

Rediseño del proceso de planeación de obras en proyectos de fortificación de empresa Climbers

Nombre: Juan Ignacio Rojas Aguirre
Email institucional: ju.rojas@alumnos.uai.cl
Carrera: Ingeniería Civil Industrial
Fecha inicio: 24 de julio 2023
Término práctica: 15 de diciembre 2023

Resumen ejecutivo

Climbers, empresa chilena fundada el año 2015, destaca en trabajos verticales. Cuenta con 3 líneas de negocios: Fortificación, Montajes y Estructural. A pesar de su crecimiento, enfrenta desafíos evidenciados por una disminución de 11 puntos en el margen de beneficio bruto (MBB) entre 2021 y 2022. **El desarrollo del informe enfoca su análisis en la línea de negocios de Fortificación que representa el 80% de los ingresos y costos del último año.**

La problemática surge de una disminución de 12 puntos entre los márgenes operacionales planificados y los obtenidos en los proyectos, **atribuida a interferencias logísticas en el 100% de los proyectos de Fortificación. Estas interferencias, representan la falta de documentación y suministros al comienzo de un proyecto.** Se originan de una preparación de obra ineficiente, carente de métodos de trabajo, ausencia de registros históricos de documentación y falta de digitalización.

El objetivo es reducir la desviación en los márgenes operacionales en un 30% en 4 meses, disminuyendo los días de atraso e incrementando la eficiencia en la preparación de requerimientos, junto con mejorar la comunicación y coordinación interdepartamental.

La solución adoptada implica el rediseño del proceso de preparación de obra, con un plan estructurado, asignación de roles y responsabilidades, y todo se concentra en un procedimiento detallado.

Los resultados reflejan éxito en el diseño e implementación, aunque no se alcanzaron totalmente los indicadores esperados. La falta de un segundo proyecto limitó la adaptación deseada, pero se observaron mejoras rápidas. Se recomienda mantener la mejora continua de procedimientos y estándares de trabajo, considerando el crecimiento de Climbers. Aunque se lograron avances significativos, la adaptación total demanda tiempo y una implementación más extensa en diversos proyectos.

Abstract

Climbers, a Chilean Company founded in 2015, specializes in vertical works and operates in three business lines: Fortification, Assemblies and Structural. Despite its growth, the company faces challenges evident in an 11-point decrease in the gross profit margin (GPM) between 2021 and 2022. The focus of this report is on the Fortification business line, which represents 80% of the revenue and costs for the past year.

The issue arises from a 12-point decrease between planned and actual operational margins in Fortification projects, attributed to logistical interferences in 100% of the projects. These interferences stem from a lack of documentation and supplies at the beginning of a project, originating from an inefficient work preparation, a lack of working methods, absence of historical documentation records, and a lack of digitalization.

The objective is to reduce the deviation in operational margins by 30% within 4 months, decreasing delays and increasing efficiency in requirements preparation, along with improving interdepartmental communication and coordination.

The adopted solution involves redesigning the work preparation process with a structured plan, role and responsibility assignments, and everything concentrated in a detailed procedure.

The results reflect success in the design and implementation, although the desired indicators were not fully achieved. The absence of a second project limited the desired adaptation, but rapid improvements were observed. It is recommended to maintain continuous improvement of procedures and work standards, considering Climbers' growth. Although significant progress was made, complete adaptation takes time and a more extensive implementation across various projects.

INDICE

1.	Introducción.....	5
1.1	Contexto de la empresa	5
1.2	Contexto del problema	6
1.3	Análisis de causalidad de interferencias logísticas.	13
1.4	Identificación de la oportunidad	15
2.	Objetivos.....	16
2.1	Objetivo general	16
2.2	Objetivos específicos	16
3.	Estado del arte.....	16
3.1	Situación de la industria	17
3.2	Alternativas de solución	18
4.	Evaluación de solución	20
5.	Solución escogida.	22
6.	Indicadores de desempeño	24
7.	Matriz de riesgo	24
8.	Evaluación económica	26
9.	Desarrollo e implementación.....	27
10.	Resultados.....	38
11.	Conclusiones	41
12.	Referencias	44
	Anexos	45

1. Introducción

1.1 Contexto de la empresa

Climbers, establecida en 2015, es una empresa enfocada en trabajos verticales y proyectos en lugares de difícil acceso. Su crecimiento se fundamenta en 4 valores: innovación, la excelencia, el compromiso y la seguridad. La visión de la empresa es convertirse en el principal referente nacional en soluciones y procedimientos de trabajo en lugares de difícil acceso.

Las líneas de negocio abarcan aspectos estructurales, montaje y fortificación, siendo esta última la más destacada en términos de ingresos en el último año. Los principales clientes provienen de los sectores civil, vialidad y minería, destacándose la minería en los últimos años.

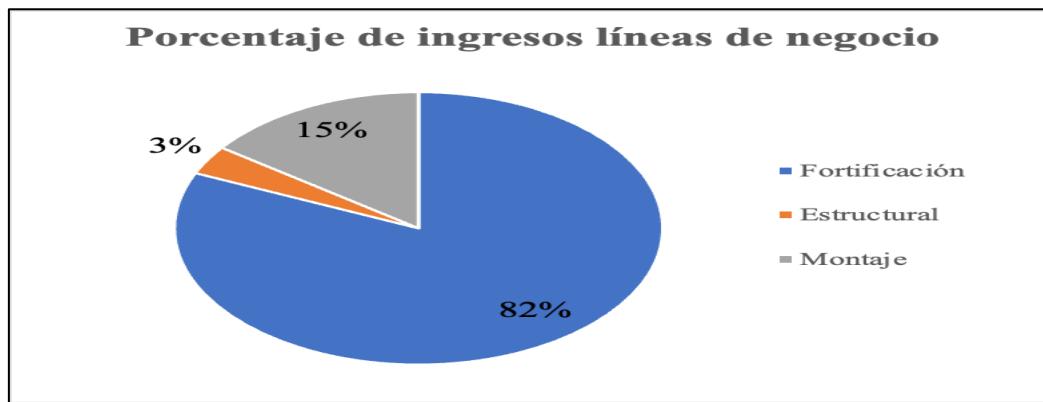


Gráfico 1: Porcentaje de ingresos por línea de negocio año 2022.

En el año 2023, el 83% de los proyectos corresponden a fortificaciones, y el 67% de estos están vinculados a la minería. Los servicios ofrecidos incluyen ingeniería de detalle, geotecnia, control de riesgos naturales y montajes industriales, entre otros.

Climbers cuenta con 27 empleados en la oficina central y 75 en proyectos activos. La empresa se organiza en 8 áreas principales: Gerencia, Administración y finanzas, Abastecimiento, Estudio de proyectos, Operaciones, Estructural, Relaciones laborales, además de Digital & marketing. (Anexo 1: Organigrama extendido detallado)

La pasantía se desarrolla en Administración y finanzas, responsables de la planificación financiera, gestión de fondos y revisión legal en la preparación de proyectos.

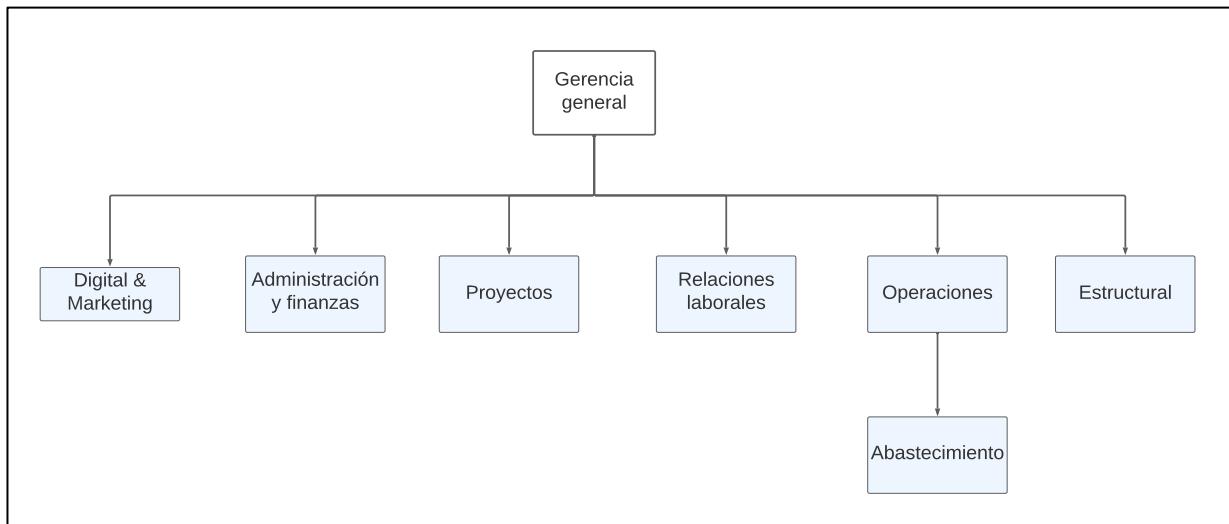


Ilustración 1: Organigrama empresa simplificado.

1.2 Contexto del problema

Climbers en estos años creció de forma muy rápida en personal como en la magnitud de proyectos adjudicados. Los ingresos de la empresa fueron aumentando y también los costos de venta asociados.

Analizando los Estados de Resultados (EERR) se detectó que entre el año 2021 y el año 2022 la empresa presentó una baja de 11 puntos en su margen de beneficio bruto¹(MBB) lo cual es una anomalía que se debe interpretar y desglosar de forma específica. Se detectó que durante el último año los ingresos de la empresa crecieron en un 301% pero los costos de venta aumentaron en un 357%.

Cifras expresadas en millones de pesos chilenos (\$).

	2021	2022
Ingresos	\$ 1.348	\$ 4.054
Costos de venta	\$ 765	\$ 2.730
Beneficio bruto	\$ 583	\$ 1.324
% Margen beneficio bruto	43,25%	32,66%

Tabla 1:Estados de resultados 2021 – 2022

¹ Margen de beneficio bruto: Es la razón que existe entre los ingresos y el beneficio bruto, refleja el porcentaje de utilidad bruta que se genera en relación a los ingresos obtenidos.

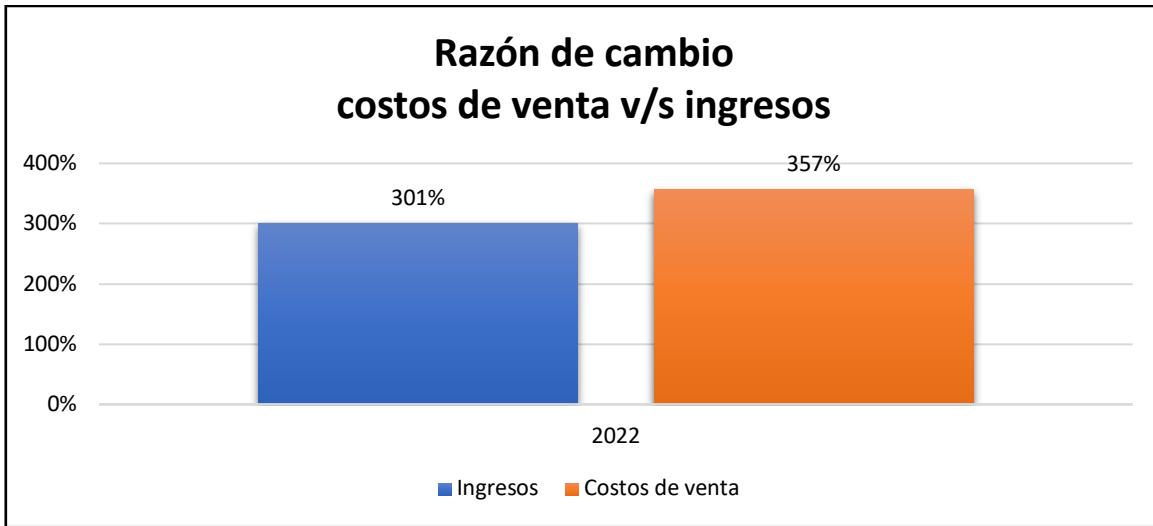


Gráfico 2: Gráfico de barra razón de cambio de costos de venta v/s ingresos.

Incorporando al análisis dos años previos, para tener mayor perspectiva de la evolución de los indicadores de la empresa, se obtuvo que en los últimos cuatro años la empresa disminuyó en 20 puntos su margen de beneficio bruto.

Cifras expresadas en millones de pesos chilenos (\$).

	2019	2020	2021	2022
Ingresos	\$ 461	\$ 734	\$ 1.348	\$ 4.054
Costos de venta	\$ 217	\$ 422	\$ 765	\$ 2.730
Beneficio bruto	\$ 244	\$ 312	\$ 583	\$ 1.324
% Margen beneficio bruto	52,93%	42,51%	43,25%	32,66%

Tabla 2: Estados de resultados 2019 – 2020 – 2021 - 2022.

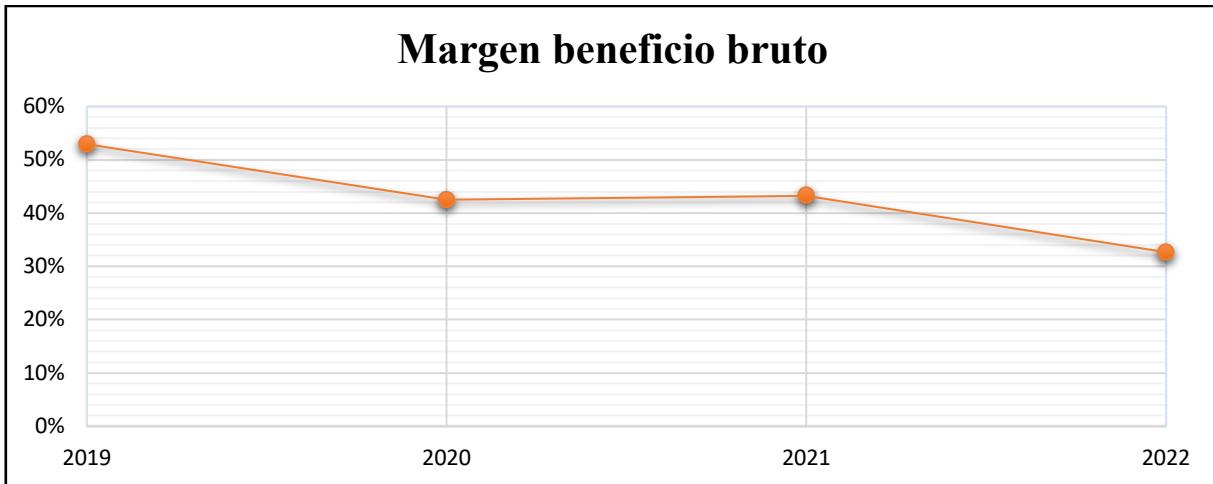


Gráfico 3: Gráfico de tendencia margen beneficio bruto 2019 – 2022.

Durante el transcurso de los años, la línea de negocios de fortificación es la que representa mayormente los costos asociados a la venta. En el último año representa el 80% de los costos de venta anuales de Climbers. Considerando esto, se concentrará el análisis y estudio en esta línea de negocios y sus proyectos.

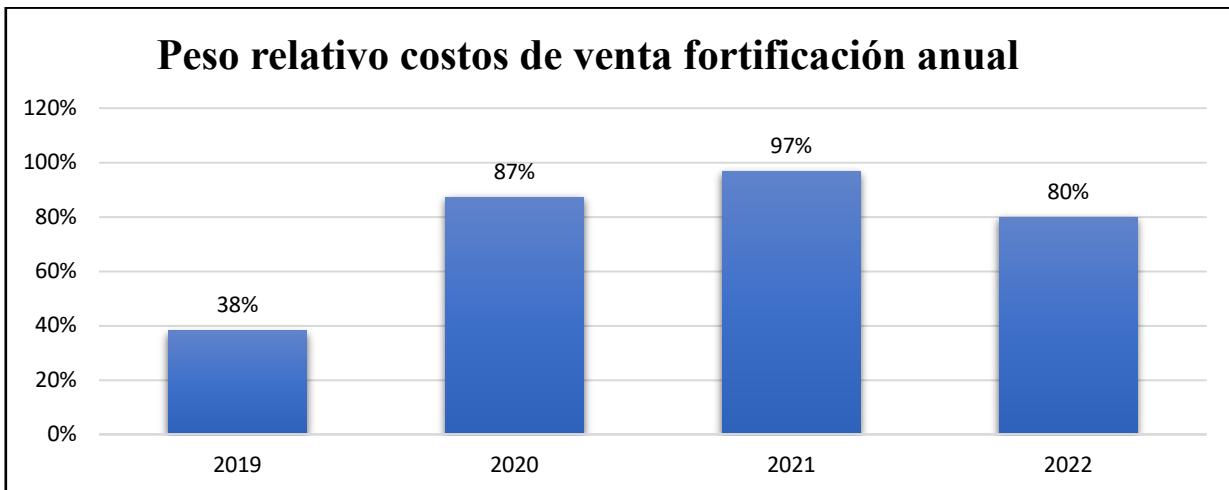


Gráfico 4: Gráfico de barras sobre peso relativo línea de negocios fortificación en los costos de venta anuales de la empresa.

1.2.1 Análisis de la línea de negocios Fortificación

1.2.1.1 Beneficio bruto en obras de fortificación

Con el objetivo de profundizar el análisis, se limpia la base de datos de los EERR para que refleje solamente los ingresos y egresos de la línea de negocios de **fortificación**.

Como se muestra en el Anexo 2, el MBB sigue mostrando la tendencia a la disminución, con una baja de -9,15 puntos en el último año, siendo estos puntos una representación de la disminución en el promedio de la rentabilidad de los márgenes operacionales de los proyectos de **fortificación**, lo cual es preocupante y muy bajo respecto a los estándares que espera la empresa, principalmente en esta línea de negocios.

1.2.1.2 Márgenes operacionales planificados versus reales en obras de Fortificación

Se puede apreciar en Tabla 3, que existe una desviación entre los márgenes operacionales planificados versus los márgenes operacionales reales, esta **desviación es de -12 puntos**.

La base de datos de la Tabla 3 se formó con la información de los proyectos de fortificación que realizó la empresa en los años 2021-2023. Se opta por ampliar el rango de proyectos y considerar los que se ejecutaron y finalizaron el 2023 para permitir un resultado más cercano a lo real.

Este promedio se calcula, entendiendo que la cartera de proyectos de la empresa es atomizada, ósea existe un estándar en los tipos de proyectos que se cotizan y se terminan ejecutando.

Proyectos	Margen de rentabilidad		
	Real	Planificada	Desviación
VIAS CHILE	-17%	25%	-42
IKA CURICÓ	42%	35%	7
AKIKB	32%	30%	2
INGEVEC	-23%	35%	-58
EMBALSE EL YESO	4%	35%	-31
CODELCO ANDINA - MASERRAZURIZ	36%	40%	-4
SQM - NORTERRA	23%	28%	-5
ESVAL	42%	36%	6
UNAB	48%	30%	18
TSAMLP	33%	40%	-7
TUBERIA I	20%	40%	-20
ENEL (FERRARA)	31%	35%	-4
Promedio desviación margen rentabilidad			-12

Tabla 3: Tabla comparativa márgenes operacionales planificados versus los márgenes operacionales reales, calculando la desviación promedio que se genera.

1.2.1.3 Anomalías que afectan el margen operacional esperado en obras de Fortificación

Para identificar los distintos tipos de anomalías que se presentan en los proyectos, se realizaron reuniones con el área de estudio de proyectos y su gerencia, sumado al área de operaciones con su gerencia respectiva.

Se obtuvo que un 100% de los proyectos realizados en **fortificación** presentan detenciones debido a **interferencias del tipo logísticas**², esto se refleja en **sobrecostos que afectan el flujo económico del proyecto**, en consecuencia, la rentabilidad final del proyecto.

Las interferencias logísticas en las cuales Climbers tiene responsabilidad directa son los insumos y documentación que deben estar el primer mes de operación de la obra en ejecución-

² Interferencia logística: Detención o paralización de funciones debido a la falta de algún elemento que se debió planificar previo al inicio de un proyecto, y por razones no específicas no se encuentra en la ejecución del proyecto.

Tipos de interferencias logísticas:

- Atraso o falta de documentación/acreditación de trabajadores, procedimientos y documentación exigida por el cliente.
- Falta o envío erróneo de EPP. (Elementos de protección personal)
- Falta o envío erróneo de herramientas y equipos.

Para respaldar el impacto de este tipo de interferencia sobre la rentabilidad de un proyecto, se presenta como ejemplo el caso del proyecto minero “TSAMLP”, el cual se ejecutó este año. Se cotizó para obtener un margen operacional del 40%. Sin embargo, se obtuvo un 33%. A pesar de que este resultado fue inferior a lo esperado, se mantuvo en un margen operacional aceptable.

Lo anterior se debe, en gran medida, a las eficiencias operativas implementadas en ejecución, sumado a factores externos que permitieron completar el proyecto en menor tiempo al planificado. Esto permitió un ahorro significativo en variables como salarios, alojamiento, alquiler de equipos, entre otros, de otra forma el margen operacional hubiese sido bastante menor.

Se puede observar en la Tabla 4, relativa al proyecto TSAMLP, que los costos asociados por este tipo de interferencia alcanzan la suma de \$30.903.158 millones de pesos, lo cual equivale a un 7% de los costos totales del proyecto.

	TSAMLP	
Tipo de interferencia	Días perdidos por interferencia	Costos asociado por días perdidos
Logística	8,4	\$ 30.903.158
	Costo diario de obra	\$ 3.678.947
	7%	Porcentaje de los costos totales del proyecto
	33%	Rentabilidad con interferencias logísticas
	37%	Rentabilidad sin interferencias logísticas

Tabla 4: Tablas resumen interferencia logística proyecto TSAMLP. Representación impacto en la rentabilidad de estas interferencias.

1.2.2 Interferencias logísticas

1.2.2.1 Atrasos de documentación y/o acreditaciones: Este tipo de interferencias repercuten en el comienzo normal de la ejecución de un proyecto impidiendo el ingreso de los trabajadores a una obra. Estos atrasos se generan por no cumplir con los plazos establecidos para enviar los documentos al cliente o subirlos a las plataformas que utiliza cada empresa, las cuales tienen tiempos de respuesta de aproximadamente 10-15 días dependiendo del cliente, por lo tanto, estos documentos deben ser subidos 2 semanas como mínimo, antes del inicio de un proyecto.

1.2.2.2 Falta de equipos y/o herramientas: Esto se traduce a que no llegan a obra los equipos y/o herramientas necesarios para un trabajo o se envían insumos que no cumplen con los estándares que requiere el proyecto. La consecuencia es que no se puede trabajar, por lo que, se atrasa la ejecución planificada de los trabajos. Se debe considerar que en obras con estándar minero los equipos deben ser acreditados para ser utilizados, por ende, son más los días que se pueden perder si existe una equivocación.

1.2.2.3 Falta o envío erróneo de Elementos de protección personal (EPP): Esto se genera cuando faltan EPP o existen errores en las especificaciones técnicas de los elementos enviados a la obra, por lo cual, no se puede trabajar.

1.2.3 Situación actual empresa: impacto interferencias.

- Interferencia por falta de documentación y/o acreditaciones: 14 días de atraso en promedio en un 100% de las obras. Ocurre en específico el primer mes de operación desde la movilización.
- Interferencia por falta y/o errores de herramientas y equipos: El promedio de atraso por este tipo de interferencia es de 5 días. Ocurre en específico el primer mes de operación desde la movilización.

- Equivocación en envío de EPP: El promedio de atraso generado por esta interferencia es de medio día.

Proyecto/Interferencia	Interferencia	Impacto en días de atraso
BHP - MINERA ESCONDIDA	Atraso documentación/acreditaciones	3 semanas y 3 días.
	Falta de equipos y herramientas	10 días.
TSAMLP - MINERA LOS PELAMBRES	Atraso documentación/acreditaciones	2 semanas.
	Falta de equipos y herramientas	5 días.
FERRARA - ANTUCOYA	Falta de EPP	Medio día.

Tabla 5: Ejemplos impacto interferencias en proyectos que se realizaron este año.

En síntesis, la interferencia que se genera por **equivocaciones en envío de EPP** es menor en términos de impacto en la rentabilidad, ya que es resuelta en el transcurso del día o al día siguiente, a diferencia de las anteriores, las cuales generalmente paralizan el trabajo por días.

1.3 Análisis de causalidad de interferencias logísticas.

Como refleja el análisis causa- raíz de “ilustración 2” el tema que une todas las interferencias anteriores es la planificación del proyecto.

Específicamente, el problema radica en el exceso de días para la preparación de un proyecto. Lo que implica que no se concretan todos los requerimientos antes del día 0 de una obra, por lo cual, no se logra estar 100% operativo. Lo que repercute en la aparición de las interferencias logísticas anteriormente mencionadas.

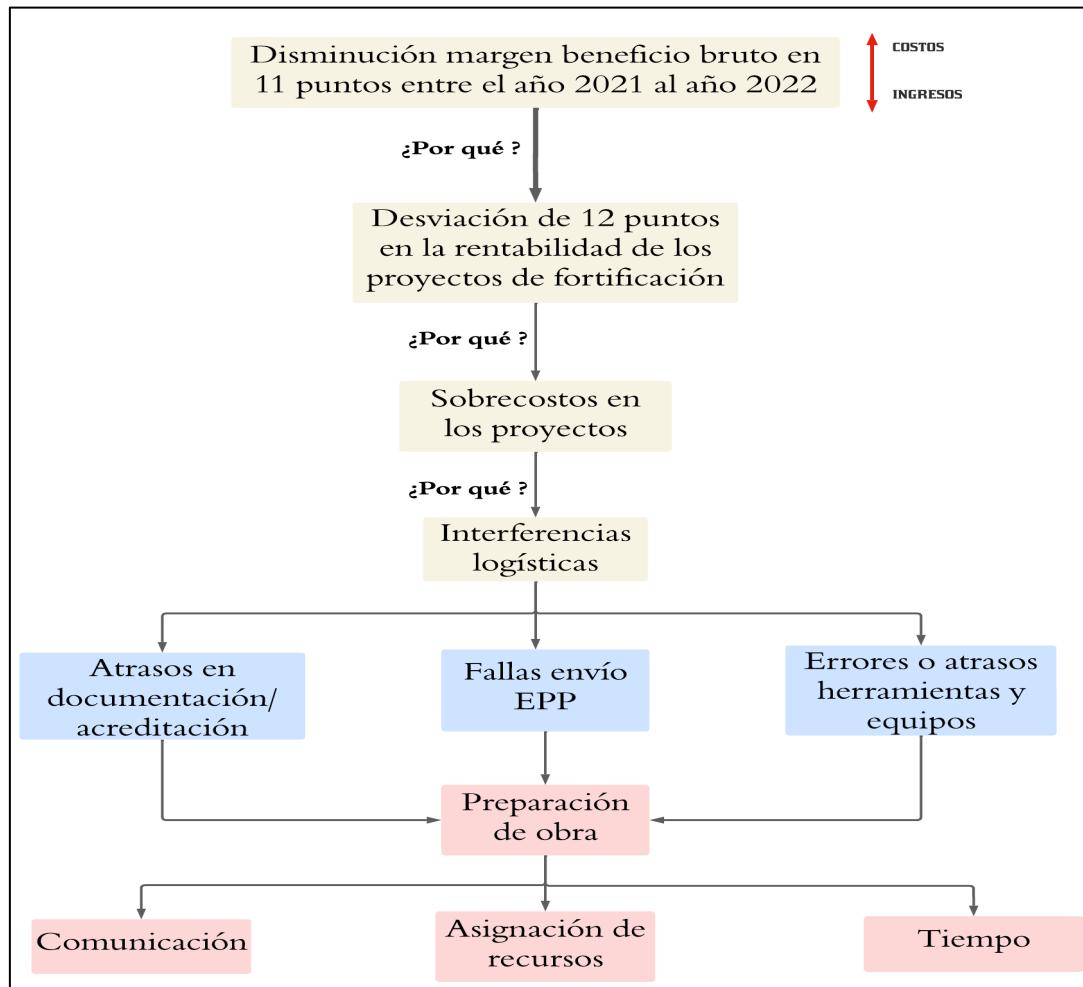


Ilustración 2: Análisis árbol de causalidad del problema para identificación de los objetivos específicos. Fuente: Elaboración propia.

1.3.1 Preparación de los proyectos de fortificación.

En los proyectos que se adjudica Climbers, los clientes le otorgan plazos de inicio de la obra entre 30-45 días, que es el **estándar de los proyectos mineros**. Actualmente la empresa demora en promedio 45 días para la preparación de documentos e insumos para el inicio de un proyecto, siendo un problema, cuando algunos clientes exigen tiempos más acotados para el inicio de la obra.

Lo anterior está relacionado a la **falta de métodos de trabajo para la planeación de obra** desde el momento de la adjudicación. Este problema se arrastra desde el 2021 en la mayoría de los proyectos que ejecutó la empresa.

Las interferencias surgen en la fase inicial del proyecto, al culminar la recopilación de documentos e insumos sobre el inicio de la obra. Esto genera limitaciones temporales para la revisión y verificación, resultando en ocasiones en la ausencia de elementos necesarios para iniciar la obra puntualmente.

En el 2023 el 89% de los proyectos que la empresa se adjudicó se debieron realizar con un estándar de proyecto minero. La estrategia de la empresa apunta a incrementar este tipo de clientes, y por lo mismo, busca solucionar la falta de plan de trabajo en la preparación de estos proyectos.

Se realizó una encuesta a los 7 departamentos principales de Climbers, la cual señaló que un 86% se encuentran en disconformidad con la comunicación y coordinación existente entre distintas áreas de la empresa, sumado a que esto repercute directamente con su eficiencia en el trabajo.

En síntesis, en la situación actual de Climbers no existen procesos formalizados para planear un proyecto y lograr el cumplimiento de los requerimientos, existe una alta variabilidad en el plan de trabajo que depende directamente de quien es la persona que es asignada para el control, por lo general, administrador de contratos. No existen roles definidos, ni plazos establecidos, además de una comunicación deficiente entre las distintas áreas.

1.4 Identificación de la oportunidad

Se identifica la oportunidad de solucionar las deficiencias que presenta la empresa en sus procedimientos internos que les permita ser más eficientes con el tiempo y sus recursos al momento de la planeación de sus obras. Esto debido a que cuentan con un tiempo acotado desde el momento de la adjudicación del proyecto hasta el primer día de ejecución.

Por lo tanto, implementando un plan de trabajo que contribuya a la disminución de la cantidad de interferencias que puedan ocurrir, se podrá **disminuir la desviación entre el margen operacional planificado y el margen operacional real de los proyectos.**

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Reducir en un 30% la desviación entre los márgenes operacionales planificados versus los márgenes operacionales obtenidos en la ejecución de los próximos proyectos de Fortificación de Climbers, en un plazo de 4 meses.

2.2 Objetivos específicos

- A) Reducir en un 50% los días de atraso en el proyecto en ejecución, por falta de documentación y acreditaciones.
- B) Reducir en un 50% los días de atraso en el proyecto en ejecución, por falta de herramientas y equipos.
- C) Disminuir en un 15% los días para la preparación de los requerimientos de un proyecto de Fortificación.
- D) Mejorar a un 80% de conformidad la comunicación y coordinación existente en la planeación del proyecto.

3. Estado del arte

Definiendo los objetivos, es momento de revisar la literatura para definir las metodologías y herramientas que se utilizan para la mitigación de estos.

En la actualidad resulta trascendental para una empresa realizar una correcta planificación de sus proyectos, tener estándares de trabajo y procedimientos esquematizados que permitan desarrollar las tareas y entrega de requerimientos de cada proyecto de forma más eficiente, minimizando tiempo, costo y errores.

Climbers, al ser una empresa joven, documentar sus planes de trabajo y tener un mayor control de su preparación de proyectos les permitiría estar alineados con sus objetivos estratégicos que es continuar creciendo en el mercado (sobre todo minero) y aumentar los ingresos anuales de la empresa.

La cámara chilena de la construcción en su informe sobre productividad laboral resalta la planificación señalando:

“La planificación juega un rol fundamental en la productividad de un proyecto. Más allá de una carta Gantt inicial, involucra el levantamiento detallado de actividades, coordinación de múltiples actores y capacidad de reaccionar ante cambios o imprevistos durante su transcurso(...)(Camara chilena de la construcción, 2020)

3.1 Situación de la industria

La empresa eléctrica de Cuenca (Ecuador) llamada CENTRO SUR C.A. implementó un software para gestión de proyectos “MS Project” como medida para mitigar su problema con el no cumplimiento de sus plazos de trabajo en redes eléctricas, ya que tenían una planificación deficiente y control defectuoso. (Karla Genovez, 2023) Los resultados que se obtuvieron:

- Mejora en el control de actividades.
- Cumplimiento del programa preestablecido del proyecto.

La empresa de tecnología ASSIST asociada al sector informático, para solucionar sus problemas relacionados a la deficiencia en la planeación de sus servicios, que repercuten en el cumplimiento con la entrega de requerimientos al cliente, realizó un rediseño de sus procesos críticos donde se definieron equipos de trabajo, reasignaron funciones y responsabilidades para que apoyaran distintas etapas del proceso. Se introdujeron mejoras en

las prácticas modificando y estandarizando los procesos de planificación, además del uso de un software de gestión de proyectos y documental. (Bulboa, 2009) Los resultados que se obtuvieron:

- Disminución en los tiempos de respuesta a los requerimientos de los clientes.
- Mejora en la coordinación y comunicación entre áreas.

La empresa constructora TECNASIC S.A. asociada al sector minero, con el fin de disminuir la variabilidad existente en sus métodos de trabajo, durante todo el ciclo de vida de un proyecto, agregar el uso de tecnologías de información y aumentar la satisfacción al cliente, realizó una reingeniería de sus procesos internos en toda la organización, implementando la metodología Last Planner System para el control de sus proyectos. También, se implementaron softwares para una gestión integrada de la información entre las áreas. La duración de este proceso fue de 3 años y los beneficios fueron:

- Aumento en la productividad.
- Disminución de tiempo en la realización de tareas.
- Formalización de planes de trabajo.

La empresa CATERPILLAR, la corporación más grande del mundo en maquinaria para la construcción y equipos de minería, buscando mejorar la calidad y seguridad de sus procesos, incorporó dentro de su cultura de trabajo, el método de la mejora continua de sus áreas críticas en sus procesos internos. Actualmente, se posiciona entre las marcas que alcanzarán un nuevo umbral de crecimiento para 2029. (Zarate, 2021)

3.2 Alternativas de solución

3.2.1 Software de gestión de proyectos.

El software de gestión de proyectos es una herramienta tecnológica diseñada para facilitar la planificación, ejecución y seguimiento de los proyectos. Permite a los equipos de trabajo gestionar, asignar recursos, establecer plazos, monitorear y ejecutar sus tareas. Parte de los beneficios son la organización y estructuración del plan de trabajo, colaboración

eficiente, seguimiento del progreso, optimización de recursos, cumplimiento de plazos, reducción de errores, mejora en la toma de decisiones. (Raeburn, 2023) Algunos de los software más utilizados en la actualidad son:

- Asana
- Monday
- Microsoft Project
- Smartsheet

3.2.2 Reingeniería de procesos.

El término de reingeniería de procesos o Business process reengineering (BPR) fue utilizado por primera vez en una publicación de Michael Hammer & James Champy en el año 1993: “Reingeniería de procesos significa quebrar con paradigmas antiguos, procedimientos obsoletos y orientarse fundamentalmente hacia la creación de valor para el cliente, al pensar en reestructurar la nueva forma de organizar el trabajo”. (Heyl, 2011)

Es una metodología de gestión que implica la revisión y transformación profunda de los procesos empresariales existentes con el objetivo de lograr mejoras significativas en términos de eficiencia, eficacia y competitividad. Partiendo de los procesos preexistentes, esta metodología se orienta hacia una **transformación radical** con el propósito fundamental de optimizar la satisfacción del cliente con el servicio o producto entregado. Este proceso de cambio es instigado por la alta dirección de la organización, que ejerce un papel principal en la supervisión y guía de esta iniciativa de transformación.

3.2.3 Rediseño de procesos

La metodología de rediseño de procesos se enfoca en la reestructuración de los procesos preexistentes, su propósito fundamental es la **modificación y mejora de una porción específica del proceso** en cuestión. Esta iniciativa de cambio es promovida por el responsable del proceso o un participante de relevancia en su ejecución. El rediseño conlleva un impacto sustancial en distintos niveles, abarcando la esfera cultural al modificar prácticas

arraigadas, así como las dinámicas procesales y estructurales al introducir ajustes significativos en la operatividad y configuración del proceso.

El rediseño de procesos no interviene de forma tan radical como lo hace la reingeniería, establece los cambios que deben efectuarse en el actual proceso y se detalla cómo se deben realizar estos cambios. (Heyl, 2011)

3.2.4 Mejora continua

La filosofía de la mejora continua se orienta hacia la evolución progresiva. Su objetivo es incrementar la eficiencia y efectividad de los procesos existentes mediante la identificación y eliminación de ineficiencias y cuellos de botella. No es necesario un responsable para que administre el proceso de mejora, sino que en este caso los participantes del proceso son los que guían por medio de algún método como: Six Sigma, Kaizen, Lean (PHVA). (Heyl, 2011)

Bernhar Hitpass Heyl (director ejecutivo de BPM Center) describe en la revista “Gerencia” las diferencias más significativas entre los 3 tipos de metodologías de gestión de modelos de negocios. (Anexo 3)

4. Evaluación de solución

Los criterios seleccionados para la elección de la solución toman en consideración la opinión de miembros de la empresa, sumado a características diferenciadoras entre las alternativas de solución. La tabla 6 detalla los criterios y la tabla 7 la evaluación de estos con las distintas alternativas.

Criterios	Definición
Alineación con los objetivos	La solución permite obtener los resultados de los objetivos específicos.
Tiempo de desarrollo	Se refiere al tiempo que tomaría la construcción e implementación de esta solución.
Costo de desarrollo	El costo asociado al diseño y construcción de la solución.
Impacto en la cultura organizacional	El impacto que tendría en la cultura de trabajo de Climbers la implementación de esta solución.
Posibilidad de riesgos asociados	La solución presenta riesgos que pueden afectar la correcta implementación o cumplimiento de objetivos.
Posibilidad de escalabilidad de proyectos	Posibilidad de proyectar la solución a diferentes tipos y tamaños de proyectos.
Aceptación del usuario	Conformidad de miembros de la empresa con la solución considerando características de cada una.

Tabla 6: Tabla de criterios y definición usados para la selección de solución.

Para la ponderación de la solución se utilizó puntuación de 1 a 3 donde: 1 es bajo, 2 es medio y 3 es alto. Esta escala es para todos los criterios antes mencionados, excepto en los criterios Tiempo de implementación, Costo de desarrollo y Posibilidad de riesgos asociados, donde se invierten, por ende, el 3 correspondería a bajo y 1 correspondería a alto.

Criterios comparativos	Soluciones			
	Software de gestión	Reingeniería	Rediseño	Mejora continua
Alineación con los objetivos	1	3	3	1
Tiempo de desarrollo	2	1	2	3
Costo de desarrollo	1	1	2	3
Impacto en la cultura organizacional	1	1	2	3
Posibilidad de riesgos asociados	2	3	3	1
Posibilidad de escalabilidad de proyectos	1	2	3	1
Aceptación del usuario	2	1	3	1
Total	10	12	18	13
Solución elegida	✗	✗	✓	✗

Tabla 7: Criterios de selección de solución.

5. Solución escogida.

5.1 Rediseño de procesos

El rediseño de procesos implica una transformación de las actividades que conforman un proceso de negocios, involucrando eventualmente la utilización de tecnologías de información. Se requiere una metodología de rediseño que dirija este procedimiento de trabajo.

Entendiendo la situación de Climbers, se abordará la preparación de obra en función de los últimos proyectos, ya que no existe una metodología estándar de trabajo, no existen responsables asignados, tiempos, mapas de procesos, etc. La identificación de procesos críticos se realizará analizando interdependencias, tiempos, holguras y recursos.

Los dolores que afectan estos procesos críticos se identificarán mediante entrevistas y análisis de Pareto, para luego, identificar las medidas de mitigación. El rediseño incluirá la delimitación de interconexiones y responsabilidades entre procesos, áreas y personal.

Esta información será la base de un manual de procedimientos para los proyectos de fortificación con estándar minero que la empresa se adjudique en adelante, estandarizando la forma de preparar sus proyectos. **El propósito es reducir el tiempo necesario para preparar los requerimientos, en consecuencia, minimizar las interferencias logísticas.**

5.2 Metodología de rediseño seleccionada

Metodología de rediseño Juan Bravo Carrasco:

Metodología propuesta en el libro “Rediseño de procesos” de Juan Bravo Carrasco, Doctor en economía y procesos de integración de la universidad de Lleida, referente en el ámbito de la gestión de procesos. Consta de 3 etapas principales como detalla la ilustración 3.

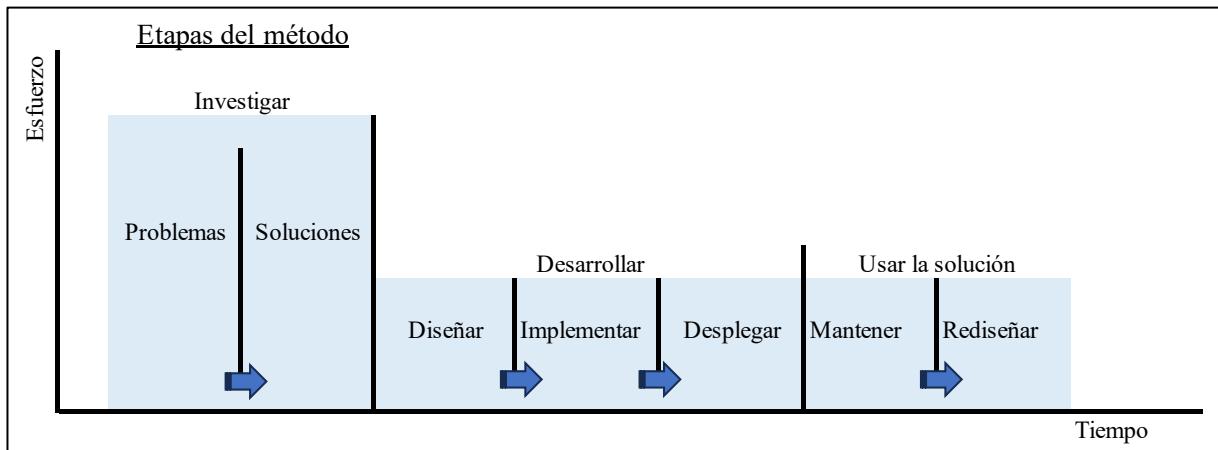


Ilustración 3: Etapas del método de rediseño de procesos. Fuente: Libro Rediseño de procesos Juan Bravo Carrasco (2016).

Investigar

El objetivo de esta etapa es levantar información de la situación actual para encontrar problemas, el cual puede tomar diferentes formas: una necesidad, una oportunidad o una dificultad específica, entre otras, identificando variables críticas y determinando sus causas. También en esta etapa es importante obtener solución después de analizar una variedad de alternativas.

Desarrollar:

En esta etapa se debe obtener el detalle de la solución completa que se propone priorizando el cumplimiento de los requerimientos. Normalmente se profundiza con el aporte de los especialistas. Luego, se debe llevar a la práctica la solución completa armonizando las distintas partes del modelo rediseñado. Un aspecto importante es evaluar si la solución efectivamente resuelve el problema que la originó. Se concluye en la aplicación un proyecto carácter piloto de la solución. Por último, expandir la solución generada hasta ser bien utilizada por todos los usuarios previstos en el plan del proyecto.

Usar la solución:

La solución debe pasar por un período de mejora continua luego de ser implementada, para rediseñar posibles situaciones permitiendo que sea más adecuada a la problemática de la empresa.

6. Indicadores de desempeño

KPI OBJETIVO 1

Cantidad de días perdidos por atrasos de documentación y acreditación en el proyecto.

Información que se desprende del libro de obra de un proyecto, el cuál es administrado por el administrador de contratos/supervisor.

KPI OBJETIVO 2

Cantidad de días perdidos por falta de herramientas y equipos en el proyecto.

Información que se desprende del libro de obra de un proyecto, el cuál es administrado por el administrador de contratos/supervisor.

KPI OBJETIVO 3

Días para la preparación de requerimientos de un proyecto, es igual al tiempo para estar operativo para trabajar, esto se refiere a tener disponible todos los requerimientos para el proyecto.

$$KPI = \frac{\text{Tiempo (días)}_{\text{Adjudicación hasta movilización de obra}} - \text{Tiempo (días)}_{\text{Realización requerimientos}}}{}$$

KPI OBJETIVO 4

Encuesta de satisfacción personal para medir la comunicación y coordinación presente en la planeación de obra.

Encuesta realizada por formato cuestionario de Microsoft Forms con copia para todos los participantes internos de Climbers del proceso de planeación de obra.

7. Matriz de riesgo

La tabla 8 adjunta, muestra la matriz de riesgo analizando variables que pueden afectar el correcto diseño e implementación de la solución. Por otro lado, la tabla 9, detalla estas variables y entrega medidas de mitigación para contrarrestar el impacto.

						Nivel de riesgo
						Bajo (1-6)
						Medio (7-12)
						Alto (13-25)
Gravedad →						
↑ Probabilidad	1 Insignificante	2 Menor	3 Moderada	4 Importante	5 Catastrófica	
	5 Muy probable	5	10	15	20	25
	4 Probable	4	8	12	16	20
	3 Posible	3	6	9	12	15
	2 No es posible	2	4	6	8	10
	1 Muy improbable	1	2	3	4	5

Tabla 8: Matriz de variables de riesgo.

Riesgos	Descripción	Mitigación	Nivel de riesgo
Falta de información para diseñar procesos	Existe riesgo de que la información que se necesita para la construcción de la solución no exista, debido a que hay escases de información documentada a nivel de empresa como a nivel de áreas en la preparación de obra de proyectos anteriores.	Implementar un proceso de entrevistas con el equipo clave del proyecto para abordar la escasez de información. Complementariamente, establecer y mantener un repositorio centralizado para gestionar de manera eficiente la información crítica en la construcción de la solución.	Alto
Resistencia al cambio	La implementación exitosa demanda cambios culturales, conocimiento de roles y plazos, generando posiblemente resistencia al cambio en los participantes.	Se busca mitigar este riesgo por medio de sesiones de capacitación para explicar los beneficios del rediseño y la importancia de sus roles definidos. Sumado a fomentar una cultura de comunicación abierta y transparente, para abordar dudas y preocupaciones de los participantes.	Medio
Desconocimiento de la implementación de la solución	El riesgo asociado es que debido a la alta rotación de personal y falta de comunicación no se tenga conocimiento del proceso rediseñado e implementado.	Establecer un sistema documentado y capacitación de personal por áreas para informar respecto al proceso rediseñado, de esta forma contrarrestar los efectos de la alta rotación y la mala comunicación.	Medio
No cumplimiento reuniones	Existe riesgo que debido a la cultura de trabajo que existe en la empresa, las reuniones que se necesitan para la construcción de la solución pueden verse afectadas debido a la falta de tiempo por parte de los colaboradores.	Promover la planificación proactiva y recordatorios regulares para cumplir con los plazos preestablecidos. Además de utilizar distintos medios de comunicación (Correos, Mensajes y Videollamadas).	Bajo
Falta de instancia de mejora de la solución	No existen instancias de mejora de la solución después de la implementación	Calendarizar instancias durante la implementación para generar la mejora de la solución.	Bajo

Tabla 9: Detalle de riesgos y medidas de mitigación. Fuente: Elaboración propia.

8. Evaluación económica

Para analizar la factibilidad del proyecto a nivel económico, se mide en base a las HH (horas hombre) del personal involucrado en la construcción y rediseño de la solución. Considerando que se necesita información de los sueldos de los trabajadores, los cuales por privacidad no desean compartir, se evaluó con el departamento de finanzas, considerar un sueldo bruto base de un trabajador del área administrativa, por un valor de \$1.500.000.- pesos chilenos, el cuál fue multiplicado por una constante, dependiendo del nivel jerárquico que ocupa en la empresa.

Para el análisis se consideraron tres casos: Pesimista, Esperado y Optimista. Los costos que se consideran son el diseño de la solución y costos asociados al feedback que se recibe luego de la implementación y posterior rediseño. El periodo de análisis es de 5 meses. Se utilizan los indicadores ROI (Retorno de la inversión) y el VAN (Valor actual neto) para medir la viabilidad del proyecto. Como se puede apreciar en la tabla 10 adjunta, los tres casos muestran que el proyecto es viable. Entrega cifras altas y esto se debe a que la construcción de la solución y su rediseño son de un costo menor, en comparación al ahorro que ésta permite, en términos de días de atraso, considerando costos diarios de obra. Por lo tanto, se justifica el resultado. (Anexo 4: Evaluación económica)

Costos y Ahorros proyecto en 5 meses / Escenarios	Pesimista (CLP)	Esperado (CLP)	Optimista (CLP)
Costos asociados al diseño e implementación de la solución	\$ 5.250.788	\$ 5.250.788	\$ 5.250.788
Costos asociados al feedback y rediseño de la solución	\$ 3.354.263	\$ 3.354.263	\$ 3.354.263
Ahorro proyectado en días perdidos por interferencias en documentación/acreditaciones.	\$ 12.876.315	\$ 25.752.629	\$ 38.628.944
Ahorro proyectado en días perdidos por interferencias por falta de equipos y herramientas.	\$ 4.598.684	\$ 9.197.368	\$ 13.796.051
ROI	103%	306%	509%
VAN (UM)	\$ 7.579.898	\$ 22.022.045	\$ 36.464.192

Tabla 10: Análisis de sensibilidad para viabilidad económica de proyecto. Fuente:
Elaboración propia.

9. Desarrollo e implementación

Etapa : Investigar

9.1 Metodología de modelamiento de procesos

Modelamiento visual participativo (MVP)

La estrategia del MVP se centra en la participación exhaustiva de los agentes involucrados en un proceso, empleando modelos visuales con el propósito de sensibilizar sobre las actividades y facilitar la mejora del proceso.

La selección de esta metodología de modelamiento se justifica en su coherencia con el enfoque de trabajo para el rediseño, respaldada por su aplicación en el libro “Rediseño de procesos” de Juan Bravo Carrasco. La representación implica la creación de mapas de procesos, mediante flujogramas de información utilizando la notación ANSI, lista de tareas y procedimientos estándar. (Anexo 7 “Ejemplo MVP”)

9.2 Definición de actividades y procesos

En el levantamiento de información se recolectaron los datos del término de la preparación de obra del proyecto BHP y el inicio del proyecto Colbún. Esta etapa se utilizó para sostener reuniones con los administradores de contratos, y así recibir los requisitos contractuales y las bases técnicas de cada proyecto, logrando recopilar las actividades ejecutadas en cada uno de ellos.

La primera dificultad surgió al recopilar información sobre las tareas del proyecto, debido a las diferentes percepciones y a los responsables de cada actividad. En respuesta, se llevaron a cabo reuniones con las áreas participantes de la preparación de obras, con el fin, de identificar las actividades vinculadas a cada una de ellas. Dada la variabilidad existente entre las actividades y los métodos para definir los subprocesos involucrados en la preparación de obra, se optó por incorporar más información mediante entrevistas con los

dos administradores de contratos con mayor experiencia en la empresa, Víctor L. y Eduardo B. Se registraron las actividades relacionadas con la preparación a partir de su experiencia, identificando responsables, requerimientos documentales, entre otros.

Con la información recopilada, se procedió a agrupar todas las actividades y se crearon los subprocesos que participan en el proceso de preparación de obra. (Anexo 6) Luego, se elaboraron en diferentes casos los diagramas de flujo que representan la visión de Víctor L, Eduardo B, Proyecto BHP, Proyecto Colbún. (Anexo 8 para revisión en detalle)

9.3 Realización metodología ruta crítica

Se utilizó la obra Colbún (Ilustración 4) para llevar a cabo la metodología de la ruta crítica, ya que se estaba realizando actualmente la preparación, por ende, se tenía disponibilidad de información sobre el tiempo de ejecución de las actividades agrupadas en los subprocesos.

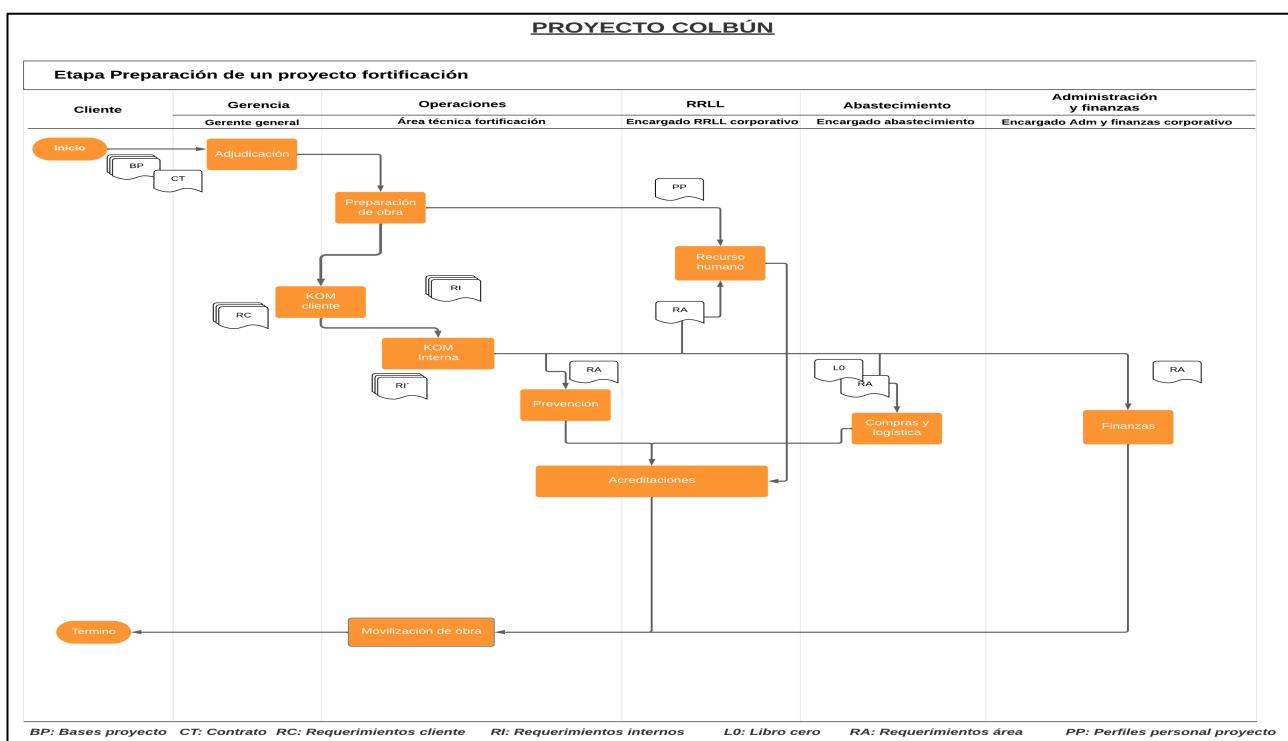


Ilustración 4: Diagrama de flujo proyecto Colbún realizado en software especializado

Lucid. Fuente: Elaboración propia.

La aplicación del método de la ruta crítica, detallado en la tabla 11, permitió la identificación de etapas, dependencias y duración en días. La información relativa a la duración de cada etapa se recopiló involucrando a cada área pertinente y al administrador de contratos. La ilustración 5 refleja los resultados obtenidos, revelando dos rutas críticas distintas, vinculadas a los procesos de Prevención con Compras y logística.

Es imperativo destacar que, según lo expuesto, el proceso de preparación para Colbún requiere mínimo de 51 días y un máximo de 56 días, como evidencia en la ilustración 5. Esta cifra es preocupante, especialmente cuando se considera que el proyecto contaba con 45 días para la preparación de requerimientos. Estos plazos ajustados son la raíz de las interferencias mencionadas a lo largo del informe.

Como detalla la ilustración 6, los procesos asociados a las rutas críticas son: Adjudicación, Preparación de obra, KOM cliente, KOM interna, Prevención, Compras y logística, Acreditaciones, Lanzamiento y movilización de obra. Estos constituyen los subprocesos críticos que requieren una atención minuciosa y estratégica durante el proceso de rediseño.

ID	Etapas	Dependencias	Duración (días)
A	Adjudicación	-	1
B	Preparación de obra	A	7
C	Recurso humano	B,E	14
D	KOM cliente	B	1
E	KOM interna	D	2
F	Prevención	E	15
G	Compras y logísticas	E	15
H	Finanzas	E	12
I	Acreditaciones	F,C	25
J	Lanzamiento y movilización de obra	J,G,H,I	5

Tabla 11: Tabla método ruta crítica que contiene etapas, dependencias y duración (días). Fuente: Elaboración propia.

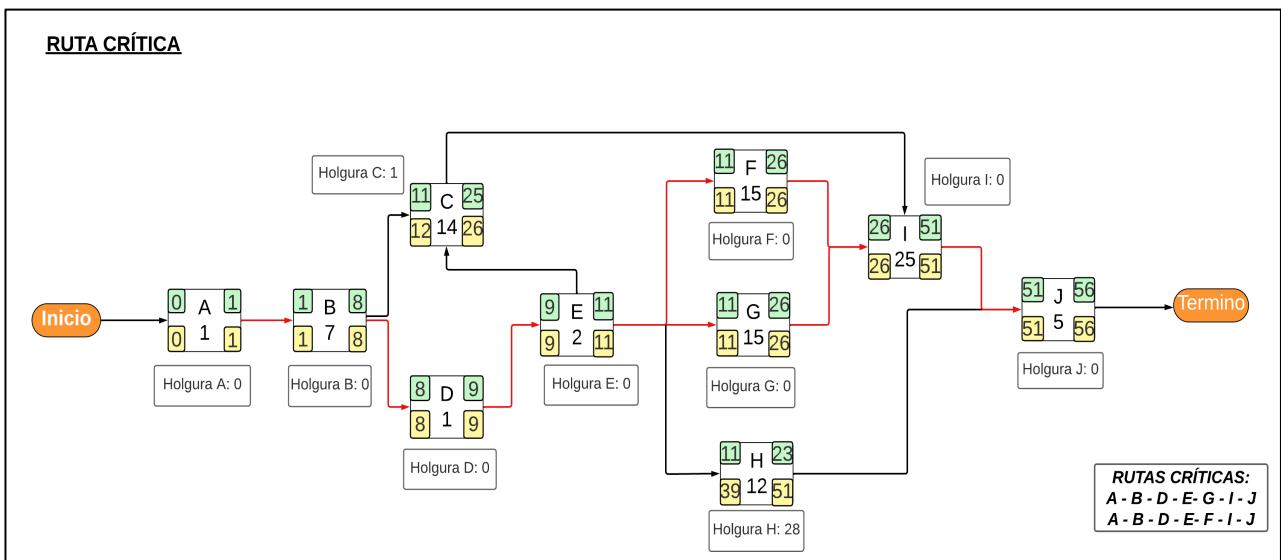


Ilustración 5: Método de la ruta crítica: Señalizando dependencias, holguras y rutas críticas. Fuente: Elaboración propia.

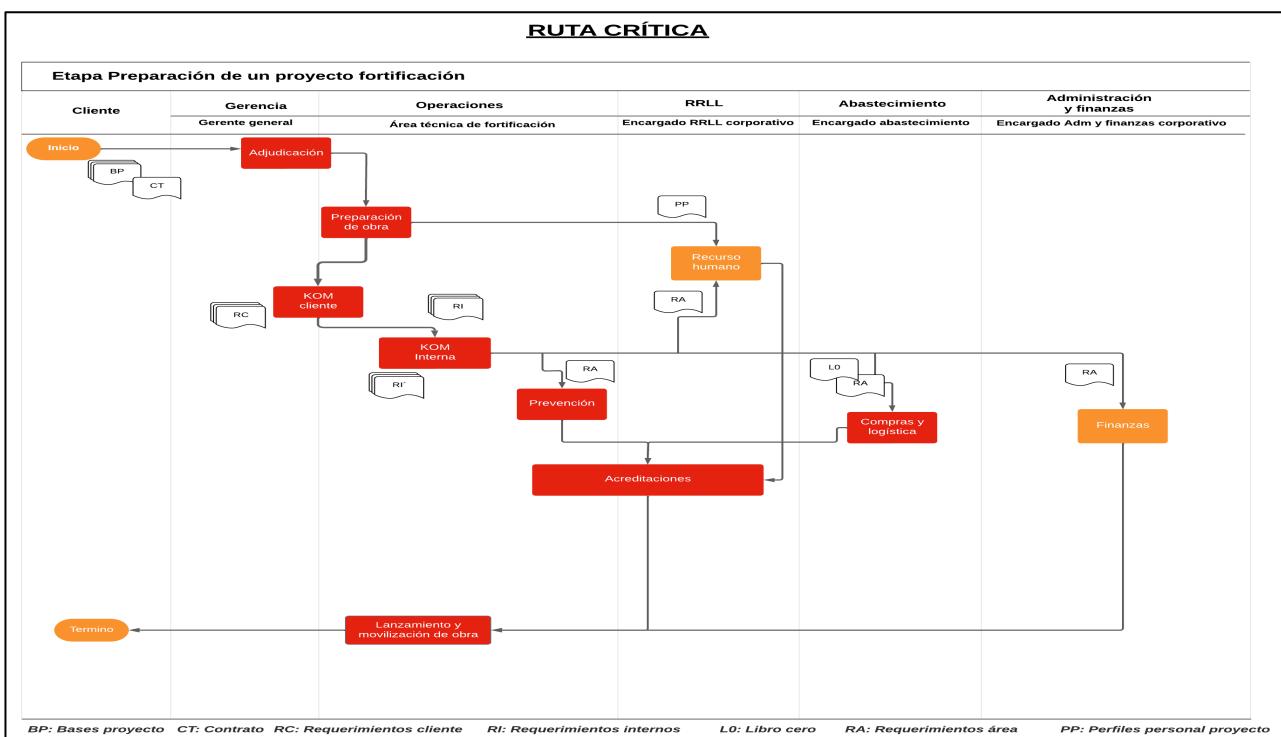


Ilustración 6: Diagrama de flujo preparación de obra Colbún identificando los subprocesos críticos determinados por la ruta crítica. Fuente: Elaboración propia.

9.4 Identificación de dolores procesos críticos

Se realizó un análisis causal de los subprocesos críticos, para identificar los dolores que perjudicaban el correcto funcionamiento de las labores de los involucrados en los

subprocesos antes mencionados. Se utilizó la perspectiva de los líderes involucrados, como los responsables de cada área y Administrador de Contratos. (Se adjunta en anexo 9 el detalle de dolores que expuso cada área)

Tras categorizar los dolores más frecuentes, se emplea un diagrama de Ishikawa como muestra la ilustración 7, para estructurarlos en torno al problema central que arrojó la ruta crítica, el exceso de tiempo para la realización de los requerimientos, lo cual afecta la holgura en la realización de los subprocesos críticos.

Luego como muestra la tabla 12 y el gráfico 5, se realiza el diagrama de Pareto para ponderar los más influyentes en el correcto funcionamiento de las áreas, estas ponderaciones se realizaron con los miembros del equipo antes mencionados, la importancia que le atribuyen en el funcionamiento de sus labores y la frecuencia de aparición.

Cabe destacar, que se buscó una mayor validación de estos dolores consultando a los administradores Víctor L. y Eduardo B., Con el fin de obtener un mayor respaldo de la información obtenida.

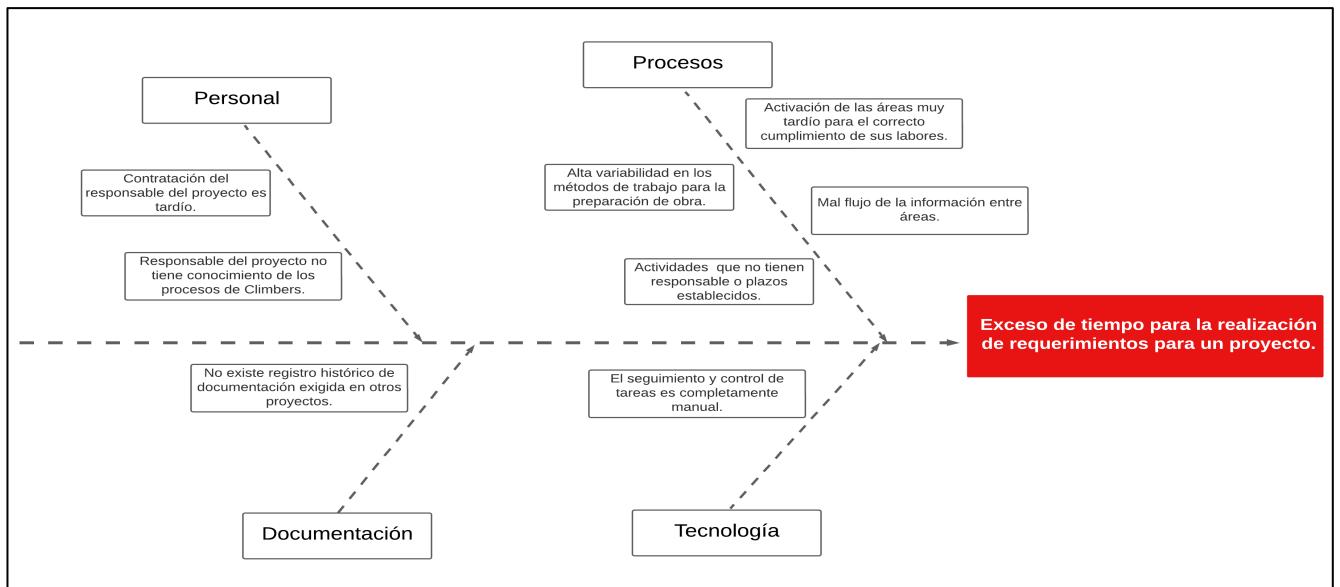


Ilustración 7: Diagrama de Ishikawa con categorización principal de dolores recolectados en procesos críticos. Fuente: Elaboración propia.

Ponderación dolores preparación de obra	%	%ACUM
No hay estandar de trabajo general en la preparación de obra.	20%	20%
Actividades que no tienen responsables determinados o plazos preestablecidos.	15%	35%
Activación de las áreas muy tardío para el correcto cumplimiento de sus labores.	15%	50%
Mal flujo de la información entre áreas durante la preparación de obra.	13%	63%
El seguimiento y control de tareas es completamente manual.	10%	73%
Contratación del responsable del proyecto es tardío.	10%	83%
No existe registro histórico de documentación exigida en otros proyectos.	11%	94%
Responsable del proyecto no tiene conocimiento de los procesos de Climbers.	6%	100%

Tabla 12: Tabla de ponderación de categorización principal de dolores procesos críticos. Fuente: Elaboración propia.

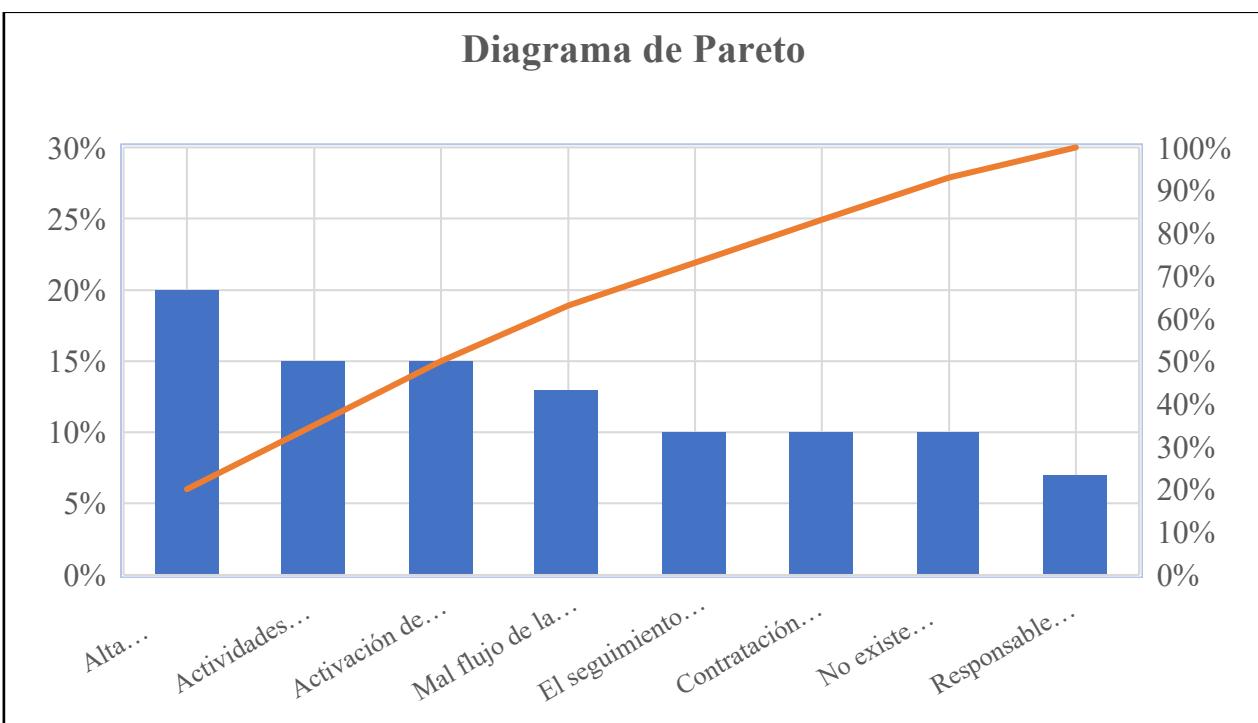


Gráfico 5 : Diagrama de Pareto con ponderación de dolores procesos críticos.
Elaboración: Fuente propia.

9.5 Soluciones y mejoras para implementar

En conjunto con el Administrador de Contratos y las distintas áreas consultadas es que se buscan medidas de mitigación a los dolores antes mencionados:

- Cambios en el orden y flujo de subprocessos dentro de la planeación de obra.
- Realizar modificaciones para que el proceso funcione desde la adjudicación aunque el responsable del proyecto aun no sea contratado.

- Aumentar las instancias de reunión o seguimiento preestablecidos.
- Modificación de responsabilidades y adopción de tecnologías de apoyo en el proceso de seguimiento y control del proyecto.
- Eliminación de actividades sin valor añadido y roles obsoletos en la empresa.
- Enfoque detallado en la documentación durante el proceso.
- Procedimientos de trabajo que documente el proceso nuevo rediseñado.

Etapa : Desarrollar

Se tuvo que adelantar y acortar el tiempo para el desarrollo e implementación según lo planificado, debido a que se me informa que un proyecto se adjudicará la primera semana de octubre, por esta razón, el día 25 de septiembre, comenzó la etapa de rediseño del proceso.

En ese momento se tenía toda la información antes expuesta, pero no se había realizado en detalle los diagramas de Ishikawa y Pareto, sin embargo, se habían visto las causas de dolores y su ponderación. Sumado a eso, hubo reuniones extraordinarias durante el día 26-27 de septiembre, en la cual se definieron las medidas para mitigar los dolores antes expuestos.

Se dio prioridad al levantamiento de actividades rediseñadas, roles asignados y nuevo flujo de trabajo definido. (Anexo 11 detalle de los subprocesos y actividades rediseñadas)

La tabla 13 detalla en síntesis el trabajo realizado en el desarrollo del rediseño y la ilustración 8 detalla el fluograma final del proceso rediseñado.

Se desarrolla previo a la implementación
Se desarrolla durante la implementación.

Actividad realizada	Detalle
Definición de tareas preparación de obra.	Se recolectó la totalidad de tareas necesarias para la correcta preparación de un proyecto de fortificación estándar minero. Un total de 85 tareas.
Incorporación de área dentro del proceso de preparación de obra.	Se incorporó el área de Digital & Marketing a la que no se le asignaban formalmente tareas relacionadas con la preparación de obra, por ende, se asignaron sus actividades y responsables.
Definición de subprocessos.	<p>Se redefinieron los subprocessos pertenecientes a la preparación y las actividades que agrupa cada uno. Se cambia el orden de activación en el flujo de trabajo y se incorporan subprocessos nuevos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparación de obra I, II y III. - Digital. - Gestión financiera. - Aspectos legales. - Movilización de obra. <p>Además, se separa la preparación de obra en 3 etapas buscando un mayor control, ya que se asigna una reunión de seguimiento al término de cada etapa.</p>
Definición de roles por área y responsables de cada subprocesso.	<p>Se redefinieron los participantes dentro del área que serán responsables de tareas, para que no haya actividades sin dueño o sobrecarga de trabajo.</p> <p>Sumado a eso, se definieron responsables por cada subprocesso, el cual está a cargo de que se cumplan internamente los requerimientos y plazos.</p>
Mapa de proceso rediseñado.	Se genera un modelo de fluograma de información rediseñado con subprocessos definidos en cada área responsable, claridad de documentación y etapas del flujo de trabajo.
Detalle de documentación necesaria en cada subprocesso.	Se definieron los documentos necesarios para el correcto funcionamiento del proceso, se detalla su emisión y su destino. En total son 30 documentos diferentes que deben circular en la preparación de obra.
Detalle de documentación necesaria en acreditaciones.	<p>Se determinan los documentos generales necesarios para cada tipo de acreditación que presenta la empresa. En estándar minero, existen 4 tipos de acreditaciones posibles.</p> <p>Se estudiaron los últimos proyectos y en conjunto con el personal SSOMA se estandarizó la documentación de cada acreditación, con el fin de que ésta sea incorporada en los requerimientos.</p>
Mapas de subprocessos rediseñados.	Se generan modelos de fluogramas de información para cada subprocesso perteneciente a la preparación de obra, con la finalidad de definir en detalle el plan de trabajo del área.
Elaboración de manual de procedimientos para la preparación de proyectos fortificación.	Se generan los procedimientos para preparar los proyectos de fortificación de estándar minero. Se incorporan los fluogramas rediseñados, detalle de cada subprocesso, roles de participantes, detalle de documentación y tecnologías de apoyo.

Tabla 13: Tabla síntesis de rediseño implementado. Fuente: Elaboración propia.

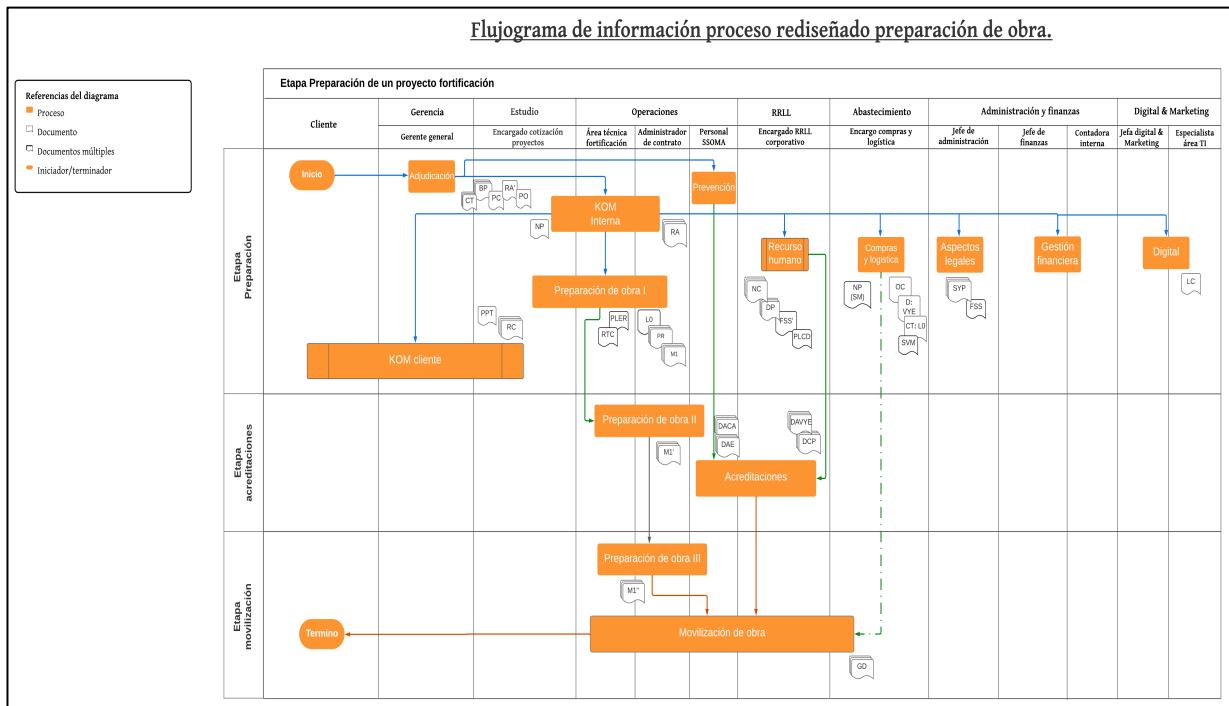


Ilustración 8: Flujograma de información del proceso rediseñado preparación de obra.

Fuente elaboración propia.

Herramienta tecnológica para gestión del proyecto

Debido a la proximidad del proyecto y a la falta de tiempo para la correcta adaptación con la nueva forma de trabajo, se decide no implementar la herramienta tecnológica que permita el seguimiento y control de las actividades, posponiéndola para luego de recibir el primer feedback de implementación.

Desde ya se estudian las alternativas de herramientas de gestión de proyectos, además de contactar a la empresa Audox Ingeniería, que presta asesorías en implementación de softwares. Considerando lo anterior, se decide por la herramienta Smartsheet. (Anexo 13: Selección herramienta y Anexo 14: Evaluación de la solución)

Etapa : Uso de la solución

Capacitación y uso

Entre el 11 al 14 de Octubre comenzaron las reuniones de una hora por día con las áreas responsables de la preparación de obra (Gerencia, Estudio, Operaciones, RRLL, Adquisiciones, Digital y Finanzas para capacitar sobre el modo de trabajar con los nuevos procesos).

En estas reuniones se presenta el nuevo método de trabajo basado en el nuevo diagrama, tareas asignadas por área y responsables. Al finalizar, se envía esta información por correo a todas las áreas.

El día 13 de octubre se adjudica el nuevo proyecto (MLP), dando inicio al nuevo plan de trabajo. El día 16 de octubre llega el Administrador de Contratos responsable del proyecto. Posteriormente, se establece una reunión de capacitación, trabajando en conjunto con el Administrador, con el fin de medir resultados y registrar cualquier tipo de mejora que se perciba.

Por lo anterior, una vez a la semana se realiza una reunión de 15 minutos con las áreas en cuestión, para verificar su adaptación al plan de trabajo y captar mejoras, además de recolectar información necesaria para el procedimiento.

Entregables

El primer entregable de procedimiento de trabajo se terminó con un 50% de avance en la implementación, fue realizado en conjunto con el Administrador de Contratos y áreas involucradas que validaron lo expuesto ahí.

En el procedimiento se detalla el organigrama de la empresa, proceso rediseñado, asignación de responsables y tareas, así como, en anexos se adjunta una descripción de cada subprocesso perteneciente a la preparación con un diagrama que detalla el flujo de trabajo de ese subprocesso.

Lo anterior, orientado en que los usuarios de este procedimiento sean los administradores de contratos o cualquier miembro participante de la preparación de obra. (Ilustración 9 e ilustración 10 son extractos, para visualización completa visitar anexo 12)



Ilustración 9: Extracto de procedimientos para la preparación de obra realizada.

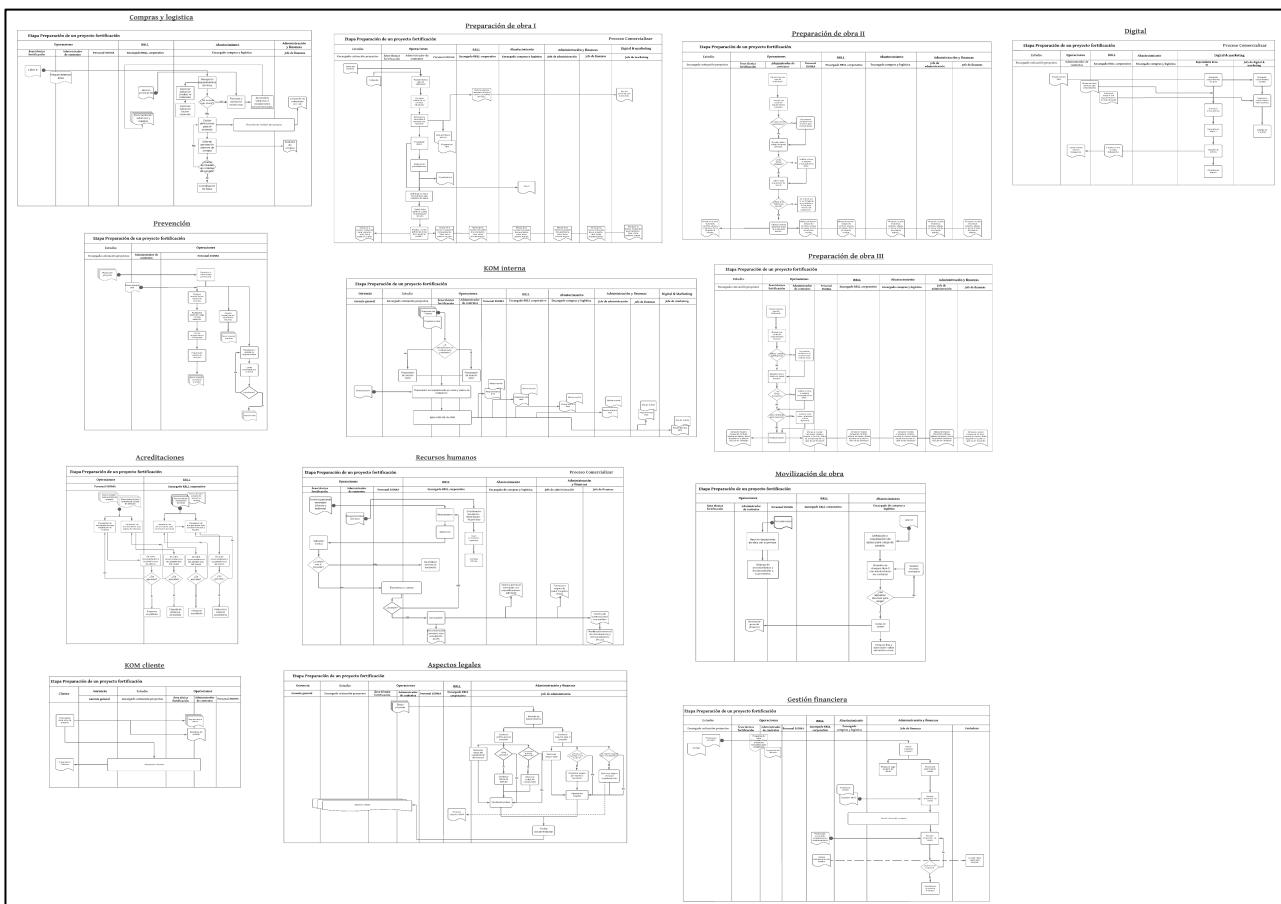


Ilustración 10: Compilado de diagramas de cada subproceso preparación de obra.

10. Resultados

10.1 Resultados objetivos específicos

- A) Reducir en un 50% los días de atraso en el proyecto en ejecución, por falta de documentación y acreditaciones.

Recolectando la información del libro de obra, los días de atrasos por falta de documentación y/o acreditaciones al inicio del proyecto alcanzaron 8 días lo cual es levemente más alto del esperado que eran 7 días como máximo, lográndose el 85,7% de cumplimiento de este objetivo.

- B) Reducir en un 50% los días de atraso en el proyecto en ejecución por falta de herramientas y equipos.

Los días de atrasos por falta de equipos y herramientas del proyecto medido, fueron de solo 1 día, resultado mejor al planificado, que eran 2,5 días. Lográndose un cumplimiento del 160% de este objetivo.

C) Disminuir en un 15% los días para la preparación de los requerimientos de un proyecto de fortificación.

El día 22 de noviembre se realiza la movilización a obra, finalizando formalmente el proceso de preparación. La recolección de datos durante el proceso arrojó que el tiempo de esta etapa fue de 40 días, generándose una disminución de 5 días en relación al promedio de la empresa. No se alcanza la meta, ya que se esperaba reducir en un 15% los días de este proceso, es decir, pasar de 45 a 38 días. Sin embargo, se logra el cumplimiento del 71,4% de este objetivo.

D) Mejorar a un 80% de conformidad la comunicación y coordinación existente en la planeación del proyecto.

La encuesta realizada (Anexo 16) a los miembros de las áreas respecto a la comunicación y coordinación existente en el nuevo proceso durante la preparación de obra alcanzó un 71% de conformidad, lo cual es más bajo de lo que se esperaba que era 80%. Pero otorga un 86,4% de cumplimiento de este objetivo.

Objetivos específicos	Unidad de medida	Promedio empresa	Meta propuesta	Obtenido	% de cumplimiento
A) Reducir en un 50% los días de atraso en el proyecto en ejecución, por falta de documentación y acreditaciones	Días	14	7	8	85,7%
B) Reducir en un 50% los días de atraso en el proyecto en ejecución, por falta de herramientas y equipos	Días	5	2,5	1	160,0%
C) Disminuir en un 15% los días para la preparación de los requerimientos de un proyecto de Fortificación	Días	45	38	40	71,4%
D) Mejorar a un 80% de conformidad la comunicación y coordinación existente en la planeación del proyecto	Porcentaje	14%	80%	71%	86,4%

Tabla 14: Tabla resumen de resultados obtenidos con la implementación de la solución.

10.2 Resultados objetivo general

- *Reducir en un 30% la desviación entre los márgenes operacionales planificados versus los márgenes operacionales obtenidos en la ejecución de los próximos proyectos de Fortificación de Climbers, en un plazo de 4 meses.*

Para la medición del objetivo general fue necesario proyectar el margen operacional del proyecto MLP, ya que su duración se extiende más allá del periodo de pasantía.

Considerando que las interferencias logísticas se manifiestan al inicio de la obra, se podría proyectar su continuidad sin contratiempos a lo largo de su ejecución. Este análisis, avalado por el área de Finanzas, prevé que, a pesar de la expectativa inicial de un margen del 40%, al contemplar los gastos asociados anteriormente, el proyecto culminará con un margen operacional del 37%. Por consiguiente, solo obteniendo un desviación estimada de 3 puntos en la rentabilidad del proyecto.

Objetivo general	Unidad de medida	Margen planificado	Desviación promedio (12 puntos)	Objetivo de margen por lograr (8 puntos máximo)	Obtenido	Puntos de desviación
Reducir en un 30% la desviación entre los márgenes operacionales planificados versus los márgenes operacionales obtenidos en la ejecución de los próximos proyectos de Fortificación de Climbers en los siguientes 4 meses.	%	40%	28%	32%	37%	3

Tabla 15: Tabla resumen resultados objetivo general.

11. Conclusiones

Durante mi periodo de pasantía fui muy bien recibido por la empresa, integrándome rápidamente en el equipo de trabajo, recibí apoyo de forma transversal para las necesidades de mi proyecto, lo cual, me permitió desarrollarlo de la mejor forma. Estoy muy satisfecho y agradecido por las gestiones realizadas por parte de Climbers.

La implementación de la solución ha cumplido con éxito las expectativas de la empresa en su búsqueda de reestructuración operativa. La participación activa de la organización en la definición y ejecución de los procedimientos ha generado una mayor adhesión al nuevo método de trabajo, consolidando así un cambio cultural promisorio.

La implementación exitosa ha culminado en un plan de trabajo delineado por etapas, con asignación de roles, tareas y responsabilidades en cada subprocesso y área. La documentación detallada y la recopilación de información general de la empresa proporcionan un marco estructurado y valioso para Climbers al largo plazo, permitiéndole expandirse de manera organizacionalmente sostenible.

Se consiguió disminuir los atrasos por falta de herramientas y equipos para el inicio de obra, esto se debe en gran medida a que aumentaron las instancias formales de revisión del libro 0 (preparaciones de obra) que es el archivo que contiene la lista de insumos requeridos.

Un factor determinante que explica el que no se pudiera alcanzar plenamente la meta de algunos objetivos específicos, es el poco tiempo que existió, desde la concepción del rediseño a la adjudicación del proyecto, en otras palabras, todo se realizó en plazos muy acotados, no permitiendo absorber plenamente la forma de trabajo nueva.

Complementando lo anterior, la falta de un segundo proyecto no permitió mayor capacidad de adaptación a la solución. Para contrarrestar esto, durante el proceso se fueron generando mejoras que permitían cambiar o mejorar rápidamente.

Sin perjuicio de lo anterior, el objetivo general de reducir la desviación entre los márgenes operacionales planificados y los reales se cumplió plenamente en el proyecto desarrollado.

La incorporación de nuevos proyectos permitirá que cada vez más se adapte el nuevo método de trabajo. No obstante, **se logró realizar una correcta implementación y la mejora de los valores que tenía la empresa previo a la solución.**

Esta solución requiere un compromiso continuo con la mejora. La consolidación de un plan de trabajo no representa el fin del proceso, sino el inicio de una cultura de mejora continua. Este enfoque progresivo y la evolución constante de las prácticas laborales contribuirán a optimizar la eficiencia de Climbers a medida que enfrenta desafíos futuros y aprovecha oportunidades emergentes en su trayectoria de crecimiento.

Por otro lado, implementar una herramienta tecnológica es prioridad por parte de gerencia, para conseguir un mayor control y seguimiento del estado de avance de los requerimientos de los proyectos. Se decidió por tiempo de implementación y capacitación del personal, aplazar su implementación hasta después de recibir el feedback del primer proyecto. Por esta razón, Smartsheet comenzará a ser utilizada idealmente en el siguiente proyecto. Estoy en proceso de construir el formato que tendrá la herramienta con la información que se desprende de los procedimientos. (Anexo 15: Detalle de visualización herramienta)

La utilización de esta herramienta por el administrador de contratos, generará un gran ahorro de HH, debido a que en el proceso actual, se utiliza un total de 3 horas aproximadamente en el seguimiento de tareas, sin embargo, con la nueva solución se puede disminuir este tiempo al tener esta información integrada, ya que se requiere sólo acudir a las áreas que se encuentran en riesgo con los plazos de entrega de sus tareas, porque se conoce el estatus del resto de las áreas. En tabla 16 se realiza comparativa de Tiempo/Costo del uso de la herramienta e ilustración 11 se muestra visualización de herramienta Smartsheet para seguimiento de proyectos.

Responsable de actividad	Tiempo utilizado para revisión de estados de tareas por área (Horas)			
Administrador de contratos	Sin herramienta		Con herramienta	
	3		1,5	
	Costo (CLP)			
	Diario	Total duración preparación de obra	Diario	Total duración preparación de obra
\$ 116.403	\$ 4.656.120	\$ 58.202	\$ 2.328.060	

Tabla 16: Tabla de ahorro de tiempo y costo asociado al seguimiento de tareas por parte del administrador de contratos.



Ilustración 11: Panel de visualización herramienta Smartsheet.

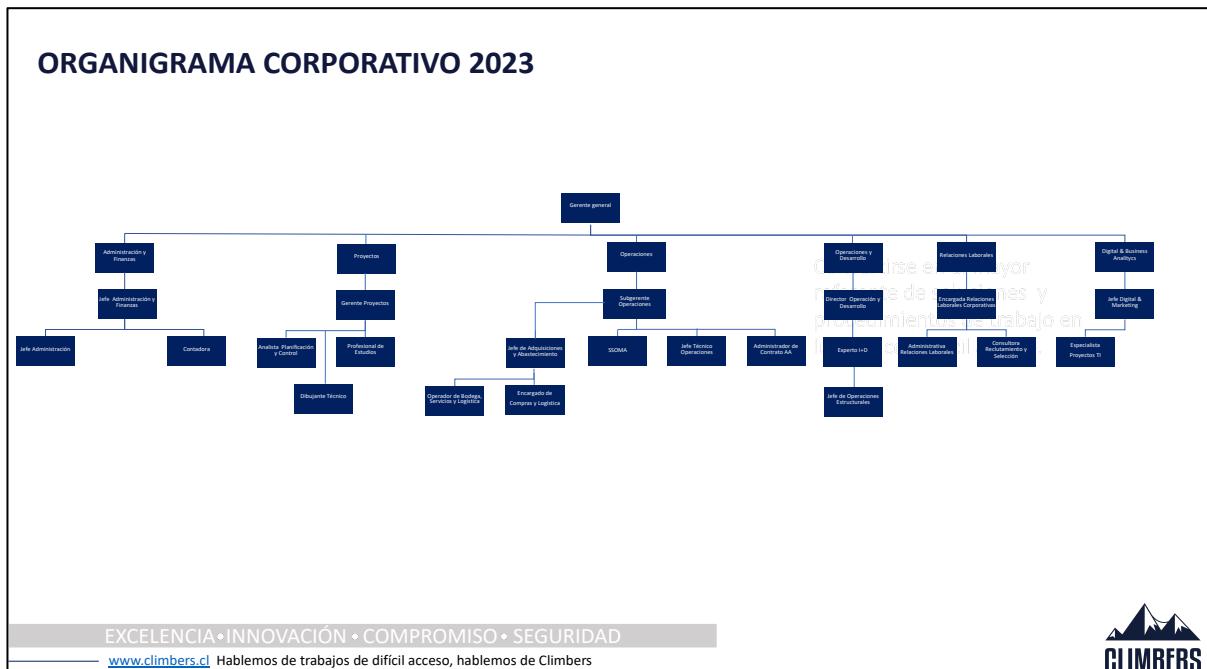
12. Referencias

- Camara chilena de la construcción. (2020). *Impulsar la productividad de la industria de la construcción en Chile a estándares mundiales*. Santiago: Matrix consulting.
- Carrasco, J. B. (2016). *Rediseño de procesos*. Santiago: Evolucion.
- Porter, M. E. (2015). *Estrategia competitiva*. : Patria.
- Roberto René Moreno-García, S. P.-B. (2017). Metodología para la reingeniería de procesos. *Scielo*.
- Heyl, B. H. (2011). ¿Reingeniería, rediseño o mejora de procesos de negocio? *Gerencia*.
- Karla Genovez, D. C. (2023). *MS Project como alternativa para la gestión de proyectos de redes de distribución eléctrica*. Cuenca, Ecuador: Ciencia digital.
- Bulboa, M. (2009). *Formalización y rediseño del proceso de planificación de proyectos y fabricación de los productos en una empresa de tecnología*. Santiago de Chile.
- Raeburn, A. (8 de Noviembre de 2023). *Asana*. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/best-project-management-software>
- Zarate, D. (13 de enero de 2021). *HubSpot*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/mejora-continua-empresas#:~:text=¿Qué%20es%20la%20mejora%20continua,la%20búsqueda%20de%20la%20perfección>.

Anexos

Anexo 1: Organigrama empresa 2023. Fuente: Administración Climbers.

Organigrama corporativo realizado en el año 2022 por personal de Climbers, donde se detalla las distintas áreas de la empresa, sus respectivas subáreas y los cargos asociados.



Anexo 2: EERR 2021 – 2022 línea de negocio Fortificación. Fuente: Área finanzas Climbers.

Se tabulan los estados de resultado de la empresa en los años 2021-2022 que se obtuvieron en la línea de negocios de fortificación.-Se retira un dato atípico en la base de datos que se generó en el año 2022 que distorsiona y genera un sesgo en las mediciones totales del rendimiento de los proyectos anuales, ya que se adjudicaba más de un 50% de los ingresos y costos totales del año. Este proyecto fue atípico debido a factores externos, la empresa contó con todo el poder de negociación, debido a la urgencia por parte del cliente en realizar este trabajo, esto generó una rentabilidad que es anormal comparado a los proyectos ejecutados hasta la actualidad.

2021		2022	
Ingresos	\$ 1.043	Ingresos	\$ 909
Costos de venta	\$ 741	Costos de venta	\$ 729
Beneficio bruto	\$ 302	Beneficio bruto	\$ 180
% Margen beneficio bruto	28,95%	% Margen beneficio bruto	19,80%

Anexo 3: Tabla comparativa Reingeniería, Rediseño, Mejora continua. Fuente:
(<https://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=523>, 2011)

Característica	Reingeniería	Rediseño	Mejora
Enfoque	Proceso nuevo	Restructuración	Mejora evolutiva
Punto de partida	Proceso existente	Proceso existente	Proceso existente
Objetivo del cambio	Cambio radical, satisf. cliente	Rediseño de una parte del proceso	Actualización, eficiencia o satisf. cliente
Tipo de cambio	Radical	Estructural	Incremental
Periodicidad del cambio	Descontinuado	Intervalos intermedios	Continuo
Organización del cambio	Proyecto	Proyecto o grupo de trabajo	Dentro de operaciones
Impulsor del cambio	Directorio	Dueño de proceso	Cualquier actor
	Transversal	Proceso, subproceso	Dentro de un Subproceso
Impacto del cambio	Cultural	Cultural	Cognitivo
	Procesal	Procesal	Procedimiento, regla de negocio
	Estructural	Estructural	Costo, calidad, tiempo
Riesgo	Alto	Medio	Bajo

Anexo 4: Tablas de evaluación económica. Fuente: Elaboración propia.

La evaluación económica detallada incluye el cálculo del Valor actual neto (VAN). Estos cálculos se basan en los salarios de los trabajadores que participarán en la preparación de la obra, mientras que el beneficio se determina mediante los ahorros asociados a la reducción de días de atraso, considerando el costo diario de la ejecución de obra. En referencia proyecto TSAMLP.

Detalles sueldos promedio						
	Mensual	Mensual + imp	diario	hora	Base sueldo mensual	
Gerente general	\$ 12.000.000	\$ 14.520.000	\$ 484.000	\$ 60.500	\$ 1.500.000	
Jefe de operaciones	\$ 7.500.000	\$ 9.075.000	\$ 302.500	\$ 37.813		
Administrador de contratos	\$ 6.000.000	\$ 7.260.000	\$ 242.000	\$ 30.250		
Prevencionista de riesgos	\$ 2.250.000	\$ 2.722.500	\$ 90.750	\$ 11.344		
Encargado RRLL	\$ 1.500.000	\$ 1.815.000	\$ 60.500	\$ 7.563		
Encargado abastecimiento	\$ 1.500.000	\$ 1.815.000	\$ 60.500	\$ 7.563		
Jefe administración	\$ 1.800.000	\$ 2.178.000	\$ 72.600	\$ 9.075		
Jefe de finanzas	\$ 3.000.000	\$ 3.630.000	\$ 121.000	\$ 15.125		
Contadora	\$ 1.500.000	\$ 1.815.000	\$ 60.500	\$ 7.563		
Jefe marketing	\$ 1.500.000	\$ 1.815.000	\$ 60.500	\$ 7.563		
Especialista TI	\$ 1.500.000	\$ 1.815.000	\$ 60.500	\$ 7.563		
Pasante	\$ 300.000	no aplica	\$ 10.000	\$ 1.250		
Encargo cotización proyecto	\$ 4.500.000	\$ 5.445.000	\$ 150.000	\$ 18.750		

Detalle costos preparación de obra - Referencia proyecto TSAMPL	
Costo diario de obra	\$ 3.678.947
Costo por días de atraso	días
\$ 4.598.684	1,25
\$ 9.197.368	2,5
\$ 12.876.315	3,5
\$ 13.796.051	3,75
\$ 18.394.735	5
\$ 25.752.629	7
\$ 38.628.944	10,5
\$ 51.505.258	14

Costo diseño solución		
Participantes	horas	Costo
Gerente general	6	\$ 363.000
Jefe de operaciones	12	\$ 453.750
Administrador de contratos	15	\$ 453.750
Prevencionista de riesgos	15	\$ 170.156
Encargado RRLL	9	\$ 68.063
Encargado abastecimiento	15	\$ 113.438
Jefe administración	9	\$ 81.675
Jefe de finanzas	9	\$ 136.125
Contadora	9	\$ 68.063
Jefe marketing	9	\$ 68.063
Especialista TI	9	\$ 68.063
Encargado cotización proyectos	15	\$ 281.250
Pasante	1 mes	\$ 300.000
		\$ 2.625.394

Costo feedback - rediseño		
Participantes	horas	Costo
Gerente general	3	\$ 181.500
Jefe de operaciones	4	\$ 151.250
Administrador de contratos	9	\$ 272.250
Prevencionista de riesgos	9	\$ 102.094
Encargado RRLL	4	\$ 30.250
Encargado abastecimiento	9	\$ 68.063
Jefe administración	3	\$ 27.225
Jefe de finanzas	3	\$ 45.375
Contadora	1	\$ 7.563
Jefe marketing	3	\$ 22.688
Especialista TI	9	\$ 68.063
Pasante	1 mes	\$ 300.000
		\$ 1.276.319

Cuadro de flujo de fondos caso esperado						
Items/Mes	0	1	2	3	4	5
Inversión	-\$ 2.625.394	-\$ 2.625.394	-\$ 1.276.319	-\$ 1.276.319	-\$ 400.813	-\$ 400.813
Beneficios	\$ 34.949.997					
Flujo de caja	-\$ 2.625.394	\$ 32.324.603	-\$ 1.276.319	-\$ 1.276.319	-\$ 400.813	-\$ 400.813

Tasa de descuento 10%
VAN \$ 22.022.045

Cuadro de flujo de fondos pesimista						
Items/Mes	0	1	2	3	4	5
Inversión	-\$ 2.625.394	-\$ 2.625.394	-\$ 1.276.319	-\$ 1.276.319	-\$ 400.813	-\$ 400.813
Beneficios	\$ 17.474.998					
Flujo de caja	-\$ 2.625.394	\$ 14.849.605	-\$ 1.276.319	-\$ 1.276.319	-\$ 400.813	-\$ 400.813

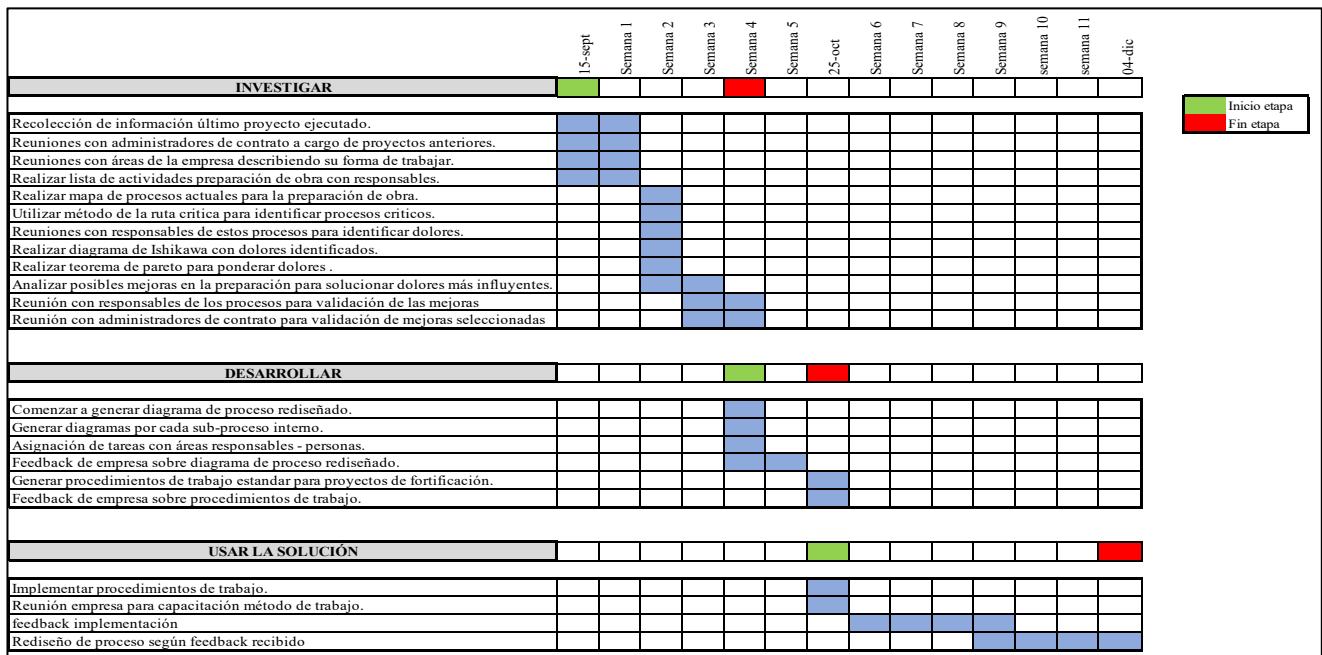
Tasa de descuento 10%
VAN \$ 5.759.898

Cuadro de flujo de fondos optimista						
Items/Mes	0	1	2	3	4	5
Inversión	-\$ 2.625.394	-\$ 2.625.394	-\$ 1.276.319	-\$ 1.276.319	-\$ 400.813	-\$ 400.813
Beneficios	\$ 52.424.995					
Flujo de caja	-\$ 2.625.394	\$ 49.799.601	-\$ 1.276.319	-\$ 1.276.319	-\$ 400.813	-\$ 400.813

Tasa de descuento 10%
VAN \$ 36.464.192

Anexo 5: Plan de implementación esperado. Fuente: Elaboración propia

Carta Gantt para planificación del proyecto inicialmente, basado en las etapas de la metodología seleccionada con detalles en las actividades por realizar.



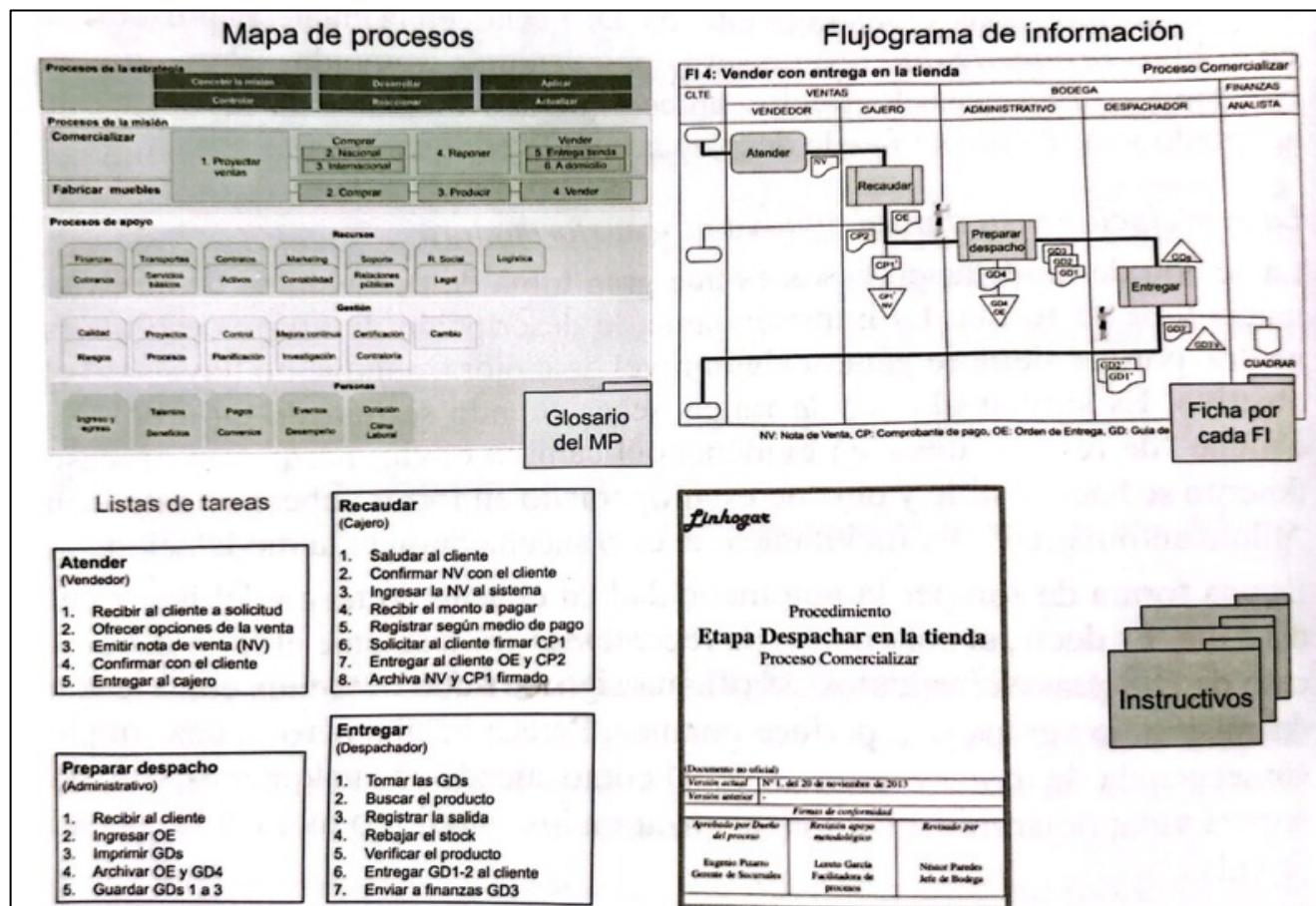
Anexo 6: Hoja de actividades y responsables preparación de obra (1°Versión)

Esta hoja de actividades se realizó en la etapa de investigar, donde se detallan las actividades que se realizaban en la preparación de obra según la obra BHP y Colbún, sumado a la experiencia en proyectos de los dos administradores de contrato entrevistados. A cada tarea se le asignó un responsable y se agruparon estas actividades para generar subprocesos que permitan realizar los diagramas de flujo.

ID	Categoría	Encargado	Tareas
A	Inicio	Gerencia	Orden de Compra
A	Inicio	Gerencia	Carta de Adjudicación
A	Inicio	Gerencia	Contrato Legal Cliente
B	Preparación de obra	Área técnica	Reunión Técnica Área Fortificación
B	Preparación de obra	Área técnica	Definición Necesidades de Ingeniería
B	Preparación de obra	Área técnica	Diseño y Memorias de Cálculo
B	Preparación de obra	Área técnica	Definición Cuadrilla (Roles necesarios para el proyecto)
B	Preparación de obra	Área técnica	Definición Condiciones de Cuadrilla (Incluye Sueldos)
B	Preparación de obra	Área técnica	Definición Operación Día a Día
B	Preparación de obra	Área técnica	Definición Subcontrato (Segregación, Escombros, Hidrosembría, Arriendos, Materiales, Otros)
B	Preparación de obra	Área técnica	Envío Condiciones para Reclutamiento de Personal (Con Perfil y Necesidades Asociadas)
C	Recurso humano	Relaciones laborales	Busqueda de personal.
C	Recurso humano	Relaciones laborales	Reclutamiento.
C	Recurso humano	Relaciones laborales	Validación técnica del personal.
C	Recurso humano	Relaciones laborales	Transporte cuadrilla
C	Recurso humano	Relaciones laborales	Alimentación cuadrilla
C	Recurso humano	Relaciones laborales	Contratos personal seleccionado obra.
C	Recurso humano	Relaciones laborales	Exámenes y cursos.
C	Recurso humano	Relaciones laborales	Documentación personal.
C	Recurso humano	Relaciones laborales	Capacitaciones
D	KOM cliente	Área técnica	Asistir a reunión KOM con cliente.
D	KOM cliente	Área técnica	Obtener requerimientos técnicos por parte del cliente.
D	KOM cliente	Área técnica	Enviar Información al Mandante (Fichas técnicas, Memorias cálculo, Informes, Dosificación, Otros)
D	KOM cliente	Área técnica	Levantamiento Aerofotográfico - DRON (En caso de necesitarla)
D	KOM cliente	Área técnica	Comienzo elaboración de planos para construcción.
E	KOM interna	Administrador de contrato	Preparación reunión KOM con áreas empresa.
E	KOM interna	Administrador de contrato	Preparación requerimientos por área para proyecto.
E	KOM interna	Administrador de contrato	Presentación plazos límites para realización de requerimientos.
E	KOM interna	Administrador de contrato	Ejecución reunión KOM.
E	KOM interna	Área técnica	Comienzo preparación libro 0.
F	Prevención	Prevencionista	Revisión requerimientos del área
F	Prevención	Prevencionista	Revisión de procedimientos.
F	Prevención	Prevencionista	Matriz de riesgos y medio ambiente.
F	Prevención	Prevencionista	Revisión EPP.
F	Prevención	Prevencionista	Señaléticas.
F	Prevención	Prevencionista	Revisión equipos verticales.
F	Prevención	Prevencionista	Difusión protocolos y estándares, ODI.
G	Compras y logística	Área adquisiciones	Recibir los requerimientos del área.
G	Compras y logística	Área adquisiciones	Cotizar definiciones para el proyecto.
G	Compras y logística	Área adquisiciones	Alojamiento y alimentación.
G	Compras y logística	Área adquisiciones	Planificación logística movilización, packing list y verificación de pesos/volumenes.
G	Compras y logística	Área adquisiciones	Coordinación e información de fletes obra.
G	Compras y logística	Área adquisiciones	Coordinar accesorios de vehículos según requerimientos proyectos.
G	Compras y logística	Área adquisiciones	Coordinación de instalaciones complementarias en obra.
G	Compras y logística	Área adquisiciones	Revisión y validación de existencias.
G	Compras y logística	Área adquisiciones	Solicitar aprobación de OC para compra/arriendo de existencias.
H	Finanzas	Jefe administración	Recibir requerimientos del área para el proyecto.
H	Finanzas	Jefe administración	Boletas/Pólizas de garantía.
H	Finanzas	Jefe administración	Otros documentos legales.
H	Finanzas	Jefe administración	Pólizas de seguro.
H	Finanzas	Finanzas	Revisión de condiciones de pago.
J	Acreditaciones	Relaciones laborales	Preparación documentación acreditación Empresa.
J	Acreditaciones	Prevencionista	Preparación documentación acreditación Carpeta de arranque.
J	Acreditaciones	Relaciones laborales	Preparación documentación acreditación Personal.
J	Acreditaciones	Relaciones laborales	Preparación documentación acreditación Vehículos y equipos.
K	Lanzamiento y movilización de obra	Administrador de contrato	Generación guías de despacho.
K	Lanzamiento y movilización de obra	Administrador de contrato	Definición y coordinación de apoyo para carga de camión.
K	Lanzamiento y movilización de obra	Administrador de contrato	Chequeo camionetas.
K	Lanzamiento y movilización de obra	Administrador de contrato	Reunión lanzamiento de obra con supervisor.
K	Lanzamiento y movilización de obra	Administrador de contrato	Inducción a supervisores.
K	Lanzamiento y movilización de obra	Administrador de contrato	Entrega de procedimientos y documentación a supervisores.
K	Lanzamiento y movilización de obra	Administrador de contrato	Carga de camión.
K	Lanzamiento y movilización de obra	Administrador de contrato	Chequeo final y autorización salida del camión.

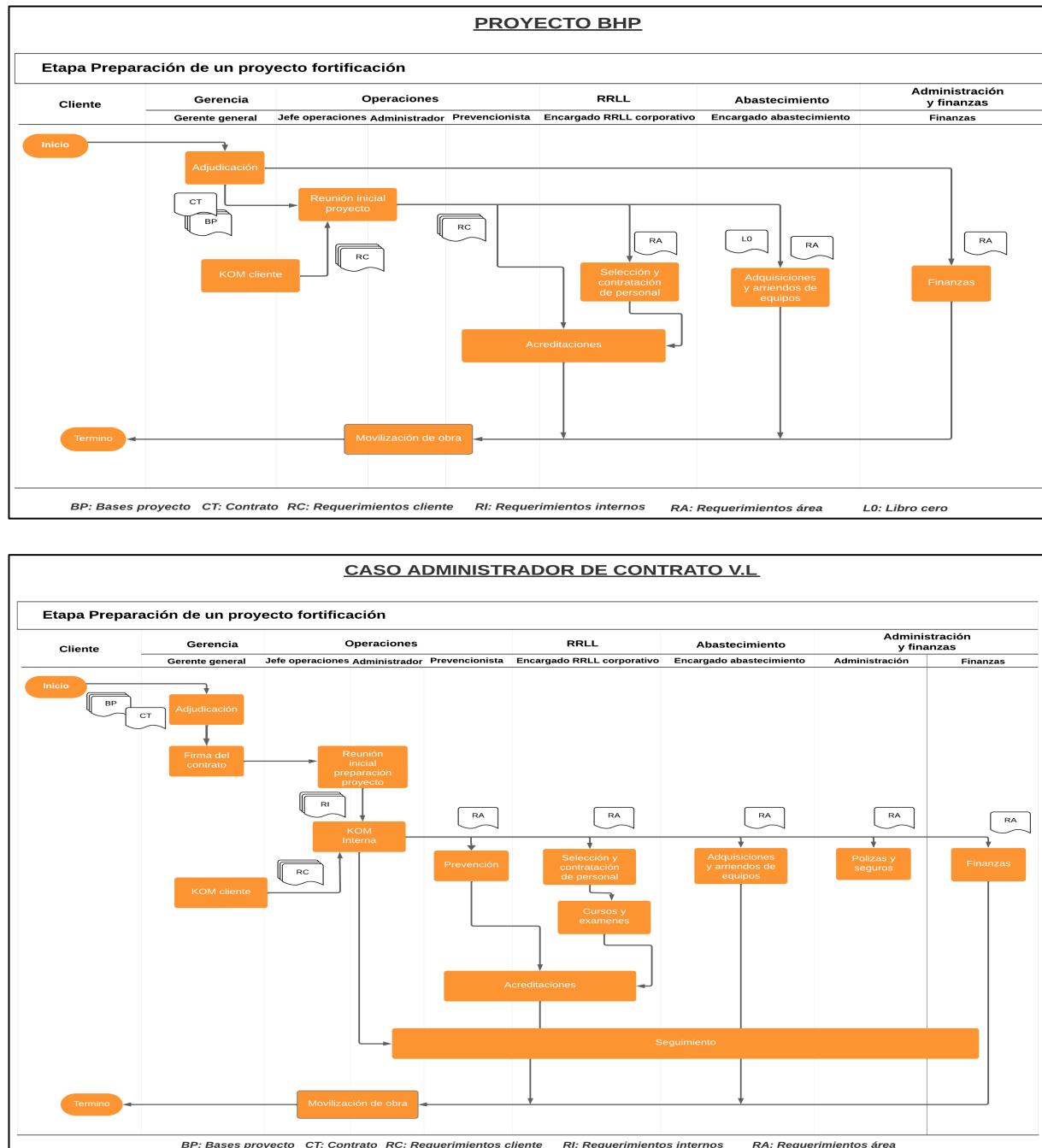
Anexo 7: Ejemplo de modelamiento visual participativo. Fuente: Libro “Rediseño de procesos” (Carrasco, 2016).

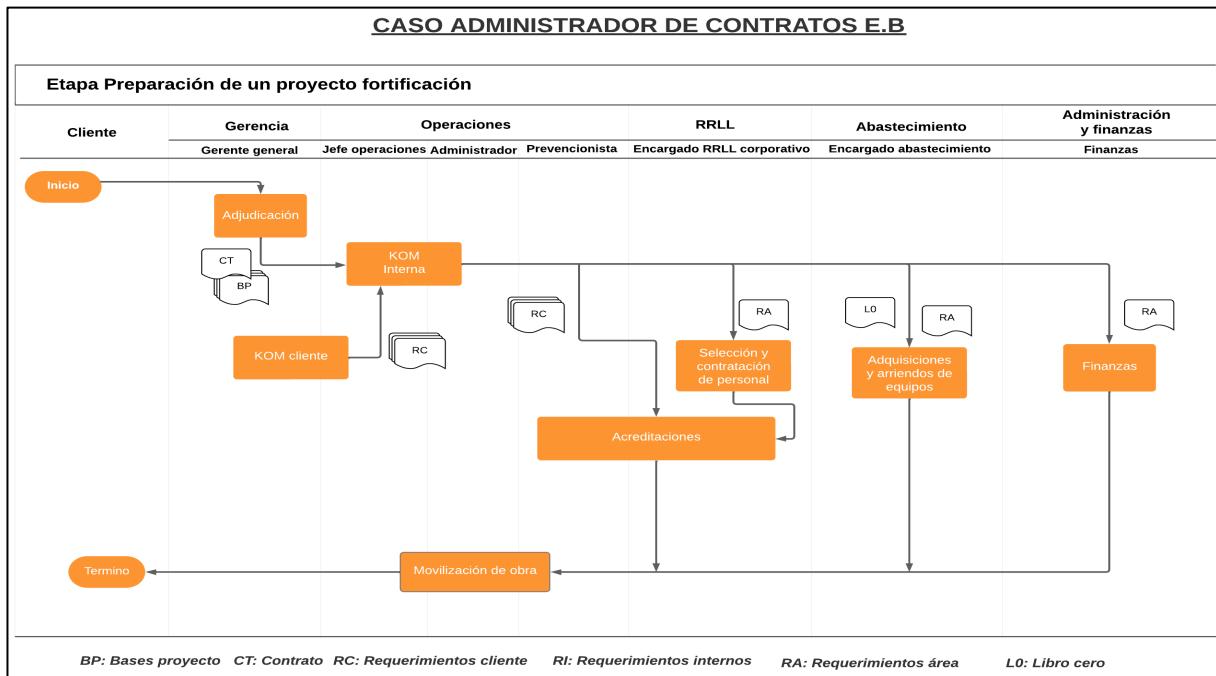
Ilustración de las fases de visualización del MVP, que comprenden la confección de un mapa de procesos que representa el macroproceso de la empresa. Posteriormente, se desarrolla un flujograma de información sobre un proceso en específico, detallando roles, dependencias y documentación. Seguidamente, se elabora una lista de tareas vinculadas de cada subprocesso. Finalmente, se confeccionan procedimientos que consolidan los elementos previamente mencionados.



Anexo 8: Casos diagrama de trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Como se menciona en el informe, estos son los diagramas que se representaron para cada caso estudiado en la etapa de investigar. Esto con la finalidad de representar subprocesos, tareas y roles.



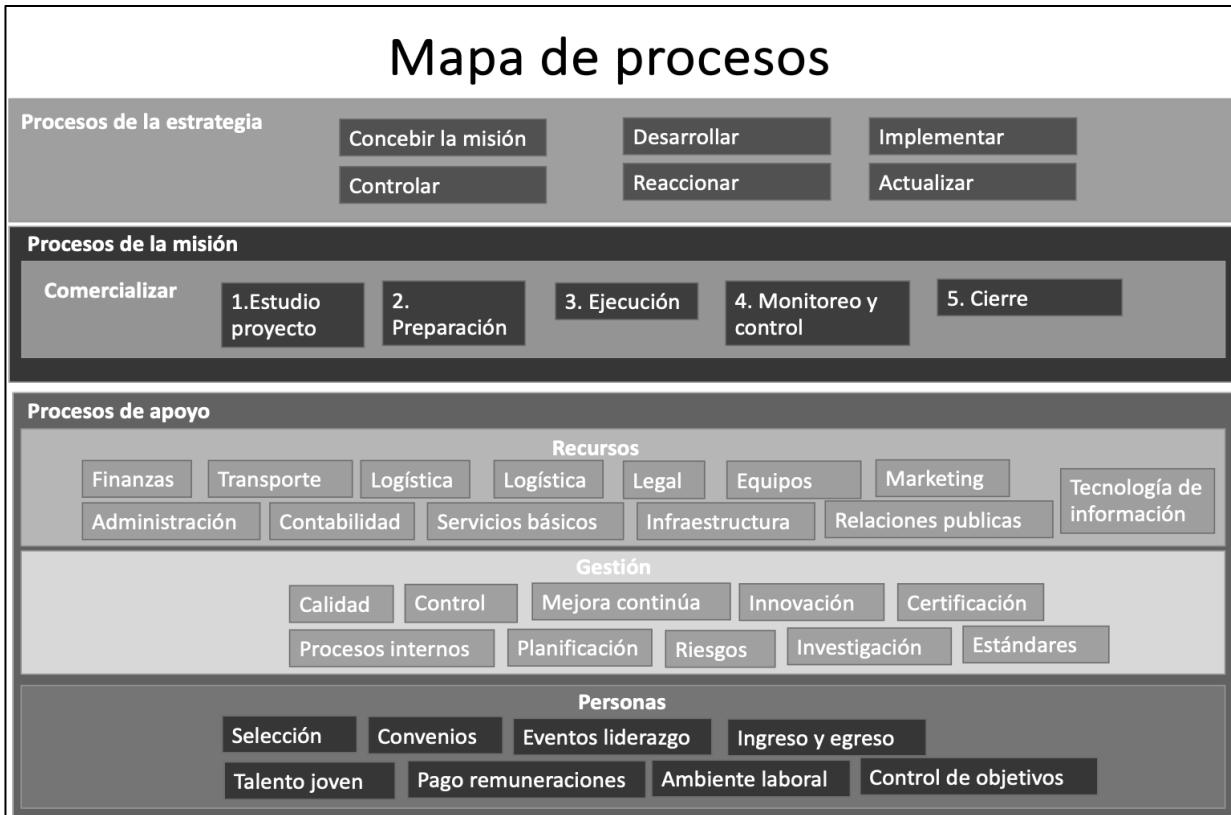


Anexo 9: Lista dolores recolectados reuniones con miembros de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

		Dolores
Preparación de obra		Falta claridad respecto a las bases del proyecto. (Mucha documentación que no todas las áreas cuentan) Sobrecarga laboral con otros proyectos y tareas. (No existe orden en actividades que realiza cada área) No se cumplen reuniones de seguimiento y control del proyecto. Falta de usuarios relevantes en la preparación. (No se presentan todos los involucrados por desconocimiento o falta de tiempo). Falta de claridad respecto a la actualidad de la preparación. (Se debe comenzar a llamar para conocer el estado de los requerimientos) No participan todas las áreas. (No tienen conocimientos técnicos respecto al proyecto, por ende, luego ocurren errores asociados). Falta de equipo de trabajo al inicio del proyecto. (No se contrata a los responsables de tareas al inicio del proyecto)
KOM interna		Ausencia de representantes de áreas en la ejecución de la reunión. (No asisten por desconocimiento o por tiempo) Administrador de contrato recién contratado desconoce como realizar la KOM y que debe contener. Atraso en la realización de la reunión (Muchos días después de la adjudicación porque no hay administrador de contratos). Encargado de realizar la reunión no es contratado al inicio del proyecto.
KOM cliente		No participa el responsable del proyecto. (Administrador de contratos)
Prevención		Ausencia de prevencionista interna genera que prevencionista que llega debe interiorizarse rápidamente de los métodos de trabajo. Tiempos acotados para el cumplimiento de requerimientos. No se sabe qué área o persona está a cargo de actividades que requieren documentación. No se tiene registro histórico de la documentación exigida en otros proyectos para acreditación. Falta de documentación sujeta a la preparación de obra. Ausencia de registro histórico de documentación requerida en proyectos. Falta de conocimiento de las metodologías de trabajo en Climbers.
Acreditaciones		No se tienen los documentos listos para los plazos establecidos. Múltiples plataformas dependiendo del cliente. No hay registro histórico de la documentación exigida en otros proyectos. Estandares de revisión son altos, por ende, se debe acreditar con tiempo de holgura.
Compras y logística		Tiempo muy acotado para realizar las gestión de compras. Activación del área muy tardía para la realización de requerimientos. Documentación (Libro 0) se demora mucho en estar listo. Se les asocian tareas que no les corresponden. Falta de instancias para seguimiento y revisión de la gestión de compras para el proyecto. Desconocimiento técnico del proyecto induce a errores. (No se les comparte información o invitan a reuniones del área técnica) Sobrecarga laboral en el área. Demora en otras áreas repercuten en su trabajo. (Ausencia de priorización de tareas por área)
Responsable proyecto		Falta de plan de trabajo para la realización de la preparación del proyecto. Proceso informal a lo largo de la preparación, se debe aprender sobre la marcha. Actividades que no tienen responsable o plazos establecidos. Proceso completamente manual de seguimiento y control. Ausencia de instancias para el seguimiento y monitoreo preestablecido. (Reuniones) Falta de documentación o experiencia documentada de proyectos pasados que permita ser usada de guía. Activación de áreas tardía para el cumplimiento de requerimientos. Contratación de responsable para proyecto tardío. (Se pierden días claves para la preparación) Falla en la comunicación entre distintas áreas. (Induce a errores que luego se traducen en atrasos)
Movilización a obra		Falta de control respecto a los materiales enviados a obra. (No se realiza reunión de revisión compras) No se llega con todos los materiales para el inicio del proyecto. (Atraso en compras y logística)

Anexo 10: Mapa de procesos. Fuente: Elaboración propia.

Representación mapa de procesos empresa.



Anexo 11: Tabla de actividades procesos rediseñados. Fuente: Elaboración propia.

Tabla con nueva asignación de subprocessos, áreas involucradas, responsables y tareas en la preparación de obra.

Proceso	Responsable	Área involucrada	Actividad asignada
Adjudicación	Gerente general	Gerencia	Recibir carta de adjudicación Recibir borrador del contrato Definir encargado interno del proyecto Enviar bases proyecto adjudicación
	Encargado cotización		Revisión técnica área de fortificación Definir las necesidades de ingeniería Diseñar memorias de cálculo. Definir cuadrilla y condiciones (Roles necesarios para el proyecto) Verificar programa de obra. Definir subcontratos. Enviar condiciones para reclutamiento de personal a RRLL Enviar nómina de personal especificando quien necesita computador para digital Comenzar preparación de libro 0 Comenzar procedimientos de obra
Preparación de obra I	Encargado interno/Administrador de contratos	Operaciones	Reclutamiento del personal. Selección del personal. Contratación del personal. Coordinación transporte-Alimentación y alojamiento cuadrilla. Enviar nómina personal contratado con especificación de tallas para abastecimiento Enviar nóminas contrataciones con sueldo para finanzas Enviar planilla mensual de contrataciones y desvinculaciones para finanzas Enviar formulario seguro de salud lleno para administración Gestionar cursos OTEC/ODI específica. Gestionar licencias internas.
			Preparación presentación KOM Preparación requerimientos por área para proyecto Preparación plazos límites para realización de tareas según calendario de proyecto Ejecución de reunión Kick off meeting Enviar minuta de reunión al correo con los requerimientos de cada área
Kick off meeting interna	Encargado cotización/ Administrador de contratos	Operaciones	Asistir reunión KOM con cliente. Obtener requerimientos técnicos por parte del cliente. Enviar información técnica al mandante. (PPT)
Kick off meeting cliente	Gerencia	Gerencia	Recepción de requerimientos del área para el proyecto. Revisión y validación de existencias. Cotizar definiciones para el proyecto. Revisar stock de máquinas y equipos. Coordinación accesorios de vehículos para el proyecto. Planificación logística movilización, packing list y verificación de pesos/volumenes. Reunión de revisión de compras con finanzas. Solicitar aprobación de OC para compras/arriendos de existencias. Enviar documentación de vehículos y equipos a RRLL. Reunión con personal del proyecto para definir priorización en envíos Coordinación e información de fletes de obra. Coordinación instalaciones complementarias en obra. Gestionar equipo de protección personal y vestuario corporativo.
Compras y logística	Encargado compras y logística corporativo	Abastecimiento	Reunión con cliente (Área de prevención). Recepción de requerimientos para el proyecto. Estudio y ejecución de requerimientos carpeta de arranque. (Detalle items documentación Acreditación) Realización matriz de riesgo y medio ambiente. Acreditación sustancias químicas. Estudio EPP Estudio de requerimientos ambientales Elaboración y revisión de procedimientos. Recepción de requerimientos del área para el proyecto. Activación de computadores. Capacitación etapa 1. (Sharepoint) Creación correo personal. Capacitación etapa 2. (Sharepoint - RindeGastos - Solicitud materiales - Muevo empresas) Gestionar los insumos de merchandising.
Prevención	Personal SSOMA	Operaciones	Recepción de requerimientos del área para el proyecto. Gestionar seguros necesarios para el proyecto. Otros documentos legales. Gestionar pólizas necesarias para el proyecto. Enviar detalle de pólizas y seguros al cliente, Gerencia y operaciones. Recepción de requerimientos del área para el proyecto. Revisión de condiciones de pago. Proyección financiera. (Flujo de caja proyectado, EERR proyectados, Control de costos/personal). Reunión de revisión de compras con abastecimiento.
Digital	Jefe digital & marketing	Digital & Marketing	Reunión técnica área de fortificación Revisión de hitos y estado de tareas proyecto. Documentar cambios en el proyecto para notificar áreas. Definir fecha próxima reunión de preparación de obra III. Enviar minuta de reunión incluyendo cambios, atrasos en tareas y fecha próxima reunión.
Aspectos legales	Jefe administración	Administración y finanzas	Gestinar documentación para acreditación empresa. Gestinar documentación para acreditación carpeta de arranque. Acreditar empresa. Acreditar carpeta de arranque.
Gestión financiera	Jefe de finanzas	Administración y finanzas	Gestinar documentación para acreditación personal. Gestinar documentación para acreditación vehículos y equipos. Acreditar personal. Acreditar vehículos y equipos.
Preparación de obra II	Administrador de contratos	Operaciones	Reunión técnica área de fortificación Revisión de hitos y estado de tareas proyecto. Documentar cambios en el proyecto para notificar áreas. Definir fecha próxima reunión de preparación de obra III. Enviar minuta de reunión incluyendo cambios, atrasos en tareas y fecha próxima reunión.
Acreditaciones	Personal SSOMA	Operaciones	Reunión técnica área de fortificación Revisión de hitos y estado de tareas proyecto. Documentar cambios en el proyecto para notificar áreas. Definir fecha próxima reunión de preparación de obra si es necesario. Enviar minuta de reunión incluyendo cambios, atrasos en tareas y fecha próxima reunión.
	Encargado RRLL corporativo	RRLL	Generación guías de despacho. Definición y coordinación de apoyo para carga de camión. Chequeo de camionetas. Carga de camión. Chequeo final y autorización salida del camión. Coordinación de llegada de camión a obra.
Preparación de obra III	Administrador de contratos	Operaciones	Reunión de lanzamiento de obra con supervisor. Inducción a supervisores. Entrega de procedimientos y documentación a supervisores. Reunión para revisión libro 0.
Movilización de obra	Encargado compras y logística corporativo	Abastecimiento	Reunión técnica área de fortificación Revisión de hitos y estado de tareas proyecto. Documentar cambios en el proyecto para notificar áreas. Definir fecha próxima reunión de preparación de obra si es necesario. Enviar minuta de reunión incluyendo cambios, atrasos en tareas y fecha próxima reunión.
	Administrador de contratos	Operaciones	Generación guías de despacho. Definición y coordinación de apoyo para carga de camión. Chequeo de camionetas. Carga de camión. Chequeo final y autorización salida del camión. Coordinación de llegada de camión a obra.

Anexo 12: Procedimientos para proyectos de fortificación. Fuente: Elaboración propia.

Imágenes de documento de procedimientos de trabajo realizados para proyectos de fortificación estándar minero, el documento cuenta con 25 páginas y se utiliza de forma virtual y hay un ejemplar impreso en la empresa, el cual se entrega al administrador de contratos para el inicio de preparación de obra. (Siguiente página se encuentra la imagen)

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">PROCEDIMIENTOS</th> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Resolución 3 10-OCT-2023</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Resolución 3 10-OCT-2023</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">PROCEDIMIENTOS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">ESTÁNDAR MINERO</td> </tr> </tbody> </table> <p>VII. Tecnologías de apoyo</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistemas de materiales: aplicación para solicitar materialización durante ejecución del proyecto. Gestorizado por Abastecimiento. Radic. Gaseo: Aplicación para adquirir coches y/o furguetas compradas con caja chica. Gestorizada por Administración y finanzas. Novo Empresa: Aplicación para la carga de combustible en empresas COPEC. ShareBanc: Aplicación de almacenamiento de documentación en la nube. Gestorizado por Digital o Marketing. <p>IX. Documentación acreditaciones</p> <p>Acreditación empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> Carta de aplicación o contrato. Carta de inicio (Seguimiento). Certificado manual de seguridad (Tesis, adhesivo, pago cotizaciones) Carta de presentante legal. Aviso de recepción de trámite. Plano y Programa SSI (Seguridad y salud ocupacional) WBC (Matriz de riesgo) Estándares de control de riesgo y/o procedimientos de manejo de riesgos. Formularios de trabajo y/o procedimientos de manejo de riesgos. Procedimientos de respuesta de emergencia. Planes de emergencia. Formulario de reunión de armazón. Inducción hombre nuevo. Carta de inicio y programa de trabajo. <p>Acreditación certeza de arranque</p> <ul style="list-style-type: none"> Inducción de zona de conocimiento del reglamento para empresas contratistas y subcontratistas de la empresa minera (RESS). Carta de inicio y programa de trabajo. 	PROCEDIMIENTOS		PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO			PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO	Resolución 3 10-OCT-2023	Resolución 3 10-OCT-2023	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">PROCEDIMIENTOS</th> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Resolución 3 10-OCT-2023</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Resolución 3 10-OCT-2023</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">PROCEDIMIENTOS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">ESTÁNDAR MINERO</td> </tr> </tbody> </table> <p>VIII. Interpretación de procedimientos y normativas para revisión interna (08)</p> <ul style="list-style-type: none"> Plan y programa SSI (Seguridad y salud ocupacional) RIUS (Reglamento interno) Exporto preventivo de riesgo. (Documentación persona a cargo) WBC (Matriz de riesgo) Categorización RESS. (Reglamento para empresas contratistas y subcontratistas de la empresa minera) Entidad beneficiaria EP. Entidad beneficiaria EPF. Programa de seguimiento en errores. ART (Análisis de riesgos en el trabajo) Procedimientos de trabajo. <p>X. Acreditación personal</p> <ul style="list-style-type: none"> Contrato trabajo. Inducción persona nueva. Cédula de identidad o identificación. Certificado de estudios/futuro profesionales. ONI (Obligación de informar por cargo). Último folio de trabajo y/o declaración notarial y/o carta de aviso. Reglamento interno Examen programa personal directo e indirecto. Examen alcohol y drogas. <p>XI. Acreditación vehículos y equipos</p> <ul style="list-style-type: none"> Fotografía trabajador. Cédula de identidad del trabajador. Certificado municipal con el registro/certificación a color. (Vigente) Baja de vida conductor actualizado. 	PROCEDIMIENTOS		PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO			PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO	Resolución 3 10-OCT-2023	Resolución 3 10-OCT-2023	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">PROCEDIMIENTOS</th> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Resolución 3 10-OCT-2023</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Resolución 3 10-OCT-2023</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">PROCEDIMIENTOS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">ESTÁNDAR MINERO</td> </tr> </tbody> </table> <p>XI. Preparación de obra I</p> <p>Preparación de obra</p> <p>Este proceso comienza con una reunión técnica del área de fortificación, donde participa el jefe de operaciones y el jefe técnico de fortificación, en cumplimiento de las necesidades técnicas del proyecto, se evalúan las necesidades de ingeniería. Simultáneamente se definen los perfiles de la calidad de trabajo (Personal directo e indirecto), se realiza un programa de trabajo dia a dia en ejecución, se comentará a través de el libro 0 se estudian los experimentos documentados que serán revisados para que la empresa esté operativa. Se tiene proceso se envíe un documento con los perfiles de la calidad priorizada a todos los trabajadores para comenzar a gestionarlos.</p> <p>Entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> Contractación Bases del proyecto Salida: <ul style="list-style-type: none"> Requerimientos internos. Programa de obra Procedimientos 	PROCEDIMIENTOS		PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO			PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO	Resolución 3 10-OCT-2023	Resolución 3 10-OCT-2023	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">PROCEDIMIENTOS</th> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Resolución 3 10-OCT-2023</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Resolución 3 10-OCT-2023</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">PROCEDIMIENTOS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">ESTÁNDAR MINERO</td> </tr> </tbody> </table> <p>XII. Requerimientos de obra II</p> <p>Preparación de obra II</p> <p>Este proceso es la continuación de la preparación de obra II donde deben participar todos los jefes de área involucrados en el proceso de la preparación de obra, con la finalidad de responsabilizar al jefe de operaciones, del técnico de certificación, administración de contrato, preventiva de riesgos, relaciones laborales y abastecimiento. Se encargará de revisar las procedencias y fechas del proyecto. Simultáneamente se revisa el establecimiento de los requerimientos para el inicio operativo del proyecto, se revisa el estado de los últimos pendientes y se conocen situaciones adicionales. Por ultimo, se define la fecha de la siguiente preparación de obra II en el proyecto y la ejecución de los experimentos se realiza una presentación donde se expone en detalle sobre los trabajos que se realizarán.</p> <p>Entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación Climbres Salida: <ul style="list-style-type: none"> Requerimientos cliente 	PROCEDIMIENTOS		PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO			PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO	Resolución 3 10-OCT-2023	Resolución 3 10-OCT-2023	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO
PROCEDIMIENTOS		PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO																																																																	
	PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO	Resolución 3 10-OCT-2023	Resolución 3 10-OCT-2023																																																																
PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS																																																																
ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO																																																																
PROCEDIMIENTOS		PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO																																																																	
	PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO	Resolución 3 10-OCT-2023	Resolución 3 10-OCT-2023																																																																
PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS																																																																
ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO																																																																
PROCEDIMIENTOS		PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO																																																																	
	PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO	Resolución 3 10-OCT-2023	Resolución 3 10-OCT-2023																																																																
PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS																																																																
ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO																																																																
PROCEDIMIENTOS		PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO																																																																	
	PREPARACIÓN PROYECTOS FORTIFICACIÓN ESTÁNDAR MINERO	Resolución 3 10-OCT-2023	Resolución 3 10-OCT-2023																																																																
PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS																																																																
ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO	ESTÁNDAR MINERO																																																																

Preparación de manejos de la mutualidad.

Cursos de manejo de la mutualidad.

Cursos de manejo de la mutualidad.

12

9

13

Examen ~~programa~~ figura.

Cursos de manejo de la mutualidad.

Cursos de manejo de la mutualidad.

11

10

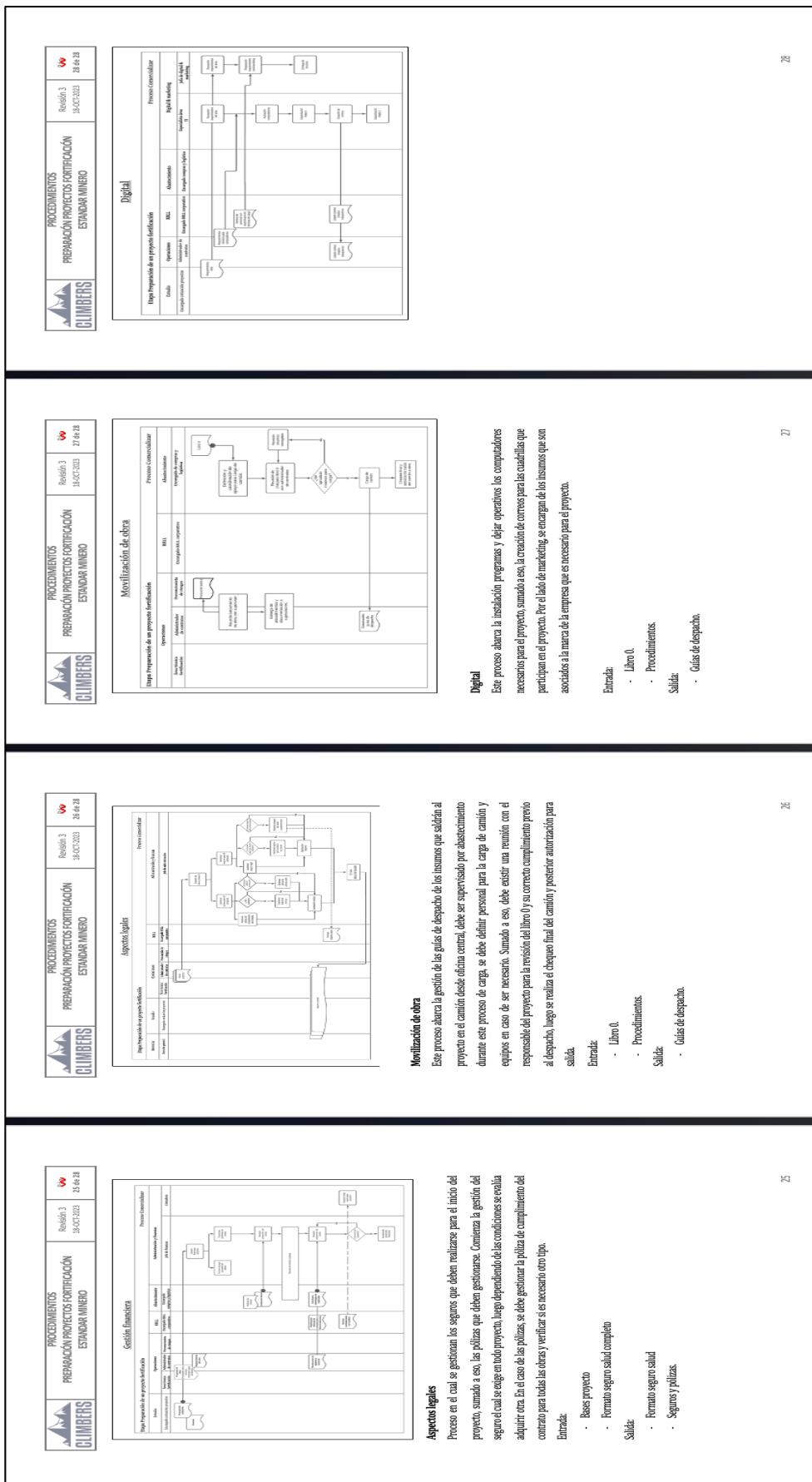
14

Cursos de manejo de la mutualidad.

Cursos de manejo de la mutualidad.

Cursos de manejo de la mutualidad.

15



Anexo 13: Evaluación de software de gestión de proyectos.

Tabla comparativa realizada junto a miembros de la empresa, luego de la reunión con la empresa asesora Audox, comparando las 3 soluciones más utilizadas en el mercado y que más se adecuan a las necesidades de la empresa. Se opta por Smartsheet a pesar de no ser la solución más barata pero es la que mejor se adapta a lo que necesitan.

Características relevantes a la investigación	Software		
	Smartsheet (Business plan)	Monday.com (Pro plan)	Microsoft Project (plan 5)
<i>Aplicación de escritorio</i>	✓	✗	✓
<i>Compatible con Mac de manera óptima</i>	✓	✓	✗
<i>Compatible con Teams</i>	✓	✓	✓
<i>Cálculo de métricas</i>	✓	✗	✗
<i>Cálculo de rendimiento</i>	✓	✓	✗
<i>Cálculo de costos</i>	✓	✗	✓
<i>Funcionamiento con equipos pequeños</i>	✓	✓	✓
<i>Prioridad en manejo visual</i>	✗	✓	✗
<i>Facilidad de uso</i>	✓	✗	✗
<i>Manejo de grandes cantidades de datos</i>	✓	✓	✓
<i>Colaboración en tiempo real</i>	✓	✓	✗
<i>Límite de proyectos</i>	100 (por usuario)	Ilimitado	Ilimitado
<i>Precio facturación anual (USD)</i>	25 al mes (300 al año)	16 al mes (192 al año)	-
<i>Precio facturación anual (CLP)</i>	21.775 al mes (261.300 al año)	13.936 al mes (167.232 al año)	1.400.000 (licencia completa)

Anexo 14: Evaluación económica nueva incorporando la implementación de Smartsheet.

Detalles sueldos promedio						
	Mensual	Mensual + imp	diario	hora	Base sueldo mensual	
Gerente general	\$ 12.000.000	\$ 14.520.000	\$ 484.000	\$ 60.500	\$ 1.500.000	
Jefe de operaciones	\$ 7.500.000	\$ 9.075.000	\$ 302.500	\$ 37.813		
Administrador de contratos	\$ 6.000.000	\$ 7.260.000	\$ 242.000	\$ 30.250		
Prevencionista de riesgos	\$ 2.250.000	\$ 2.722.500	\$ 90.750	\$ 11.344		
Encargado RRLL	\$ 1.500.000	\$ 1.815.000	\$ 60.500	\$ 7.563		
Encargado abastecimiento	\$ 1.500.000	\$ 1.815.000	\$ 60.500	\$ 7.563		
Jefe administración	\$ 1.800.000	\$ 2.178.000	\$ 72.600	\$ 9.075		
Jefe de finanzas	\$ 3.000.000	\$ 3.630.000	\$ 121.000	\$ 15.125		
Contadora	\$ 1.500.000	\$ 1.815.000	\$ 60.500	\$ 7.563		
Jefe marketing	\$ 1.500.000	\$ 1.815.000	\$ 60.500	\$ 7.563		
Especialista TI	\$ 1.500.000	\$ 1.815.000	\$ 60.500	\$ 7.563		
Pasante	\$ 300.000	no aplica	\$ 10.000	\$ 1.250		
Encargo cotización proyecto	\$ 4.500.000	\$ 5.445.000	\$ 150.000	\$ 18.750		

Detalle costos preparación de obra - Referencia proyecto TSAMPL		
Costo diario de obra	\$ 3.678.947	
Costo por días atraso	días	
\$ 6	4.698.684	1.25
\$ 5	9.197.368	2.5
\$ 6	12.876.315	3.5
\$ 5	13.706.051	3.75
\$ 6	18.394.735	5
\$ 5	25.752.629	7
\$ 6	38.628.944	10.5
\$ 5	51.505.258	14

Costo diseño solución		
Participantes	horas	Costo
Gerente general	6	\$ 363.000
Jefe de operaciones	12	\$ 453.750
Administrador de contratos	15	\$ 453.750
Prevencionista de riesgos	15	\$ 170.156
Encargado RRLL	9	\$ 68.063
Encargado abastecimiento	15	\$ 113.438
Jefe administración	9	\$ 81.675
Jefe de finanzas	9	\$ 136.125
Contadora	9	\$ 68.063
Jefe marketing	9	\$ 68.063
Especialista TI	9	\$ 68.063
Encargo cotización proyectos	15	\$ 281.250
Pasante	1 mes	\$ 300.000
		\$ 2.625.394

Costo feedback - rediseño		
Participantes	horas	Costo
Gerente general	3	\$ 181.500
Jefe de operaciones	4	\$ 151.250
Administrador de contratos	9	\$ 272.250
Prevencionista de riesgos	9	\$ 102.094
Encargado RRLL	4	\$ 30.250
Encargado abastecimiento	9	\$ 68.063
Jefe administración	3	\$ 27.225
Jefe de finanzas	3	\$ 45.375
Contadora	1	\$ 7.563
Jefe marketing	3	\$ 22.688
Especialista TI	9	\$ 68.063
Pasante	1 mes	\$ 300.000
		\$ 1.276.319

Costo rediseño sin pasante		
Participantes	horas	Costo
Especialista TI	5	\$ 37.813
Administrador de contratos	12	\$ 363.000
		\$ 400.813

Herramienta tecnológica		
Smartsheet	\$ 21.775	Mensual
Capacitación	Horas	Costo
Gerente general	3	\$ 181.500
Jefe de operaciones	3	\$ 113.438
Administrador de contratos	3	\$ 90.750
Personal SSOMA	3	\$ 34.031
Encargado RRLL	3	\$ 22.688
Encargado abastecimiento	3	\$ 22.688
Jefe administración	3	\$ 27.225
Jefe de finanzas	3	\$ 45.375
Contadora	3	\$ 22.688
Jefe marketing	3	\$ 22.688
Especialista TI	3	\$ 22.688
Pasante	1 mes	\$ 300.000
		\$ 927.531

Cuadro de flujo de fondos caso esperado						
Items/Mes	0	1	2	3	4	5
Inversión	-\$ 2.625.394	-\$ 2.625.394	-\$ 2.269.175	-\$ 1.341.644	-\$ 466.138	-\$ 466.138
Beneficios		\$ 34.949.997				
Flujo de caja	-\$ 2.625.394	\$ 32.324.603	-\$ 2.269.175	-\$ 1.341.644	-\$ 466.138	-\$ 466.138

Tasa de descuento	10%
VAN	\$ 21.154.043

Cuadro de flujo de fondos pesimista						
Items/Mes	0	1	2	3	4	5
Inversión	-\$ 2.625.394	-\$ 2.625.394	-\$ 2.269.175	-\$ 1.341.644	-\$ 466.138	-\$ 466.138
Beneficios		\$ 17.474.998				
Flujo de caja	-\$ 2.625.394	\$ 14.849.605	-\$ 2.269.175	-\$ 1.341.644	-\$ 466.138	-\$ 466.138

Tasa de descuento	10%
VAN	\$ 6.711.896

Cuadro de flujo de fondos optimista						
Items/Mes	0	1	2	3	4	5
Inversión	-\$ 2.625.394	-\$ 2.625.394	-\$ 2.269.175	-\$ 1.341.644	-\$ 466.138	-\$ 466.138
Beneficios		\$ 52.424.995				
Flujo de caja	-\$ 2.625.394	\$ 49.799.601	-\$ 2.269.175	-\$ 1.341.644	-\$ 466.138	-\$ 466.138

Tasa de descuento	10%
VAN	\$ 35.596.190,77

Anexo 15: Visualización paneles Smartsheet para preparación de obra.

Extracto de avance de paneles para la planificación de obra, sumado a hoja de cálculo con detalle de tareas, asignando responsable, plazos de realización, seleccionando tareas críticas, hitos de realización.

Seguimiento preparación de obra

PANEL DE CONTROL



Información del proyecto

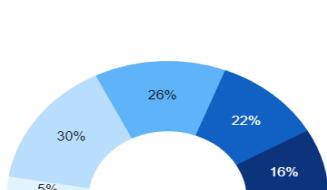
25%
Porcentaje de realización

En progreso
Estado

12/10/23
Fecha de inicio

12/29/23
Fecha de finalización

Tareas por estado



- No se ha iniciado
- En progreso
- Completo
- Cancelada
- En espera

Nombre del proyecto

Proyecto AAA

Contactos del proyecto

-  **Juan Pablo Diaz**
Administrador de contratos
-  **Karla Stuardo**
Personal SSOMA
-  **Eduardo Bustos**
Jefe de operaciones

Enlace a recursos

-  Hoja: Planificación de proyecto
-  Informe: Tareas en riesgo
-  Informe: Hitos del proyecto

Tareas en riesgo

En riesgo	Nombre de la tarea	Estado	Asignado a	Área encargada
■	Selección del personal	No se ha iniciado	Trabajador de ejemplo RRLL	
■	Estudio y ejecución de requerimientos	Completo	Trabajador de ejemplo Operaciones	
■	Realización matriz de riesgo y medio	Completo	Trabajador de ejemplo Operaciones	
■	Activación de computadores	En progreso	Trabajador de ejemplo Digital & Marketi	
■	Acreditar empresa	En progreso	Karla Stuardo	Operaciones
■	Acreditar carpeta de arranque	En progreso	Karla Stuardo	Operaciones
■	Acreditar personal	En progreso	Trabajador de ejemplo RRLL	
■	Acreditar vehículos y equipos	En progreso	Trabajador de ejemplo RRLL	

Hitos del proyecto

Hitos proyecto	Nombre de la tarea	Estado	Área encargada	Asignado a
★	Preparación de obra I	Completo		Eduardo Bustos
★	Contratación del personal	No se ha iniciado	RRLL	Trabajador de ejemplo
★	Ejecución de reunión KOM	En progreso	Operaciones	Juan Pablo Diaz
★	Compras y logística	En progreso		Trabajador de ejemplo
★	Preparación de obra II	Cancelada		Trabajador de ejemplo
★	Acreditaciones	En progreso		Trabajador de ejemplo
★	Preparación de obra III	En espera		Trabajador de ejemplo
★	Movilización de obra	En progreso		Trabajador de ejemplo

Vista de tarjeta | **Ver por Estado** | **1 Hoja** | **5 Columnas** | **1 Filtro**

Sin clasificar (0)	No se ha iniciado (3)	En progreso (5)	Completo (3)	Cancelada (1)	En espera (1)
	Reclutamiento de personal Trabajador de ejemplo 11/12/23 8:10	Enviar nominaria personal contratado con especificac... Trabajador de ejemplo 11/12/23 8:09	Enviar formulario seguro de salud relleno para administr... Trabajador de ejemplo 11/12/23 8:09	Enviar planilla mensual de contrataciones y desvincul... Trabajador de ejemplo 11/12/23 8:09	Gestionar licencias internas. Trabajador de ejemplo 11/12/23 8:09
	Selección del personal Trabajador de ejemplo 11/12/23 7:50	Gestionar documentación para acreditación vehículos... Trabajador de ejemplo 11/12/23 8:10	Gestionar documentación para acreditación personal Trabajador de ejemplo 11/12/23 8:10		
	Contratación del personal Trabajador de ejemplo 11/12/23 7:50	Acreditar personal Trabajador de ejemplo 11/12/23 8:10	Coordinación transporte-Alimentación y ... Trabajador de ejemplo 11/12/23 8:09		
		Acreditar vehículos y equip... Trabajador de ejemplo 11/12/23 8:10			
		Gestionar cursos OTEC/ODI específica. Trabajador de ejemplo 11/12/23 8:09			

En riesgo	Hitos proyecto	Nombre de la tarea	Estado	Asignado a	Área encargada	Fecha de inicio	Fecha de finaliza...	P
1	★	■ Proyecto AAA	En progreso			10/12/23	29/12/23	
2	★	+ Adjudicación	En progreso	TD Trabajador de ejemplo		10/12/23	29/12/23	
7	★	+ Preparación de obra I	Completo	TD Trabajador de ejemplo				
8	★	Reunión técnica área de fortificación	En progreso	TD Trabajador de ejemplo	Operaciones			
9	★	Definir las necesidades de ingeniería	En progreso	TD Trabajador de ejemplo	Operaciones			
10	★	Diseñar memorias de cálculo	En progreso	TD Trabajador de ejemplo	Operaciones			
11	★	Definir cuadrilla y condiciones (Roles necesarios para el proyecto)	Completo	TD Trabajador de ejemplo	Operaciones			
12	★	Verificar programa de obra	Cancelada	TD Trabajador de ejemplo	Operaciones			
13	★	Definir subcontratos	En espera	TD Trabajador de ejemplo	Operaciones			
14	★	Enviar condiciones para reclutamiento de personal a RRLL. (NP)	En espera	TD Trabajador de ejemplo	Operaciones			
15	★	Enviar nominas de personal especificando quien necesita computador para digital. (NP(D), RTC).	Completo	TD Trabajador de ejemplo	Operaciones			
16	★	Asignar en plataforma Smartsheet tareas con plazos para cada área.	No se ha iniciado	TD Trabajador de ejemplo	Operaciones			
17	★	Comenzar preparación de libro 0 para enviar a abastecimiento.	Completo	TD Trabajador de ejemplo	Operaciones			
18	★	Comenzar procedimientos de obra.	Cancelada	JL Juan Ignacio Rojas	Operaciones			
19	★	+ Recursos humanos	En progreso	TD Trabajador de ejemplo				
29	★	+ Kick off meeting interna	En progreso	TD Trabajador de ejemplo				
35	★	+ Kick off meeting cliente	Cancelada	TD Trabajador de ejemplo				
39	★	+ Compras y logística	En progreso	TD Trabajador de ejemplo				
53	★	+ Prevención	Completo	TD Trabajador de ejemplo				
62	★	+ Digital	Completo	TD Trabajador de ejemplo				
69	★	+ Aspectos legales	En espera	TD Trabajador de ejemplo				
75	★	+ Gestión financiera	En espera	TD Trabajador de ejemplo				
80	★	+ Preparación de obra II	Cancelada	TD Trabajador de ejemplo				
86	★	+ Acreditaciones	En progreso	TD Trabajador de ejemplo				
95	★	+ Preparación de obra III	En espera	TD Trabajador de ejemplo				
101	★	+ Movilización de obra	En progreso	TD Trabajador de ejemplo				

Anexo 16: Encuesta realizada para conocer la conformidad y coordinación en la preparación de obra.

Encuesta realizada a las áreas que participan de la preparación de obra, esta encuesta es para la medición del objetivo específico 4.

The screenshot shows a survey titled "Encuesta de satisfacción de personal" dated "25 de noviembre del 2023". The purpose of the survey is "Comunicación y coordinación entre áreas en la preparación de obra." The survey consists of two questions:

1. Señale el área a cuál pertenece. *
 - Administración y finanzas
 - Abastecimiento
 - RRLL
 - Operaciones
 - Estudio de proyectos
 - Digital & Marketing
 - Gerencia
2. Tras llevar a cabo el rediseño en el proceso de preparación de obra, resulta crucial evaluar sus repercusiones en aspectos fundamentales como la comunicación y coordinación. Previamente al análisis detallado de estos factores, surge la pregunta esencial: ¿Ha experimentado una mejora en su conformidad con la comunicación y coordinación durante la preparación de obra después de la implementación del proyecto? *
 - Sí, ha mejorado mi conformidad respecto a la comunicación y coordinación durante la preparación de obra.
 - No, no he experimentado un cambio significativo con la comunicación y coordinación durante la preparación de obra.