcionalidades	Gestión del proyecto	Ejecución	4	2	8
Resistencia al cambio	Gestión del proyecto	Ejecución	3	2	6
Retrasos en el cronograma de entrega del producto	Económico, financiero y contable	Planificación	2	3	6
Rotatividad del personal capacitado	Gestión de interesados	Planificación	2	3	6
Información insuficiente para la base de datos	Soporte tecnico	Planificación	4	1	4
Pérdida de historial de compras/ cotizaciones en SAP	Soporte tecnico	Planificación	4	1	4
Atrasos en los tiempos de entrega de la oferta	Gestión del proyecto	Ejecución	2	1	2
Riesgos exógenos	Acuerdos comerciales y legales	Planificación	1	2	2

Nota: Elaboración propia, 2022.

C) Tratamiento a los riesgos

Finalmente, en línea con lo que sugiere el cuadro de estrategias y acciones (ver Tabla 45), se asigna una a cada riesgo y se proponen acciones para mitigar, aceptar, transferir o evitar, el riesgo.

Producto del puntaje obtenido, se elaboraron las siguientes estrategias y acciones:

Tabla 45. Tratamiento de riesgos

Riesgos Potenciales	Tipo de riesgo	Etapa	Puntaje	Estrategia	Acción
Divulgación de información	Acuerdos comerciales y legales	Ejecución	30	- Firmar acuerdos de confidencialidad con los involucrados. - Evitar uso de dispositivos que no sean de la compañía.	Evitar
Inoperatividad de la base de datos	Soporte tecnico	Ejecución	20	- Presentar entregas y pruebas parciales. - Penalidades al proveedor del sistema por casos de inoperatividad.	Evitar
Sobrecostos para el desarrollo del proyecto	Económico, financiero y contable	Planificación	20	- Reserva para riesgos de 2.3%. - Control de costos por etapa.	Evitar
Falta de entendimiento de los requerimientos funcionales	Soporte tecnico	Planificación	15	- Entregas parciales que evidencien el entendimiento y funcionamiento de lo requerido. - Comunicación efectiva entre las áreas de ofertas y TI. - Contrato y acuerdos comerciales claros.	Transferir
Subestimación de las horas asignadas al proyecto	Gestión del proyecto	Planificación	10	- Planeación de las actividades para controlar que al finalizar el proyecto no se exceda lo presupuestado. - Cláusula de penalidades por exceso de horas trabajadas.	Transferir
Incompatibilidad entre hardware y software	Soporte tecnico	Planificación	10	- Solicitar al proveedor que el sistema sea compatible con el hardware actual. - Incluir en el contrato el requisito de compatibilidad.	Transferir
Desinterés de parte de los interesados	Gestión de interesados	Planificación	9	- Incluir a recursos humanos para aplicar técnicas de involucramiento. - Clasificar a los interesados por poder de influencia	Mitigar
Adaptación a las funcionalidades	Gestión del proyecto	Ejecución	8	- Controlar la calidad de las capacitaciones. - Test de adaptabilidad y entendimiento de los sistemas, para controlar la adaptación por parte de los usuarios.	Mitigar
Resistencia al cambio	Gestión del proyecto	Ejecución	6	- Incluir a recursos humanos para impulsar el cambio con actividades internas. - Exigir a la empresa externa que evidencie que los usuarios aceptaron y se adaptaron al cambio.	Mitigar
Retrasos en el cronograma de entrega del producto	Económico, financiero y contable	Planificación	6	- Penalidades por día de retraso en la entrega.	Mitigar
Rotatividad del personal capacitado	Gestión de interesados	Planificación	6	- Acuerdo con el trabajador de tiempo mínimo de estadía por la capacitación recibida. - Análisis causa raíz para identificar la causante de la rotatividad.	Mitigar
Información insuficiente para la base de datos	Soporte tecnico	Planificación	4	- Localizar a los involucrados que participaron en el proyecto que no se cuenta la información. - Generar una nueva base de datos, se hace un corte y empieza a cargar información.	Aceptación Activa
Pérdida de historial de compras/ cotizaciones en SAP	Soporte tecnico	Planificación	4	- Consultar con las operaciones y comercial; los registros de compras, para alimentar el sistema con cotizaciones, ordenes de compra pasadas y ofertas cotizadas.	Aceptación Activa
Atrasos en los tiempos de entrega de la oferta	Gestión del proyecto	Ejecución	2	- Solicitar a los clientes ampliación de plazo para la presentación. - Hacer uso del proceso, que se usa a la fecha, para elaborar ofertas.	Aceptación Pasiva
Riesgos exógenos	Acuerdos comerciales y legales	Planificación	2	- Reserva para riesgos de 2.3%. - Solicitar reajuste de presupuesto a los patrocinadores.	Aceptación Pasiva

Nota: Elaboración propia, 2022.

7. Plan estratégico de gestión de cambio organizacional

Adaptarse a un nuevo proceso de trabajo, genera resistencia en muchas ocasiones, por más ligero que sea el cambio, mucho más aun cuando los colaboradores llevan años haciéndolo de una manera. El cambio en el proceso de cotización a través de SAP podría generar impacto en los usuarios de compras y comercial. De igual forma, los ingenieros de oferta del área comercial tendrán que incorporar la actualización de la base de datos y consulta, como parte del proceso de elaboración de ofertas, cambio que también tendrá impacto.

Para atender la transformación organizacional, se aplicará el modelo de Kotter y los 8 pasos para gestionar el cambio organizacional en la compañía MNT, frente al cambio propuesto para mejorar los márgenes de error en las ofertas.

Paso 1: Crear sentido de urgencia

El *kick off* de inicio del proyecto lo llevará a cabo la máxima autoridad de la organización en Perú, el gerente general de MNT en Perú, quien comunicará a las áreas de comercial, abastecimiento, operaciones, finanzas, recursos humanos y TI, la urgencia para el cambio organizacional. Para lo cual se presentarán los efectos cuantificados en pérdidas de ingresos percibido, sobretiempos incurridos y problemas detectados, que se están generando por las desviaciones en los precios ofertados. El objetivo de la reunión es que los miembros de los diferentes equipos entiendan la importancia del proyecto se sientan motivados y parte del proyecto (Figueroa, 2019).

Paso 2: Formar una coalición poderosa

En este paso Kotter menciona la importancia de contar con un equipo robusto con personas con capacidad de influenciar, comprometidas, líderes y convencidas por la necesidad de transformar el proceso de estructurar ofertas.

Este equipo de confianza será denominado coalición poderosa y se encargará de guiar la transición del cambio a un mismo objetivo (Kotter, 1995).

El equipo gestor será conformado por: Gerente general, Gerente de ofertas y licitaciones, Líder de ofertas y licitaciones, Gerente de operaciones y Gerente de abastecimiento.

Paso 3: Crear una visión para el cambio

A fin de mantener una misma perspectiva y evitar que los integrantes actúen por intereses personales, se propone la siguiente visión: “Agregar valor al negocio sostenible involucra ser rentable, responsable con el medio ambiente y la sociedad, por ello eliminar las pérdidas por arranque y ventas es parte de objetivo”.

Esta visión clara será difundida con cada uno de los integrantes que participarán en la implementación de los nuevos sistemas que soportarán el proceso de estructuración de ofertas.

La visión propuesta cumple con los tres objetivos importantes:

- Clarifica la dirección general del cambio a implementar.
- Motiva a las personas a seguir el cambio.
- Permite coordinar las acciones.

Paso 4: Comunicar la visión

La visión definida será debidamente comunicada con los afectados e interesados de la mejor forma posible con el objetivo de captar la participación y máxima atención del auditorio.

Para movilizar al público captado, se aplicarán leguajes verbales y no verbales en las dos reuniones programadas.

Reunión 1: *Kick off* del proyecto, 08 de setiembre 2023, en la etapa inicial para dar a conocer el proyecto.

Reunión 2: Cierre y presentación del proceso, 08 de febrero 2024, para relanzar el proceso de estructurar ofertas.

Paso 5: Eliminar los obstáculos

Kotter (1995) menciona que es importante identificar los obstáculos que afecten o vean comprometida la implementación de los sistemas de compras SAP y la base de datos, para de esta manera tomar acciones rápidas frente a los obstáculos.

Una vez identificados se tendrá un acercamiento con los mismos para entender sus dificultades y su posición frente al proyecto y los cambios presentados. Finalmente se ejecutan soluciones inmediatas frente dependiendo de cada caso. Un ejemplo de solución inmediata frente a la falta de cumplimiento del nuevo flujo de proceso es el cumplimiento de la auditoría externa continua para cumplir con el proceso implementados.

Paso 6: Asegurar victorias rápidas

Los triunfos dependerán del cumplimiento de los entregables en cada etapa según lo declarados en el acta de constitución; una vez culminada cada una de las etapas de inicio, planificación, ejecución, prueba y cierre; con éxitos, se reconocerá el triunfo al equipo y se le brindará el

reconocimiento a los involucrados comprometidos y proactivos. Según Kotter (1995) alcanzar los pequeños triunfos y reconocer el desempeño de los involucrados, motivará al equipo.

Paso 7: Construir sobre el cambio

Kotter (1995) menciona que en esta etapa del partido se puede descuidar las próximas fases y que por lo contrario es sumamente importante cuidar y hacer un seguimiento de cerca a esta etapa de la implementación. De igual forma, se deberá registrar las lecciones aprendidas de lo que se hizo bien y lo que no también para proponer mejoras. Dado lo mencionado en esta etapa, los involucrados se enfocarán en:

- Analizar lo desarrollado para proponer mejoras continuas.
- Monitoreo y control del cronograma, costos y gastos del proyecto.
- Mantener el compromiso con el cambio.
- Retroalimentar la implementación.
- Seguimiento de cerca por parte de los gerentes y patrocinadores.

Paso 8: Anclar el cambio en la cultura de la empresa

Finalmente, se brindará relevancia a los resultados del cambio y se incorporarán como parte de la cultura de la organización.

De igual forma, se propone que en la reunión de cierre del proyecto se muestre la relevancia y el impacto positivo que generó el cambio en la organización, para sobre ello invitar a las diferentes áreas a generar cambios continuos con proyectos en mejoras de solución. Como adicional, anualmente se aplicará un seguimiento a los resultados, para propuestas de mejora o refuerzo al cambio continuo.

CONCLUSIONES

Habiendo desarrollado el presente trabajo de suficiencia profesional, se concluye que:

- El área comercial, desde donde se estructuran las ofertas económicas, presenta un problema en la estimación de los presupuestos ofertados a los clientes. El problema ha sido denominado: “El margen de error de los presupuestos ofertados al cliente es de +/- 15% con relación al precio real de ejecución”.
- Se propone actualizar dos sistemas existentes que permiten reducir los márgenes de error en los precios ofertados. La propuesta de solución involucra tres pilares: procesos, personas y tecnología. En el primer pilar “procesos”, se diagraman los procesos que definen los proceso To Be a ser implementados con el uso de los sistemas actualizados. En el segundo pilar “Personas”, se detalla el servicio externo a contratar para gestionar el cambio, teniendo en cuenta las buenas prácticas que el PMBOK® sugiere, desarrollando los tres módulos propuestos y se midiendo el resultado. Y en el último pilar “tecnología” se trabajan los requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales que caracterizan a la actualización del sistema.
- Una vez implementada la solución se obtendrán ingresos promedio de S/ 130,000.00 soles al año por incrementar las cantidad de propuestas adjudicadas y por reducir las pérdidas en arranques. Dicho resultado se acompaña de un margen de error de +/- 5% en las propuestas presentadas.
- La reducción de la desviación en precios ofertados no sólo genera ingresos económicos, sino también beneficios secundarios como mejorar el control del proceso, facilita la toma de decisiones y permite visualizar las oportunidades de mejora. Además de reducir tiempos de retrabajo a los ingenieros de oferta y compradores del área de abastecimiento.
- Por último, en el análisis financiero se valida la viabilidad del proyecto en términos económicos, tomando en cuenta los escenarios optimista, pesimista y conservador. Además, se muestran los indicadores como: El VAN que oscila con mayor probabilidad de ocurrencia entre S/ - 9,798.00 y S/ 251,562.00; y la TIR que oscila entre 17.6% y 100.6%. Dado los resultados mostrados, el proyecto se posiciona en un escenario atractivo para ser implementado.

RECOMENDACIONES

A continuación, algunas recomendaciones para superar los resultados esperados:

- Mantener la relación con el cliente ya sea mediante el formato “Client Review” o cualquier otro mecanismo que permita controlar las mejoras en los resultados. Conocer la opinión del cliente no sólo permitirá ajustar los márgenes de error, sino también identificar otras oportunidades de mejora que podrían complementar al presente proyecto.
- Control y seguimiento al procedimiento implementado periódicamente. No minimizar la tendencia a la costumbre, cambiar un procedimiento genera resistencia al cambio por lo que será importante no descuidar que el procedimiento actualizado esté implementado y en ejecución. Caso contrario, no tendrá validez la actualización al sistema ni la inversión incurrida.
- Festejar las victorias, pequeños proyectos, como el desarrollado en el documento con corta duración e inversión moderada y con gran impacto en los resultados; estos deben ser promovidos y tomados como referencia para extender las mejores prácticas e innovación a los demás países donde MNT opera.
- Analizar el flujo del proceso y las funcionalidades de los sistemas periódicamente, para su mejora continua. Dado que la empresa se desarrolla en un entorno cambiante que está a la vanguardia de la innovación.
- Mantener coordinación con el área de operaciones con relación a las desviaciones que pudiesen surgir entre los presupuestos ofertados y el valor real de la ejecución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barumen, S. & Llamazares, F. (2007). La utilidad de los métodos de decisión multicriterio (como el AHP) en un entorno de competitividad creciente. *Cuadernos de Administración*, 20(34), 65-87. <https://www.redalyc.org/pdf/205/20503404.pdf>

Comas, R., Nogueira D. & Medina A. (11 de julio de 2013). Análisis evolutivo de los sistemas de información y su marco conceptual. *Redalyc*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181430077002>

Da Silva, D. (19 de febrero de 2021). ¿Qué es la metodología ágil? ¿Para qué sirve? *Blog de Zendesk*. <https://www.zendesk.com.mx/blog/metodologia-agil-que-es/>

Díaz, F. (2015). *Metodología de integración del ERP SAP One, Business Intelligence y sistemas stélites. Caso de estudio PYME Perú*. [Tesis grado de Máster, Universidad de Piura]. Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2774/MAS_DET_031.pdf?sequence=1&isAllowed=yhttps://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2774

EHow. (20 de noviembre de 2021). *Cómo calcular el margen de error: tres métodos sencillos*. <https://normas-apa.org/referencias/citar-pagina-web/comment-page-4/>

Esarte, A. (28 de mayo de 2020). PMI, ¿Qué es el PMI o Project Management Institute? *Espacio Bim*. <https://www.espaciobim.com/pmi>

Figueroa, M. C. (2 de diciembre de 2019). Gestión de Cambio ¿Qué modelo seguir? Obtenido de *Estratego*: <https://www.estratego.cl/post/gestion-del-cambio-que-modelo-seguir>

Gómez J. (2014). Análisis de BPMN como herramienta integral para el modelado de procesos de negocio. *Revistas Um: Ventana Informática*, 30(274), 9-25. <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/ventanainformatica/article/view/274/397>

González, N. (23 de abril de 2019). AHP: un método para fortalecer la toma de decisiones en SST. Obtenido de *Preven Control*: <https://prevencontrol.com/prevenblog/ahp-un-metodo-para-fortalecer-la-toma-de-decisiones-en-sst/>

Jiménez, J. (13 de abril de 2016). Los 8 pasos de Kotter para gestionar el cambio. *Adictos al trabajo*. <https://www.adictosaltrabajo.com/2016/04/13/los-8-pasos-de-kotter-para-gestionar-el-cambio/>

Kotter, J. (1995). *Liderando el cambio: "Por qué los esfuerzos de transformación fracasan"*

Laudon, K. C., Laudon, J. P. (2016). *Sistemas de información gerencial*. Pearson Educación. <https://www-ebooks7-24-com.up.idm.oclc.org/?il=3300>

Lozano, V. (11 de enero de 2021). Perupetro: meta para el 2023 es producir 100,000 barriles diarios de petróleo. *El Peruano*. <https://elperuano.pe/noticia/113263-perupetro-meta-para-el-2023-es-producir-100000-barriles-diarios-de-petroleo>

Michaux, S., & Cadiat, A. (2016). *Las cinco fuerzas de Porter: Cómo distanciarse de la competencia con éxito*. Lemaitre Publishing.

Microsoft. (s.f). *¿Qué es Dynamics 365?* Recuperado el 31 de octubre de 2022 de <https://dynamics.microsoft.com/es-es/what-is-dynamics365/>

Mulder, P. (s.f.). *8 pasos de Kotter*. Recuperado el 31 de octubre de 2022, de <https://www.toolshero.es/administracion/8-pasos-de-kotter/>

Project Management Institute. (2021). *PMI - ¿Qué es PMI?* Recuperado el 31 de octubre de 2022, de <https://pmi.org.pe/quees-pmi/>

Project, M. I. P., & Project, M. I. P. M. I. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (pmbok® guide) – seventh edition and the standard for project management (spanish)*. Project Management Institute.

Quiroa, M. (2021). Teoría de Herzberg. *Economipedia.com*. <https://economipedia.com/definiciones/teoria-de-herzberg.html>

Rubinstein, R., & Kroese, D. P. (2017). *Simulation and the Monte Carlo Method*. New Jersey, USA: John Wiley y Sons.

Sáez, J. (30 de noviembre de 2021). ¿Conoces los principios del Agile Manifiesto? *Iebs School*. <https://www.iebschool.com/blog/agile-manifiesto-agile-scrum/>

Sánchez-Arias, L., & Solarte-Pasos, L. (2010). El cuerpo de conocimientos del Project management institute – PMBOK Guide, y las especificidades de la gestión de proyectos. Una revisión crítica. *Innovar*. <http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v20n37/20n37a08.pdf>

SAP. (s.f) *¿Cuáles fueron los inicios de SAP?* Recuperado el 31 de octubre de 2022, de <https://www.sap.com/latinamerica/about/company/what-is-sap.html>

Tovar, A. (2007). *CPIMC un Modelo de Administración por Procesos*.

White, S. A., & Miers, D. (2009). *Guía de referencia y modelado BPMN: comprendiendo y utilizando BPMN*. Future Strategies.

ANEXOS

Anexo 1. Cálculo de variación en ofertas rechazadas por sobreprecio

A continuación, se muestra la tabla con las ofertas rechazadas de MNT por sobreprecio. Se muestra también el valor ofertado, el presupuesto del cliente y la desviación porcentual del mismo.

ITEM	DESCRIPCION	VALOR OFERTADO	PRESUPUESTO DEL CLIENTE	DESVIACIÓN PORCENTUAL (%)
1	NEXA - Service assembly, repair, disc mounting and change of fabrics in filters	S/402.354	S/350.000	15%
2	HUDBAY - Preventive And Corrective Maintenance Service In Dry Zone And Milling Of The Concentrator Plant	S/1.129.331	S/950.000	19%
3	CNPC - Maintenance Instrumentation and Control of Equipment of the Production System at Block X	S/900.332	S/840.000	7%
4	Fluor Mining Perú	S/1.419.950	S/1.150.000	23%
5	PETROPERU - Operation and Maintenance of Auxiliary Systems at the Talara Refinery	S/107.113	S/98.000	9%
6	SAVIA - Integral Maintenance Services - Operation Support	S/502.211	S/455.000	10%
7	PLUSPETROL - Industrial maintenance for plants and facilities at Malvinas and Pisco	S/806.331	S/670.000	20%
Promedio total				15%

Nota: Elaboración propia, 2022.

Anexo 2. Formato de Lista de chequeo MNT

A continuación, se muestra el formato de lista de chequeo que el equipo de MNT utiliza para cada proyecto.

CHECKLIST PARA REGISTRO DE OFERTA.																																																						
INFORMACIÓN GENERAL																																																						
Fecha de recepción de proceso:		Wednesday-30-Nov-2022			Cliente:		ENEL																																															
Fecha y hora de presentación de oferta:		Friday-30-Dec-2022			No. Invitación:		RFP 31812																																															
Ciudad/País de presentación de oferta:		Lima / Perú			CRM Number:		292134992																																															
Lugar de presentación de oferta:		Portal ARIBA			Plataforma:		Arba SAP																																															
Empresa invitada:																																																						
OBJETO DEL CONTRATO																																																						
CONDICIONES DE ENTREGA:					CRONOGRAMA DEL PROCESO:																																																	
OFERTA DIGITAL <input type="checkbox"/> X OFERTA FÍSICA <input type="checkbox"/> Solo diligenciar si es OFERTA FÍSICA: OFERTA IMPRESA <input type="checkbox"/> ORIGINAL <input type="checkbox"/> COPIA <input type="checkbox"/> OFERTA MAGNÉTICA <input type="checkbox"/>					<table border="1"> <thead> <tr> <th>HITO</th> <th>FECHA</th> <th>HORA</th> <th>LUGAR</th> <th>ESTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Confirmación Intención</td> <td>1/Dec/2022</td> <td>9:00 AM</td> <td>E-Mail</td> <td>FINALIZADO</td> </tr> <tr> <td>Audición Informativa</td> <td>2/Dec/2022</td> <td>11:00 AM</td> <td>Microsoft Teams</td> <td>FINALIZADO</td> </tr> <tr> <td>Visita de Obra 1</td> <td>5/Dec/2022</td> <td>7:00 AM</td> <td>Central Santa Rosa</td> <td>FINALIZADO</td> </tr> <tr> <td>Visita de Obra 2</td> <td>6/Dec/2022</td> <td>7:00 AM</td> <td>Central Ventanilla</td> <td>FINALIZADO</td> </tr> <tr> <td>Visita de Obra 3</td> <td>7/Dec/2022</td> <td>7:00 AM</td> <td>Central Malacón</td> <td>FINALIZADO</td> </tr> <tr> <td>Visita de Obra 4</td> <td>8/Dec/2022</td> <td>7:00 AM</td> <td>Central Huíno</td> <td>FINALIZADO</td> </tr> <tr> <td>Envío de Preguntas</td> <td>15/Dec/2022</td> <td>4:00 PM</td> <td>Plataforma Arba</td> <td>EN PROGRESO</td> </tr> <tr> <td>Revisión Respuestas del proceso</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>REVISADO POR JAVIER MARQUEZ</td> </tr> </tbody> </table>					HITO	FECHA	HORA	LUGAR	ESTADO	Confirmación Intención	1/Dec/2022	9:00 AM	E-Mail	FINALIZADO	Audición Informativa	2/Dec/2022	11:00 AM	Microsoft Teams	FINALIZADO	Visita de Obra 1	5/Dec/2022	7:00 AM	Central Santa Rosa	FINALIZADO	Visita de Obra 2	6/Dec/2022	7:00 AM	Central Ventanilla	FINALIZADO	Visita de Obra 3	7/Dec/2022	7:00 AM	Central Malacón	FINALIZADO	Visita de Obra 4	8/Dec/2022	7:00 AM	Central Huíno	FINALIZADO	Envío de Preguntas	15/Dec/2022	4:00 PM	Plataforma Arba	EN PROGRESO	Revisión Respuestas del proceso				REVISADO POR JAVIER MARQUEZ
HITO	FECHA	HORA	LUGAR	ESTADO																																																		
Confirmación Intención	1/Dec/2022	9:00 AM	E-Mail	FINALIZADO																																																		
Audición Informativa	2/Dec/2022	11:00 AM	Microsoft Teams	FINALIZADO																																																		
Visita de Obra 1	5/Dec/2022	7:00 AM	Central Santa Rosa	FINALIZADO																																																		
Visita de Obra 2	6/Dec/2022	7:00 AM	Central Ventanilla	FINALIZADO																																																		
Visita de Obra 3	7/Dec/2022	7:00 AM	Central Malacón	FINALIZADO																																																		
Visita de Obra 4	8/Dec/2022	7:00 AM	Central Huíno	FINALIZADO																																																		
Envío de Preguntas	15/Dec/2022	4:00 PM	Plataforma Arba	EN PROGRESO																																																		
Revisión Respuestas del proceso				REVISADO POR JAVIER MARQUEZ																																																		
FECHA DE ACTUALIZACIÓN DE CHECKLIST:					16/Dec/2022																																																	
LIDER DEL PROYECTO:					Jorge																																																	
CHECKLIST																																																						
ÍTEM	DOCUMENTO	RESPONSABLE	REVISOR	FECHA INICIO	DURACION ACTIVIDAD	FECHA LIMITE	AVANCE	OBSERVACIONES																																														
0	Inicio del proceso (Activación checklist)	Alan	Gianfranco	15-Dec-22																																																		
OFERTA GENERAL																																																						
1	A. EXPERIENCIA DE LA EMPRESA Y DEL PERSONAL OFERTADO PARA EL SERVICIO (45%)	Marianella	Gianfranco	15-Dec-22	2 Dias	17-Dec-22	FINALIZADO																																															
1.1	Experiencia de la Empresa	Marianella	Gianfranco	15-Dec-22	2 Dias	17-Dec-22	FINALIZADO																																															
1.2	Experiencia del Coordinador del Contrato	Marianella	Gianfranco	15-Dec-22	2 Dias	17-Dec-22	FINALIZADO																																															
1.3	Experiencia del Supervisor de Seguridad del Servicio	Marianella	Gianfranco	15-Dec-22	2 Dias	17-Dec-22	FINALIZADO																																															
1.4	Experiencia del Personal Operativo	Marianella	Gianfranco	15-Dec-22	2 Dias	17-Dec-22	FINALIZADO																																															
1.5	Estructura organizativa y operativa que sustente las actividades a realizar	Marianella	Gianfranco	15-Dec-22	2 Dias	17-Dec-22	FINALIZADO																																															
2	B. INFRAESTRUCTURA, EQUIPOS, VEHÍCULOS Y SISTEMAS OFERTADOS PARA EL CONTRATO (25%)	Luis	Oscar	15-Dec-22	5 Dias	20-Dec-22	PENDIENTE																																															
2.1	Información de las instalaciones, oficinas, talleres e infraestructura disponible para la prestación del SERVICIO.	Luis	Oscar	15-Dec-22	2 Dias	17-Dec-22	FINALIZADO																																															
2.2	Características técnicas de los equipos, herramientas e instrumentos para la prestación del SERVICIO.	Luis	Oscar	15-Dec-22	5 Dias	20-Dec-22	PENDIENTE																																															
2.3	Vehículos y maquinaria disponible y ofertada para los servicios licitados con su debido plan de mantenimiento.	Luis	Oscar	15-Dec-22	5 Dias	20-Dec-22	FINALIZADO																																															
3	C. MODELO DE PLANIFICACIÓN Y PROCEDIMIENTOS (20%)	Brian	Jhon	15-Dec-22		15-Dec-22	EN PROGRESO																																															
3.1	Planificación de ejecución del servicio propuesto	Brian	Jhon	15-Dec-22	10 Dias	25-Dec-22	FINALIZADO																																															
3.2	Procedimientos de trabajo y Planes de Contingencias	Brian	Jhon	15-Dec-22	10 Dias	25-Dec-22	FINALIZADO																																															
3.3	Plan de manejo ambiental y gestión de recursos, según normativa en E.I (sin puntaje).	Brian	Jhon	15-Dec-22	10 Dias	25-Dec-22	EN PROGRESO																																															
4	D. CERTIFICACIONES Y HOMOLOGACIONES (10%)	Brian	Jhon	15-Dec-22	1 Dias	16-Dec-22	FINALIZADO																																															
4.1	Certificaciones u homologaciones vigentes de la empresa referidos a calidad y seguridad	Brian	Jhon	15-Dec-22	1 Dias	16-Dec-22	FINALIZADO																																															
OFERTA ECONÓMICA																																																						
Estructura Económica		Pepe	Alan				FINALIZADO																																															
1.1	Salarios	Juan	Lorena	15-Dec-22	10 Dias	25-Dec-22	FINALIZADO																																															
1.2	Cotizaciones	Maria	Oscar	15-Dec-22	7 Dias	22-Dec-22	FINALIZADO																																															
1.3	Rendimiento	Ana	Pepe	15-Dec-22	7 Dias	22-Dec-22	FINALIZADO																																															
TAREAS																																																						
TAREA 1	Revisión del contrato	David	Alirio	15-Dec-22	15 Dias	30-Dec-22	FINALIZADO																																															
TAREA 2	Validación Operaciones (Rendimientos, Recursos y Cuadrillas)	Pepe	Duvan	15-Dec-22	10 Dias	25-Dec-22	FINALIZADO																																															
TAREA 3	Carta Fianza	Sandra	Camilo	15-Dec-22	15 Dias	30-Dec-22	FINALIZADO																																															
TAREA 4	Working Capital	Gabriel	Camilo	15-Dec-22	15 Dias	30-Dec-22	FINALIZADO																																															
TAREA 5	Validar Salarios	Juan	Lorena	15-Dec-22	10 Dias	25-Dec-22	FINALIZADO																																															
TAREA 6	Validar Consumibles	Luis	Oscar	15-Dec-22	10 Dias	25-Dec-22	FINALIZADO																																															
TAREA 7	Validar Herramientas	Luis	Oscar	15-Dec-22	10 Dias	25-Dec-22	FINALIZADO																																															
TAREA 8	Validar EPPS	Luis	Oscar	15-Dec-22	10 Dias	25-Dec-22	FINALIZADO																																															
TAREA 9	CRM	Gianfranco	Martha	15-Dec-22	14 Dias	29-Dec-22	FINALIZADO																																															
TAREA 10	Revisión de Riesgos	Andrea	Kathy	15-Dec-22	10 Dias	25-Dec-22	FINALIZADO																																															
Vigencia de la Propuesta (Días):					30																																																	
Duración del Contrato (Meses):					36																																																	
Contacto:					Hilda T																																																	
Correo electrónico:					Hilda@enel.com																																																	
Teléfono:																																																						
ESTADO ENTREGABLES																																																						
PENDIENTE				2		7%																																																
EN PROGRESO				2		7%																																																
FINALIZADO				26		87%																																																
TOTAL				30		100%																																																
CONTROL DOCUMENTAL																																																						
CAMBIOS RESPECTO A LA VERSIÓN ANTERIOR / TRACK CHANGES					NOTA DE PROPIEDAD / DISCLAIMER																																																	
Se incluye casilla (celda B12) con información de la empresa que están invitando al proceso licitatorio					Los derechos de propiedad intelectual de este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente al Grupo STORK. Por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita del Grupo STORK.																																																	
*** FIN DEL DOCUMENTO ***																																																						

Todos los derechos reservados para Stork, una compañía de Fluor®
 Copia no controlada si es descargada o impresa.

SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL

Nota: Formato de lista de chequeo utilizada en MNT para el inicio de procesos, lista extraída de una empresa dedicada a los mantenimientos industriales, 2022.

Anexo 3. Campaña de HSEQ MNT

A continuación, se muestra un ejemplo de campaña HSEQ de MNT, la cual fue utilizada en la reunión del equipo de Perú.



Nota: Ejemplo de campaña de HSEQ en MNT, extraída de una empresa dedicada a realizar mantenimientos industriales, 2022.

Anexo 4. Tabla de cotizaciones de herramientas 2020

A continuación, se muestra la tabla de cotizaciones de herramientas del año 2020. También se muestra el promedio de la estructura de costos la cual es 59%.

Item	Descripción: Herramienta / Equipo	Fuente: Estructura de costos	Precio: Dólares Americanos
1,1	Juego de llaves mixtas en pulgadas 1/4" - 5/16 - 1/4" - 5/16 - 3/8"	ENEL - Integral Maintenance Non-specialized	\$ 641,87
1,2	Juego llaves mixtas plg	NEXA - Industrial Cleaning Service	\$ 395,46
VARIACIÓN #1 (%)			62,31%
2,1	Llave mixta Stanley 3/8" hasta 1-1/4" juego	GMP - Integral Maintenance on Block I,III,IV&V	\$ 582,14
2,2	Juego de llaves mixtas en pulgadas 1/4" - 5/16 - 1/4" - 5/16 - 3/8"	ENEL - Integral Maintenance Non-specialized	\$ 641,87
VARIACIÓN #2 (%)			10,26%
3,1	Juego de dados 5/16 hasta 1-1/4"	GMP - Integral Maintenance on Block I,III,IV&V	\$ 152,94
3,2	Juegos de dados de impacto de 3/4"	NEXA - Industrial Cleaning Service	\$ 297,93
VARIACIÓN #3 (%)			94,80%
4,1	Francesa 12"	GMP - Integral Maintenance on Block I,III,IV&V	\$ 11,77
4,2	Francesa 12"	NEXA - Industrial Cleaning Service	\$ 29,42
VARIACIÓN #4 (%)			149,96%
5,1	Máquina de soldar de 250 amp.	GMP - Integral Maintenance on Block I,III,IV&V	\$ 463,43
5,2	Máquina de soldar diésel > 400 amp	ENEL - Integral Maintenance Non-specialized	\$ 335,06
VARIACIÓN #5 (%)			38,31%
6,1	Andamios (5 cuerpos)	GMP - Integral Maintenance on Block I,III,IV&V	\$ 11.899,56
6,2	Andamios (por 5 cuerpos)	ENEL - Integral Maintenance Non-specialized	\$ 7.331,38
VARIACIÓN #6 (%)			62,31%
7,1	Teclé 2ton	NEXA - Industrial Cleaning Service	\$ 356,75
7,2	Teclé 2ton con cadena 5 mts	ENEL - Integral Maintenance Non-specialized	\$ 596,91
VARIACIÓN #7 (%)			67,32%
8,1	Radio Inalámbrica Intrínseca	ENEL - Integral Maintenance Non-specialized	\$ 1.018,43
8,2	Radio Intrínseca	GMP - Integral Maintenance on Block I,III,IV&V	\$ 1.464,94
VARIACIÓN #8 (%)			43,84%
9,1	Camioneta pick 4 4x4 (Alquiler mes)	ENEL - Integral Maintenance Non-specialized	\$ 850,00
9,2	Camioneta Great Wall 4x4 (Alquiler mes)	GMP - Integral Maintenance on Block I,III,IV&V	\$ 1.254,00
VARIACIÓN #9 (%)			47,53%
10,1	Equipo oxicorte	NEXA - Industrial Cleaning Service	\$ 905,32
10,2	Equipo de corte o de calentar completo	ENEL - Integral Maintenance Non-specialized	\$ 599,00
VARIACIÓN #10 (%)			51,14%
11,1	Kit extractor de rodamiento skf	NEXA - Industrial Cleaning Service	\$ 1.342,12
11,2	Extractor De Poleas 3 Brazos	GMP - Integral Maintenance on Block I,III,IV&V	\$ 1.104,56
VARIACIÓN #11 (%)			21,51%
PROMEDIO			59%

Nota: Elaboración propia, 2022.

Anexo 5. Referencia de base de datos MNT en SharePoint

A continuación, se muestra la falta de información referenciar disponible de las propuestas pasadas, enfocada a la omisión de costos administrativos y gastos generales.

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
1. BASES	16/08/2017 01:24 ...	Archivo WinRAR Z...	2,832,538 KB
Contrato EPC 4ta Isla para despacho de G...	19/06/2017 02:30 ...	Documento de Mi...	174 KB

Archivos

Nombre ↑	Modif
2015	31 de
2016	29 de
2017	29 de
Datos adjuntos	31 de

+ Nuevo ↓ ↑ Cargar Compartir Copiar vínc

Archivos > 2015 > CNPC

Nombre ↑
1.1 Construcción facilidades lote X. BASES.zip
2.1 Construcción facilidades lote X PRC.zip
3.1 Construcción facilidades lote xPROP TEC...

Nota: Extraída de la base de datos de SharePoint de MNT, 2022.

Anexo 6. Requisitos funcionales del sistema integrado para estimar ofertas

Esta es la primera tabla que la lista de requisitos funcionales del sistema integrado para estimar ofertas.

Requisitos Funcionales Sistema Integrado de Ofertas			
Requerimiento	Descripción	Establecido	A crear
RF-01	Ingresar a ratios de recursos: Trabajo, equipos de construcción, equipos rentados, materiales instalados,		X
RF-02	Ingresar a ratios de recursos: Abastecimiento y único.		X
RF-03	Ingresar datos del proyecto: Visión general, seguridad, hoja de presentación, costos básicos, configuraciones		X
RF-04	Ingresar datos del proyecto: Costos de combustible, monitoreo del trabajo, etiquetas de la carpeta de trabajo,		X
RF-05	Ingresar datos del proyecto: Precios, cronograma, flujo de caja, equipos.		X
RF-06	Ingresar locación, ciudad, país y estado.		X
RF-07	Ingresar tipo de oferta		X
RF-08	Ingresar nombre: Del ingeniero y nombre del dueño comercial.		X
RF-09	Ingresar duración de contrato		X
RF-10	Ingresar fecha de inicio y fin del contrato		X
RF-11	Ingresar datos de la propuesta: Fecha, lugar y hora presentación.		X
RF-12	Ingresar entregables de la propuesta: Entregables proporcionados por el cliente, cómo lo ve el cliente.		X
RF-13	Calcular costos directos e indirectos		X
RF-14	Calcular UI: Agregar utilidad, contingencia e impuestos.		X
RF-15	Distribuir: Distribuir costos y utilidad, cómo lo requiere la propuesta.		X
RF-16	Carpeta de trabajo: Información individual de un proyecto estimado.		X
RF-17	Librería: Almacena datos maestros como trabajo, equipos, materiales, precios unitarios, unidades de medida.		X
RF-18	Crear proyecto		X
RF-19	Abrir proyecto		X
RF-20	Guardar proyecto		X

Esta es la segunda tabla que la lista de requisitos funcionales del sistema integrado para estimar ofertas.

Requisitos Funcionales Sistema Integrado de Ofertas			
Requerimiento	Descripción	Establecido	A crear
RF-21	Guardar y cerrar proyecto		X
RF-22	Acceder a biblioteca		X
RF-23	Registro de trabajos, eliminar trabajo o importar trabajo (Microsoft Project o SAP)		X
RF-24	Crear plantilla de trabajo		X
RF-25	Acceder a trabajos		X
RF-26	Archivar carpeta de trabajo		X
RF-27	Copia de seguridad de la carpeta de trabajo		X
RF-28	Ajustes generales		X
RF-29	ajustes de código de cuenta		X
RF-30	Configuración de almacén		X
RF-31	Configuración de moneda		X
RF-32	Abrir plantilla de trabajo		X
RF-33	Archivo / Restauración		X
RF-34	Burbujas de ayuda: Inicio del sistema.		X
RF-35	Mapa de datos.		X
RF-36	Realizar seguimiento: consultar carrito de compras creado y hacer seguimiento.		X
RF-37	Propiedades del trabajo: introducir detalles básicos del proyecto.		X
RF-38	Registro de partidas y propuestas: Proporciona una estructura alternativa para distribuir los valores estimados.		X
RF-39	Asistente de Licitación: Ayuda a automatizar el proceso de configuración, copia la información existente en otros		X
RF-40	Tasas de Recursos: Almacenar los costos detallados de mano de obra, equipo y material.		X

Esta es la tercera tabla que la lista de requisitos funcionales del sistema integrado para estimar ofertas.

Requisitos Funcionales Sistema Integrado de Ofertas			
Requerimiento	Descripción	Establecido	A crear
RF-41	Ensamblajes: Crear una combinación de recursos como un ensamblaje.		X
RF-42	Costos de montaje: Crea un conjunto de elementos de coste para estimar automáticamente diferentes alcances de		X
RF-43	Reporte: Informes específicos de los datos de esa pestaña. (Cambios, Utilización y Detalles del costo; de los		X
RF-44	Estructuras de desglose CBS: Permite acceder al registro de estructuras de desglose de Costes (CBS).		X
RF-45	Estructuras de desglose CC: Permite acceder al registro de utilización del códigos de cuenta.		X
RF-46	Estructuras de desglose: Permite acceder al registro de estructuras de desglose del trabajo (EDT).		X
RF-47	Registro de tarifas de recursos: Crea o modifica la tarifa que se cobra por recursos de mano de obra, material y		X
RF-48	Libro Excel: Abrir libro incorporado y sincroniza para enviar valores de ida y vuelta.		X
RF-49	Cronograma: Acceso a la integración bidireccional con Microsoft Project.		X
RF-50	Flujo de caja: Flujo de caja proyectado junto con los costos, separados por categoría y la utilización de		X
RF-51	Costo indirecto: Filtra el registro CBS y muestra los costos que contienen gastos generales sin asociar a		X
RF-52	Estructura de desglose de precios: Desglose visual de los costes y beneficios que componen su precio objetivo.		X
RF-53	Administrativa y utilidad: Accede a mostrar directar e indirectar, utilidad, precio total de la oferta resumida y mapa de		X
RF-54	Reportes: Resumen CBS, Esquema CBS, Resumen de estimación CBS, Comparación del tipo de cambio CBS.		X
RF-55	Libreta de contactos: Acceso a toda información relativa a subcontratistas, proveedores, arquitectos/ingenieros, etc.		X
RF-56	Etiquetas de grupo de cotización: Agrupa elementos de coste que se envía como solicitud de presupuesto a los		X
RF-57	Solicitud de presupuesto (RFQs): Enviar invitaciones a los vendedores solicitando precios para proporcionar		X
RF-58	Solicitud de presupuesto (RFQs): También pueden ser solicitud de equipos o material y recursos incluidos en su		X
RF-59	Registro de cotizaciones: Almacena todas las respuestas de cotización que se reciben para ese trabajo.		X
RF-60	Alternativas: Define escenarios alternativos con el fin de evaluar el impacto de esos escenarios.		X

Esta es la cuarta tabla que la lista de requisitos funcionales del sistema integrado para estimar ofertas.

Requisitos Funcionales Sistema Integrado de Ofertas			
Requerimiento	Descripción	Establecido	A crear
RF-61	Cotización comparada & adjudicada: Comparativo de todos los presupuestos que ha recibido.		X
RF-62	Reporte(cotizaciones): Resumen de cotizaciones, registro, comparación y adjudicación de cotizaciones.		X
RF-63	Propiedades del trabajo(precio): Configura el cálculo de los beneficios y reparte los precios entre los elementos de		X
RF-64	Competidores: Revisar la información de la oferta del competidor.		X
RF-65	Estructura de Desglose de Precios (EDP): Resumen visual de los costes y beneficios que componen el precio		X
RF-66	Registro de auditorías: Acceder al registro de cambios del PBS y activar/desactivar el registro de cambios del		X
RF-67	Reportes: Resumen de propuesta estandar, Propuesta DDT , artículos de pago, comparación del tipo de cambio		X
RF-68	Customizar: Colorea los títulos por campos.		X
RF-69	Formato: Exportar e importar las vistas, títulos, colores y configuraciones de salida guardadas.		X
RF-70	Cumplimiento: Hace control del presupuesto actual para determinar el porcentaje comprometida para el qarta.		X
RF-71	Solicitud de pago y aprobación: calcula los ingresos obtenidos y proporcionar los datos requeridos para		X
RF-72	Solicitud de pago y aprobación: Aprueba las facturas de sus proveedores y subcontratistas.		X
RF-73	Presupuesto original & actual: Crea el presupuesto original y el presupuesto actual del proyecto.		X
RF-74	Reporte: Permite correr multiples reportes en el proyecto.		X
RF-75	Exportar: Permite exportar archivos de presupuesto, cronograma y reporte de horas en diferentes formatos.		X
RF-76	Title: Cambiar el titulo a los campos.		X
RF-77	Colors: cambiar color a los campos.		X
RF-78	Ayuda: Acceso a un sistema de ayuda comprensiva.		X
RF-79	Cambio de presupuesto/contrato: Cambiar el presupuesto actual o añadir una partida de pago posterior al inicio del		X

Nota: Elaboración propia de acuerdo con los requisitos funcionales del Sistema integrado de ofertas, 2022.

Anexo 7. Requisitos no funcionales del sistema integrado para estimar ofertas

A continuación, se muestra la lista de requisitos no funcionales del sistema integrado para Estimar ofertas.

Requisitos No Funcionales Sistema Integrado de Ofertas			
Requerimiento	Descripción	Establecido	A crear
RNF-01	Conectividad: Permite vincular las ofertas al CRM de la compañía.		X
RNF-02	Conectividad: Permite vincular las herramientas de planeación (SAP y/o Microsoft Project).		X
RNF-03	Conectividad: Permite vincular las herramientas recursos humanos (Fox)		X
RNF-04	Conectividad: Permite vincular las herramientas de compras (SAP By Design)		X
RNF-05	Estimaciones: Precios unitarios, cuadrillas, redimiento de obra y cotizaciones conceptuales y detalladas.		X
RNF-06	Estructura: WBS ilimitadas.		X
RNF-07	Vistas: Definidas (pre-establecidas) y permite elaborar otras customizadas.		X
RNF-08	Proceso de estimación: Estandarizado.		X
RNF-09	Validación: Compara con proyectos realizados en el pasado		X
RNF-10	Validación: Analiza y compara costos unitarios, promedios, redimientos a nivel unitario y/o costos.		X
RNF-11	Usuarios: 7 licencias para ingenieros de oferta y 3 para operaciones.		X
RNF-12	Unidad de medición: Clases identificadas por MNT 91.		X
RNF-13	Acceso por locación: Colombia, Perú y Trinidad y Tobago.		X
RNF-14	Disciplinas cotizables: Civil, mecánico y eléctrico.		X
RNF-15	Monedas cotizables: Pesos colombianos, Dólares americanos, Dólar Trinitario,		X
RNF-16	Estructura CBS: Costos directos, costos indirectos, contingencia, overhead y no facturables.		X
RNF-17	Excel: Integración bidireccional que le permite actualizar los campos de registro en el sistema de estimación con los datos contenidos en un libro de Excel, y actualizar las		X
RNF-18	Flujo de caja: Calcula el flujo de caja junto con el gasto de financiación del trabajo.		X
RNF-19	Flujo de caja: Calcula el flujo de caja junto con los costes de las categorías de costes individuales.		X
RNF-20	Flujo de caja: Calcula el flujo de caja junto con la utilización de los recursos.		X
RNF-21	Presupuesto original & actual: Sólo se puede modificar el presupuesto actual, despues de haber iniciado el proyecto.		X
RNF-22	Formato: Permite emitir reporte en todos los formatos solicitados por el cliente, Excel en su preferencia.		X
RNF-23	Comunicaciones: Permite vincular las comunicaciones entre áreas de soporte, estructurador y proveedores, al carrito de compras.		X
RNF-25	Restricciones: El usuario que carga los archivos o documentos, es el único que puede editar o eliminar los mismos. Por defecto.		X
RNF-26	Diseño: Interfaz para ingresar salarios por cargo, conectando Fox. (Sistema de recursos humanos)		X
RNF-27	Diseño: Interfaz para ingresar de herramientas por especialidad, conectando con SAP o Primavera.		X

Nota: Elaboración propia de acuerdo con los requisitos no funcionales del Sistema integrado de ofertas, 2022.

Anexo 8. Requisitos funcionales SAP

Esta es la primera tabla que la lista de requisitos funcionales de SAP.

Requisitos Funcionales Módulo SAP By Design			
Requerimiento	Descripción	Establecido	A crear
RF-01	Generar informe de seguimiento de solicitud de compras	X	
RF-02	Generar el carrito de compras	X	
RF-03	Asignar centro de costos	X	
RF-04	Añadir archivos: adjuntar documentos, cotizaciones, etc.	X	
RF-05	Crear solicitud de pedido (RP)	X	
RF-06	Modificar solicitud de pedido (RP)	X	
RF-07	Derivar solicitud de pedido (RP)	X	
RF-08	Eliminar solicitud de pedido (RP)	X	
RF-09	Aprobar solicitud de pedido (RP)	X	
RF-10	Crear orden de pedido (PO)	X	
RF-11	Modificar orden de pedido (PO)	X	
RF-12	Derivar orden de pedido (PO)	X	
RF-13	Eliminar orden de pedido (PO)	X	
RF-14	Aprobar orden de pedido (PO)	X	
RF-15	Cargar conformidad de recepción (GR)	X	
RF-16	Crear carrito de compras: botón "Ir de compras"	X	
RF-17	Seleccionar nombre de la persona solicitante	X	
RF-18	Ir al siguiente paso	X	
RF-19	Ir al anterior paso	X	
RF-20	Seleccionar centro de costos	X	

Esta es la segunda tabla que la lista de requisitos funcionales del sistema integrado para estimar ofertas.

Requisitos Funcionales Módulo SAP By Design			
Requerimiento	Descripción	Establecido	A crear
RF-21	Seleccionar lugar de entrega	X	
RF-22	Buscar artículos frecuentes	X	
RF-23	Mostrar: artículos pedidos anteriormente, artículos en curso, artículos entregados, etc.	X	
RF-24	Seleccionar artículos que estén disponibles en la lista	X	
RF-25	Ingresar cantidad solicitada del pedido (1, 2, 3, ...)	X	
RF-26	Seleccionar el tipo de artículo: material, servicio, equipo	X	
RF-27	Ingresar comentarios al pedido	X	
RF-28	Asignar ID del artículo	X	
RF-29	Ingresar fecha de entrega solicitada	X	
RF-30	Ingresar la cantidad solicitada del artículo	X	
RF-31	Ingresar proveedor sugerido	X	
RF-32	Ingresar notas para especificar algún detalle del artículo	X	
RF-33	Seleccionar a quien se emite la nota: Interno, comprador, proveedor	X	
RF-34	Finalizar: carrito de compras	X	
RF-35	Verificar: Alerta por si falta completar algún campo	X	
RF-36	Vista previa: Consultar el documento que se generará	X	
RF-37	Descargar documento: carrito de compras	X	
RF-38	Cerrar: permite cerrar la ventana de carrito de compras	X	
RF-39	Realizar seguimiento: consultar carrito de compras creado y hacer seguimiento	X	
RF-40	Visualizar estado del carrito de compras: solicitud, entregado, etc.	X	

Esta es la tercera tabla que la lista de requisitos funcionales del sistema integrado para estimar ofertas.

Requisitos Funcionales Módulo SAP By Design			
Requerimiento	Descripción	Establecido	A crear
RF-41	Visualizar número del carrito de compras	X	
RF-42	Visualizar fecha de creación	X	
RF-43	Visualizar las solicitudes de carrito	X	
RF-44	Flujo de documento	X	
RF-45	Exportar: descargar la información en un tipo de documento	X	
RF-46	Retirar pedido de aprobación	X	
RF-47	Cancelar cantidad solicitada	X	
RF-48	Acciones	X	
RF-49	Filtros	X	
RF-50	Busqueda avanzada	X	
RF-51	Abrir carritos de compra solicitados	X	
RF-52	Vista previa: del carrito de compras consultado	X	
RF-53	Imprimir: carrito de compras consultado	X	
RF-54	Visualizar todo: mayor detalle del carrito de compra consultado	X	
RF-55	Mostrar: manera de visualizar la lista de carritos de compra en proceso o finalizados	X	
RF-56	Confirmar entrega: ingresar al sub módulo que permite dar cumplimiento a hacer la	X	
RF-57	Seleccionar carrito de compra a confirmar entrega	X	
RF-58	Botón confirmar entrega: permite abrir la ventana de registro de información para el	X	
RF-59	Ingresar número de guía	X	
RF-60	Ingresar cantidad recibida	X	

Esta es la cuarta tabla que la lista de requisitos funcionales del sistema integrado para estimar ofertas.

Requisitos Funcionales Módulo SAP By Design			
Requerimiento	Descripción	Establecido	A crear
RF-61	Notas: permite ingresa una nota sobre la recepción del artículo	X	
RF-62	Seleccionar a quien se emite la nota (recepción): letroa comprador proveedor	X	
RF-63	Añadir archivos (recepción): adjuntar documentos letroa proveedor	X	
RF-64	Grabar: para grabar el avance de los datos ingresado en la recepción de recepción	X	
RF-65	Contabilizar: emitir conformidad de recepción contabilizar la recepción	X	
RF-66	Seleccionar tipo de registro: solicitud de compra, orden de compra, solicitud de		X
RF-67	Visualizar responsable asignado a la cotización		X
RF-68	Visualizar estado del carrito de compras: cantidad entregado, entregado		X
RF-69	Visualizar carritos de compra de otros usuarios		X
RF-70	Filtrar carritos de compra por proveedor		X
RF-71	Ingresar nombre del servicio de la propuesta para la cual se requiere la cotización		X
RF-72	Filtrar por fechas los carritos de compras		X
RF-73	Modificar solicitud de cotización		X
RF-74	Notificar cuando la solicitud cotizada está de acuerdo a precio		X
RF-75	Cargar solicitud de cotización en plantilla equal		X
RF-76	Enviar recordatorio: permite enviar recordatorio al comprador asignado sobre		X
RF-77	Ingresar unidad de medida		X
RF-78	Ingresar vigencia de la cotización		X
RF-79	Solicitar detalle del artículo a cotizar		X
RF-80	Visualizar última conexión		X
RF-81	Enviar correo desde el módulo		X

Nota: Elaboración propia de acuerdo con los requisitos funcionales de SAP, 2022.

Anexo 9. Requisitos no funcionales SAP

A continuación, la lista de requisitos no funcionales de SAP.

Requisitos No Funcionales Módulo SAP By Design			
Requerimiento	Descripción	Establecido	A crear
RNF-01	Trazabilidad: SAP By Design deberá permitir ver la trazabilidad de los pedidos y el estado en tiempo real.	X	
RNF-02	Gestión y control: El encargado de brindar mantenimiento y velar por el buen funcionamiento del sistema es el área de compras.	X	
RNF-03	Pre Creación de PO: Al crear el carrito de compras, la PO quedará pre creada automáticamente.	X	
RNF-04	Cobertura: Solo permite crear carritos de compra para materiales o servicios catalogado en MNT Colombia y MNT Perú.	X	
RNF-05	Centro de costos: El módulo permite calcular, agrupar y asignar presupuestos por centro de costos.	X	
RNF-06	Usuarios: Vinculado al correo corporativo, es decir, únicamente personal de MNT.	X	
RNF-07	Registro de usuarios: El módulo tiene registrado a todos los usuarios y los lista cuando el campo lo requiera.	X	
RNF-08	Registro de centro de costos: El sistema cuenta con los centros de costos codificados y los lista cuando el campo lo requiera.	X	
RNF-09	Registro de bases y oficinas: El módulo tiene registrado y codificado a los centros de recojo (bases y oficinas).	X	
RNF-10	Registro de proveedores frecuente: El módulo tiene registrado a los proveedores a ser listado cuando el campo lo requiera.	X	
RNF-11	Codificar carrito de compras: Se genera un código único de carrito de compras, al ser creado.	X	
RNF-12	Confirmar carrito de compra: Al finalizar la creación de CC, aparece un mensaje confirmando la creación exitosa.	X	
RNF-13	Confirmar carrito de compra: La confirmación notificará hora, fecha y código de carrito de compra.	X	
RNF-14	Documento carrito de compras: El informe con el detalle de la creación se emite en formato PDF.	X	
RNF-15	Documento de seguimiento del carrito de compras: El informe con el detalle de la creación se emite en formato PDF.	X	
RNF-16	Documento good receipt: El informe con el detalle de la creación se emite en formato PDF.	X	
RNF-17	Visualización: Permite visualizar la lista de carritos de compra mediante íconos, lista, columnas, galería, descripción corta.	X	
RNF-18	Contabilizar: Después de la recepción del carrito de compras, automáticamente se registran en el módulo de contabilidad.	X	
RNF-19	Notificaciones: Las solicitudes recibidas se notifican al correo del gerente de abastecimiento.	X	
RNF-20	Seguridad: Para el acceso al módulo, se utiliza la validación Okta Verify de MNT.	X	
RNF-21	Integración: Para acceder a SAP, se hace a través de los aplicativos que brinda microsoft al ingresar a la cuenta.	X	
RNF-22	Soporte: El soporte remoto está disponible las 24 horas.	X	
RNF-23	Formato Excel: El módulo permite cargar y descargar archivos en formato excel.	X	
RNF-24	Formato Facturación: El módulo permite cargar y descargar archivos en formato xls.	X	
RNF-25	Formato de cotización: El módulo permite cargar y descargar archivos en formato PDF para las cotizaciones.	X	
RNF-26	Alertas diarias: Una vez aceptada la solicitud de cotización, el comprador recibirá el avance de las cotizaciones autogenerado.		X
RNF-27	Importar solicitudes: Las solicitudes de cotización podrán ser cargadas de forma masiva, importando un cuadro excel.		X
RNF-28	Comunicaciones: Permite vincular las comunicaciones entre comprador, estructurador y proveedor, al carrito de compras.		X
RNF-29	Accesos: Todos los gerentes del área comercial, tendrán acceso para monitorear el estado de las cotizaciones.		X

Nota: Elaboración propia de acuerdo con los requisitos no funcionales de SAP, 2022.

Anexo 10. Requisitos funcionales base de datos

A continuación, la lista de requisitos funcionales de la base de datos.

Requisitos Funcionales Base de Datos Sharepoint			
Requerimiento	Descripción	Establecido	A crear
RF-01	Crear sitio colaborativo	X	
RF-02	Indicar nombre del espacio	X	
RF-03	Ingresar a un sitio existente	X	
RF-04	Compartir sitio con otros integrantes de la asociación	X	
RF-05	Asignar fechas límites para tareas	X	
RF-06	Agregar listas y bibliotecas	X	
RF-07	Cambiar aspecto del sitio: color, fuente, botones, columnas	X	
RF-08	Cargar imágenes para el logotipo	X	
RF-09	Centralizar correos electrónicos	X	
RF-10	Añadir conversaciones	X	
RF-11	Botón: Me gusta	X	
RF-12	Botón Responder	X	
RF-13	Editar documentos/proyectos	X	
RF-14	Crear documentos/proyectos	X	
RF-15	Cargar documentos/proyectos	X	
RF-16	Crear nueva carpeta	X	
RF-17	Eliminar carpeta	X	
RF-18	Sincronizar	X	
RF-19	Cambiar nombre del archivo o carpeta	X	
RF-20	Solicitar acceso	X	

Nota: Elaboración propia de acuerdo con los requisitos funcionales de la base de datos, 2022.

Anexo 11. Requisitos no funcionales base de datos

A continuación, la lista de requisitos funcionales de la base de datos.

Requisitos No Funcionales Base de Datos			
Requerimiento No Funcional	Descripción	Establecido	A crear
RNF-01	Compatibilidad: Se puede acceder desde Internet Explore, Google Chrome o Firefox	X	
RNF-02	Crear cuenta: Al contar con un usuario Office 365, automáticamente se crea el acceso al espacio colaborativo.	X	
RNF-03	Modificado por: Sharepoint automáticamente registra y muestra quien efectuó la última modificación.	X	
RNF-04	Guardar: Los archivos son guardados de forma automática mientras exista conexión	X	
RNF-05	Acceso: los accesos están limitados a los permisos asociados que se le brinda a un usuario.	X	
RNF-06	Administrador: Se asigna un administrador por área.	X	
RNF-07	Restricciones: El usuario que carga los archivos o documentos, es el único que puede editar o eliminar los mismos. Por		X
RNF-08	Restricciones: Sólo los ingenieros de oferta y		X

Nota: Elaboración propia de acuerdo con los requisitos no funcionales de la base de datos, 2022.

Anexo 12. Ponderación en base a criterios

Se muestran el cálculo de los cinco criterios utilizados en la ponderación.

Criterio 1 (Precio): Costo de compra del sistema e Implementación.					
	Alternativa de Solución 1	Alternativa de Solución 2	Matriz Normalizada		Promedio
Alternativa de Solución 1	1	1/7	0,125	0,125	0,125
Alternativa de Solución 2	7	1	0,875	0,875	0,875
	8,000	1,143			

Criterio 2 (Adaptabilidad): Facilidad de uso, permite adaptarse fácilmente al sistema.					
	Alternativa de Solución 1	Alternativa de Solución 2	Matriz Normalizada		Promedio
Alternativa de Solución 1	1	1/9	0,100	0,100	0,100
Alternativa de Solución 2	9	1	0,900	0,900	0,900
	10,000	1,111			

Criterio 3 (Compatibilidad): Compatible con otros sistemas de información para ofertas.					
	Alternativa de Solución 1	Alternativa de Solución 2	Matriz Normalizada		Promedio
Alternativa de Solución 1	1	5	0,833	0,833	0,833
Alternativa de Solución 2	1/5	1	0,167	0,167	0,167
	1,200	6,000			

Criterio 4 (Seguridad): Seguridad para evitar fuga de información.					
	Alternativa de Solución 1	Alternativa de Solución 2	Matriz Normalizada		Promedio
Alternativa de Solución 1	1	2	0,667	0,667	0,667
Alternativa de Solución 2	1/2	1	0,333	0,333	0,333
	1,500	3,000			

Criterio 5 (Exactitud): Exactitud en el cálculo de las ofertas.					
	Alternativa de Solución 1	Alternativa de Solución 2	Matriz Normalizada		Promedio
Alternativa de Solución 1	1	1/5	0,167	0,167	0,167
Alternativa de Solución 2	5	1	0,833	0,833	0,833
	6,000	1,200			

Nota: Ponderación de los criterios, elaboración propia, 2022.

Anexo 13. Inversión de proyecto en tecnología

A continuación, se muestra el detalle del cálculo de inversión del proyecto en tecnología. Contando con la adición de funcionalidades a la base de datos SharePoint y con la modificación del módulo SAP Compras en MNT.

Propuesta de Solución	Actividades	Cargo	Hora Hombre	Costo Hora Hombre	Valor Total Mano de obra	Detalle
Adicionar funcionalidades a la base de datos en Sharepoint	Elaborar Requerimientos	Ingenieros de Ofertas	28	S/ 82,32	S/ 2.504,82	Siete ingenieros de oferta involucrados.
		Gerente de Ofertas y Licitaciones	4	S/ 179,30	S/ 717,20	
		Lider de Ofertas y Licitaciones	4	S/ 106,03	S/ 424,13	
		Practicante Comercial	4	S/ 9,78	S/ 39,12	
		Analista de Ofertas y Licitaciones.	4	S/ 17,12	S/ 68,46	
			Total	S/ 3.553,73		
	Comparar requerimientos	Ingenieros de Ofertas	16	S/ 82,32	S/ 1.317,04	Dos ingenieros de oferta involucrados.
		Gerente de TI	8	S/ 105,95	S/ 847,60	
		Analista TI	8	S/ 24,45	S/ 195,60	
			Total	S/ 2.360,24		
	Cierre y capacitación	Ingenieros de Ofertas	14	S/ 82,32	S/ 1.152,41	Siete ingenieros de oferta participan.
		Gerente de Ofertas y Licitaciones	2	S/ 179,30	S/ 358,60	Horas por participar.
		Lider de Ofertas y Licitaciones	2	S/ 106,03	S/ 212,06	Horas por participaar.
		Gerente de Desarrollo de Negocios	2	S/ 122,26	S/ 244,52	Horas por participar.
		Practicante Comercial	2	S/ 9,78	S/ 19,56	Horas por participaar.
		Analista de Ofertas y Licitaciones.	2	S/ 17,12	S/ 34,23	Horas por participaar.
Gerente de TI		2	S/ 105,95	S/ 211,90	Horas por participar.	
Gerente General Perú		2	S/ 285,26	S/ 570,52	Horas por participaar.	
		Total	S/ 2.803,80			
Modificación del módulo SAP Compras	Consulta	Gerente de Abastecimiento	2	S/ 105,95	S/ 211,90	Horas dedicadas al consultor para que pueda llevar acabo su consultoria (información)
		Gerente de Ofertas y Licitaciones	2	S/ 179,30	S/ 358,60	Horas dedicadas al consultor para que pueda llevar acabo su consultoria (información)
		Gerente de Operaciones Perú	2	S/ 122,25	S/ 244,50	Horas dedicadas al consultor para que pueda llevar acabo su consultoria (información)
		Ingenieros de Ofertas	4	S/ 82,32	S/ 329,26	Horas dedicadas al consultor para que pueda llevar acabo su consultoria (información); 2 Ingenieros de Oferta.
		Compradores	4	S/ 28,53	S/ 114,10	Horas dedicadas al consultor para que pueda llevar acabo su consultoria (información); 2 Compradores.
			Total	S/ 1.258,36		
	Implementación	Gerente de Abastecimiento	2	S/ 105,95	S/ 211,90	Horas para probar la implementación
		Gerente de Ofertas y Licitaciones	2	S/ 179,30	S/ 358,60	Horas para probar la implementación
		Ingenieros de Ofertas	4	S/ 82,32	S/ 329,26	Horas para probar la implementación; 2 Ingenieros de Oferta.
		Compradores	4	S/ 28,53	S/ 114,10	Horas para probar la implementación; 2 Compradores.
			Total	S/ 1.013,86		
	Capacitación para uso del módulo	Gerente de Abastecimiento	6	S/ 105,95	S/ 635,70	Horas por participar en la capacitación.
Gerente de Ofertas y Licitaciones		6	S/ 179,30	S/ 1.075,80	Horas por participar en la capacitación.	
Ingenieros de Ofertas		42	S/ 82,32	S/ 3.457,23	Horas por participar en la capacitación; 7 ingenieros de oferta.	
Compradores		12	S/ 28,53	S/ 342,30	Horas por participar en la capacitación; 2 compradores.	
		Total	S/ 5.511,03			

INVERSIÓN EN MANO DE OBRA S/ 16.501,01

Propuesta de Solución	Inversión	Hora Hombre / Cantidad	Costo Hora Hombre	Valor Total Mano de obra
Modificación del módulo SAP	Consultoria	8	S/ 320,00	S/ 2.560,00
	Implementación	8	S/ 240,00	S/ 1.920,00
	Licencia	7	S/ 6.480,00	S/ 45.360,00
	Capacitación para uso del módulo	6	S/ 583,33	S/ 3.500,00
	Total			S/ 53.340,00

INVERSIÓN EN SERVICIO EXTERNO S/ 53.340,00

INVERSIÓN TOTAL S/ 69.841,01

Nota: Elaboración propia, 2022.

Anexo 14. Cálculo completo de la CvaR

A continuación, se muestra, el cálculo completo de la CvAr.

Rango	S/ 619.531,07					
Amplitud	S/ 12.390,62		CvaR 7.56%	-S/ 2.775,26		
N° intervalos	50					
Tamaño del intervalo	S/ 12.390,62		4,82%			

#Intervalo	Clase (inf)	Clase (sup)	Frecuencia	Frec. Relativ	Frec. Acum.	Prob. X VAN
1	-S/193.346,30	-S/180.955,68	2	0,02%	0,02%	-S/38,67
2	-S/180.955,68	-S/168.565,06	0	0,00%	0,02%	S/0,00
3	-S/168.565,06	-S/156.174,44	2	0,02%	0,04%	-S/33,71
4	-S/156.174,44	-S/143.783,81	3	0,03%	0,07%	-S/46,85
5	-S/143.783,81	-S/131.393,19	4	0,04%	0,11%	-S/57,51
6	-S/131.393,19	-S/119.002,57	4	0,04%	0,15%	-S/52,56
7	-S/119.002,57	-S/106.611,95	8	0,08%	0,23%	-S/95,20
8	-S/106.611,95	-S/94.221,33	14	0,14%	0,37%	-S/149,26
9	-S/94.221,33	-S/81.830,71	14	0,14%	0,51%	-S/131,91
10	-S/81.830,71	-S/69.440,09	43	0,43%	0,94%	-S/351,87
11	-S/69.440,09	-S/57.049,47	40	0,40%	1,34%	-S/277,76
12	-S/57.049,47	-S/44.658,84	74	0,74%	2,08%	-S/422,17
13	-S/44.658,84	-S/32.268,22	67	0,67%	2,75%	-S/299,21
14	-S/32.268,22	-S/19.877,60	109	1,09%	3,84%	-S/351,72
15	-S/19.877,60	-S/7.486,98	152	1,52%	5,36%	-S/302,14
16	-S/7.486,98	S/4.903,64	220	2,20%	7,56%	-S/164,71
17	S/4.903,64	S/17.294,26	257	2,57%	10,13%	S/126,02
18	S/17.294,26	S/29.684,88	312	3,12%	13,25%	S/539,58
19	S/29.684,88	S/42.075,51	373	3,73%	16,98%	S/1.107,25
20	S/42.075,51	S/54.466,13	405	4,05%	21,03%	S/1.704,06
21	S/54.466,13	S/66.856,75	470	4,70%	25,73%	S/2.559,91
.
.
.

Nota: Elaboración propia, 2022.

Anexo 15. Matriz de probabilidad e impacto

A continuación, se muestra la matriz de probabilidad e impacto que será utilizada para el riesgo identificado; se calcula la puntuación percibida, en base a la matriz y se priorizan de manera descendente según su puntaje calculado.

		Impacto				
		1	2	3	5	10
Probabilidad	1	1	2	3	5	10
	2	2	4	6	10	20
	3	3	6	9	15	30
	4	4	8	12	20	40
	5	5	10	15	25	50

Nota: Matriz extraída de la Guía PMBOK®, 2021.