

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**Modelo Prolab: Yachay Wasi, Centro de Capacitación en Manejo de Maquinarias  
Especializadas en Minas Subterráneas**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGISTER EN  
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR  
LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**PRESENTADA POR**

David Ames Cántaro, DNI: 20061889

Olinda del Pilar Dioses Guzmán, DNI: 40891344

Lenin Javier Moreno Rojas, CE: 001109537

Gabriela Elizabeth Suarez Urbina, DNI: 43020143

**ASESOR**

Dr. Pablo José Arana Barbier, DNI: 44614140

ORCID 0000-0002-4449-0086

**Jurado**

Dr. Igor Leopoldo Loza Geldres

Dr. Percy Samoel Marquina Feldman

Dr. Pablo José Arana Barbier

**Surco, 3 de julio de 2023**

### Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Pablo José Arana Barbier, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis/el trabajo de investigación titulado Yachay Wasi, Centro de Capacitación en Manejo de Maquinarias Especializadas en Minas Subterráneas, de los(as) autores(as)

David Ames Cántaro, DNI: 20061889,

Olinda del Pilar Dioses Guzmán, DNI: 40891344,

Lenin Javier Moreno Rojas, CE: 001109537,


Gabriela Suarez Urbina, DNI: 43020143,

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 14%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 12/06/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

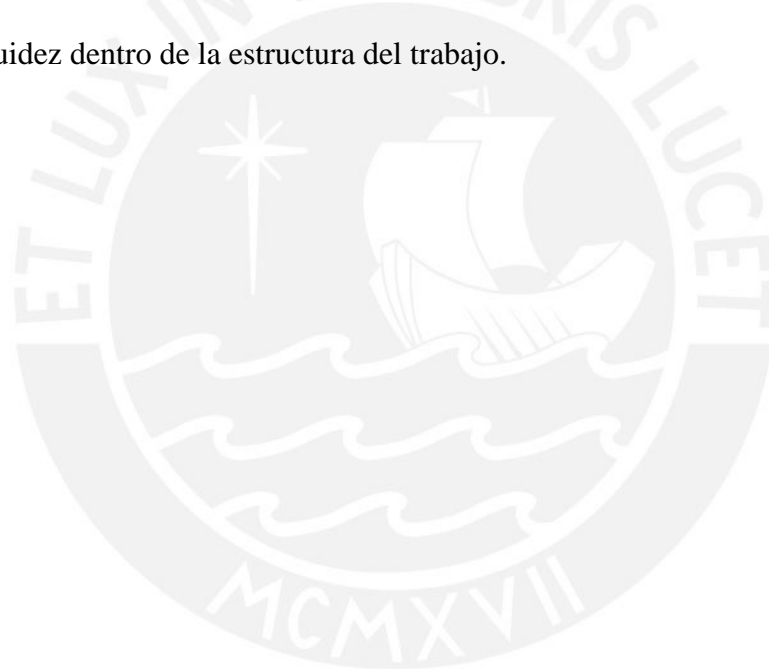
Lugar y fecha: Lima 3 de julio de 2023

\_\_\_\_\_  
Apellido, Nombre y matriculación del/los asesor(es)  
 (Apellido, Nombre y matriculación del/los autor(es))

DNI: 446141140	Firma
ORCID: 0000-0002-4449-0086	

## **Agradecimientos**

Agradecemos a nuestras familias que mediante su apoyo, orientación y motivación facilitaron nuestro proceso de crecimiento, que hoy nos llevan a alcanzar esta gran meta y a cada uno de nuestros profesores a lo largo del MBA de Centrum PUCP y EADA Business School, por su gran labor de formadores y transferencia de conocimiento, puesto que sus experiencias profesionales y asesoría constante facilitaron el proceso educativo. Un especial agradecimiento a nuestros profesores Carlos Armando Bazán Tejada, Beatrice Elcira Avolio Arlecchi y Pablo José Arana Barbier. Finalmente, estamos agradecidos con nuestro asesor Pablo Arana por su dedicación dentro del proceso de análisis y aporte de metodología, brindándonos fluidez dentro de la estructura del trabajo.



## Dedicatoria

Agradecer en primer lugar a Dios por todo este tiempo de mantenerme con buena salud y les dedico el resultado de esta tesis a mis hijos y a toda mi familia, pues sin ellos no lo habría logrado. Principalmente, a mis compañeros y jefaturas de trabajo que me apoyaron en todo momento, básicamente en los días difíciles de las operaciones en mina en donde teníamos que tomar decisiones muy acertadas para poder atender las necesidades tanto a las operaciones como a los estudios. Agradecerles por motivarme a seguir adelante y afrontar las dificultades sin perder el optimismo y la buena actitud.

David Ames Cántaro

A mamá, por ser mi inspiración en todo lo que hago, a Estuardo por ser el compañero ideal y soporte en este paso que fue estudiar esta maestría, y a mis hijos Estefano y Vasco por ser la motivación para ser mejor persona cada día.

Olinda del Pilar Dioses Guzmán.

En primer lugar, a Dios y a mi querida familia, a mis compañeros de trabajo, por su apoyo, acompañamiento y motivación en el desarrollo y culminación de mis estudios.

Lenin Javier Moreno Rojas.

Agradezco en primer lugar a Dios que me brindo las fuerzas para emprender este proyecto, a mi familia que me animo día a día a seguir y mi hija que es el motor de mi vida.

Además, a Elias Urbina Pacheco que fue, es y será un gran ejemplo de perseverancia y excelencia, no solo fuiste mi tío y padrino, sino eres como un padre para mí, vivirás en mi memoria ya que estas en compañía de Dios.

Gabriela Suarez Urbina.

## Resumen Ejecutivo

El presente trabajo se desarrolló ante la problemática que tienen los trabajadores de minería subterránea que desean capacitarse sobre el manejo de maquinarias especializadas en su labor las cuales en nuestro país y en otras partes del mundo existen pero que no cuentan con un centro especializado donde puedan adquirir conocimiento profesional de manejo de dichas maquinarias; donde existe una demanda para este tipo de profesionales especializados ya que la maquinaria es de última tecnología, existe también una limitada experiencia que tienen las personas que actualmente se desempeñan como operadores de este tipo de maquinarias. Estos problemas afectan en el logro de los objetivos organizacionales y limitan alcanzar el 100% de producción anual y, por ende, en la eficiencia de las actividades en el desarrollo del trabajo diario.

En la siguiente propuesta se introduce un prototipo del centro de capacitación con tecnología de última tecnología a través de simuladores para la formación de operadores de equipos para la tecnología que actualmente utiliza el sector de la minería de metálica subterránea, en el Perú. El modelo de negocio fue estructurado, basándose en que los accionistas deberán contar con una inversión de S/700,000 para el inicio de operaciones y a la vez se obtendrá un financiamiento a comienzos del primer año de operación por S/900,000. Se estima que, los aportes serán recuperados por los accionistas en un horizonte aproximado de tres (03) años. El VAN del modelo de negocio en su escenario base asciende a S/3,673,640 con una TIR de 72% y empleando una tasa de descuento de 12%.

### **Abstract**

The present work was developed due to the problems that underground mining workers have who want to be trained on the management of specialized machinery in their work, which in our country and in other parts of the world exist but do not have a specialized center where they can acquire professional knowledge of handling said machinery; where there is a demand for this type of specialized professionals, since the machinery is state-of-the-art, there is also a limited experience that people who currently work as operators of this type of machinery have. These problems affect the achievement of organizational objectives and limit reaching 100% annual production and, therefore, the efficiency of activities in the development of daily work.

In the following proposal, a prototype of the training center with state-of-the-art technology is introduced through simulators for the training of equipment operators for the technology currently used by the underground metal mining sector in Peru. The business model was structured, based on the fact that shareholders must have an investment of S/700,000 to start operations and at the same time financing will be obtained at the beginning of the first year of operation for S/900,000. It is estimated that the contributions will be recovered by the shareholders in an approximate horizon of three (03) years. The NPV of the business model in its base scenario amounts to S/3,673,640 with an IRR of 72% and using a discount rate of 12%.

## Tabla de Contenido

<b>Lista de Tablas...</b>	<b>ix</b>
<b>Lista de Figuras...</b>	<b>xii</b>
<b>Capítulo I: Definición del Problema...</b>	<b>1</b>
1.1 Contexto del Problema a Resolver	1
1.2 Presentación del Problema a Resolver	2
1.3 Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver	5
<b>Capítulo II: Análisis del Mercado...</b>	<b>8</b>
2.1. Descripción del Mercado o Industria	8
2.2. Análisis Competitivo Detallado	10
<b>Capítulo III: Investigación del Usuario...</b>	<b>18</b>
3.1. Perfil del Usuario	18
3.2. Mapa de Experiencia de Usuario	23
3.2.1. Momentos Positivos	23
3.2.2. Momentos Negativos	24
3.3. Identificación de las Necesidades a Resolver para el Usuario	24
<b>Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio...</b>	<b>27</b>
4.1. Concepción del Producto o Servicio	27
4.2. Desarrollo de la Narrativa	36
4.3. Carácter Innovador del Producto	39
4.4. Propuesta de Valor	46
4.5. Producto Mínimo Viable (PMV)	46
<b>Capítulo V: Modelo de Negocio...</b>	<b>50</b>
5.1. Lienzo del Modelo de Negocio	50
5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio	52

	8
5.3. Escalabilidad y Exponencialidad del Modelo de Negocio	54
5.4. Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio	57
<b>Capítulo VI: Solución Deseable, Factible y Viable...</b>	<b>60</b>
61 Validación de la Deseabilidad de la Solución	60
61.1 Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución	60
61.2 Experimentos Empleados para Validar las Hipótesis	60
62 Validación de la Factibilidad de la Solución	80
62.1 Plan de Marketing	80
62.2 Plan de Operaciones	89
63 Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis	92
64 Validación de la Viabilidad de la Solución	95
64.1 Presupuesto de Inversión	95
64.2 Análisis Financiero	96
64.3 Análisis de Escenarios	100
64.4 Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis	101
64.5 Simulaciones Empleadas en el Capítulo	102
<b>Capítulo VII. Solución Sostenible...</b>	<b>104</b>
7.1. Relevancia Social de la Solución	104
7.2. Rentabilidad Social de la Solución	109
<b>Capítulo VIII. Decisión e Implementación...</b>	<b>111</b>
8.1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo	111
8.2. Conclusión	112
8.3. Recomendación	113
<b>Bibliografía...</b>	<b>115</b>
<b>Anexo...</b>	<b>125</b>



## Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Cuadro con características de los cursos más vendidos por el sector expuesto</i>	12
Tabla 2 <i>Alternativas del Mercado</i>	14
Tabla 3 <i>Guía de preguntas</i>	20
Tabla 4 <i>Identificación de Necesidades</i>	25
Tabla 5 <i>Matriz 6x6</i>	29
Tabla 6 <i>Escala valorativa de las ideas</i>	33
Tabla 7 <i>Baremos de escala valorativa</i>	34
Tabla 8 <i>Características principales del servicio</i>	38
Tabla 9 <i>Análisis Disruptividad de Yachay Wasi</i>	39
Tabla 10 <i>Matriz ERIC</i>	43
Tabla 11 <i>Matriz de medición de innovación – Manual de Oslo</i>	44
Tabla 11 <i>Lienzo Propuesta de Valor</i>	48
Tabla 12 <i>Viabilidad del Modelo de Negocio - Esperado</i>	53
Tabla 13 <i>Cálculo del WACC</i>	53
Tabla 14 <i>Exponenciabilidad – Atributos para el Modelo de Negocio</i>	55
Tabla 15 <i>Cuadro de Impacto – Indicadores ODS</i>	57
Tabla 16 <i>Hipótesis H1: Previsto previo a la entrevista</i>	61
Tabla 17 <i>Elementos preparatorios – entrevista a profundidad</i>	62
Tabla 18 <i>Resultados de la entrevista a Eduardo Silva Jugo – jefe de Recursos Humanos de la Minera Poderosa</i>	62
Tabla 19 <i>Hipótesis 2: Previsto previo a la aplicación del cuestionario</i>	64
Tabla 20 <i>Hipótesis 3: Previsto previo a la aplicación del cuestionario</i>	74

	10
Tabla 21 <i>Objetivos de marketing</i>	81
Tabla 22 <i>Selección de segmento del mercado usuario final Inicial y proyectado</i>	83
Tabla 23 <i>Mercado objetivo del usuario final (Centro de capacitación especializada)</i>	83
Tabla 24 <i>Crecimiento de Ventas – Horizonte cinco años</i>	84
Tabla 25 <i>Cuadro comparativo de Precios</i>	85
Tabla 26 <i>Lista de Cursos – Curso especializado</i>	85
Tabla 27 <i>Lista de precios de cursos especializados de Yachay Wasi</i>	86
Tabla 28 <i>Presupuesto de Marketing para el periodo 2023– 2028</i>	88
Tabla 29 <i>Planilla de trabajadores</i>	90
Tabla 30 <i>Costos operativos</i>	91
Tabla 31 <i>Simulación Montecarlo desempeño Plan de Marketing para los cursos especializados de Yachay Wasi</i>	92
Tabla 32 <i>Análisis de Sensibilidad para Cinco años del Plande Marketing</i>	93
Tabla 33 <i>Simulación Montecarlo para medir la efectividad operativa de Yachay Wasi para dictar sus cursos especializados</i>	94
Tabla 34 <i>Análisis de Sensibilidad para Cinco años del Plan Operativo</i>	94
Tabla 35 <i>Inversión total = Inversión tangible + inversión intangible + capital de trabajo</i>	95
Tabla 36 <i>Estado de Resultados</i>	96
Tabla 37 <i>Flujo de Caja Económico</i>	98
Tabla 38 <i>Flujo de Caja Libre del Inversionista</i>	98
Tabla 39 <i>Estructura de capital financiado y aporte de socios</i>	99
Tabla 40 <i>Punto de Equilibrio</i>	99
Tabla 41 <i>Simulación Montecarlo del VAN (en miles de soles)</i>	101

Tabla 42 <i>Análisis de Sensibilidad para cinco años del Plan Financiero</i>	101
Tabla 43 <i>Resultados de validar las hipótesis: deseabilidad, factibilidad y viabilidad</i>	103
Tabla 44 <i>Metas Impactadas</i>	108
Tabla 45 <i>Costos Sociales</i>	109
Tabla 46 <i>Beneficios sociales</i>	109
Tabla 47 <i>Estimación del VAN social, en soles</i>	110



## Lista de Figuras

Figura 1 <i>Lienzo dos dimensiones</i>	5
Figura 2 <i>Conflictos socio ambientales activos en Perú (a mayo del 2022)</i>	7
Figura 3 <i>Participación en cantidad de alumnos de los Institutos tecnológicos</i>	9
Figura 4 <i>Resumen del Modelo de las Cinco Fuerzas de Michael Porter</i>	17
Figura 5 <i>Lienzo Meta Usuario</i>	22
Figura 6 <i>Mapa de experiencia del usuario</i>	24
Figura 7 <i>Matriz Costo vs Impacto</i>	34
Figura 8 <i>Lienzo de relevancia</i>	35
Figura 9 <i>Interacción de prototipos</i>	49
Figura 10 <i>Business Model Canvas</i>	52
Figura 11 <i>Lienzo ExO Canvas</i>	59
Figura 12 <i>Resultados pregunta 01 - ¿De qué forma recibió sus conocimientos para manejar la maquinaria pesada para minería subterránea?</i>	65
Figura 13 <i>Resultado pregunta 02 - ¿Cree que el conocimiento para manejar la maquinaria pesada para minería subterránea es suficiente para poder realizar su actividad o siente que puede saber más?</i>	65
Figura 14 <i>Resultado pregunta 03 - ¿La máquina pesada para minería subterránea que actualmente opera es de manejo sencillo o difícil según su entendimiento?</i>	66
Figura 15 <i>Resultado pregunta 04 - ¿Si en algún momento surge un evento que no sabe cómo operar suele recurrir a?</i>	67
Figura 16 <i>Resultado pregunta 05 - ¿Conoce algún Instituto especializado solo en maquinaria pesada para minería subterránea?</i>	68

Figura 17 <i>Resultados pregunta 06 - De existir un Instituto especializado solo en maquinaria pesada para minería subterránea cual aspecto es el quemás valoraría.</i>	69
Figura 18 <i>Resultados pregunta 07 - ¿Cree que si llegara a recibir capacitación especializada en maquinaria pesada para minería subterránea su productividad sea mayor?</i>	70
Figura 19 <i>Resultados pregunta 08 - ¿Cree que la empresa minera donde labora valorará el esfuerzo de realizar una capacitación más especializada en una mejora salarial?</i>	71
Figura 20 <i>Resultados pregunta 09 - ¿Por qué medios publicitarios usted quisiera conocer más sobre un instituto especializado en maquinaria pesada para minería subterránea?</i>	72
Figura 21 <i>Resultado pregunta 10 - ¿Cree que si fuera de otra área diferente a la de operario de maquinaria pesada para minería subterránea me interesaría en aprender a manejarla y poder laborar en ese rubro?</i>	73
Figura 22 <i>Resultado pregunta 01: ¿Cree que el conocimiento para manejar la maquinaria pesada para minería subterránea es medio de superación personal y profesional?</i>	75
Figura 23 <i>Resultado pregunta 02: ¿Conoce algún Instituto especializado solo en maquinaria pesada para minería subterránea?</i>	76
Figura 24 <i>Resultado pregunta 03: ¿Cree que si llegara a recibir capacitación especializada en maquinaria pesada para minería subterránea sería una oportunidad laboral importante en su vida?</i>	77
Figura 25 <i>Resultado Pregunta 04: ¿Por qué medios publicitarios usted quisiera conocer más sobre un instituto especializado en maquinaria pesada para minería subterránea?</i>	78
Figura 26 <i>Resultado pregunta 05: ¿De tener la oportunidad de estudiar manejo de maquinaria pesada subterránea totalmente gratis tomaría esta opción?</i>	79
Figura 27 <i>Organigrama de los trabajadores de Yachay Wasi centro de capacitación especializada</i>	90
Figura 28 <i>Histograma de Simulación Montecarlo Plande Marketing</i>	93
Figura 29 <i>Histograma de Simulación Montecarlo Plan Operativo</i>	95

Figura 30 <i>Barras de Simulación Montecarlo Plan Financiero</i>	102
Figura 31 <i>Lienzo Flourishing Business Canvas</i>	106
Figura 32 <i>Plan de implementación detallado por actividades y responsables (Diagrama de Grantt)</i>	112



## Capítulo I: Definición del Problema

En dicho capítulo se describe y analiza la necesidad de los trabajadores de maquinaria para minería subterránea de capacitarse y estar actualizado en los conocimientos sobre las nuevas tecnologías que la empresa minera va a ir implementando, sus principales indicadores y algunas alternativas vigentes sobre el uso de este. Finalmente se evaluará de acuerdo con las herramientas del pensamiento visual – creativo y abductivo para conocer las condiciones que tiene cada autor involucrado en el manejo de los relaves de la minería.

### 1.1. Contexto del problema a resolver

En el contexto internacional, en China se evidencia que se vienen desarrollando nuevas tecnologías en cuanto a maquinaria subterránea donde enfatizan la seguridad ya que la labor tiene una alta probabilidad de sufrir accidentes por la caída de rocas, gases tóxicos; se toman en cuenta el diseño de la nueva maquinaria que se pueda adaptar a las dimensiones del yacimiento que en muchas ocasiones son estrechos el cual requiere que a maquinaria sea más compacta; resistentes a operaciones con alta humedad, elevadas temperaturas, bajo de oxígeno y liberación de CO<sub>2</sub>, todas estas características que requieren de personal también muy capacitados para poder operar con este conocimiento. (Gutarra, 2023)

En el contexto nacional la industria minera aportó aproximadamente el 10% del PBI de Perú durante el año 2020 y esta tendencia se ha mantenido constante, al menos, la última década en el país. En el mismo año el sector aportó inversiones a la economía hasta por US\$50,000 millones como lo señala Ministerio de Energía y Minas (2023). Esta industria emplea anualmente, un aproximado de 250,000 personas de manera directa e indirecta, lo cual representa el 4.5% del empleo formal en el país como indican en Statista (2020). La industria minera es un sector de la economía que afronta constantes cambios que pueden llegar a ser disruptivos para las distintas operaciones de una unidad minera, desde modernización de sus operaciones hasta dificultades en las cadenas de suministros, hacen que

la industria sea un sector en el que los retos son frecuentes y deben ser afrontados oportunamente. (Andújar et al., 2021)

Uno de los principales retos que se evidencian de manera transversal en los diferentes proyectos mineros corresponde a la sofisticación de las labores requeridas por los colaboradores que ejecutan actividades en los distintos procesos relacionados a la minería subterránea. Tales partícipes de mercado requieren de un constante suministro de mano de obra calificada y preparada, lo que lamentablemente representa una limitante para muchas compañías para alcanzar los niveles deseados de producción. Esto, como se mencionó anteriormente, se origina por una carencia en la obtención de mano de obra que se encuentre apropiadamente preparada para operar los diferentes tipos de maquinarias y equipos de alta tecnología, que se utilizan en las distintas actividades de la operación minera.

### **1.2. Presentación del problema a resolver**

Desde el año 2003, de acuerdo con Decreto Supremo 042-2003-EM (2023) se establecieron los compromisos previos que los titulares de la actividad minera deben suscribir en la solicitud de petitorio minero; este dispositivo fue modificado en el 2010 a través el Decreto Supremo 052-2010 (2023), donde se establecen que las compañías mineras deben priorizar el empleo local y se enfatiza que se debe fomentar preferentemente la contratación de personal local, para realizar labores de la actividad minera o relacionadas con la misma según los requerimientos del titular en las diversas etapas del ciclo minero y de forma consensuada con la población del área de influencia, pudiendo brindar para el efecto las oportunidades de capacitación requerida.

En los últimos años, se ha podido evidenciar la escasez de personal con capacitación sofisticadas para el desarrollo de actividades mineras. Según expresó Morales (2023) en un artículo elaborado en el Grupo Softland menciona que Perú se encuentra como el tercer país con mayor rotación de personal en América Latina, una de las causas sería el uso de



herramientas precarias o la falta de sistematización en el proceso de selección, que genera que uno de cada tres de personas elegidas deje de pertenecer a una organización en el corto plazo, provocando más del 43% de sobrecostos a dicha organización.

Por otro lado, existe una necesidad de capacitación por parte de los trabajadores quienes necesitan que de acuerdo con las nuevas tecnologías que se presentan poder incrementar sus conocimientos, situación que no se viene dando en muchas compañías mineras que se encuentran ejecutando actividades de explotación de yacimientos subterráneos y que no es parte de su plan estratégico el realizar estas capacitaciones para introducir nuevos métodos de trabajo con la maquinaria, es parte de una realidad que limita la mejora en los resultados de la evaluaciones y rendimientos que espera las compañías mineras en su ritmo de producción. (Hernández, 2019)

Así mismo, el sector minero es uno de los rubros con mayor rotación de personal, además como indica Medina (2023) existe una carencia de mano de obra especializada, en las zonas de influencia de los proyectos mineros, que impide cubrir aquel vacío empresarial, perdiéndose un gran nicho de oportunidad para las familias, que como es sabido, mantienen relaciones tensas con los proyectos mineros.

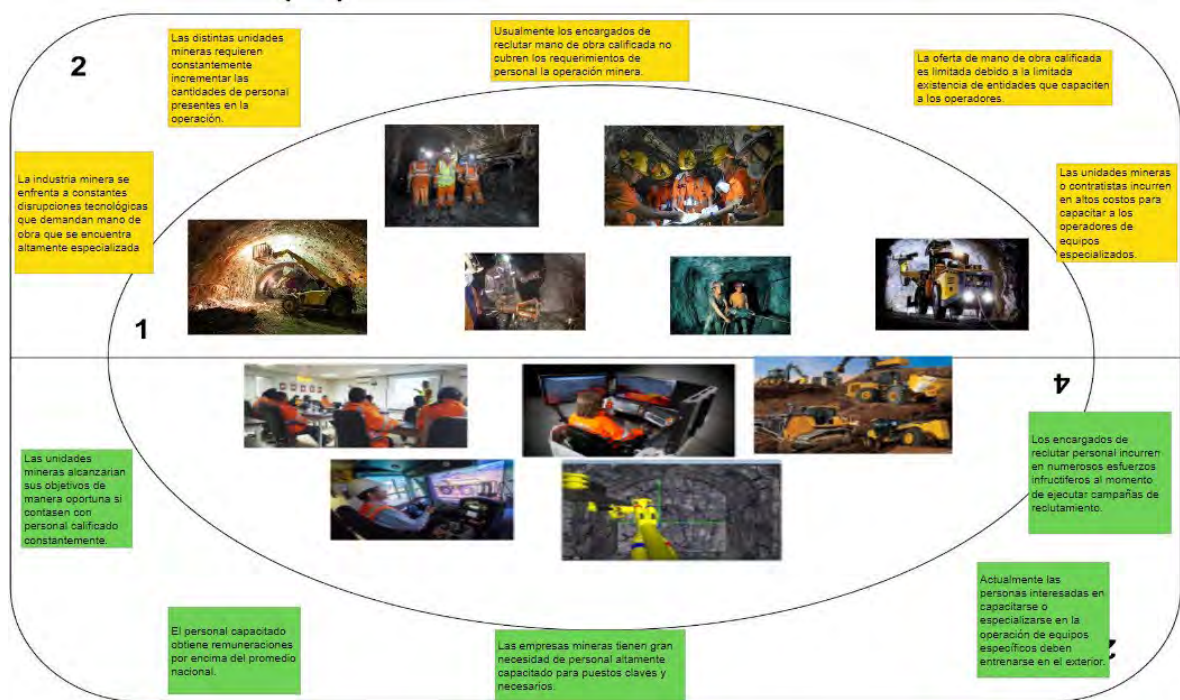
En ese mismo sentido, podemos señalar que no existen los institutos o centros de especialización de manejo del uso de maquinaria pesada que puedan cubrir la necesidad de los actuales trabajadores e incluso los que quisieran aprender a utilizar este tipo de maquinaria para la minería subterránea; por lo que actualmente solo existe empresas que se dedican exclusivamente a enseñar el manejo de maquinaria pesada tradicional de minería a tajo abierto; por lo que las empresas solo tienden a pedir la capacitación a la misma empresa donde compraron la maquinaria para ser ellos quienes instruyan para que se pueda operar de forma correcta, pero siendo un problema por ser de frecuencia única, porque luego solo

quedaría en manos del personal que recibió dicha capacitación. (Institutos de Educación Superior, 2023)

Entonces, EY (2023) sostiene que la innovación digital y tecnológica tiene el potencial de generar mejoras sustanciales en la productividad, seguridad y gestión ambiental de la industria minera. Sin embargo, para lograrlo, además de requerir importantes inversiones, se necesitará una fuerza laboral diferente. El sector ya se encuentra lidiando en cómo será esta nueva fuerza laboral y dónde comenzará la transición.

Por lo tanto, se evidencia el problema de déficit de mano de obra calificada, con mayor incidencia en operadores especializados para la manipulación de equipos de tecnología que se utiliza en las operaciones mineras, en particular en la minería subterránea, generando déficit en la productividad de las compañías. Además, se evidencia como un problema de extensión la falta de capacitación en el personal contratado, debido a la limitada oferta de capacitación especializada. (Godoy y Orellana, 2019)

Esta problemática desencadena una constante falta de eficiencia en las actividades operativas, que ocasionan baja productividad y paralización de la producción, daño en los equipos y maquinarias de operación, accidentes laborales, y alta rotación de personal. Sin dejar de lado los conflictos que se generan para con la población del área de influencia de cada proyecto, debido a la limitada contratación de personal lugareño ya sea por su limitada eficiencia y productividad, o la falta de capacitación y certificación.

**Figura 1***Lienzo dos dimensiones*

### 1.3. Sustento de complejidad y relevancia del problema a resolver

El problema se vuelve complejo y relevante debido a que la industria minera en Perú es el sector que aporta un promedio superior de 10% al PBI peruano como se señala en Reseñas Mineras (2023), así mismo, es la industria que mayor cantidad de conflictos sociales registra. A mayo del 2022, en el Perú existían alrededor de 205 conflictos sociales, de los cuales el 64% están vinculados a problemas socioambientales en el sector minero Defensoría del Pueblo (2023). Los conflictos sociales tienen su origen, generalmente, en la falta de cumplimiento de los compromisos asumidos por las empresas mineras, sobre todo en la contratación de mano de obra local. (Paredes, 2019)

Las afectaciones sobre la productividad provienen de la falta de mano de obra especializada en la operación de los equipos mineros, para nuestro caso de estudio, en las operaciones de minería subterránea. Los operadores contratados presentan grandes deficiencias en la maniobra de los equipos y maquinaria especializada, lo que ocasiona un

nivel bajo de eficiencia y una brecha de cumplimiento de los objetivos operativos Medina (2019). Estos operadores, en la gran mayoría de los casos, se enfrentan a su primera experiencia en el uso de tecnología que es empleada por las compañías mineras, pese a tener certificación documentada de conocimiento en la tecnología que exige el perfil para la ocupación de los puestos. (Arteaga, 2021)

Las empresas de capacitación de operadores de maquinaria para la explotación minera subterránea cuentan con equipos en versiones desfasadas, en su mayoría, ya no se utilizan en las líneas de producción Magaña (2019). Adicionalmente, no existen convenios entre las empresas de capacitación y las compañías y contratistas mineras para la realización de pasantías que permitan una aproximación real a los equipos que se utilizan en las líneas de explotación minera Galvis et al. (2021). De igual forma, adquirir una maquinaria de alta tecnología, o simuladores electrónicos resulta altamente costoso para las empresas de capacitación.

La complejidad del problema radica en el hecho de que en la actualidad la mano de obra calificada es escasa en cuanto a operadores capacitados y entrenados, razón por la cual, las operaciones mineras incurren en costos relevantes para mejorar sus indicadores de eficiencia y rentabilidad Ruiz (2021). Los enunciados de complejidad y relevancia para la problemática planteada se detallan a continuación:

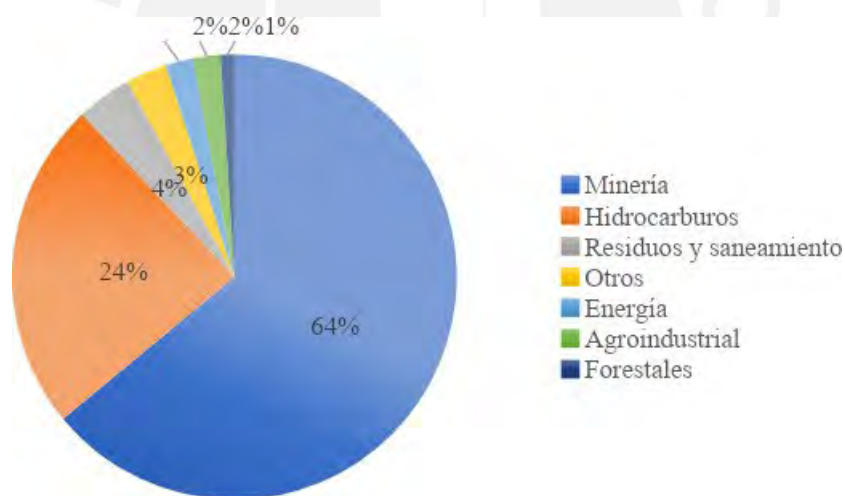
La complejidad después de un análisis de observación y revisión bibliográfica resulta siempre complejo porque en el mercado laboral las compañías mineras y contratistas no encuentran personal capacitado y con la experiencia necesaria para la operación de equipos con la tecnología vigente en las líneas de producción. Este suceso es debido a que las empresas e institutos de capacitación no tienen la oferta de uso real de maquinaria o simuladores de la misma tecnología en las líneas de producción.

Es relevante porque la industria minera es uno de los sectores que más aportan a la economía peruana a través de los impuestos y regalías y el hecho que presenten dificultades en la contratación de mano de obra calificada genera retrasos para alcanzar los objetivos trazados. Por lo que genera un ambiente de tensión con la población del área de influencia quienes consideran que no son tomados en cuenta en las convocatorias laborales.

Dentro de la complejidad problemática en la industria minera debemos tomar en cuenta que existen diversos tipos de conflictos sociales que se mantiene activos en nuestro país, aunque son por temas socio ambientales como se observa en la (Figura 1) pero que no permiten desarrollar programas de capacitación para la población cercana al centro minero.

## Figura 2

*Conflictos socio ambientales activos en Perú (a mayo del 2022)*



*Nota:* Tomado de Defensoría del Pueblo. “*Estadística de conflictos sociales*” (2021)

## Capítulo II: Análisis del Mercado

Con el propósito de entender de forma correcta la industria, en dicho capítulo se desarrollará un análisis de mercado desde la perspectiva general, considerando las nuevas formas de cómo se podrá desarrollar este nuevo servicio. A continuación, se presenta una descripción de la competencia en el sector.

### 2.1. Descripción del mercado o industria

En el año 2021 las inversiones en minería superaron los US\$5,242 millones ejecutados, esta cifra significó una recuperación del 21.2% respecto a lo ejecutado durante el año 2020. Además, las exportaciones superaron los US\$40 millones, esto fue impulsado por la mayor producción en todos los metales, posicionando a la minería como la actividad económica que más exporta en el país, representando el 63.9% de las exportaciones totales. (Larios et al., 2020)

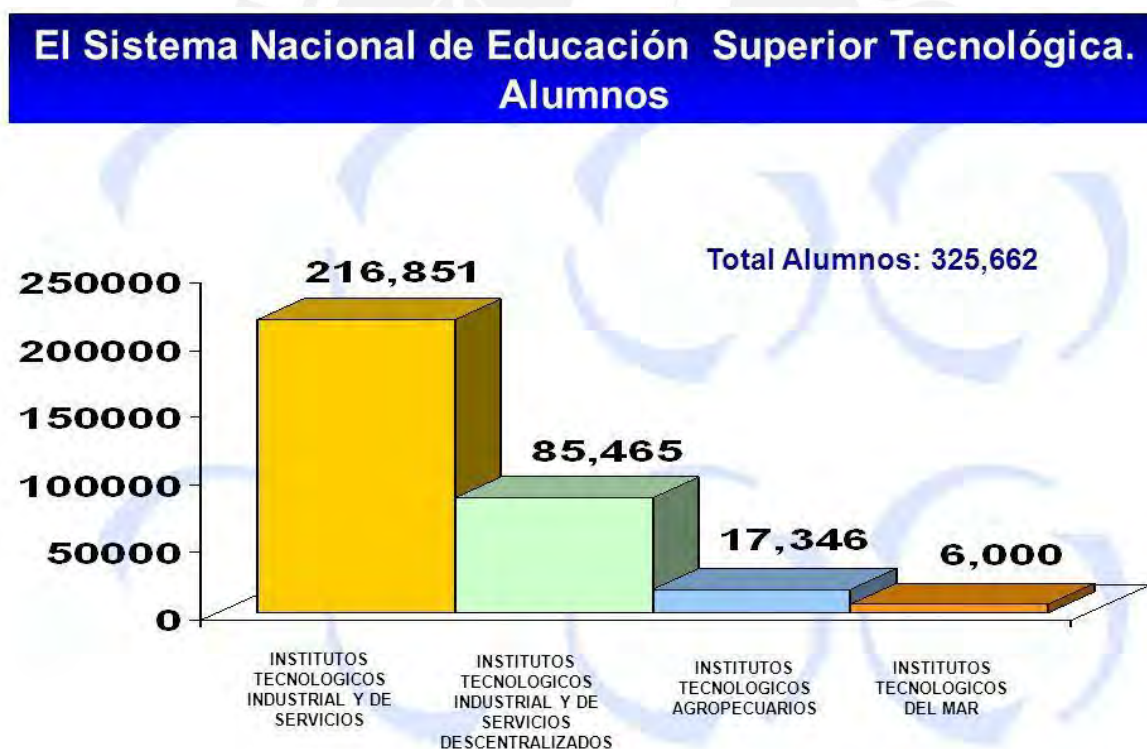
Durante el 2021, el empleo en el sector creció 30.8% en referencia al año 2020, habiendo generado alrededor de 227 mil empleos como lo señala Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2023). Ahora bien, Ministerio de Economía y Finanzas (2023) sostiene que por la generación de un empleo directo se llegan a generar ocho empleos indirectos, lo que permite afirmar que el sector minero logra generar más de 2 millones de puestos de trabajo.

De otro lado, el Ministerio de Energía y Minas (2022) estima que durante el año 2018, el 52.2% del personal contratado por las compañías y contratistas mineras pertenecía a la misma región del proyecto minero, y el 47.88% restante pertenecía a otras regiones. Sin embargo, visto desde otra perspectiva sólo el 7.8% del personal contratado durante el 2021 eran mujeres, cifra que es 1.1% menor a lo que se registró durante el 2020 respecto a la contratación de personal femenino. (Portal Empleos Perú, 2022)

En el contexto nacional el mercado de oferta de capacitación que tiene como negocio el enseñar sobre operar equipos para el rubro minero de los cuales tenemos según lista oficial del Ministerio de Educación (2023) se encuentran el Centro Tecnológico Minero (Cetemin), Instituto de Educación Superior en Perú (Tecsup) y CECOMP Capacitaciones. Cetemin es la única empresa de capacitación que cuenta con una pequeña, aunque desgastada flota de equipos para minería subterránea (01 *jumbo* y 01 *scooptram*). Las otras empresas de capacitación enfocan su oferta formativa para operadores de equipos para explotación minera a tajo abierto (camión minero, excavadoras hidráulicas) y equipos de línea amarilla (minicargador, rodillo, etc.).

### Figura 3

*Participación en cantidad de alumnos de los Institutos tecnológicos*



*Nota:* Informe Ministerio de Educación N°25 (2019)

La falta de empresas de capacitación con tecnología vigente en las líneas de operación obliga a las compañías a recurrir a capacitar internamente a sus operadores, ello en el marco del Decreto Supremo 023-2017 EM (2023) donde se establecen momentos, tiempos y cualidades de las certificaciones respecto de la capacitación que las compañías y contratistas deben suministrar a sus colaboradores. Este marco legal establece que las capacitaciones al personal pueden ser brindadas por personas naturales, jurídicas ya sean nacionales o extranjeras siempre que sean especialistas en el rubro minero. (Aguilar, 2019)

## **2.2. Análisis competitivo detallado**

Existe un ambiente de competencia que nos condiciona el cómo funciona y se desarrolló el plan de negocio el cual se analiza como parte importante y muy necesaria para hacer un análisis general que sirve como aportes a las debilidades para desde ahí generar las estrategias de la propuesta de negocio. Como se conoce las empresas que brindan servicios educativos de corte técnico solo se centran en dictar carreras y cursos generales de forma teórica con horas prácticas reducidas muy limitadas pero sin tomar atención a actividades muy especializadas como el manejo de maquinaria de minería subterránea quienes necesitan de profesionales. En ese mismo sentido, existe un poco de temor por brindar este tipo de cursos de especialización por el costo de inversión del equipo de simulación el cual necesita de personal capacitado específico. A continuación, se describe información sobre las empresas consideradas como competencia.

**Centro Tecnológico Minero del Perú.** Es un instituto el cual se considera como el único que se encuentra licenciado por Minedu por cumplir con sus estándares de calidad, sus docentes, la infraestructura y equipos de capacitación que brinda a los alumnos, tienen 11 carreras técnicas profesionales de una duración de 11 meses. La modalidad de dictado de curso es presencial, virtual y mixta; otorga título técnico profesional a nombre la nación; sus docentes cumplen con los requerimientos de la Sunedu; es el único instituto técnico que



brinda una opción de internado bajo el método ABP basado en proyectos. Su modelo educativo se basa en saber con educación intensa, saber con educación de inmersión y saber hacer rescatando la educación por competencias. El instituto presenta alianzas estratégicas con diversas instituciones universitarias, de investigación, bolsas de trabajo y cámaras de comercio nacionales e internacionales.

**Instituto de Educación Superior.** Es un instituto que se fundó en 1984 para brindar a los estudiantes la alternativa de carreras tecnológicas e industriales. Su sistema educativo está basado en experiencias de otros países, este conocimiento adquirido a tenido apoyo del sector privado e instituciones de cooperación internacionales donde estuvieron involucradas 200 empresas. Cuanta con sedes en las ciudades de Lima, Arequipa, Trujillo cada una con talleres y laboratorios especializados de acuerdo con la carrera técnica profesional, combina el dictado de cursos de forma virtual y presencial; dentro de oferta educativa cuenta con cursos y programas de extensión, una escuela para operadores, especializaciones en minera e industria; todo ello orientado a que sus egresados sean profesional muy capacitados los cuales tengan una oportunidad laboral.

**Centro de Cooperación Minera del Perú.** Es una empresa que brinda cursos de capacitación, entrenamiento, evaluación así como da sus estudiantes un certificado como operadores especializados, fue fundada en 1984, su especialización en sus cursos está en operadores de maquinaria pesada y grúas industriales, sus cursos se encuentran alineados a especificaciones internacionales como ASME, ANSI, AWS, BSI, DIN, ISO, OSHA, MSHA, Osinergmin, entre otras. Validan su servicio por presentar metodología diferente al momento de capacitar y entrenar a sus alumnos, actualmente son líderes en su rubro de capacitaciones de maquinaria pesada y operadores de maquinaria pesada; aproximadamente cuenta con 14 tipos de capacitaciones, así como también pueden armar capacitaciones de forma especializada de acuerdo con el requerimiento del cliente; ampliaron su gama de servicios ya

que ofrecen consultoría para entidades públicas y empresas privadas, selección y evaluación de personal, alquiler de equipos pesados y alquiler de equipos livianos.

**Escuela de Operadores AESA.** Es una empresa especializada en desarrollar infraestructura, obras civiles mineras que cuenta con reconocimiento dentro de la industria minera pero que muchas veces dicta cursos de capacitación especializada en maquinaria pesada y grúas, aunque su línea de negocio está en la gestión, y preparar toda la infraestructura que se especialice dentro del sector minero, no brinda un detalle sobre sus cursos de capacitación de maquinaria pesada por ser solo en momento que el cliente lo solicite y no ser de índole público.

**Tabla 1**

*Cuadro con características de los cursos más vendidos por el sector expuesto*

Nº	Institutos de Capacitación	Características del Curso de Maquinaria Pesada	Característica del Curso de Grúa	Otros Cursos
1	CETEMIN	Duración:11 meses Grado: Técnico Modalidad: Online y presencial	Duración:11 meses Grado: Técnico Modalidad: Presencial	Duración:11 meses Grado: Técnico Modalidad: Online y presencial
2	TECSUP	Duración:24 meses Grado: Técnico Modalidad: Presencial	No Aplica	Duración:36 meses Grado: Técnico Modalidad: Online y presencial
3	CECOMP	Duración:12 meses Grado: Técnico Modalidad: Presencial	Duración:12 meses Grado: Técnico Modalidad: Presencial	No Aplica
4	AESA	Duración:3 meses Grado: No APLICA Modalidad: Presencial	No Aplica	Duración:3 meses Grado: No APLICA Modalidad: Presencial

Podemos observar diversos institutos y centros de capacitación que cuenta con cursos ya estructurados, así como otros de acuerdo con lo que solicita el cliente, esto permite que la competencia sea basado en los ofrecimientos y facilidades que se le dan al alumno o cliente

corporativo sin llegar a una competencia por el precio, en todo caso la oferta de cada uno de ellos se esfuerza por que sea de muy alta calidad con resultados en los conocimientos y aplicaciones que hagan sus alumnos al momento de llevarlo a la práctica.

Durante el tiempo surgieron diversas ideas para plantear un centro de capacitación especializada en maquinaria pesada subterránea no existe definido una estructura competitiva respecto de la prestación del servicio de capacitación para operadores de maquinaria, esta solo estaba constituida por tres entidades privadas de capacitación que cuentan con más de diez años en el mercado Huanca (2019). Entre ellas están: Cetemin, Tecsup y CECOMP Capacitaciones, las cuales podemos encontrar en las capitales de provincias en las que se encuentran acentuadas las principales líneas de producción, Arequipa, Junín, Cerro de Pasco, Cajamarca.

En cuanto a las líneas estratégicas de los competidores, se observa que solo Cetemin, cuenta con equipos, aunque obsoletos, para la capacitación en explotación minera subterránea. El resto de las empresas de capacitación centran su malla curricular en la capacitación de operadores en explotación minera a tajo abierto (operadores de camiones mineros, cargadores frontales, retroexcavadoras, etc).

Tabla 2

*Alternativas del Mercado*

Criterio	Alternativa				
	Cetemin	Tecsup	CECOMP Capacitaciones	Escuela de Operadores AESA	Yachay Wasi
Descripción	Aliado que atienda sus necesidades de formación y capacitación de personal local para así satisfacer las necesidades de un mercado laboral exigente y con la convicción de ofrecer una educación técnica de calidad que contribuya con el crecimiento económico del país.	Enseñanza personalizada necesaria para entrar a un mercado de alta demanda laboral. Nuestros cursos buscan que los participantes obtengan un conocimiento pleno de la maquinaria y desarrollen sus capacidades en las distintas operaciones que realizan, aplicando criterios de seguridad, productividad y conservación de los equipos.	Ser líderes en capacitación, entrenamiento, evaluación y certificación de operadores, maquinaria pesada y todo tipo de grúas industriales, a nivel nacional e internacional respetando puntualmente las normas internacionales, así como los lineamientos. Métodos diferentes de capacitar y entrenar, llevan a seguir siendo los líderes en capacitación y especialización.	Es un conglomerado empresarial peruano, con más de 130 años de existencia, tiene operaciones en Perú y otros países de Latinoamérica. Tiene como propósito “crear oportunidades que trascienden”. Este propósito se materializa a través de operaciones que buscan generar impacto positivo; potenciando el progreso, protegiendo el entorno y construyendo el futuro.	Una escuela orientada a la formación de equipos mineros y teniendo como prioridad a la población de las comunidades vecinas de los centros mineros.
Ubicación	Cetemin se encuentra en tres ciudades e inició en 2003 en la educación minera y formación de operadores.	Tecsup se encuentra en seis ciudades con 37 años en la educación minera	Tener cobertura a nivel internacional ya que estamos trabajando en muchos de los países de América. Con experiencia desde 1984	La Escuela de Operadores se realizó en las Unidades Mineras Raura y Yanacocha, con el objetivo de formar Ayudantes a Operadores y Operadores de un solo equipo hacia Operadores Múltiples. contando con más de 29 años de experiencia. Somos el Operador Integral más importante en Perú	Principales ciudades núcleos de los grupos mineros del Perú
Propuesta de valor	El modelo educativo de Cetemin está basado en tres principios básicos: Educación Intensiva (Saber), Educación por Inmersión (Saber Ser) y Educación por Competencias (Saber Hacer).	Horarios intensivos de inversión total para convertirse en un operador certificado en tan solo 6 meses.	Estar orientados a la formación de operadores nuevos de maquinaria pesada, así como a la actualización, capacitación, evaluación, certificación. Empresa autorizada a nivel internacional para llevar a cabo las diferentes actividades de capacitación, certificación, consultoría, inspección. en los diversos sectores de la industria.	Es una iniciativa que permite el crecimiento, formación y fortalecimiento del personal operativo en las Unidades Mineras donde operamos, asegurando por un lado, una línea de carrera sólida para ellos, y la disponibilidad de mano de obra calificada para la empresa y nuestro cliente.	Una formación sólida utilizando tecnología moderna para preparar operadores de equipos mineros subterráneo con valores personales muy interiorizadas para afrontar retos laborales.

Ofrece línea de carrera	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jumbo, scoop - Cargador frontal</li> <li>▪ Retroexcavadora</li> <li>▪ Rodillo Compactador</li> <li>▪ Mini cargador</li> <li>▪ Perforadoras</li> <li>▪ Chancadoras</li> <li>▪ Camión Articulado</li> <li>▪ Camión Fuera de Carretera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Camión minero. - Cargador frontal</li> <li>▪ Retroexcavadora</li> <li>▪ Rodillo Compactador</li> <li>▪ Mini Cargador</li> <li>▪ Perforadoras</li> <li>▪ Chancadoras</li> <li>▪ Camión Articulado</li> <li>▪ Camión Fuera de Carretera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motoniveladoras.</li> <li>▪ Excavadoras Hidráulicas</li> <li>▪ Capacitación y Certificación a Operador de Bulldozer</li> <li>▪ Cargador frontal</li> <li>▪ Retroexcavadora</li> <li>▪ Rodillo Compactador</li> <li>▪ Mini Cargador</li> <li>▪ Perforadoras</li> <li>▪ Chancadoras</li> <li>▪ Camión Articulado y fuera de carretera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Scaler</li> <li>▪ Jumbo,</li> <li>▪ Bolter</li> <li>▪ Ayudantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jumbos Frontoneros</li> <li>▪ Jumbos emperadores</li> <li>▪ Equipos LHD</li> <li>▪ Equipos de desate de rocas.</li> <li>▪ Equipos de sostenimiento</li> <li>▪ Equipos de izaje.</li> </ul>
Tipos de formación / Producto	No forma operadores de equipos mineros subterráneos.	No forma operadores de equipos mineros subterráneos. Solo de equipos mineros superficiales.	No forma operadores de equipos mineros subterráneos. Solo de equipos mineros superficiales.	Tiene una iniciativa de formar operadores solo para su empresa y no para el público.	Operadores de equipos mineros subterráneos.
Página web	<a href="https://www.cetemin.edu.pe/">https://www.cetemin.edu.pe/</a>	<a href="https://www.tecsup.edu.pe/escuela-de-operadores">https://www.tecsup.edu.pe/escuela-de-operadores</a>	<a href="http://www.cecomperu.com/servicios-2.html">http://www.cecomperu.com/servicios-2.html</a>	<a href="https://www.aesa.com.pe/quienes-somos/">https://www.aesa.com.pe/quienes-somos/</a>	

Ahora bien, se hace el análisis de acuerdo con la metodología de Porter Las cinco fuerzas de Porter son parte de un modelo para estudiar las estructuras competitivas de la industria con el propósito de analizar el poder que tienen de negociación los clientes, los proveedores, amenazas que pueden aparecer por productos sustitutos, productos entrantes y cambios que perjudiquen el normal desarrollo del negocio. (Torres, 2019)

El poder de negociación con los proveedores es de nivel bajo debido a que existe una variedad de proveedores que nos pueden facilitar los insumos y equipos necesarios para implementar el aula virtual; estos proveedores de los recursos audiovisuales y tecnológicos son importante para el negocio porque brindaran el producto final de la simulación.

El poder de negociación con los clientes es alto porque nuestro país es rico en recursos minerales por lo tanto la industria minera se viene desarrollando de una forma llamativa y la necesidad de personal capacitado es más y más demandada con una oferta aun limitada y más aún cuando hablamos de las empresas mineras subterráneas que requieren operarios más especializados para sus maquinarias que trabajan en condiciones nada fáciles.

La entrada de nuevos competidores es un evento que podría ocurrir una vez se inicie operaciones en el mercado la aparición de otros centros de capacitación o entrenamiento operario para minas subterráneas; o también puede ser que los centros de capacitación de maquinaria pesada actuales agreguen dicho curso al ver la propuesta del proyecto.

En cuanto a los productos sustitutos para el presente proyecto es de nivel bajo porque tendrían que implementar sistema automatizados que reemplace la enseñanza por parte de un tutor que explica, cuenta situaciones reales para que el alumno operario pueda saber que hacer tanto en simulador como al momento de la vida real; aún no existe tal software de enseñanza automatizada para que el operador sin necesidad de un profesor se autocapacite y tenga validez por parte de las empresas mineras en especial las subterráneas por ser un trabajo delicada donde tiene que garantizarse el trabajo correcto por los riesgos existentes.

Podemos resumir lo mencionado en la (Figura 4)

**Figura 4**

*Resumen del Modelo de las Cinco Fuerzas de Michael Porter*



### **Capítulo III: Investigación del Usuario**

En este capítulo, el usuario seleccionado se encuentra circunscrito dentro de los operarios de maquinaria de minería subterránea que necesitan mayor capacitación en sus labores. En ese sentido, nos contactamos con usuarios que tienen el problema antes indicado y requieran recibir capacitaciones. Es así como, logramos contactar a diferentes usuarios que accedieron a darnos una respuesta a través de una encuesta virtual, debido a que se encuentran en lugares distantes al nuestro y por los hábitos de bioseguridad que aún mantenemos a consecuencia de la pandemia y de facilitar el tiempo de la investigación.

#### **3.1. Perfil del usuario**

Yachay Wasi brindará enseñanza de calidad, con simuladores de última tecnología vigentes en las diversas líneas de producción minera subterránea, cursos de inglés y capacitación a través de grandes profesionales en la materia. Se considera a las compañías y contratistas mineras como nuestros beneficiarios. Se buscará afianzar alianzas estratégicas a través de firmas de convenios y/o contratos, para solucionar la escasez de operadores especializados, y mejorar las destrezas del personal ya contratado, tanto para mejorar la eficiencia como para garantizar la progresión en la línea de carrera. La propuesta formativa contribuirá a mejorar los niveles de productividad de las compañías y contratistas mineras. El adiestramiento óptimo de los operadores permitirá que se reduzcan las averías de los equipos por causas de errores de manipulación. Se contribuirá a mejorar los niveles de seguridad y salud en las líneas de producción, reduciéndose los incidentes y accidentes, debido al alto nivel de capacitación del personal, ya que la oferta formativa planteada no sólo se basa en adiestrar en los conocimientos técnicos de los equipos, sino también, en capacitar en todos los aspectos relacionados a esta.

También son beneficiarios de la oferta formativa de Yachay Wasi las comunidades contiguas a los proyectos mineros. Se formalizarán convenios con las comunidades para



capacitar y certificar a sus pobladores. Con ello las comunidades podrán exhibir ante las compañías y contratistas mineras un amplio abanico de personal capacitado de su comunidad para asumir los puestos de trabajo en las líneas de operación. Esto contribuirá a mitigar los conflictos sociales surgidos por la falta de cumplimiento de los compromisos asumidos por las compañías y contratistas mineras, en el marco de aplicación del Decreto Supremo 042-2003-EM y su modificatoria el Decreto Supremo 052-2010-EM. Mejorará, además, la economía local de las áreas de influencia de las operaciones mineras.

Las preguntas fueron estructuradas en tres bloques con el propósito que los resultados sean resultado de lo buscado por lo que contamos con las siguientes respuestas: Un primer bloque de preguntas de 1 a 3 que se centraron en poder crear una empatía con el entrevistado y el equipo de trabajo conociendo un poco más sobre lo que hacen y su día a día. Indagar la zona de confort, rescatando la amistad, apertura en cual se puede conocer más al entrevistar y conocer las necesidades que tienen de forma precisa.

Un segundo bloque de preguntas de 4 a 7 que se centraban en encontrar las motivaciones y desmotivaciones contando con su capacidad de resiliencia para afrontar cualquiera de esos escenarios. Conocer su compromiso en la empresa en el cual trabaja y si está interesando en solucionar algunos problemas visibles, si tienen también el compromiso con el personal operarios y sus necesidades laborales; pero como toda persona tienen diferentes motivos sin embargo siempre la familia y mantener una estabilidad laboral es la motivación principal, entienden que su empresa necesita de un personal capacitado e innovador en sus conocimientos operativos.

El último bloque del resto de preguntas de la 8 a la 12 están enfocadas en la idea del plan de negocio, se obtiene la opinión de los usuarios del problema de personal relevante el cual está dispuesto a brindar capacitación o permitir que el personal operario pueda encontrar un instituto o centro tecnológico para mejorar su productividad laboral.

Se presenta según la guía de preguntas con el sustento de información.

**Tabla 3**

*Guía de preguntas*

Ítem	Preguntas	Sustento
1.	Como usted puede ver, gracias a la tecnología podemos tener esta entrevista vía Zoom. Para su tranquilidad le comentamos que no grabaremos la entrevista, por lo que mi compañero será quien tome los apuntes del caso ¿Cuéntanos, como le fue el día?	Es necesario ganar la confianza del entrevistado y saber cuál es el estado de ánimo que tiene para la entrevista.
2.	¿Cuénte un poco sobre usted, su familia y círculo social más cercano?	Este será el inicio para romper literalmente el hielo con el entrevistado y de paso conocer un poco sobre las personas que la rodean y puedan influir en la toma de sus decisiones.
3.	¿Cómo distribuye su tiempo entre la familia, el trabajo y el ocio? ¿Qué es lo que más disfruta hacer? Explique brevemente por qué.	Es importante saber cuáles son las prioridades que tiene el entrevistado y que acciones son las que más satisfacción le da.
4.	¿Se encuentra feliz en el lugar donde vive? ¿Prefiere vivir en el campo o en la ciudad? Explique brevemente por qué.	Es importante conocer cuáles son los gustos y preferencias del entrevistado en cuanto al lugar de residencia. En base a ello se propone saber que concepto tiene sobre “calidad de vida”.
5.	¿Qué o quién lo motivó a trabajar en esta empresa? ¿Se siente a gusto? ¿Hay algo que pueda mejorar?	De esta forma se sabrá cuáles son los motivadores y desmotivadores del entrevistado. Así mismo, el grado de conformidad y/o disconformidad sobre el trabajo que realiza y resiliencia ante esta situación.
6.	¿Cómo líder de área, cuáles considera son los principales retos locales y nacionales para conseguir mano de obra?	El objetivo es saber cuál es el grado de compromiso que tiene el entrevistado para buscar soluciones innovadoras para conseguir nuevo personal que esta demande, tomando en cuenta la necesidad de operarios.
7.	¿Considera que la coyuntura social actual política/económica es perjudicial para la obtención de mano de obra?	Es de suma importancia conocer el grado de empatía que tiene el entrevistado ante la problemática de los operarios de maquinaria pesada subterránea.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 8. | En términos de obtención de mano de obra, ¿Cuáles considera que son los factores de éxito para cumplir con los objetivos o kpis usualmente medidos en la industria?                    | Esta pregunta es relevante ya que se podrá determinar la importancia que tiene para el entrevistado emprender algo diferente a lo tradicional.   |
| 9. | Si pudiera dividir los requerimientos de las minas por área, ¿qué áreas considera usted que es que presenta mayores necesidades de personal? ¿por qué?                                 | El objetivo es ver si el entrevistado considera que la solución para mitigar la falta de capacitación específica o especializada.  |
| 10 | Ahora, centrándonos en la mano de obra especializada que opera los equipos pesados, ¿cómo contribuye la mano de obra calificada en la consecución de objetivos del éxito del negocio?  | Esto ayudará a identificar ideas relevantes para obtener un nuevo servicio educativo acorde a las necesidades de los operarios.  |
| 11 | ¿Qué esfuerzo noto usted que se han hecho en los sectores públicos y privados para la preparación de personas como mano de obra calificada? ¿Cómo mejoraría alguno de estos esfuerzos? | Esta pregunta servirá para ver hasta qué punto el entrevistado pueda interiorizar que, ante la posibilidad de mandar a sus operarios a capacitarse o sugerirles hacerlo con el proyecto. |
| 12 | ¿Cuáles piensa que serán los cambios que las nuevas tecnologías disruptivas traerán a la industria en el ámbito de recursos laborales en los próximos 5 años?                          | La respuesta a esta interrogante será la clave para saber si nuestra idea para resolver el PSR va por buen camino  |

---

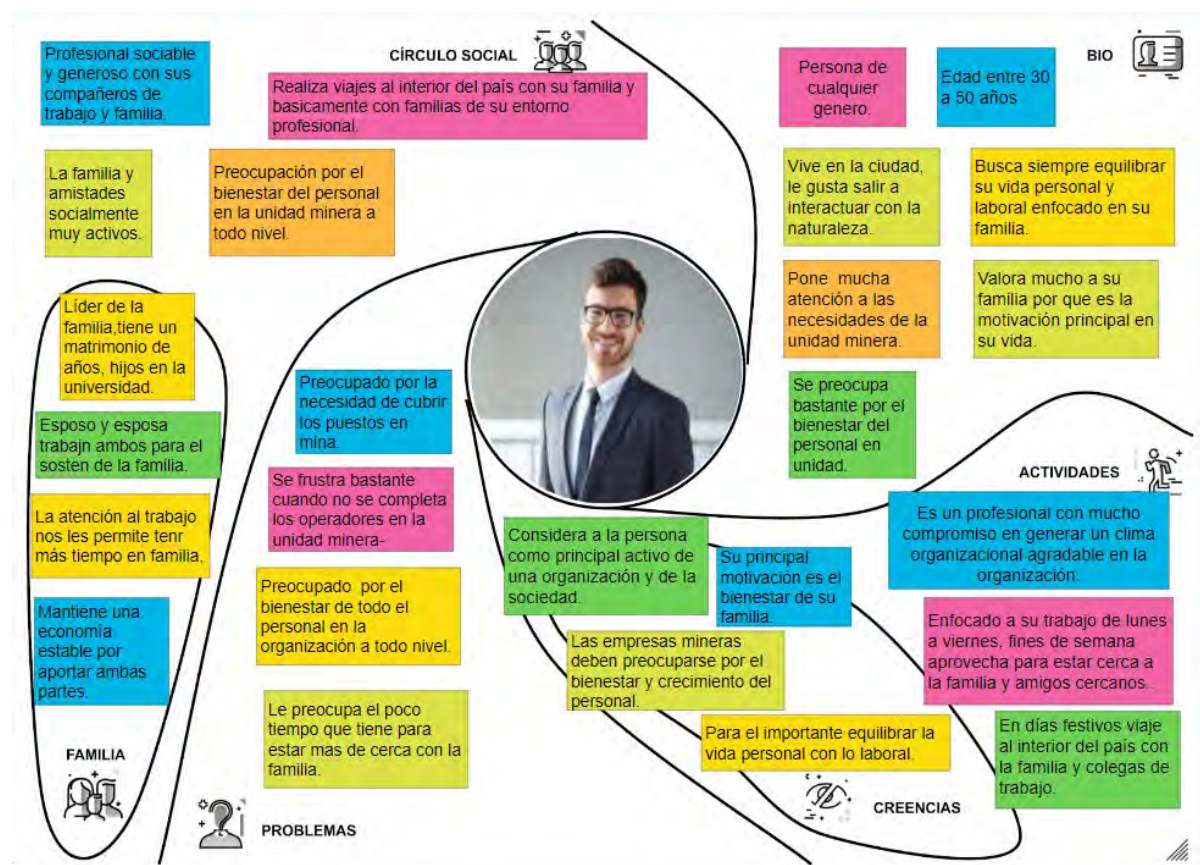
El resultado de esta pequeña entrevista se da cuenta un operario de maquinaria pesada subterránea el cual tiene una relación importante con su familia, sentir que las decisiones que toma para mejorar su posición e ingresos son vitales el respaldo familiar. Muchos prefieren estar viviendo en la ciudad pero por el tipo de trabajo que tienen el trabajo en campo no es ajeno a ellos; resaltan que la empresa minera donde laboran les brindan todas las comodidades y ciudadanos para proteger su vida, pero que la parte de capacitación y especialización esta descuidada; existe una exigencia por parte de la empresa de que ellos tengas conocimientos más específicos de acuerdo con las nuevas tecnologías que se presentan en el mercado de la nuevas maquinarias; las respuestas tienen un sentido positivo en las alternativas que se les puede brindar a los operarios sobre capacitarlos en manejo de

maquinaria pesada subterránea así también a la empresa para sean ellos quien lo financien a los actuales ya lo nuevos ingresos.

Es por ello, que se aplicó el lienzo de Meta Usuario que como se ven en la (Figura 5) con el propósito de segmentar la información del usuario y conocer mejor su sufrimiento.

**Figura 5**

*Lienzo Meta Usuario*



Se visualiza en la (Figura 5) donde se describe a “Pancho” como el meta usuario, quien tiene 35 años, casado con “Fabiola” de 28 años y tienen una sola hija, “Antonella” de 9 años, su mayor logro hasta ahora para él es haber podido trabajar en una mina subterránea manejando una maquinaria pesada de alta tecnología.

Pancho tiene diversos problemas; resalta como principal problema es su frustración de no contar con un centro o instituto tecnológico que le permita capacitarse o actualizarse sobre

manejo de maquinaria pesada subterránea con un simulador virtual que permite recrear lo que sucederá. El sueña con esta solución real para poder inscribirse o quizás motivar a la empresa donde labora para que ellos puedan contratar y reciban la capacitación en el mismo centro de trabajo.

### **3.2. Mapa de Experiencia de Usuario**

Como señala Muñoz y Perez (2019) esta es una herramienta que permite profundizar aún más sobre Pancho en un mapa de experiencia de usuario entiendo que existen diferentes etapas para descifrar sus pensamientos, emociones, motivaciones que van desde momentos alegres, tristes como medio de comprensión de su situación actual representado en una sola figura.

#### **3.2.1. Momentos Positivos**

Dentro de los puntos positivos que se resaltaron es que la mayoría de los profesionales inicia el día compartiendo con su familia y van a su trabajo con el propósito de que el día sea productivo y seguro sin accidentes laborales que los conocimientos adquiridos operativos sean suficientes para poder desarrollar un trabajo adecuado; un momento alegre es al llegar al hogar y poder compartir con su familia; por otro lado, los momentos tristes de la jornada terminan siendo cuando no pueden realizar alguna maniobra operativa por falta de conocimiento o quizás porque la maquinaria al ser moderna no dieron las explicaciones correctas para poder operarla sin errores y siendo productiva como espera la minera.



algunas propuestas para poder capacitar al personal operario de maquinaria subterránea. Esta información se detalla en la (Tabla 4)

**Tabla 4**

*Identificación de Necesidades*

Comentario del Usuario	Necesidad Relacionada
Idear una forma diferente a la tradicional que permita mejorar las capacidades de los operarios de maquinaria pesada subterránea.	La propuesta tiene que ser disruptiva e innovadora que permita a la minera a capacitar a sus operarios de maquinaria subterránea y que tengan respuestas inmediatas a problemas.
Reducir significativamente el costo de capacitación de forma out house, sin salirse del marco regulatorio de la minera	La propuesta debe ser más rentable en costo/beneficio que la solución tradicional.
Mejorar su relación con los operarios de maquinaria pesada subterránea para tengan la capacitación o las facilidades para hacerlo.	La propuesta debe buscar satisfacer las demandas de los operarios de maquinaria pesada subterránea y mejorar la relación con la minera.
Generar impacto social relevante durante su gestión frente a la mano de obra de la minera.	La propuesta debe marcar un hito en la minería peruana de cara a la gestión de recursos humanos en una mina subterránea.
Minimizar el efecto ambiental producto de un buen trabajo hecho por los operarios de maquinaria subterránea.	La propuesta debe menguar directamente los niveles de falta de capacitación por parte del personal.

Luego de haber identificado los puntos negativos en el mapa de experiencia del usuario, se detectó que el punto de mayor dolor se encuentra al inicio de trabajo de los operadores de equipos mineros. Luego del proceso de reclutamiento e incorporación estos manifiestan graves problemas para operar dichos equipos. Incumplen con los objetivos y ocasionan pérdidas económicas de la unidad o línea de operación, debido a la falta de experiencia suelen ocasionar accidentes y daños a los equipos asignados para sus labores. Entonces queda buscar soluciones para satisfacer las siguientes necesidades: (a) que se dote al mercado laboral operadores capacitados y entrenados; (b) mantener informados a las empresas de los nuevos perfiles listos para ser convocados en las diferentes líneas de operación; (c) al iniciar los trabajos en mina los operadores estén capacitados y entrenados

para operar los equipos mineros asignados para no tener retrasos y no recaer en incumplimientos y pérdidas económicas.





## **Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio**

Para diseñar la idea de servicio fue necesario conocer a los usuarios, y así tener mapeado los puntos de dolor que le afectan, incluso las personas de su entorno. Entonces, se ideó un centro de capacitaciones que brindará junto con un simulador virtual de manejo de maquinaria pesada subterránea. Bajo estas condiciones, se estableció cual sería el servicio de mayor rotación en el mercado y que a la vez, pueda satisfacer necesidades no cubiertas de los trabajadores operarios de maquinaria pesada subterránea y de los pobladores que les gustaría aspirar a ello; así que, con la ayuda de las herramientas tecnológicas, se diseñó un curso de especialización de manejo de maquinaria pesada subterránea con un simulador virtual. Este servicio será el principal del instituto tecnológico que brindará capacitación tanto como para el personal de la minera como para los pobladores de las comunidades alrededor de la minera que deseen ser operarios de maquinaria pesada subterránea.

Finalmente, se considera que es fundamental contar con el feedback de los usuarios que en este caso son especialistas en el rubro de educación superior que tengan a cargo algún instituto tecnológico, quienes brindaron aportes valiosos para el diseño del servicio, logrando identificarse con este.

### **4.1. Concepción del producto o servicio**

Para Izquierdo et al. (2021) refiere que el sector minero es la industria que mejor remuneración paga a sus colaboradores en el Perú, y sin duda es la industria que más aporta al erario nacional. Es la industria que no debería experimentar problemas en el reclutamiento de personal y sobre todo en la permanencia de este personal en los diversos puestos de trabajo en las líneas de producción.

Para tener la mayor aproximación al dolor del beneficiario Yachay Wasi utilizó la herramienta de diagnóstico denominada el lienzo 6x6 expuesta por Huamán et al. (2023). A través de ella se logró establecer que el punto neurálgico en la operación minera subterránea

es el reclutamiento de personal especializado para operar equipos mineros subterráneos. Los gerentes de recursos humanos manifestaron que en el proceso de reclutamiento se presentan dos circunstancias determinantes: la primera es que hay poca oferta de operadores en el mercado, lo cual genera que las compañías y contratistas en promedio operen entre un 60% y 75% de su capacidad operativa. Este problema puede llegar a significar el dejar de percibir trescientos mil dólares, aproximadamente en ingresos por día. En el feedback con los gerentes de recursos humanos se pudo establecer que el segundo de los problemas a los que se enfrentan es la pérdida de ingresos por la falta de eficiencia en la utilización de los equipos de perforación. En términos monetarios, la falta de experiencia en el manejo de los equipos de perforación llega alrededor de catorce mil dólares por cada diez centímetros de falla en los disparos de perforación (voladura de roca).

El desafío a los que se enfrentan los gerentes de recursos humanos es el dotar a las líneas de producción de personal calificado, para ello realizan convocatorias por todos los medios: convencionales y digitales. Los gerentes manifestaron que en el mercado existen diversos centros de capacitación para operadores de maquinaria, pero que la formación que brindan es básica, en equipos como cargadores frontales (llamadas línea amarilla), que no se asemejan a los utilizados en las operaciones de minería subterránea. Otro de los aspectos revelados por los Gerentes es el hecho que existen muchos operadores postulantes a las plazas vacantes que cuentan con certificación para operar los equipos en la línea de producción, pero que en la práctica se observa el desconocimiento casi total de la tecnología vigente en las líneas de operación.

Tabla 5

## Matriz 6x6

Objetivo: Encontrar para Pancho el más corto tiempo y buena selección para realizar la entrega del personal idóneo a la unidad minera de la forma más rápida y eficiente.	<p>Necesidades</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pancho necesita convocar más postulantes porque debe tener un número mayor de perfiles y tener más posibilidades de encontrar el candidato idóneo.</li> <li>2. Pancho necesita captar operadores entrenados porque debe atender la necesidad crítica de la operación</li> <li>3. Pancho necesita estructurar los filtros de la entrevista porque debe evitar perfiles que no cumplen con los requisitos</li> <li>4. Pancho necesita estructurar los filtros en la selección del personal porque debe evitar continuar con el proceso los perfiles que no cumplen los requisitos.</li> <li>5. Pancho necesita reducir tiempo en seleccionar al personal idóneo porque debe entregar a la unidad en el menor tiempo posible</li> <li>6. Pancho necesita conocer centros o empresas de selección personal porque necesita agilizar el tiempo de reclutamiento de operadores entrenados.</li> </ol>				
<b>Preguntas Generadoras</b>					
¿Cómo hacer para que Pancho convoque a más postulantes y tenga mayor cantidad de perfiles para la selección?	¿Como se puede hacer para que Pancho capte operadores entrenados y opera el equipo minero sin demoras?	¿Cómo se puede hacer para que Pancho envíe los perfiles que cumplen con los requisitos necesarios?	¿Cómo se puede hacer que Pancho estructure los filtros en la selección del personal y evitar demoras?	¿Cómo se puede hacer que Pancho reduzca tiempo en seleccionar al personal idóneo y entregar a la unidad en el menor tiempo?	¿Cómo se puede hacer que Pancho se contacte con alguna empresa que selecciona operadores entrenados y capacitados?
Establecer una central de reclutamiento  Mayor difusión por distintos medios de comunicación	Ofrecer un salario por encima del promedio Solicitar operadores capacitados a centros o institutos tecnológicos	Campañas de atracción en todas las regiones de talentos con perfiles necesarios	Realizar entrevistas muy detalladas con parámetros.	Contactando centro de reclutamiento de personal, así como los formadores de profesionales con certificación	Estar seguros que haya centros de formación de operadores trackless, generando convenios con los institutos tecnológicos de formación profesional
Incentivar a los interesados a seguir una línea de carrera, así como captar de otras empresas.	Evaluar de forma minuciosa el CV, con buenas referencias de sus jefes pasados y validar la certificación	Seleccionar al personal por verificación de competencias, certificados in house en equipos trackless.	Establecer orden de prioridades de acuerdo con la formación de los certificadores, encontrando operadores cada vez más específicos.	Contactar con centros de formación, reclutando con sueldos más altos y la implementación de su propio centro de innovación tecnológica.	Mantener la lista de centros de formación publicando via internet en los centros de formación, realizar convenios con estas instituciones.

Difundir por todos los medios y redes sociales aplicando marketing diferenciador, realizando las entrevistas en las ciudades principales	Proponer precios salariales competitivos, ofertando estabilidad laboral, convocar a personal conocido por la empresa.	Asegurar el CV sea de acuerdo con lo requerido, que tenga conocimiento y experiencia con buenas referencias laborales	Pasar una evaluación del operador con el uso del simulador, requerir el certificado de la institución donde fue formado, el área de gestión humana tiene que estar alineado a las necesidades operativas	Manejar una cartera de perfiles para cubrir a tiempo las necesidades, corroborar que los convenios con los institutos estén activos.	Tener la lista de centro o institutos de formación tecnológica con sus convenios con una comunicación constante.
Difundir el anuncio en las capitales de los departamentos, realizar convenios con instituciones, convenios con head hunters especializados.	Realizar convenios con centros de formación de operadores, difundir medios de comunicación con perfiles descritos y acuerdos con las comunidades para que sus jóvenes se capaciten como operadores.	Tener claro el perfil que se necesita para el puesto, buscando referencias laborales, evaluar el modelo, serie y marca del simulador.	De acuerdo con el año de experiencia establecer parámetros con un grado de conocimiento mínimo teórico y contando con la disponibilidad de la persona	Tener contacto con empresas de reclutamiento y selección de personal, contactos con empresas de operadores trackless, contar con una empresa que forme operadores y certifique	Usar a los head hunter para reclutar personal específico, y de los operadores sean instituciones idóneas.
Utilizar medios de comunicación para las convocatorias, buscando diversas empresas de reclutamiento en las principales ciudades	Contacto directo con operadores de otras empresas solicitando a centros de formación.	Verificar al detalle el perfil que se requiere con unos formatos de pregunta sabiendo el conocimiento de modelo del equipo, por lo que se implementa un centro de formación para operadores trackless	Evaluación teórica del instructor de equipos y jefe de mantenimiento con parámetros de conocimiento en la entrevista.	Tener personas identificadas en una base de datos personal y operarios anteriores, preferentemente los egresados de centros de formación.	Utilizar las redes sociales para averiguar si hay centros de formación de operadores, centros autorizados que forma en trackless y un centro de capacitación para operadores de tecnología actual.

#### Ideas Seleccionadas

<b>Idea 1</b>	<b>Idea 2</b>	<b>Idea 3</b>	<b>Idea 4</b>	<b>Idea 5</b>	<b>Idea 6</b>
Difundir la convocatoria en ciudades mineras, instituciones de formación tecnológica y convenios con head hunters especializados.	Ofrecer oportunidades de desarrollo personal y profesional, solicitando operadores capacitados a centros tecnológicos e implementar un centro de formación de operaciones trackless	Seleccionar personal capacitado y certificado en equipo trackless, pero asegurándose del conocimiento y experiencia del postulante para proponer implementar el centro de formación de operadores trackless	Establecer ciertos parámetros en las entrevistas, como requisitos de certificación por una institución de formación de operadores y evaluación teórica por el instructor de equipos y jefe de mantenimiento	Reclutar a otras empresas con precios más altos, mantener el contacto con las empresas de reclutamiento y selección de personal, realizando datos de personal con operadores anteriores	Tener listo de centros tecnológicos, usar head hunters reclutando personal con perfil específico, usando las redes sociales para averiguar la formación de centros tecnológicos en operadores específicos de trackless.



El lienzo 6x6 ha permitido llegar a plantear posibles alternativas que atenúen el dolor de los gerentes de recursos humanos, responsables del reclutamiento y selección de personal, entre las alternativas se han establecido, por ejemplo: ampliar los canales de reclutamiento, ofrecer mejoras salariales, ofrecer líneas de carrera, ofrecer cursos de capacitación, implementar un centro de capacitación, entre otras alternativas.

Para ir consolidando la propuesta se empleó la Matriz Costo - Impacto (Quick Wins). A través de ella se ha podido establecer que existe una alternativa de alto impacto y a la vez de alto costo, pero que permite atenuar en gran medida el dolor de los gerentes de recursos humanos de las compañías y contratista mineras. La alternativa de mayor impacto es la implementación de un centro de capacitación con simuladores de alta gama que permiten asemejar la operación de equipos de tecnología de vanguardia que se encuentran en las líneas de operación.

A los gerentes de recursos humanos se les consultó sobre la oferta ideal de los centros de capacitación. Los gerentes de recursos humanos manifestaron que lo ideal sería que la capacitación se realizará a través de estos simuladores, fueron enfáticos al manifestar que en la actualidad existen en el mercado empresas especializadas en el mercado internacional que ofrecen simuladores que emulan la operación real de la tecnología en equipamiento que hoy se usan en las operaciones mineras.

Después de recoger las expectativas de los beneficiarios, se realizó un análisis sobre las diversas alternativas tecnológicas a las que se pueden acceder desde Perú y sobre todo los costos que significaban presentar una propuesta formativa.

Seguidamente se procedió a presentar a los gerentes de recursos humanos la variedad de prototipos de simuladores disponibles, y utilizando el lienzo Blanco de Relevancia se recibió una retroalimentación que sirvió para poder diseñar la propuesta formativa en el centro de capacitación de operadores de maquinaria minera subterránea. La retroalimentación

brindada ha permitido identificar la mejor tecnología, así como las ventajas y desventajas entre los distintos prototipos. Adicionalmente, se ha podido descubrir el potencial que representa para los usuarios, el utilizar esta tecnología dentro de la oferta formativa. Se abre para los usuarios la posibilidad de poder desempeñarse en puestos laborales de cualquier proyecto minero en el mundo. Adicionalmente, este proceso de retroalimentación con los gerentes de recursos humanos ha permitido conocer el horizonte de tiempo en el que las empresas cambian de tecnología y poder a partir de ello identificar los costos de implementación y el tiempo óptimo de horas de práctica que se requieren para operar cada tipo de equipo en las líneas de producción de minería subterránea.

Queda claro que la problemática que se experimenta en el sector minero, en específico en las empresas de explotación minera subterránea, apertura un nicho de mercado para la implementación de un centro de capacitación de operadores de equipos mineros subterráneos, que permita, además, que las comunidades aledañas a los proyectos mineros y los empleados novatos de las compañías y contratistas mineras tengan mayor accesibilidad a un programa de capacitación con tecnología de punta a través de simuladores fabricados a la medida de los equipos que se utilizan en la operación real en las líneas de operación minera.

Las escalas valorativas son herramientas que permiten puntuar sobre acciones o variables tomando en cuenta de que dicha idea tiene un valor económico, la complejidad para la implementación y el tiempo que tomaría en llevarse a cabo, para luego con ello sumar y escoger la idea con el menor valor. (Trinidad y Lozano, 2019)

**Tabla 6***Escala valorativa de las ideas*

	Idea 1	Idea 2	Idea 3	Idea 4	Idea 5	Idea 6
	Realizar la convocatoria en las principales ciudades mineras del Perú, utilizando los medios de comunicación y redes sociales	Convenios con head hunters especializados.	Implementar de un centro de formación de operadores en minería trackless	Solicitar operadores capacitados a centros de formación de operadores	Evaluar teórica por el instructor de equipos y el jefe de mantenimiento.	Asegurar el conocimiento y la experiencia del postulante
<b>Tiempo</b>	2	2	3	2	2	1
<b>Complejidad para la implementación</b>	1	2	3	2	2	1
<b>Valor económico</b>	3	3	5	2	2	2
<b>Costo Total</b>	2	2.7	3.7	1.7	2	1.3



**Tabla 7***Baremos de escala valorativa*

	<b>Acción/Variable</b>	<b>Costo</b>	<b>Impacto</b>
Vo1	Realizar la convocatoria en las principales ciudades mineras del Perú, utilizando los medios de comunicación y redes sociales	2	15
Vo2	Convenios con head hunters especializados.	2.7	25
Vo3	Implementación de un centro de formación de operadores en minería trackless	3.7	30
Vo4	Solicitar operadores capacitados a centros de formación de operadores.	1.7	10
Vo5	Evaluación teórica por el instructor de equipos y el jefe de mantenimiento.	2	15
Vo6	Asegurar el conocimiento y la experiencia del postulante	1.3	5

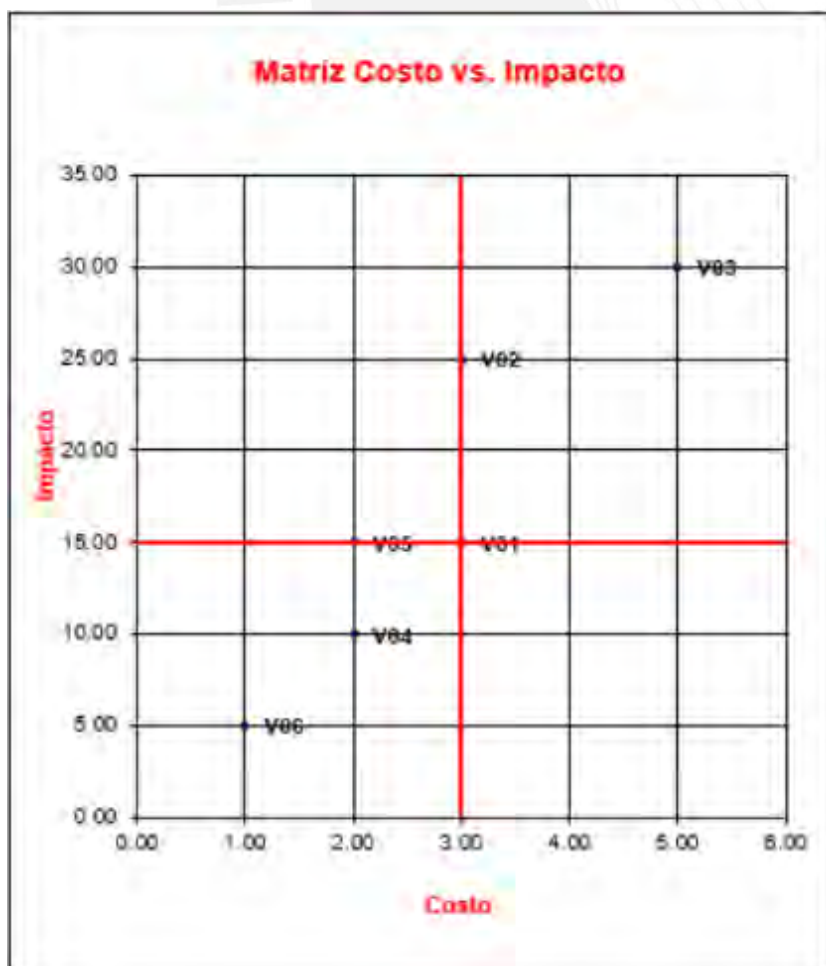
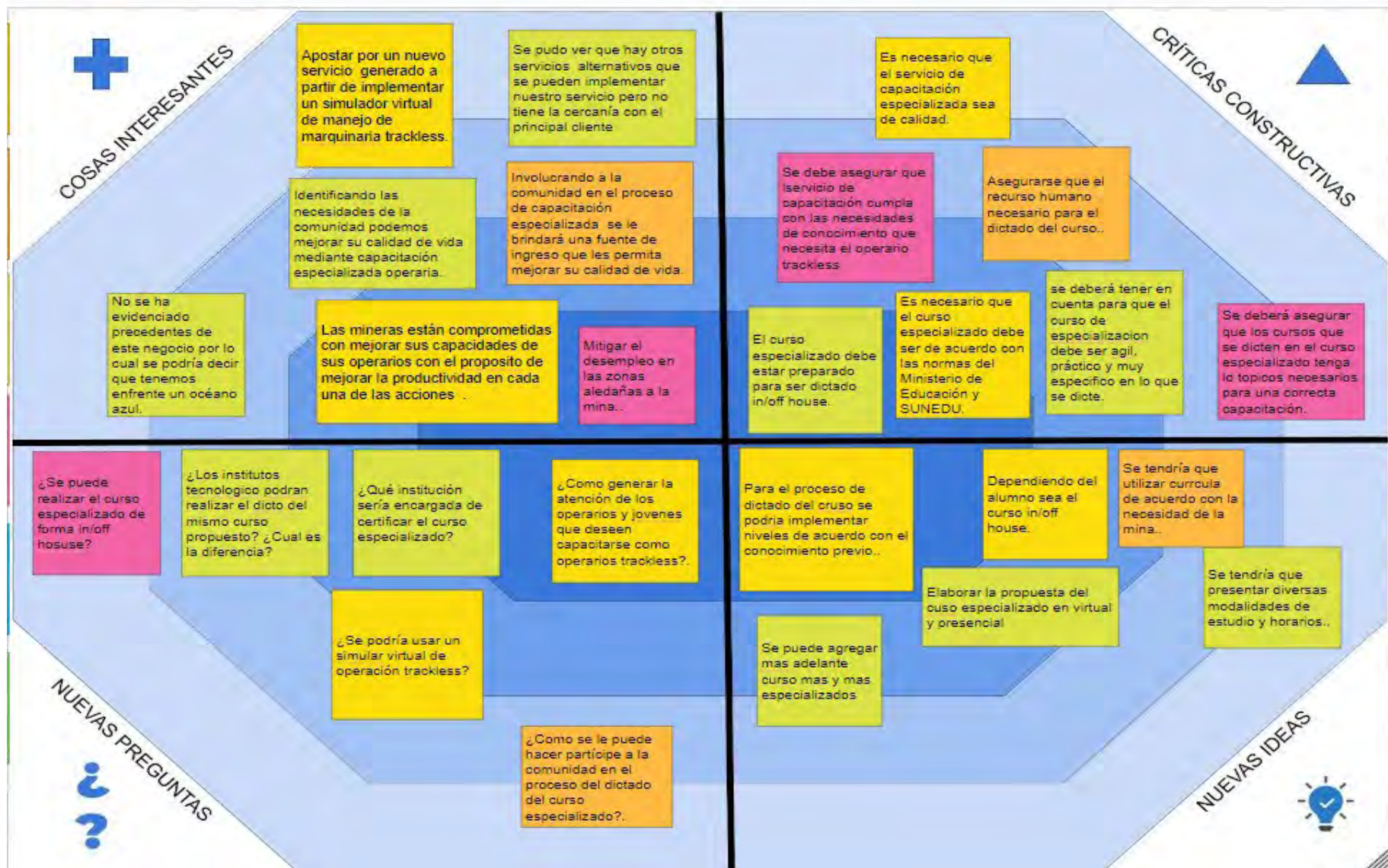
**Figura 7***Matriz Costo vs Impacto*

Figura 8

Lienzo de relevancia



## 4.2. Desarrollo de la Narrativa

Para desarrollar la solución planteada se utilizó el Design Thinking, que es una metodología muy ágil que permite conocer las verdaderas necesidades del usuario y que, con el problema identificado juntamente con la estrategia de negocio, permite diseñar una solución que les aporte el mayor valor posible como detalló Micheli et al. (2019). Los lienzos aplicados son herramientas que han permitido tener un mejor panorama, con el cual se puede tener un mayor nivel de creatividad; además, permiten tener una mayor flexibilidad y agilidad en todo el proceso.

Estas interacciones con el usuario, propias de la metodología lean start up como mencionó Silva et al. (2020), han facilitado el proceso para crear el MVP y lograr una propuesta de valor alineada a las necesidades del usuario. La siguiente etapa fue la de definir, donde se busca las características de los usuarios, para esta etapa se ha utilizado el Lienzo de Metausuario que permite identificar aspectos como sus creencias, miedos, temores, círculo social, círculo familiar. Seguidamente, se utilizó el mapa de experiencia del usuario el cual ha permitido determinar los momentos de alegría y de dolor y a su vez facilita el hecho de tener un panorama más claro de las necesidades de los usuarios y clientes potenciales, el resultado de estos análisis se lanzaron las principales ideas de solución. (Salazar et al., 2022)

Posteriormente se inició la etapa de Idear, donde se han intercambiado todas las ideas posibles y potenciales de solución mediante un brainstorming, La matriz 6 x 6 el cual permitió responder a las preguntas generadoras en el sentido de conseguir la mayor cantidad de ideas de solución. Se identificaron seis principales preguntas generadoras:

- ¿Que se podrá hacer para que Pancho tenga mayor cantidad de perfiles para la selección de personal?
- ¿Cómo se podrá hacer que Pancho capte operadores entrenados y opere el equipo minero sin demoras?

- ¿Cómo se podrá hacer que Jorge envíe los perfiles que cumplen con los requisitos necesarios?
- ¿Cómo se podrá hacer que Jorge estructure los filtros en la selección del personal y evitar demoras en tiempos de contratación?
- ¿Cómo se podrá hacer que Jorge reduzca el tiempo en seleccionar al personal idóneo y entregar a la unidad en el menor tiempo?
- ¿Cómo se podrá hacer que Jorge se contacte con alguna empresa que selecciona operadores de minería subterránea entrenados y capacitados?
- ¿Cómo se podrá mejorar los niveles de eficiencia en la actividad de la flota de perforación?
- ¿Cómo se podrá ayudar a Jorge a tener una cantidad de operadores en carpeta, para reducir los tiempos de retraso en la sustitución de operadores?

De igual manera para definir los Quick Wins, se utilizó la matriz 6 x 6 del cual se obtuvieron las 6 mejores soluciones que ayudarían a satisfacer las necesidades identificadas de los usuarios dice Rodrigues et al. (2019). Luego se colocan las 6 mejores soluciones en la matriz costo impacto con el objetivo de saber cuál de ellas tiene el mayor impacto a un menor costo.

La etapa de prototipar es donde se materializan las primeras maquetas de la solución elegida. En el primer sprint se presenta un Simulador muy básico que no contaba con una cabina, que solo servía para entrenar un solo equipo, donde el postulante no podría entrenarse en la parte práctico-teórico, porque no tenía una secuencia de escenarios. Con las mejoras realizadas del primer sprint se presenta el segundo sprint donde se presenta un simulador de nivel intermedio, en el cual dicho simulador sirve para el entrenamiento de 03 tipos de equipos y tiene ya instalado las secuencias operacionales. Se tiene en cuenta el nivel de conocimiento del postulante referente al equipo es decir qué nivel de conocimiento tiene de

los tipos de sistemas, los riesgos operacionales y toda la parte teórica del equipo. Por otro lado, se enfatizó en el tercer sprint en los movimientos y sonidos de los equipos que deben tener los simuladores para asegurar que el entrenamiento sea lo más real posible y permita ver el porcentaje de adaptabilidad o entrenamiento del postulante con las estadísticas que facilitan los simuladores y retomar algunos puntos en el proceso de enseñanza.

**Tabla 8**

*Características principales del servicio*

<b>Equipo de alta tecnología de simulación virtual de maquinaria pesada</b>	Software traído del extranjero utilizado por las empresas fabricantes de maquinaria pesada para minería.	Solicitar un espacio para poder un modelo demostrativo a los operarios.
<b>Practico y Adaptable.</b>	Clases q se basan más en la práctica con horario muy flexibles.	Enviar a cada alumno para que pueda escoger las materias y horarios de acuerdo con su disposición laboral.
<b>Capacitación y entrenamiento teórico-practico</b>	Curso totalmente estructurado para ser dictado in/off house.	A través de los medios de comunicación, y al encargado de los RRHH de la minera subterránea.

Por lo tanto, la solución planteada es de formar un centro de capacitación y entrenamiento teórico-práctico donde se emplee como principal medio de enseñanza los simuladores de alta gama, se garantice el entrenamiento bajo la misma experiencia de utilizar en un equipo real.

Esta propuesta de valor representó la base para definir el Lienzo Canvas del modelo de negocio en el cual se definió cómo se realizará la generación de valor para el cliente y las demás actividades que permitan llegar a ellos de una manera más productiva y eficiente.

### **4.3. Carácter Innovador del Servicio**

El carácter innovador de la oferta formativa es dotar al sector minero, en especial al de minería subterránea, de operadores altamente capacitados y entrenados en las tecnologías vigentes en las líneas de operación de las compañías y contratistas mineras. Esto se logrará al implementar simuladores de última tecnología que emulan a los equipos existentes en las líneas de operación minera. Los alumnos, desde el primer día de instrucción, conocerán y entrenarán para ser eficientes y no poner en riesgo la integridad de la salud de los compañeros de trabajo y sobre todo para no afectar la productividad de la compañía y/o contratista para la que labora. En el Perú, no existe un centro de capacitación que emplee simuladores de equipos de explotación minera, lo que realizan mayoritariamente es capacitación en equipos de línea amarilla (excavadora, cargador frontal, etc.) que se utilizan intensivamente en las operaciones mineras de tajo abierto.

## Tabla 9

### *Análisis Disruptividad de Yachay Wasi*

Características	Centro de Capacitación Yachay Wasi
Tener en claro cuál es la problemática por atender y quién es el cliente objetivo. Es importante saber el comportamiento y las necesidades del mercado, a quién van a cobrar, qué consumen, cómo se desenvuelven, cómo se desarrolla su experiencia de usuario, entre otros. Esto permite identificar dónde se puede presentar la oportunidad de diseñar y diferenciar la propuesta de valor.	Yachay Wasi tiene claro la importancia del problema que enfrenta el estado peruano por la paralización de las líneas de operación de las compañías mineras, así mismo comprende la necesidad que se le deben satisfacer a los clientes objetivos generar un emprendimiento viable, rentable y exitoso. Los clientes son en primer lugar los operadores novatos y/o carentes de experiencia de las compañías y contratistas mineras. Son también los pobladores de las zonas de intervención de los proyectos mineros, que tienen la primera opción de ser contratados en los proyectos mineros. Y, en tercer lugar, personas que pertenecen a otras regiones. La oferta formativa se diseña a partir de la utilización de equipos tecnológicos que permiten emular a los equipos que están vigentes en las líneas de operación minera, preferentemente minería subterránea.
Conocer a profundidad a los competidores. No solo esforzarse por saber qué ofrecen los competidores, sino conocer de sus clientes el grado de satisfacción del servicio brindado. También conocer sus estrategias, procesos de prestación de sus servicios.	Competidores Directos. Existen competidores directos, que capacitan utilizando equipos fuera que ya no se encuentran vigentes en las líneas de operación de las principales compañías y/o contratistas mineras. Son empresas que tienen más de diez años en el mercado. Utilizan principalmente las redes sociales para publicitar su oferta formativa. Están en las principales capitales de región en donde se encuentran las operaciones mineras.

	<p>Competidores Indirectos. Existen competidores indirectos que buscan competir en el segmento de operadores de maquinaria para minería subterránea, pero en realidad solo forman operadores de maquinaria de línea amarilla (retroexcavadora, cargador frontal, etc). El costo de capacitación es inferior al de los competidores directos. Utilizan como medio de publicidad las redes sociales, volanteo, y los jaladores a las afueras de los centros de capacitación.</p>
<p>Mantener una malla curricular actualizada, que sea propuesta por las propias compañías y/o contratistas mineras.</p>	<p>El éxito de Yachay Wasi es mantenerse vigente y vanguardista gracias a los convenios que se firman con las compañías y contratistas mineras para que éstas informen las características de los perfiles que se requieren en cada línea de operación.</p>
<p>Son escalables. La mayor cantidad posible de operadores facilita la apertura de nuevos proyectos mineros.</p>	<p>El modelo de Negocio Yachay Wasi es exponencial, porque permite que las operaciones mineras expanden su producción, y así se genere mayor cantidad de operarios. Además, se generaría mayor cantidad de operadores empleables para el mercado internacional.</p>

Ahora bien, es importante que señalar que existen características que van a resaltar el servicio ofrecido, pero también es necesario que se analice otras investigaciones y propuestas que se hicieron sobre el mismo es por eso tenemos a nivel internacional:

Está el estudio elaborado por Cortes (2019) quien realizó un estudio en México sobre la necesidad de la empresas mineras tienen un factor importante para el éxito que con una buena capacitación del capital humano quien para toda empresa es el recurso más importante, por lo que determina que es imperioso que dentro de la misma empresa o se tenga a través de convenios tratos para capacitar al personal para aumentar su productividad y cuidar de su integridad; llegando a la conclusión en su investigación que la capacitación es un factor indispensable e importante tanto en lo personal y profesional por lo que recomienda implementar un centro de capacitación en las ciudades principales de minería en México.

Por otro lado, Murillo et al. (2022) quienes realizaron una investigación en Colombia sobre la minería subterránea y los erros que se tienen cuando el personal no ha recibido una capacitación adecuada por una falta de perspectiva de comunicación entre el personal operario y la minería, en muchos casos la falta que el personal tenga capacitación por iniciativa de la empresa o por ellos es mismo se dificulta por no tener los recursos necesarios,

es por ello que plantearon la implementación de un centro tecnológico de capacitación para el personal operario en general de minería subterránea financiado por la gobernación local.

Así mismo, Hugo y Yanangomez (2021) desarrollaron una investigación en Ecuador con el propósito de desarrollar un programa de habilidades profesionales de seguridad, salud y conocimiento para los operarios mineros de Amlatminas Cia; para fortalecer las capacidades de su personal esta capacitación se determinó que sea de forma externa para que un especialista pueda dictar esos cursos necesarios para la minera, se identificaron matrices donde tienen que ser la capacitación de forma más incidente, obteniendo resultados muy satisfactorios al establecer este programa de capacitación viendo una mejora en el rendimiento, reducción de problemas y críticas en la labor de los operarios.

Entonces Martínez (2020), hizo una investigación en España sobre la posibilidad de que en un minera subterránea tenga su propio centro de capacitación o recurrir a un especialista pero que cumpla los estándares que la mina necesita de sus operarios, para ello aplicó un cuestionario para conocer la necesidad y sentir de sus operarios quienes señalaban la necesidad de ello porque en muchas ocasiones sentían que el conocimiento previo era insuficiente o no era específico para buscar soluciones inmediata al momento de operar la maquinaria pesada subterránea.

Ahora bien, Judith et al. (2019) en su estudio que hicieron en Colombia estableció un modelo para las empresas mineras de carbón subterráneas el cual tiene índices altos de accidentalidad en todas sus zonas de trabajo así como de enfermedad laboral un serie de cursos de capacitación especializada de acuerdo con su labor que realiza el operario en la mina para eso aplico un cuestionario para conocer el conocimiento previo de los operarios identificando los diferentes controles de situaciones que falta de capacitación no logran hacerlo o les lleva a sufrir algún tipo de accidente, es por ese incorporo un programa para



poder brindar cursos muy especializados a través de la misma mina para mejorar la productividad de su personal operario en general y reducir los accidentes laborales.

En el ámbito nacional están las investigaciones y estudios hecha por:

Para Medina (2019) quien realizo una investigación en Lima cuyo objetivo fue determinar la aplicación de un centro de capacitación tecnológica sobre todo en maquinaria minera subterránea en Reseming S.A., para ello describió la situación que viene pasando la empresa toma una población de estudio a 40 operarios quienes fueron evaluados en cuatro meses, por lo que logró aplicar un centro de capacitación tecnológica sobre todo en maquinaria minera subterránea observando una mejorara en la confiabilidad de la labore realizar por parte del personal operario en un 5% para la minera.

Por ello, Osorio (2020) realizó una investigación en Lima sobre implementar técnicas de capacitación especifica en la perforador Jumbo Troidon 55XP para mejorar la disponibilidad en la mina subterránea, identifico que los operarios de este tipo de maquinaria tenían problemas en algunas maniobras por ello aplicó un cuestionario para evaluar el conocimiento y los problemas que resaltaba sobre el uso de esta maquinaria, concluyendo que si la mina debería implementar técnicas especificas a través de capacitaciones por un tercero para que los operarios del Jumbo Troidon 55XP pueden resolver mejor los problemas que puede causar al momento de operarla y aumente la productividad.

En tal sentido, Soria (2019) realizó una investigación en Lima en cual busco junto a la empresa Komatsu Mining Corp para que en el mercado de cargadores frontales puedan incorporar un programa de capacitación especifica con este tipo de maquinaria al momento que los clientes compren el producto; para ello tuvo que identificar a la competencia de empresas que venden maquinarias pesadas para la minería subterránea pudo percatarse que la venta solo se limita a la maquina en si más deja de lado la forma en q debe usarse o si se hace es de forma muy básica por lo que propuso que KMC tenga que un centro de capacitación

especializado para que al momento de realizar la venta le proponga a la mina que su personal tendrá el conocimiento específico para que la maquinaria pueda funcionar en su totalidad.

Por ello, Chero (2019) realizó una investigación en la empresa Gestión Minera Integral S.A.C. para poder implementar un programa de capacitación para mejorar la disponibilidad y acción mecánica de la maquinaria de perforación subterránea, para ello tuvo que desarrollar un serie de cursos para crear un programa que participen los operarios de las maquinarias Trackless para el ello tuvo que encontrar la necesidad en el personal quienes manifestaron un 85% estar de acuerdo en participar en ese programa para mejorar su productividad.

Para, Ardiles (2019) quien investigó en Huancavelica sobre cómo mejorar la productividad y mejorar la seguridad ocupacional en la minera Buenaventura, para ello recurrió a 180 trabajadores con un instrumento para conocer la situación actual sobre que problemas les impide mejorar su productividad y los accidentes que sufren por falta de seguridad ocupacional donde el 69.11% de ellos considera que se debe implementar capacitaciones específicas sobre al personal operativo quien necesita realizar correctamente los procedimientos para evitar accidentes y mejorar su productividad.

Así mismo, para efectos de disruptión es importante que como sustento expongamos la matriz ERIC que es una herramienta que permitirá generar la propuesta de valor rescatando cuatro acciones importantes para nuestro proyecto como:

### **Tabla 10**

#### *Matriz ERIC*

<b>ELIMINAR</b>	<b>REDUCIR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se decidió por eliminar con la falta de capacitación por parte del personal operario de maquinaria trackless en cualquier minera subterránea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cursos irrelevantes que son teóricos.</li> <li>- Que sean solo de forma presencial.</li> <li>- Que pueda tener un propósito social de alguna forma.</li> <li>- Mejores características del servicio superiores a los tradicionales.</li> </ul>

CREAR	INCREMENTAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar una solución concreta a la disposición sobre mejorar las capacidades de los operarios de maquinaria trackless.</li> <li>- Servicios práctico y flexible.</li> <li>- Mejor calidad en el servicio que los tradicionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primero en implementar un curso especializado en maquinaria trackless con un simulador.</li> <li>- Aumenta la usabilidad del servicio en diferentes propósitos que se le pueda dar.</li> <li>- Abre un camino a crear otro tipo de forma de capacitación para la minería.</li> </ul>

Asimismo, consideramos que el servicio es disruptivo ya que rompe el paradigma del comercio tradicional de cursos tecnológicos de capacitación, quienes no solo dictan de forma presencial y sin horario flexibles; perjudicando al operario puede obtener nuevo conocimiento sobre la maquinaria que opera. Conscientes de este problema, se evidencia un “océano azul” donde se aplica “economía circular”.

Ahora bien, la innovación en este proyecto fue evaluada a la aplicación del “Manual de Oslo” que es un guía para recoger información e interpretar sobre la innovación de un producto o servicio y conocer el grado de este como aporte significativo a la industria que se propone. (Federico et al., 2020)

**Tabla 11**

*Matriz de medición de innovación – Manual de Oslo*

CAPACIDADES DE NEGOCIOS PARA LA INNOVACION	
Indicador	Pertinencia para el sector
<b><i>Número de personas empleadas (equivalente full-time)</i></b>	SI
Tendrá la capacidad de poder reclutar personas de la localidad quienes podrán desarrollarse en un ambiente de trabajo con beneficios y con mejores capacitaciones que le servirán para mejorar su estilo de vida.	
<b><i>Total de facturación</i></b>	SI
De acuerdo con los cálculos iniciales obtendremos un 5% más de utilidad al final del ejercicio en comparación del promedio del sector	
<b><i>Edad de las empresas en años (inicio de las actividades)</i></b>	SI
Es relevante para la industria por las capacidades que pueden tener para responder a los cambios que propone el mercado, así como el tiempo que tomaría empezar las actividades.	
<b><i>Status de los dueños de las empresas</i></b>	SI
Es relevante para el proyecto porque dentro del análisis interno de la empresa conocer la capacidad de los dueños de tener un capital propio para la inversión no solo de la empresa sino en innovación y si vienen de experiencias previas.	

<b><i>Distribución geográfica de ventas (local, nacional, internacional)</i></b>	SI
En el proyecto es importante porque permite considerar internacionalizar nuestro producto por atender un problema que tienen los funcionarios mineros alrededor del mundo.	
<b><i>Participación en las ventas de las exportaciones</i></b>	SI
Es una variable también a tomar en cuenta, de acuerdo con los últimos estudios existe una relación entre productos exportables y el nivel de innovación por la escalabilidad.	
<b><i>Importancia de costos vs calidad en la estrategia competitiva</i></b>	SI
Es relevante para el proyecto generar prioridad estratégica dentro las dimensiones de capacidades que puede tener nuestro producto, generando estrategias con mayor ponderación con referencia a la innovación.	
<b><i>Participación de empleados con educación superior o terciaria</i></b>	SI
Este aspecto es una ponderación de acuerdo con los niveles educativos del personal en función de su aporte a la innovación y las diferentes formas de capacitación, pero tomando en cuenta lo señalado por el Manual que se deben evaluar habilidades cognitivas, sociales y técnicas, tener una flexibilidad para los cambios y tener capacidad de resolución de problemas.	
<b><i>Activos del negocio</i></b>	SI
En el proyecto por estar en un sector industrializado es importante tomar en cuenta el valor de los activos en los libros contables que podría resultar con un menor predictor de la capacidad que se pueda tener de innovación. Y se revela que existen impacto en la innovación como la generación de activos intangibles como las patentes, franquicias entre otros.	
<b><i>Capacidad organizacionales y gerenciales</i></b>	SI
Se consideró como dimensiones input como la estructura y procesos de comunicación, liderazgo y una estrategia de vinculación orientada al cliente	
<b><i>Características de los dueños del negocio y de los top management</i></b>	SI
Es considerado de un background por parte de los fundadores y gerentes a un nivel de relevancia con una experiencia previa en la administración de negocios.	
<b><i>Capacidades del management para la innovación</i></b>	SI
Mecanismo de motivación, así como innovar a través del número de personas, porcentaje de tiempo de trabajo y presupuesto dedicado a la innovación. Es necesario tener en cuenta, y muy importante, la valoración de la existencia de un conocimiento administrativo. Como parte de los datos de entrada se valora el grado de participación en la toma de decisiones estrategias de innovación.	
<b><i>Capacidades tecnológicas</i></b>	SI
En el sector educativo hay un promedio medio de competitividad electrónica de maquinaria especializada, pero de acuerdo con el Manual nos recuerda que este es un indicador importante de innovación sobre el nivel de capacidad de diseño, con niveles correctos de procesos, metodologías como el design thinking para generar este nuevo servicio.	
<b>FACTORES EXTERNOS QUE INFLUYEN EN LA INNOVACION</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Pertinencia para el sector</b>
<b><i>Características del mercado del producto y la competencia</i></b>	SI
Es un mercado con una necesidad latente desde hace muchos años que no puede ser resuelta y el cual no cuenta con competencia aparente por ser un producto específico y muy particular	
<b><i>Programas de apoyo del gobierno</i></b>	SI
La política del Estado va dentro de las leyes para los funcionarios del sector minero quienes están obligados a darle un destino a sus	

relaves sin perjuicio del medio ambiente ni de las comunidades alrededor de la operación.	
<b>Facilitadores o barreras para la innovación</b>	SI
De acuerdo con el Manual, es importante considerar el financiamiento que para nuestro proyecto estará sustentado con capital propio y financiamiento bancario, habilidades de nuestros funcionarios de forma comprobada, plataformas digitales y aspectos sociales que para el proyecto tienen esa finalidad de beneficio intrínseco.	
<b>Colaboración de “partenars” para la innovación considerando su localización</b>	SI
En el proyecto fue importante identificar las acciones de colaboración y el tipo de socios como los funcionarios mineros encargados de los relaves que vieron una posibilidad real de solución, con su localización próxima a nuestro centro de producción.	
<b>Fuentes de ideas e información para la innovación</b>	SI
Al tener identificado los actores externos, no son identificados como fuentes de ideas de innovación, motivo que resulta necesario incorporar al proyecto	
<b>Barreras para interacciones de conocimiento</b>	SI
La innovación en el proyecto está en términos amplios, no particularizado en referencia a interacciones del conocimiento previo científico sobre el producto.	

#### 4.4. Propuesta de Valor

La propuesta de valor consiste en ofrecer al cliente una alternativa de solución muy productiva garantizando una solución definitiva y solucionar su dolor. Ofrecer operadores capacitados que han sido entrenados con simuladores de alta gama, lo que garantiza el entrenamiento como si estuviesen en un equipo real en una línea de producción real. (Guzmán et al., 2020)

El valor compartido de la propuesta contribuye a la disminución del desempleo local y ofrece a la población una oportunidad laboral e incursionar al mercado minero del Perú y a cualquier parte del mundo. (Daza et al., 2019)

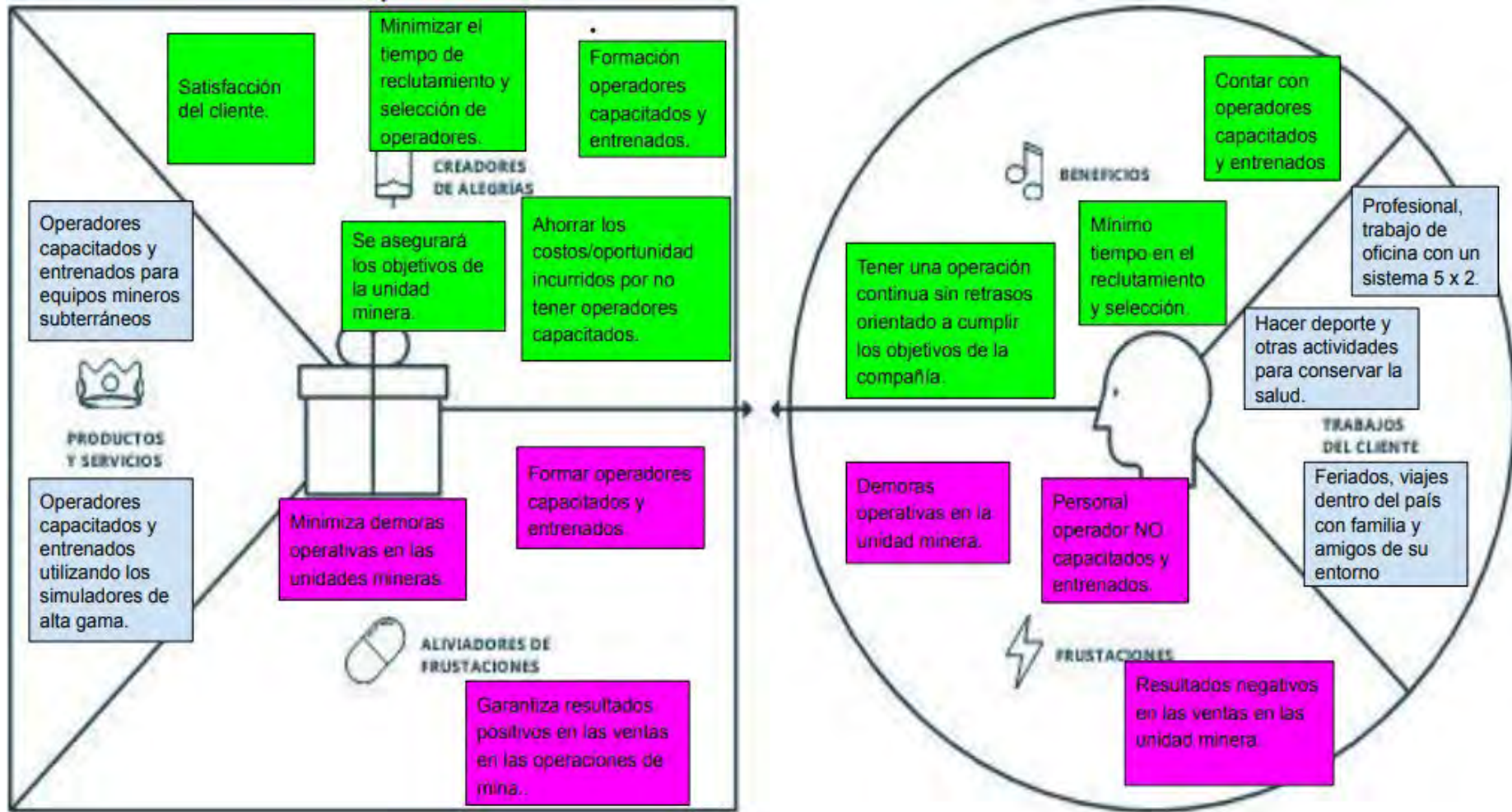
En la propuesta de valor inicial que permitió caracterizar el perfil del usuario (incluye las alegrías, frustraciones y trabajos del usuario) y el mapa de valor (incorpora el generador de alegrías, aliviadores de dolores y los productos y servicios). En el perfil de usuario, se identificaron los principales dolores de este:(a) que en el mercado laboral se encuentre operadores capacitados y entrenados, (b) Proveer personal idóneo para las líneas de operación

y no tener demoras en el reclutamiento e incorporación, (c) al iniciar los trabajos en mina los operadores estén capacitados y entrenados para operar los equipos mineros asignados para no tener retrasos y no recaer en incumplimientos y pérdidas económicas. En el mapa de valor, se ha identificado que la solución se adapta a las necesidades del usuario y le facilita en tener operadores capacitados; a la vez, le genera un mayor interés que las opciones en el mercado.



Tabla 11

Lienzo Propuesta de Valor



#### 4.5. Producto Mínimo Viable (PMV)

Luego de las iteraciones sucesivas llegó a formularse un producto mínimo viable, que es un centro de capacitación y entrenamiento teórico-práctico para operadores de equipos mineros subterráneos.

En el primer sprint se presenta un Simulador muy básico que no cuenta con una cabina, que solo sirve para entrenar un solo tipo de equipo, en este el postulante no podría entrenarse en la parte práctico-teórico, ya que no tendría una secuencia de escenarios. Con las mejoras realizadas del primer sprint se presentó el segundo sprint en el que se presenta un simulador de nivel intermedio, en este el simulador sirve para el entrenamiento de 3 (tres) tipos de equipos y tiene ya instalado las secuencias operacionales. Para operar el segundo sprint se tiene en cuenta el nivel de conocimiento del postulante referente al equipo, es decir qué nivel de conocimiento tiene de los tipos de sistemas, así como los riesgos operacionales y toda la parte teórica del manejo del equipo. Por último, se puso énfasis en un tercer sprint, en el que también se emulan los movimientos y sonidos de los equipos, y con ello asegurar que el entrenamiento sea lo más real posible y permite identificar el porcentaje de adaptabilidad o entrenamiento del postulante. Este último sprint permite arrojar estadísticas de maniobra, que facilita retomar algunos puntos débiles en el proceso de enseñanza.

#### Figura 9

*Interacción de prototipos*





## **Capítulo V: Modelo de Negocio**

En el presente capítulo se abordará la configuración del modelo de negocio propuesto para desarrollar sobre la base de Lienzo del modelo del negocio (Business Model Canvas). Se realizará la convalidación de acuerdo con las características viables, escalabilidad del modelo de negocio. El caso de sostenibilidad de este modelo de negocio enfocado en correspondencia con objetivos de desarrollo sostenible para la Organización de las Naciones Unidas.

### **5.1. Lienzo del Modelo de Negocio**

Yachay Wasi ofrecerá principalmente sus servicios a trabajadores la empresa minera subterránea que desea capacitación especializadas, así mismo se tiene como potenciales clientes a los estudiantes que han concluido sus estudios secundarios o cual cualquier carrera técnica y, y por último la población en general de ambos géneros que deciden incursionar en lo laboral en el sector minero peruano.

El modelo de negocio Yachay Wasi busca brindar a la industria minera operadores capacitados y entrenados para asumir de manera eficiente las operaciones mineras y reducir las deficiencias operativas que conllevan a incumplimientos de objetivos y metas que afectan la productividad y rentabilidad de las líneas de operación.

La relación con los clientes se enfocará en orientar el modelo de negocio en los colegios, instituciones técnicas, población en general. También se mantendrán relaciones estrechas con las gerencias de las mineras titulares y de las empresas contratistas mediante llamadas, invitaciones, visitas a las oficinas corporativas y también las visitas a las unidades mineras de manera personal.

Los canales para hacer conocer la propuesta de valor de Yachay Wasi a sus clientes serán utilizando las redes sociales, presentaciones del modelo de negocio en las oficinas corporativas de la minera titular y empresa contratista, presentaciones del modelo de negocio en las unidades mineras, participación en los eventos mineros como: simposios,

convenciones, etc. dentro del país y en el exterior, utilizando las páginas web de Yachay Wasi.

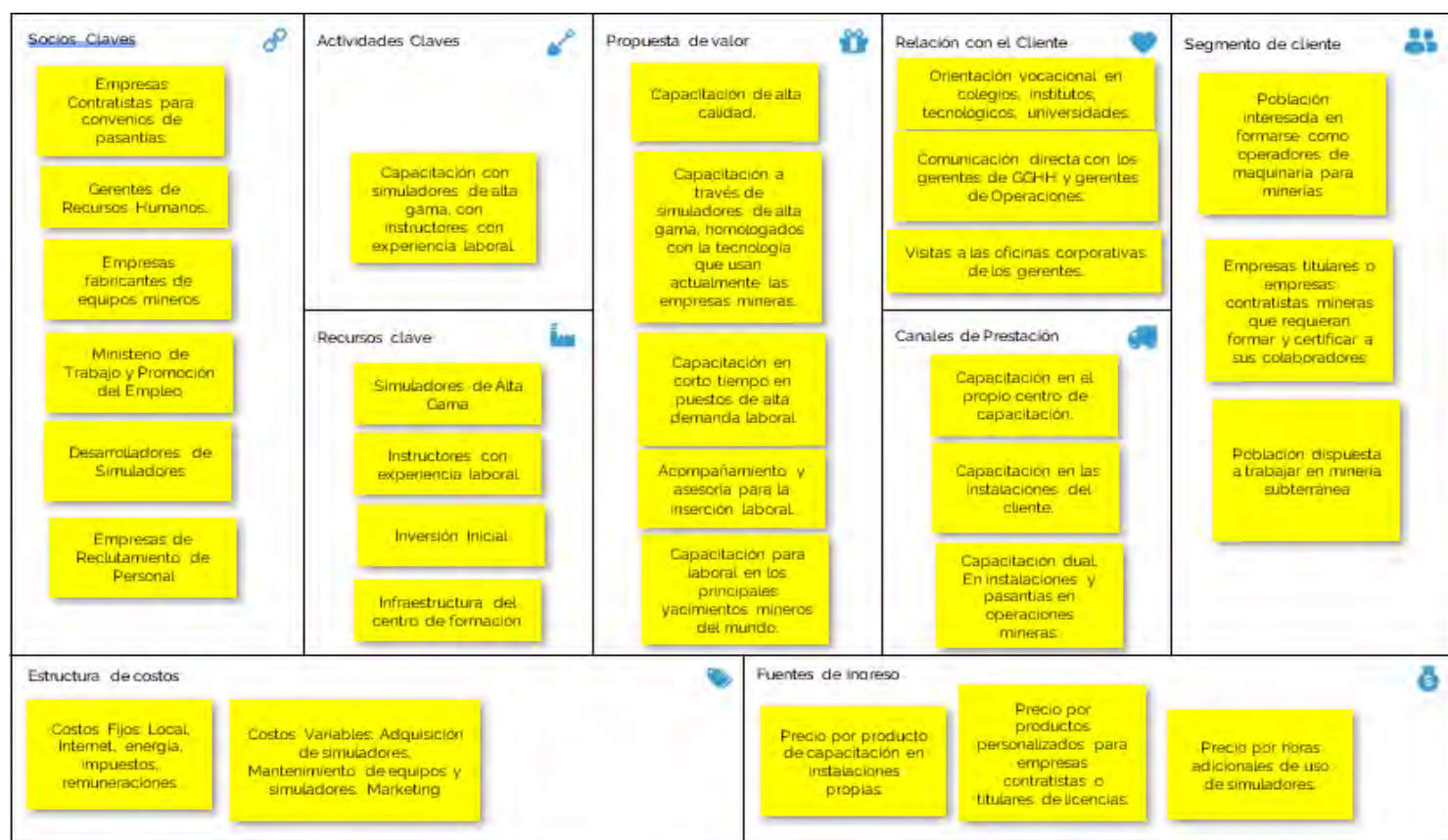
Entre los recursos claves se contará con la infraestructura del centro de formación, el fondo de inversión inicial, los instructores expertos de los simuladores entre otros. La actividad clave del modelo de negocio podemos mencionar la capacitación y entrenamiento de operadores con simuladores de alta gama, con instructores con experiencia laboral.

El modelo de negocio contará con socios claves como las gerencias de las empresas mineras titulares y contratistas, con los funcionarios de los gobiernos regionales, provinciales y municipales, presidentes de las comunidades cercanas a las unidades mineras, representantes de las empresas fabricantes de equipos mineros, representantes de las empresas fabricantes de los simuladores y otros.

La estructura de costos está dividida en gastos administrativos, gastos de marketing, gastos operativos entre otros. Las fuentes de ingreso de Yachay Wasi serán por precio por producto de capacitación en instalaciones propias, precio por productos personalizados para empresas contratistas o titulares de licencias, precio por horas adicionales de uso de simuladores.

Figura 10

## Business Model Canvas



Por otro lado, el modelo de negocio apunta a comercializar este servicio teniendo como socios estratégicos a las mineras, quienes no solo serán los Early adopter, sino también los principales promotores para difundir su venta.

## 5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio

Con la finalidad de evaluar la viabilidad de este modelo de negocio como se señala Zhingre et al. (2020) se han establecido tres escenarios en los que se requiere una inversión inicial por parte de los socios de S/700,000 y financiamiento por S/900,000 los cuales serán utilizados principalmente en la adquisición de equipos simuladores, alquiler de inmuebles, esfuerzos comerciales y pagos de nómina con la finalidad de obtener ingresos en el tercer

trimestre del primer año. La determinación de estas cantidades y conceptos son abordados y detallados cuando se desarrolle la solución deseable, viable y factible del proyecto, es por ello como todo proyecto tiene escenarios posibles de resultados. De acuerdo con los cálculos en un escenario esperado el proyecto es viable por un VAN > 1 y un TIR > Valor esperado. Asimismo, en la Tabla 13 se muestra que el modelo de negocio tiene un WACC de 17.99%.

**Tabla 12**

*Viabilidad del Modelo de Negocio - Esperado*

Tipo de Venta/Año	1	2	3	4	5
Flujo de Ingresos (S/)	1,350,000	2,820,000	4,620,000	4,620,000	4,620,000
Flujo de Egresos (S/)	1,277,510	1,219,727	1,344,101	1,306,122	1,259,810
Flujo Efectivo Neto (S/)	<b>51,106</b>	<b>1,128,192</b>	<b>2,309,509</b>	<b>2,336,284</b>	<b>2,368,934</b>
VAN FINANCIERO (S/.)	3,733,640.68				
TIR	72%				

**Tabla 13**

*Cálculo del WACC*

Tasa de endeudamiento	15.00%
Tasa de rendimiento esperada accionistas	20%
Tasa de impuesto a la renta	29.50%
WACC	17.99%

El modelo financiero propuesto en un escenario esperado que es el resultado más confiable refleja un valor actual neto (VAN) de S/3'733,641 una tasa interna de retorno (TIR) de 72% y una recuperación de la inversión inicial en aproximadamente 3 años luego de iniciada la operación. Para la simulación de estos flujos de caja se utilizaron los siguientes supuestos en el modelo financiero:

- Dos programas de formación (operador junior y operador experimentado).
- 60 alumnos mensuales en cada uno de los programas.
- 10 meses máximos de dictado de clases durante el año.
- Pensión operador Junior: S/3,500 mensual.
- Pensión operador experimentado: S/4,000 mensual.
- Duración de cada programa: 3 meses.
- Costo promedio ponderado del capital (WACC, por sus siglas en inglés): 17.99%.

Se estima que los flujos de venta del modelo de negocio sean estables a lo largo de los años, no se han considerado ampliaciones a la estructura por picos de demanda de estudiantes, para propósitos de esta evaluación inicial se han mantenido uniforme considerando los supuestos anteriormente mencionados. Finalmente cabe mencionar que el negocio genera flujos de caja libre (después de impuestos) a partir del primer año de operación.

### **5.3. Escalabilidad y exponenciabilidad del modelo de negocio**

El modelo de negocio es totalmente exponencial lo cual se evidencia en las proyecciones de ingresos, tales proyecciones de ingresos reflejan un incremento a medida que se aumenten los números de simuladores utilizados, así como la presencia en distintas locaciones no solo a nivel nacional sino internacional, la industria minera es una industria en constante crecimiento y que a medida que existan nuevos desarrollos tecnológicos requerirá personal capacitado para poder cumplir con los objetivos trazados. El proyecto Yachay Wasi persigue la masificación e incremento de niveles de personal calificado, para poder concluir esto se ha empleado el modelo de una empresa exponencial (Navas et al., 2020) que se presenta a continuación:

**Tabla 14***Exponenciabilidad – Atributos para el Modelo de Negocio*

Atributo	Análisis
Propósito transformador masivo	El propósito es romper la barrera mental que existe actualmente en la que se piensa que la tecnología superará las capacidades del ser humano, todo ser humano está en la capacidad de aprender, innovar y mejorar todo lo que está en el mercado actualmente. Esto contribuirá a que las comunidades tengan una mejora en sus condiciones y economía.
Personal bajo demanda	El personal docente (principal costo) será bajo demanda a medida que se incrementen los clientes incrementaremos nuestra fuerza laboral.
Comunidad y multitud	Existe convicción de que el modelo tendrá mucho éxito tanto en las comunidades como en las empresas, todo ser humano quiere un mundo mejor y justo para todos los habitantes por lo que se espera contar con una comunidad que apoyará y fomentará la consecución del propósito de Yachay Wasi.
Algoritmos	Los simuladores brindarán experiencias personalizadas a cada estudiante, cada uno podrá enfrentarse a distintas situaciones que los preparan para los distintos tipos de complicaciones que se pueden presentar en una operación minera.
Activos apalancados	Otro de los principales costos es el arrendamiento de espacios, los cuales serán propiedad de terceros. Asimismo, se continúan evaluando opciones de tener simuladores alquilados que sean renovados constantemente.
Compromisos	Tanto los proveedores, estudiantes, así como empresas del sector minero proporcionarán retroalimentación periódica sobre el desempeño y sobre nuevas necesidades lo cual permitirá actualizar constantemente la currícula de temas dictados con la finalidad de estar a la vanguardia en los requerimientos de la industria.
Interfases	En la página web los distintos estudiantes podrán reforzar sus conocimientos de manera directa obteniendo recomendaciones en tiempo real por parte de profesores que revisarán sus resultados. Asimismo, contaremos con foros en los que los ex-alumnos planteen problemáticas y soluciones que tengan en la actualidad con la finalidad de ser analizadas y seguir formando a los estudiantes.
Cuadros de mando	Una de las principales funciones de los distintos líderes gerenciales del negocio será la evaluación de apertura de nuevas sedes en localidades (ciudades) en las que la potencialidad de proyectos mineros sea creciente. Esto permitirá tomar las decisiones adecuadas de expansión.
Experimentación	Se identificarán nuevas necesidades en la industria constantemente, no solo a nivel de simuladores sino a nivel de conocimientos generales lo que permitirá que Yachay Wasi sea líder en el sector educativo minero.

Autonomía	Los distintos equipos serán multidisciplinarios y descentralizados, algunos de los miembros del equipo tendrán experiencia nula en minería pero vasta experiencia en otras industrias lo que permitirá enriquecer la generación de ideas, potenciar conocimientos y mejorar el servicio con la finalidad de perseguir la consecución de nuestro propósito transformador masivo.
Tecnologías sociales	El uso de simuladores permitirá demostraciones en tiempo real a otros interesados en ingresar a la industria, asimismo, las herramientas colaborativas ya descriptas permitirá fomentar el crecimiento exponencial a lo largo del tiempo.

---



#### 5.4. Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio

La sostenibilidad social refiere a la búsqueda de unión entre la estabilidad de los pobladores y el desarrollo que tiene en pro de mejora su estilo de vida en ámbitos económicos, sociales y medioambientales como detallaron Cervantes et al. (2020). El proyecto Yachay Wasi es un Centro de Capacitación para la Minería Subterránea que sostiene su actuación estratégica en dos pilares bien definidos:

- Estructurar una oferta formativa de operadores de maquinaria especializada para minería subterránea, que permita satisfacer la demanda insatisfecha en todo tipo de flota que operan las Empresas Contratistas y titulares de las licencias de explotación minera.
- Utilizar equipamiento de alta gama, a través de simuladores de equipos que utilizan las contratistas y empresas titulares de licencias de explotación, para asegurar que los estudiantes cuenten con un alto grado de aprendizaje y responsabilidad en el manejo de equipos, lo cual permitirá alcanzar un alto grado de empleabilidad y consecuentemente garantizar un alto grado de eficiencia en el proceso productivo de las operaciones minera.

El modelo de negocio planteado se alinea positivamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en la siguiente tabla se muestra el análisis de sostenibilidad e impacto en la sociedad.

**Tabla 15**

*Cuadro de Impacto – Indicadores ODS*

Impacto	Indicador
ODS N° 1 Fin de la pobreza.	
Como empresa formadora de operadores de equipos mineros, ofrece a la sociedad una oportunidad laboral estable, dado que el sector minero es uno de los sectores más sostenibles y mejor pagados.	Número de estudiantes formados como operadores mineros.
Oferta de oportunidades de inmersión en el mercado laboral minero, propiciando de esta manera que las	Número de familias beneficiadas con esta formación e inclusión en el sector minero.



personas ofrezcan a sus familias acceso a una vida digna, reduciendo los niveles de pobreza.

---

ODS N° 8 - Trabajo Decente y Crecimiento Económico

El centro de capacitación de operadores de maquinaria minera subterránea busca formar en corto tiempo operadores especializados con alto grado de conocimiento y eficiencia para el trabajo.	Número de especialidades a ofrecer.
Los pobladores de las comunidades circunscritas a proyectos mineros tendrán mayores posibilidades para insertarse al mercado laboral minero.	Número de egresados pertenecientes a comunidades circunscritas en el área de impacto de empresas mineras
Brinda a la sociedad un tipo de trabajo decente y digno, donde garantizamos un crecimiento económico para las familias peruanas.	Número de familias beneficiadas con inserción al mercado laboral decente.
Se reducirán los conflictos mineros al insertar laboralmente a pobladores de las áreas de influencia de los proyectos mineros.	Número de conflictos resueltos por cumplimiento de cuotas de contratación.
Cubrir la demanda de operadores especializados para mejorar la productividad y rentabilidad de la industria minera.	Tasa de crecimiento del sector minero.
El Estado recaudaría más Impuesto a la Renta y regalías.	Tasa de crecimiento de recaudación por canon y sobre canon.
Los gobiernos locales y regionales de las zonas de influencia de la operación recibirán mayor canon y sobre canon minero, lo que favorecería en la ejecución de proyectos de inversión en sus jurisdicciones.	% de incremento del Canon y Sobre canon minero en los Gobiernos Regionales y Locales.

---

Figura 11

Lienzo ExO Canvas

## ExO Canvas

Organization
Date
Done by

**Massive Transformative Purpose**

La empresa busca brindar a los operadores de maquinaria en minería subterránea un curso especializado con un simulador que perfeccionará la técnica recreando situaciones posibles que puedan suceder al momento de realizar el trabajo mejorando la productividad; por ende también se vuelve una oportunidad para los jóvenes de las comunidades aledañas a la minería para que tengan un trabajo formal y oportunidad de mejorar la calidad de vida

<p><b>Information</b></p> <p>Se tiene información sobre los temas que deben dictarse en el curso especializado en maquinaria para minería subterránea. Información sobre su impacto en mejorar la calidad de ejecución al momento de manejo de la máquina. Se recopiló información via CRM para gestión de ventas B2C. Se tendrá información de la gestión de los RRHH.</p>	<p><b>Staff on Demand</b></p> <p>Volumen de personas necesario para operar, personas de la zona minera.</p>	<p><b>Interfaces</b></p> <p>Desarrolla inscripción, aula virtual, cobros por web y canales digitales 24x7, vinculado al proceso del servicio.</p>	<p><b>Implementation</b></p> <p>Se ideara valores en línea para encontrar sostenibilidad, gestión educativa y generación de cambio constante ya que se mejorará el conocimiento presente sobre un acción en particular, y que será un factor para mejorar la calidad de vida de muchos colaboradores.</p> <p>Elementos clave: Comunicación Educación Gestión Orientación al cliente.</p>
<p><b>Community &amp; Crowd</b></p> <p>Busca asociar de forma emocional y social a comunidades que buscan reivindicar los trabajos formales// atraer líderes de opinión del rubro educativo.</p>	<p><b>Algorithms</b></p> <p>Identificar en base a algoritmo los segmentos con mayor conversión para identificar segmento más relevante.</p>	<p><b>Dashboards</b></p> <p>Desarrollar ventas on line con citas sobre los cursos que dictan enfocado a la especialización de maquinaria para minería subterránea.</p>	
<p><b>Leveraged Assets</b></p> <p>Salon de clase, Simulador, seguridad, contabilidad, e comercio</p>	<p><b>Engagement</b></p> <p>Desarrollar una cultura de capacitación, donde estudiantes y docentes se sientan comprometidos en no dejar de aprender y siempre brindar un valor en la enseñanza.</p>	<p><b>Experimentation</b></p> <p>Proponer semestralmente un nuevo curso innovador cada vez más específico para este tipo de operador minero subterráneo.</p>	
	<p><b>Autonomy</b></p> <p>Equipos de simulación, proceso de comunicación ágil y eficiente</p>	<p><b>Social Technologies</b></p> <p>Desarrollar la comunicación, procesos y reuniones en espacios digitales para optimizar procesos y tiempo del curso.</p>	

CC BY-SA This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

ExO Canvas V2.0 Co-created by a group of innovation experts from all around the world. Further information at [www.exocanvas.com](http://www.exocanvas.com)

## **Capítulo VI: Solución Deseable, Factibilidad y Viabilidad**

Para el capítulo siguiente se hará a través del planteamiento de tres hipótesis con el propósito de validar el modelo de negocio de Yachay Wasi centro tecnológico para maquinaria pesada trackless. Dichas hipótesis están divididas por los siguientes criterios la deseabilidad, la factibilidad momento en el cual evaluaremos la rentabilidad esperada del plan de marketing y finalmente el cálculo de la viabilidad financiera.

### **6.1. Validación de la deseabilidad de la solución**

#### **6.1.1. Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución**

Hipótesis 1 (H1): Se cree que el funcionario responsable de la gestión humana de una empresa minera subterránea está de acuerdo con la implementación de capacitación especializada de trackless.

Hipótesis 2 (H2): Se cree que el usuario interno (operarios) de una empresa minera subterránea está de acuerdo con tomar el curso capacitación especializada de trackless.

Hipótesis 3 (H3): Se cree que el usuario externo (pobladores aledaños a la mina) de una empresa minera subterránea está de acuerdo con tomar el curso capacitación especializada de trackless.

#### **6.1.2. Experimentos empleados para validar las hipótesis**

Se realizaron tres experimentos con el propósito de validar cada una de las hipótesis, el primero está orientado a una entrevista de profundidad con preguntas relacionadas a la deseabilidad del producto hecho a un funcionario de la gestión humana de una empresa minera subterránea, el segundo es un cuestionario de un usuario interno (operarios) de una empresa minera subterránea está de acuerdo con tomar el curso capacitación; el tercero es un cuestionario de un usuario externo (pobladores aledaños a la mina) de una empresa minera subterránea está de acuerdo con tomar el curso capacitación especializada de trackless donde al final encontraremos la respuesta definitiva.

**Experimento prueba deseabilidad hipótesis 1.** El alcance que tendrá a entrevista de profundidad estará dado dada en solo un funcionario encargado de la gestión humana de una empresa minera subterránea; para ello se planteó tres dimensiones, preguntas de validación de la deseabilidad del producto; así como previstos previos a la aplicación de la entrevista.

**Tabla 16**

*Hipótesis H1: Previsto previo a la entrevista*

Hipótesis	Prueba	Dimensión	Métrica	Criterio
Se cree que el funcionario responsable de la gestión humana de una empresa minera subterránea está de acuerdo con la implementación de capacitación especializada de trackless	Para poder realizarlo, se elabora la entrevista y después de coordinar con el funcionario encargado de los RRHH de la minar se realizará para luego procesar las respuestas de forma de coincidencia o rechazo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensión 1: Capacitación de la empresa</li> <li>• Dimensión 2: Política de contrato de personal</li> <li>• Dimensión 3: Reclutamiento especializado</li> </ul>	Para medir los resultados de la entrevista estará en las respuestas brindadas sean en un camino positivo de aceptación del producto final.	Para poder definir el resultado de la entrevista a profundidad, las respuestas deben estar en concordancia de una aceptación insitua sobre el curso de capacitación especializada en trackless.

**Tabla 17***Elementos preparatorios – entrevista a profundidad*

#	Elemento	Descripción del elemento de prueba	Uso
1	Estructura narrativa de las preguntas de la entrevista a profundidad	Procedimiento que se realiza con los integrantes del equipo de trabajo, con la metodología de lluvia de ideas se formuló varias preguntas de acuerdo con las dimensiones.	Fue solo al inicio de la formulación, pero se podría utilizar si es que no se está conforme con el resultado final de la entrevista.
2	Prototipo de la entrevista a profundidad para el funcionario encargado de los RRHH de una mina.	Se hizo un ensayo sobre cómo sería la reacción del funcionario encargado de RRHH de una mina a cada una de las preguntas elaboradas para que pueda responder de forma positiva.	Ensayo previo para la aplicación de la entrevista de profundidad.
3	Entrevistas con preguntas de acuerdo con las dimensiones.	Se coordina para una reunión personal donde se realice la entrevista y obtener su firma final	Para conocer las respuestas de la entrevista

Para la entrevista será con un solo participante por ser un profesional experto que tiene la necesidad del servicio que ofrecemos.

**Tabla 18***Resultados de la entrevista a Eduardo Silva Jugo – jefe de Recursos Humanos de la Minera**Poderosa*

<b>Dimensión 1: Capacitación de la empresa</b>	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
Pregunta 1: ¿Cuánto tiempo tiene la empresa en el mercado?	Poderosa, se funda el 05 de mayo de 1980, y tiene 42 años en el mercado.
Pregunta 2: ¿Qué tan importante es para usted, la capacitación de sus operadores de maquinaria subterránea?	La Capacitación en general es de vital importancia para poder transmitir los conocimientos necesarios en la aplicación del trabajo enfocado a los objetivos de la empresa, más aún en el sector minero, ya que, al ser un sector de alto riesgo, cobra relevancia ya que debe buscar impactar en dos ejes Productividad y Seguridad, es por ello que debe ser complementada no solo con la transmisión de conocimientos sino sumarse el entrenamiento, para poder desarrollar lo aprendido.
Pregunta 3: ¿Si bien el personal previamente está capacitado, pero la especialización continua cree que harán que mejore su rendimiento?	Se entiende que la transmisión de conocimientos ayuda en el desarrollo del trabajo, es importante el entrenamiento y la validación de estas habilidades en el campo a fin de ir afinando y enriqueciendo de manera continua la Capacitación y Entrenamiento.
<b>Dimensión 2: Política de contrato de la empresa</b>	
Pregunta 4: ¿Si la empresa impulsara a sus operadores de maquinaria subterránea verían un resultado positivo en sus inversiones de forma de eficiencia operativa y siniestralidad? Desarrolle.	Definitivamente la Capacitación debe estar capitalizada en Indicadores asociados a la Productividad y Seguridad, es por ello que como tal la capacitación no va a ser productiva sin en entrenamiento en campo.
Pregunta 5: ¿Al momento de contratar el personal operario de la maquinaria subterránea cuales son	La experiencia del operador, pero esto debe ser alineado con la cultura de seguridad y productividad de la misma organización, las habilidades con las que viene el nuevo

los aspectos que más valora la empresa?

trabajador deben ser evaluada y entrenada constantemente, a fin de poder alcanzar los objetivos trazados por la Organización.

---

### **Dimensión 3: Reclutamiento especializado**

---

Pregunta 6: ¿La empresa tendría como política el contratar personal capacitado de maquinaria subterránea que venga de la comunidad?

Es una decisión organizacional, va a depender de la coyuntura, pues en algunos campamentos mineros, se utiliza a las comunidades para poder infiltrar elementos de mal proceder y sacar la información respectiva, es por ello que los valores organizacionales deben estar presente en la capacitación y entrenamiento, también es importante establecer el nivel de cultura de seguridad que la organización presenta.

Pregunta 7: ¿En su opinión las empresas mineras que operan de manera subterránea creen que se encuentre interesadas en contratar personal con capacitación y entrenamiento especializado?

Yo creo que sí, pues es un factor importante tomar personal que pueda ayudar a cumplir los objetivos organizacionales, pero siempre tomando en consideración que el personal capacitado se mantendrá siempre en constante aprendizaje, ayudará a la organización a reducir los tiempos de preparación de los trabajadores.

---

En el resultado de la entrevista se puede evidenciar la intención del encargado de recursos humanos de la minera Poderosa que dentro de una empresa la capacitación es super importante para mejorar la productividad de sus operarios así como la reducción de accidentes laborales, se apuesta siempre porque el personal tengas más y más conocimiento sobre lo que realiza y valora la opción de contar de forma inhouse un centro de capacitación de operarios de maquinaria trackless, así como también modificar en su política de contratación a aquellos profesionales que vengan de centros de capacitación de operarios de maquinaria trackless muy especializados y que cumplan con los requerimientos de la minera para dicha tarea.

**Experimento prueba deseabilidad hipótesis 2.** Ahora bien, se aplicó un cuestionario a los usuarios internos (operarios) de la empresa minera subterránea “Poderosa” para conocer si está de acuerdo con tomar un curso capacitación especializada de trackless en nuestro centro de capacitación de maquinaria trackless “Yachay Wasi” respuestas de validación de la deseabilidad del producto; así como previstos previos a la aplicación del cuestionario.

**Tabla 19***Hipótesis 2: Previsto previo a la aplicación del cuestionario*

Hipótesis	Prueba	Dimensión	Métrica	Criterio
Se cree que el usuario interno (operarios) de una empresa minera subterránea está de acuerdo con tomar el curso capacitación especializada de trackless.	Para poder realizarlo, se elaborará un cuestionario y después de una coordinación con tiempo con los operarios de la mina es entonces se realizará para luego procesar sus respuestas de forma de frecuencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensión 1: Conocimiento actual</li> <li>• Dimensión 2: Centro de especialización</li> <li>• Dimensión 3: Capacitación especializada</li> </ul>	Ordinal	Para poder definir el resultado del cuestionario se tomará en cuenta la frecuencia mayoren cada de las respuestas.

Los resultados de las respuestas de los operarios de la empresa minera Ponderosa la cual fue tomado como referencia de mercado por ser una mina subterránea, se toma en cuenta las declaraciones de su funcionario encargado de los recursos humanos el cual muestra que la política de la empresa está la capacitación y especialización del personal. La población a quienes se aplicó el cuestionario fue un total de 60 operarios los cuales fueron seleccionados de acuerdo con una muestra no probabilística.

**Figura 12**

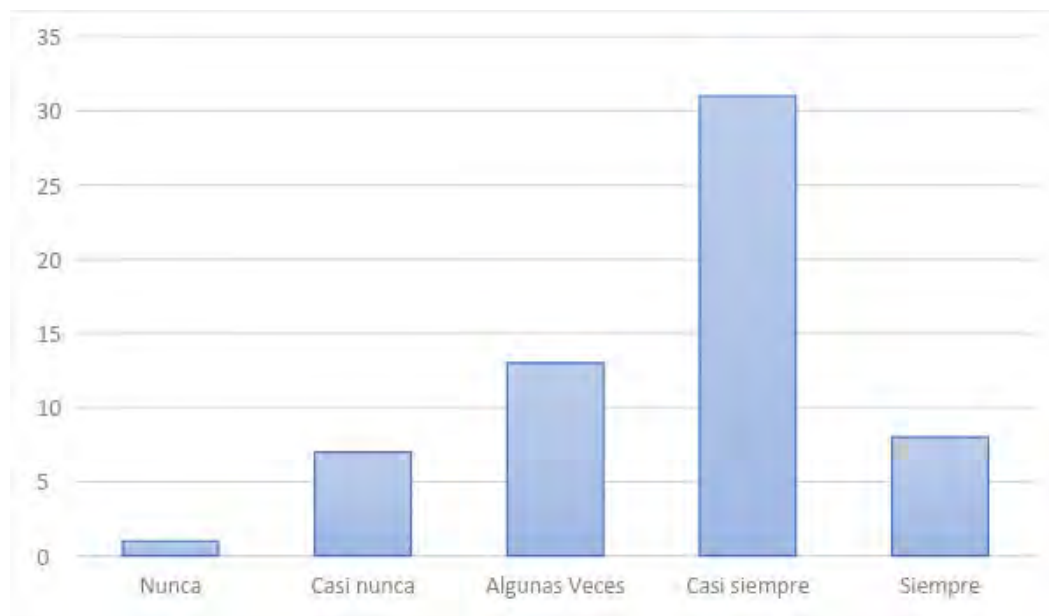
*Resultados pregunta 01 - ¿De qué forma recibió sus conocimientos para manejar la maquinaria pesada para minería subterránea?*



De los 60 operarios a los cuales se aplicó el cuestionario sus conocimientos fueron obtenidos 15 por observación y 45 en algún instituto tecnológico.

**Figura 13**

*Resultado pregunta 02 - ¿Cree que el conocimiento para manejar la maquinaria pesada para minería subterránea es suficiente para poder realizar su actividad o siente que puede saber más?*

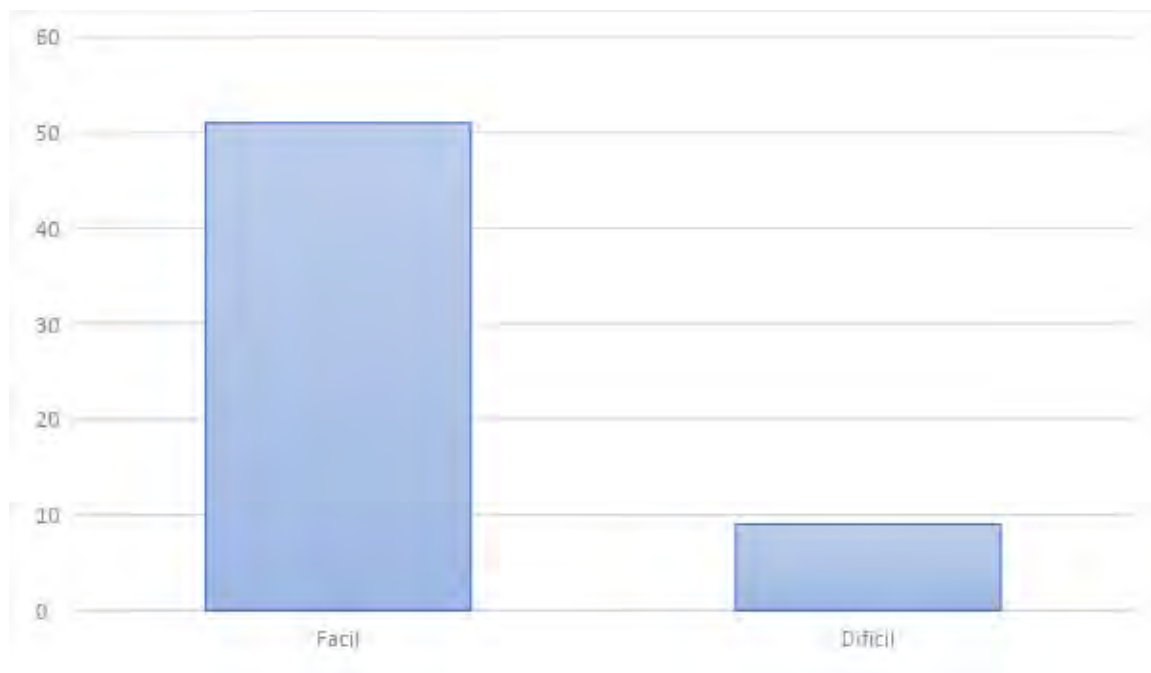




De los 60 operarios a los cuales se aplicó el cuestionario creen que el conocimiento para manejar maquinaria pesada subterránea es suficiente para realizarlo, pero saber más hará que sea mejor 1 nunca, 7 casi nunca, 13 algunas veces, 31 casi siempre y 8 siempre.

#### Figura 14

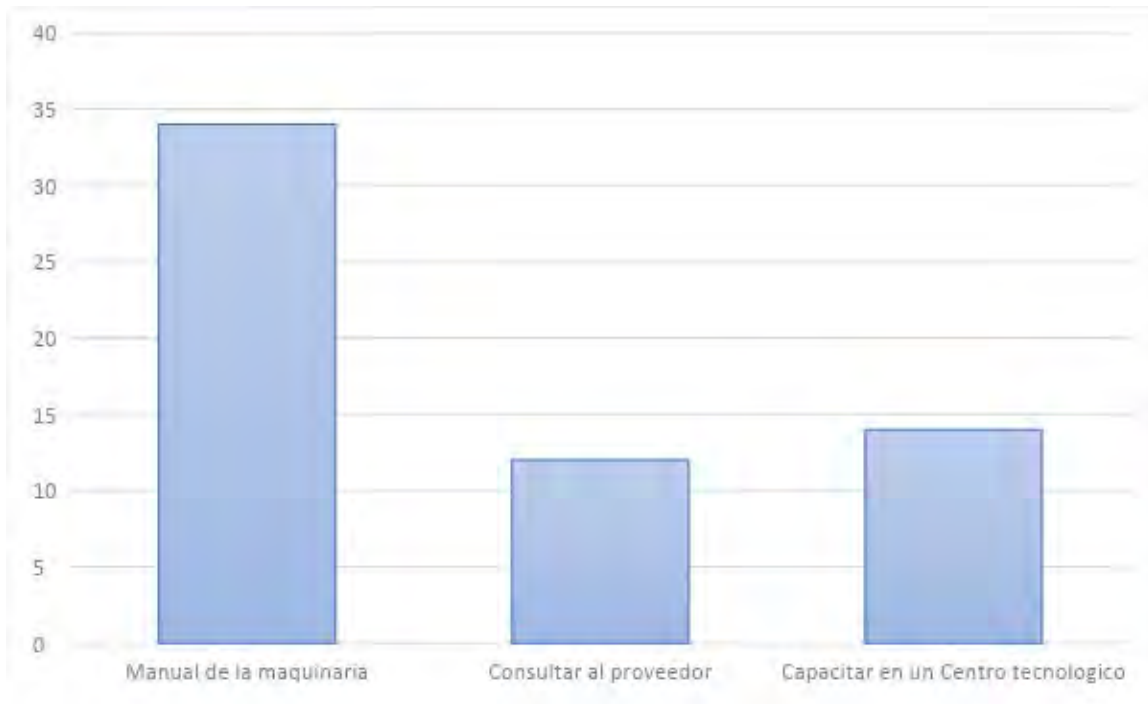
*Resultado pregunta 03 - ¿La máquina pesada para minería subterránea que actualmente opera es de manejo sencillo o difícil según su entendimiento?*



De los 60 operarios a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan que la maquina pesada subterránea que actualmente operan es manejo 51 dijeron fácil y 9 difícil según lo que ellos entienden.

**Figura 15**

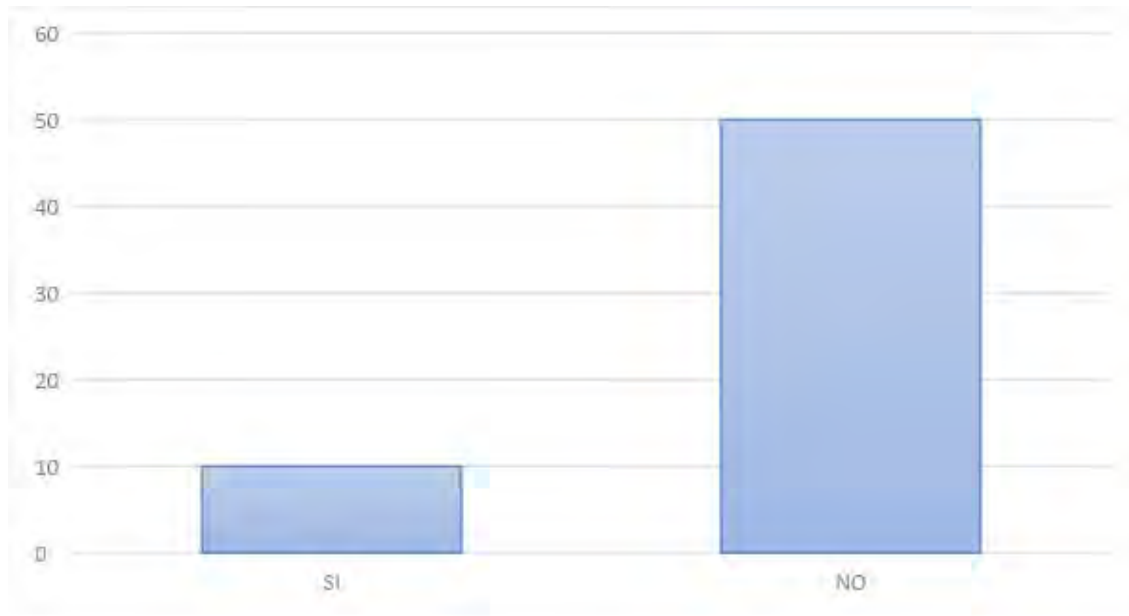
*Resultado pregunta 04 - ¿Si en algún momento surge un evento que no sabe cómo operar suele recurrir a?*



De los 60 operarios a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan si en algún momento surge un evento que no sabe cómo operar suele recurrir a manual de la maquinaria 34, consultar al proveedor 12 y capacitarse en un centro tecnológico 14.

**Figura 16**

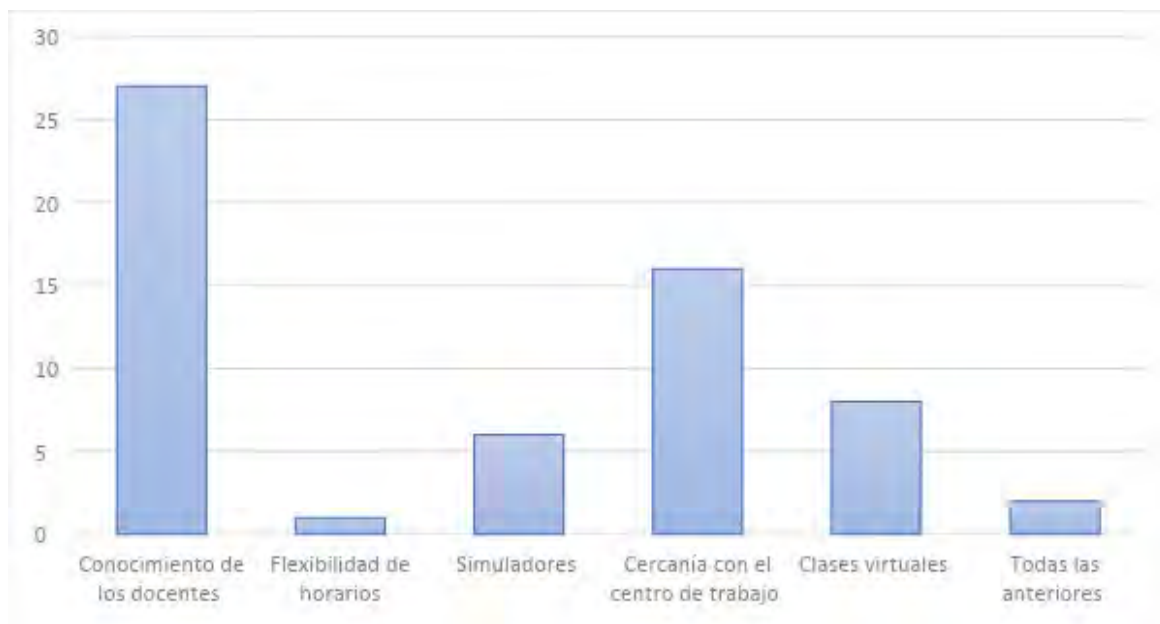
*Resultado pregunta 05 - ¿Conoce algún Instituto especializado solo en maquinaria pesada para minería subterránea?*



De los 60 operarios a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan si conocen algún centro tecnológico especializado solo en maquinaria pesada para minería subterránea, donde 10 respondieron que “SI” y 50 que “NO”.

**Figura 17**

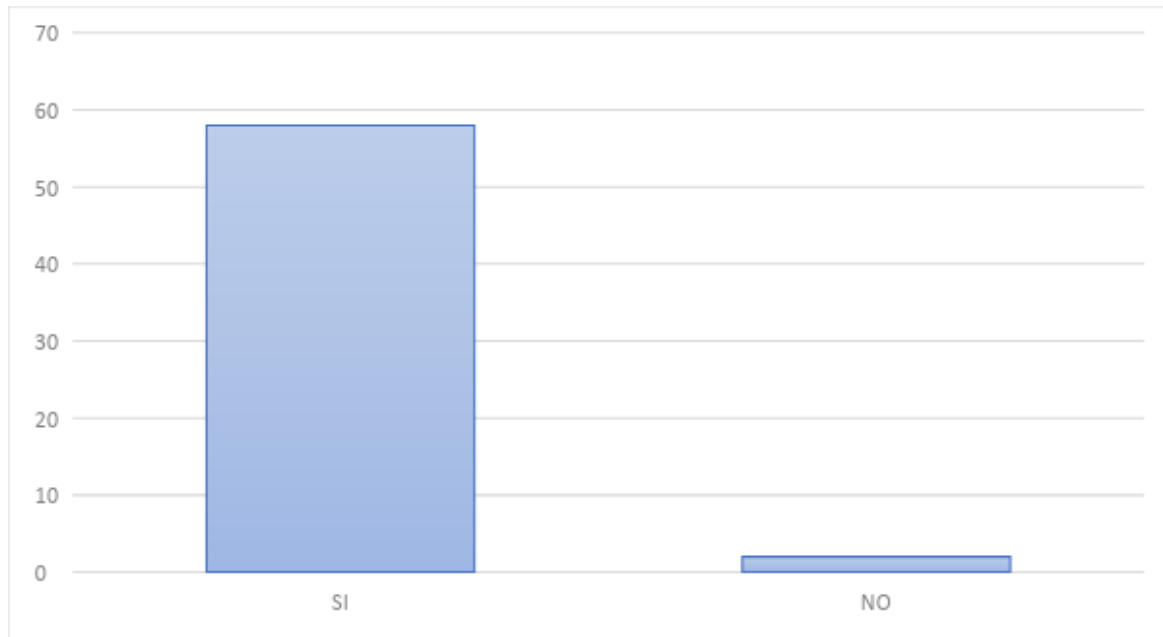
*Resultados pregunta 06 - De existir un Instituto especializado solo en maquinaria pesada para minería subterránea cual aspecto es el que más valoraría.*



De los 60 operarios a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan que si existe un Instituto especializado solo en maquinaria pesada para minería subterránea cual aspecto es el que más valoraría sería 27 conocimiento de los docentes, 1 flexibilidad de horarios, 6 simuladores, 16 cercanía con el centro de trabajo, 8 clases virtuales y 2 todas las anteriores.

**Figura 18**

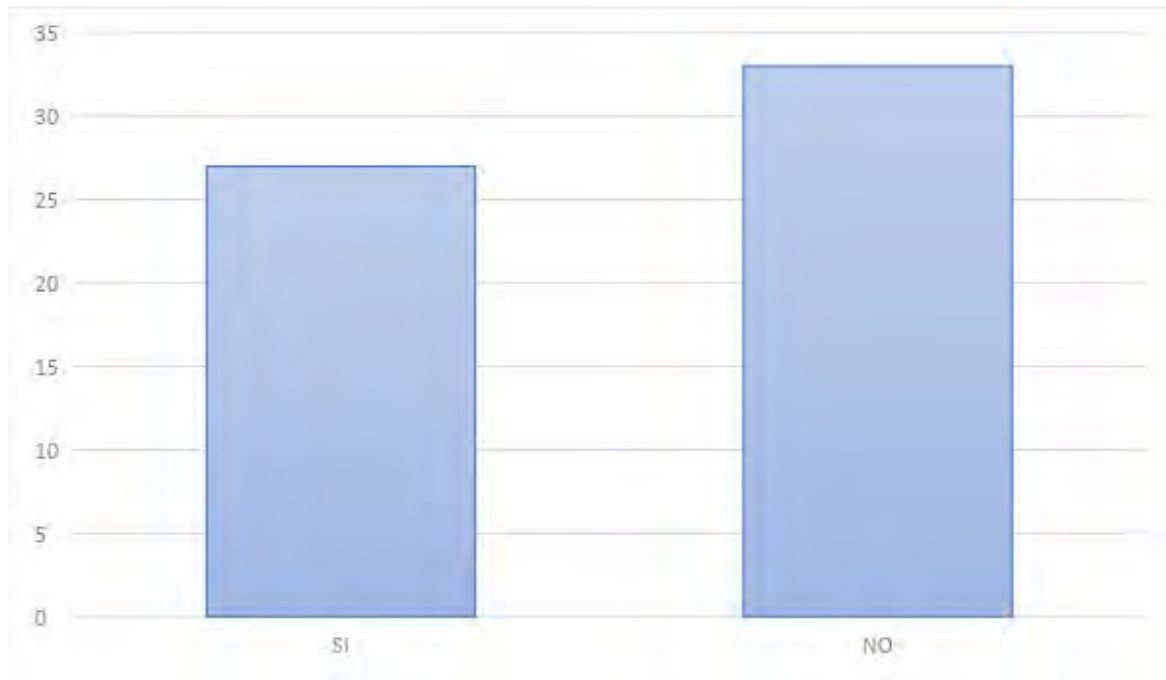
*Resultados pregunta 07 - ¿Cree que si llegara a recibir capacitación especializada en maquinaria pesada para minería subterránea su productividad sea mayor?*



De los 60 operarios a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan que si llegara a recibir capacitación especializada en maquinaria pesada para minería subterránea su productividad sea mayor respondieron 58 “SI” y 2 “NO”.

**Figura 19**

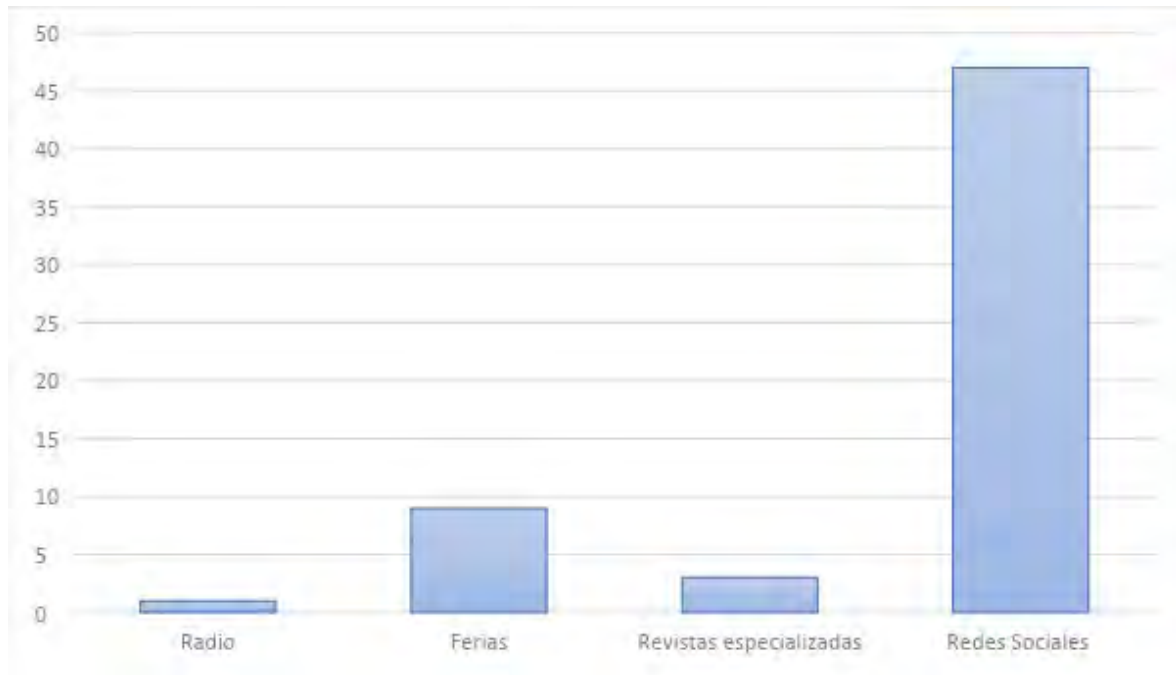
*Resultados pregunta 08 - ¿Cree que la empresa minera donde labora valorará el esfuerzo de realizar una capacitación más especializada en una mejora salarial?*



De los 60 operarios a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan que si la empresa minera donde labora valorará el esfuerzo de realizar una capacitación más especializada en una mejora salarial respondieron 27 “SI” y 33 “NO”.

**Figura 20**

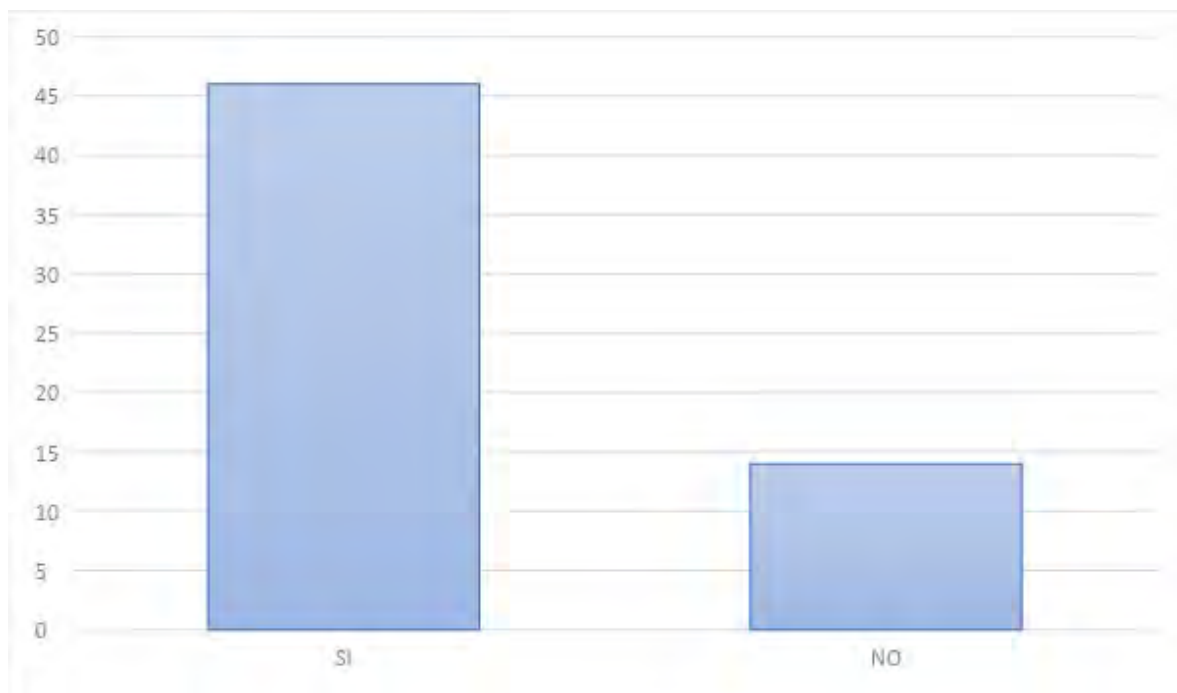
*Resultados pregunta 09 - ¿Por qué medios publicitarios usted quisiera conocer más sobre un instituto especializado en maquinaria pesada para minería subterránea?*



De los 60 operarios a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan que los medios publicitarios quisieran conocer más sobre un instituto especializado en maquinaria pesada para minería subterránea dijeron 1 radio, 9 ferias, 3 revistas especializadas y 47 redes sociales.

**Figura 21**

*Resultado pregunta 10 - ¿Cree que si fuera de otra área diferente a la de operario de maquinaria pesada para minería subterránea me interesaría en aprender a manejarla y poder laborar en ese rubro?*



De los 60 operarios a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan que si fuera de otra área diferente a la de operario de maquinaria pesada para minería subterránea me interesaría en aprender a manejarla y poder laborar en ese rubro respondieron 46 “SI” y 14 “NO”.

Es claro que los resultados marcan la deseabilidad de los operarios de la empresa minera “Poderosa” en resumida cuenta expresan que necesitan recibir capacitación especializada no solo para ser más eficientes en su trabajo sino como una posibilidad de mejorar sus ingresos salariales y por ende mejorar su estilo de vida, las respuestas en la



preguntan muestran la deseabilidad por ser positivas para nuestra intención de oferta educativa tecnológica especializada en maquinaria pesada trackless.

**Experimento prueba deseabilidad hipótesis 3.** Ahora bien, se aplicó un cuestionario a los usuarios externo (pobladores aledaños a la mina) de la empresa minera subterránea “Poderosa” para conocer si está de acuerdo con capacitarse en manejo de maquinaria subterránea especializada trackless en un centro de capacitación como “Yachay Wasi” respuestas que validarán la deseabilidad del servicio; así como previstos previos a la aplicación del cuestionario.

**Tabla 20**

*Hipótesis 3: Previsto previo a la aplicación del cuestionario*

Hipótesis	Prueba	Dimensión	Métrica	Criterio
Se cree que el usuario externo (pobladores aledaños a la mina) de una empresa minera subterránea está de acuerdo con tomar el curso capacitación especializada de trackless	Para poder realizarlo, se elaborará un cuestionario y después de una coordinación para entrevista a los jóvenes de la población aledaña a la mina se realizará para luego procesar sus respuestas de forma de frecuencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensión 1: Conocimiento actual</li> <li>• Dimensión 2: Centro de especialización</li> <li>• Dimensión 3: Capacitación especializada</li> </ul>	Ordinal	Para poder definir el resultado del cuestionario se tomará en cuenta la frecuencia mayoren cada de las respuestas.

Los resultados de las respuestas de los pobladores aledaños a la empresa minera Ponderosa la cual fue tomado como referencia como efecto social que podría dejar a la mina, se toma en cuenta las declaraciones de su funcionario encargado de los recursos humanos el cual muestra que la política de la empresa está la capacitación y especialización del personal asi como tiene un valor grande en la responsabilidad social con la población aledaña sobre todo en los jóvenes en edad laboral.

La población a quienes se aplicó el cuestionario fue un total de 38 pobladores en edad laboral los cuales fueron seleccionados de acuerdo con una muestra no probabilística.

### Figura 22

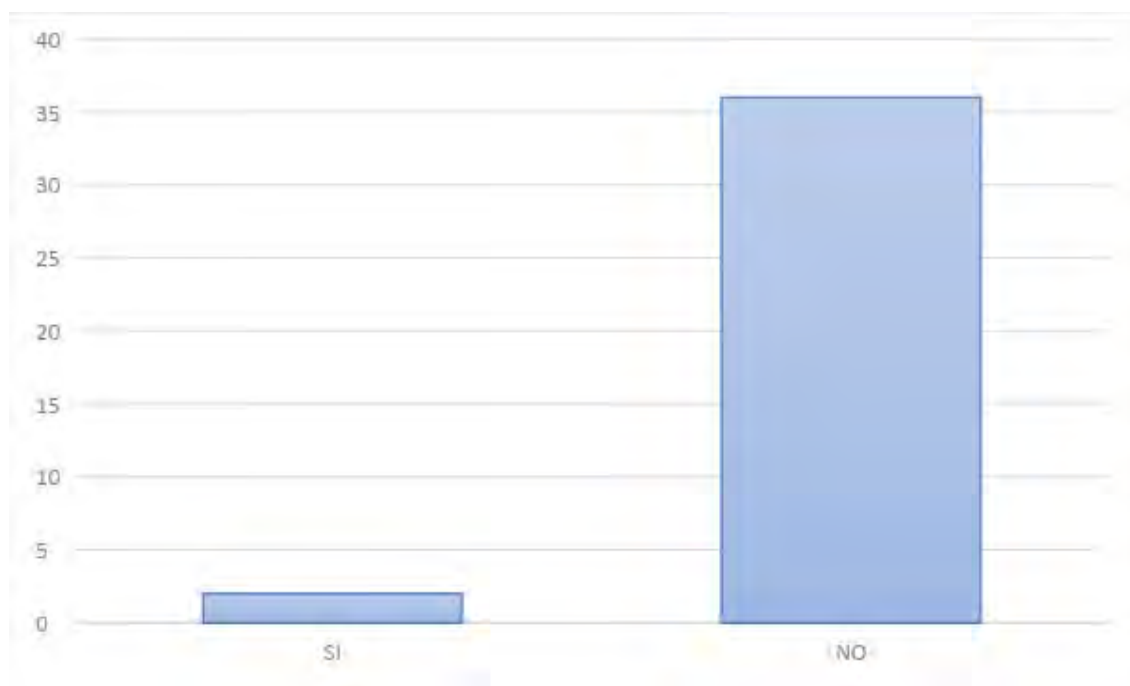
*Resultado pregunta 01: ¿Cree que el conocimiento para manejar la maquinaria pesada para minería subterránea es medio de superación personal y profesional?*



De los 38 pobladores en edad laboral a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan que el conocimiento para manejar la maquinaria pesada para minería subterránea es medio de superación personal y profesional donde respondieron 1 nunca, 1 casi nunca, 5 algunas veces, 6 casi siempre, 25 siempre.

**Figura 23**

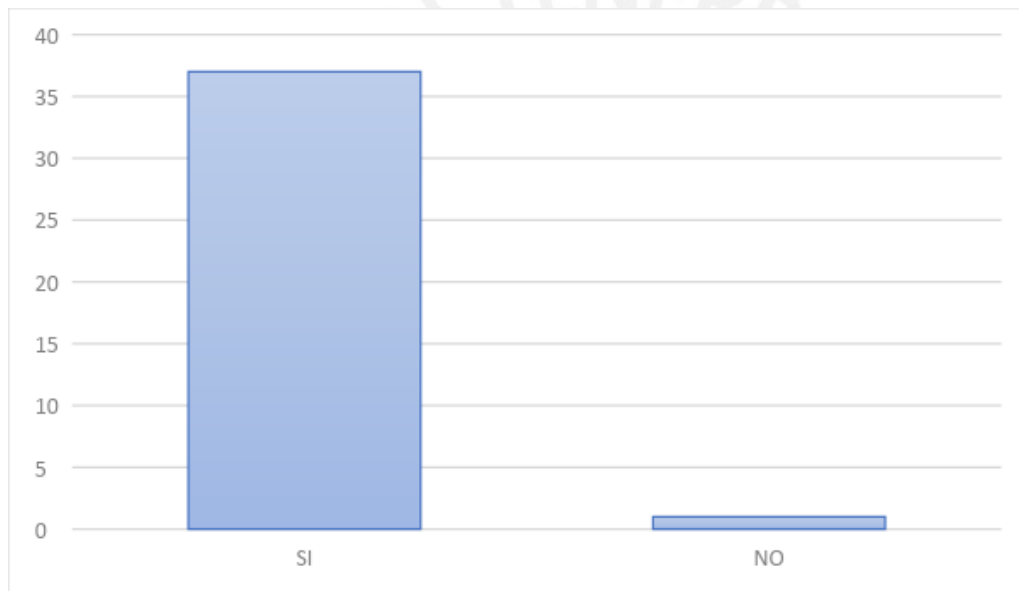
*Resultado pregunta 02: ¿Conoce algún Instituto especializado solo en maquinaria pesada para minería subterránea?*



De los 38 pobladores en edad laboral a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan que si conoce algún Instituto especializado solo en maquinaria pesada para minería subterránea respondieron 2 “SI” y 36 “NO”.

**Figura 24**

*Resultado pregunta 03: ¿Cree que si llegara a recibir capacitación especializada en maquinaria pesada para minería subterránea sería una oportunidad laboral importante en su vida?*



De los 38 pobladores en edad laboral a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan si llegara a recibir capacitación especializada en maquinaria pesada para minería subterránea sería una oportunidad laboral importante en su vida respondieron “SI” 37 y “NO” 1.

**Figura 25**

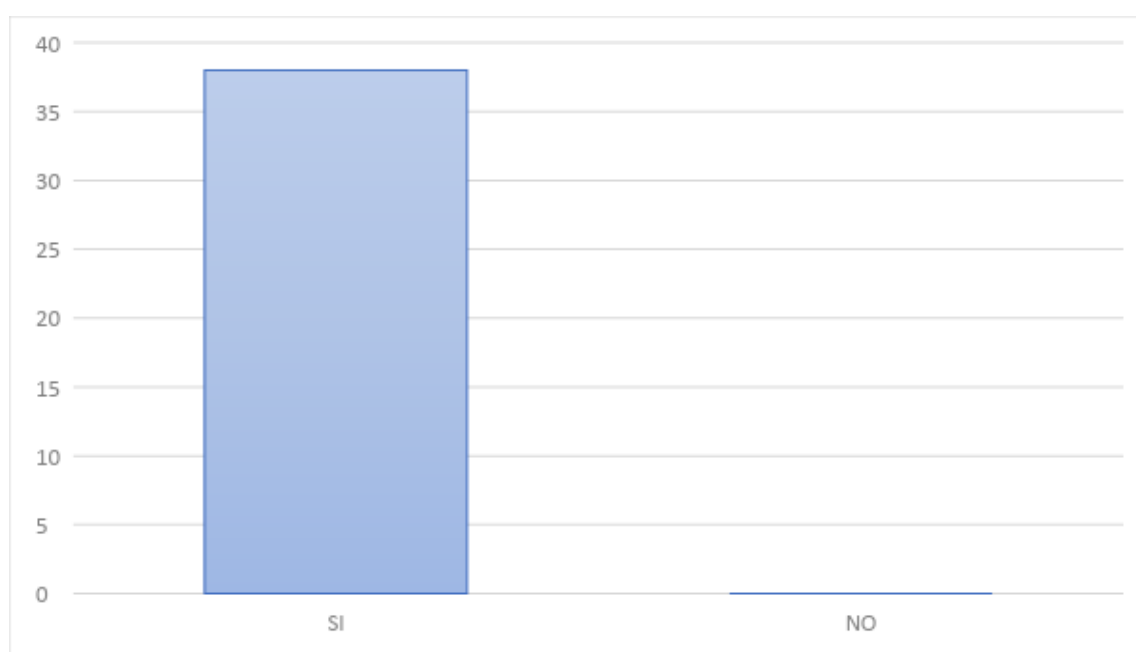
*Resultado Pregunta 04: ¿Por qué medios publicitarios usted quisiera conocer más sobre un instituto especializado en maquinaria pesada para minería subterránea?*



De los 38 pobladores en edad laboral a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan los medios publicitarios que quisieran conocer más sobre un instituto especializado en maquinaria pesada para minería subterránea; 8 radio, 15 ferias, 1 revista especializada y 14 redes sociales.

**Figura 26**

*Resultado pregunta 05: ¿De tener la oportunidad de estudiar manejo de maquinaria pesada subterránea totalmente gratis tomaría esta opción?*



De los 38 pobladores en edad laboral a los cuales se aplicó el cuestionario mencionan que si tuvieran la oportunidad de estudiar manejo de maquinaria pesada subterránea totalmente gratis tomaría esta opción “SI” 38 y “NO” 0.

Es claro que los resultados marcan la deseabilidad de los pobladores aledaños a la minera “Poderosa” en resumida cuenta expresan la necesidad de recibir capacitación especializada como medio de salir adelante, cambiar su estilo de vida, encontrar una profesional formal, mejorar ellos y su familia, las respuestas en la preguntan muestran la deseabilidad por ser positivas para nuestra intención de oferta educativa tecnológica especializada en maquinaria pesada trackless.

## 6.2. Validación de la Factibilidad de la solución

### 6.2.1. *Plan de Mercadeo*

**Estrategia General.** La estrategia de marketing de Yachay Wasi centro de capacitación de maquinaria pesada subterránea es la diferenciación porque tendrá el propósito de ser un producto único según Narváez et al. (2019), el cual hará que los funcionarios de recursos humanos estén dispuestos a pagar mejores salarios por ellos. De otro lado, las empresas de la industria minera subterránea obtendrán una solución única novedoso sobre cómo mejorar las capacidades de sus operarios así como dar una oportunidad laboral a las comunidades aledañas y volviéndose más productivos y empleables respectivamente como una contribución a su fuerza laboral y la comunidad que es un reclamo tan recurrente por parte de las empresas mineras. Se busca brindar una solución real a los funcionarios de recursos humanos de la minería los cuales son un problema para la industria minera subterránea porque no permite una buena relación con las comunidades adyacentes.

Con dicha estrategia el objetivo principal es la penetración de mercado, obteniendo un crecimiento en promedio del 100% durante el segundo periodo donde la empresa minera disponga de todas nuestras primeras promociones de alumnos; luego del periodo tercero hasta el quinto es que se estima un crecimiento del 20% con nuevas empresas mineras subterráneas también interesadas en nuestro curso de capacitación especializada incluyendo a alumnos de las diferentes ciudades. Cabe resaltar que, el curso de capacitación especializada con un simulador virtual va a tener un ingreso al mercado sin competidores directos actuales en Perú, brindando una posibilidad de mejor posicionamiento y con ello poder hacer una mejora

continúa al producto con mejores características que esté de acuerdo con (RTP), siendo una ventaja sobre el tiempo de ingreso respecto a los potenciales competidores.

**Propuesta Única de Ventas.** Yachay Wasi como centro de capacitación especializada en maquinaria subterránea de minería es un servicio flexible y práctico con el propósito de ayudar a los funcionarios encargados de los recursos humanos, los operarios y las personas en edad de trabajo a encontrar un centro especializado siendo una alternativa viable para poder hacerlo. Este servicio tiene características únicas como: uso de simulador virtual, flexibilidad de horarios, cursos prácticos.

Una de las principales metas establecidas por los ideadores de Yachay Wasi es poder llegar a su público objetivo mediante eventos y publicidad en los medios sociales y además en los medios más tradicionales como son la radio y periódico.

**Tabla 21**

*Objetivos de marketing*

#	Objetivos
1	Alcanzar el 5% del mercado de empresas mineras, que destinen su presupuesto para capacitación de recursos humanos.
2	Visibilizar Yachay Wasi como centro de capacitación de maquinaria pesada subterránea en favor de los operarios mineros subterráneos y al servicio de la comunidad.
3	Fomentar la educación a través de la capacitación y mejora de conocimientos de los operarios mineros subterráneos.
4	Influir positivamente en las empresas mineras a poder capacitar a su personal operativo en formas creativas y sostenibles en favor de la sociedad.
5	Lograr que instituciones privadas desarrollen 3 proyectos por medio del sistema OXI para capacitar a las comunidades aledañas en los 3 primeros años.
6	Sensibilizar a la población sobre la importancia de la educación superior y técnica para mitigar la contaminación en el país.
7	Posicionarnos, al quinto año, como una alternativa educativa tecnológica para la industria privada minera subterránea en Perú y Sudamérica.



Ser reconocidos en el mercado como un servicio inspirado en la economía circular, sostenible que busca generar un cambio en el medio ambiente y la forma de gestionar las capacitaciones en los operarios del sector minero subterráneo apalancado en el desarrollo social del entorno más inmediato.

**Segmentación de cliente.** Se ha identificado un segmento de cliente: los funcionarios responsables de los recursos humanos de la minería subterránea. Para esta segmentación los usuarios finales son las empresas mineras, los operarios de la misma mina y los pobladores de las comunidades aledañas en edad laboral que necesitan un servicio de capacitación especializada. Como señala el Ministerio de Energía y Minas la cantidad de empresas mineras operativas subterráneas son 8 en total hasta el 2022, un total de operarios de maquinaria pesada subterránea 245 y una población en edad laboral de la población aledaña uno 38 habitantes. (Cámara Minera del Perú, 2023)

Dado el escenario y la normativa de cara a gestionar la autorización y patente para poder abrir el centro de capacitación tecnológica se consideró enfocarnos en el segmento empresarial basados en 2 tipos.

- **Rubro Minero:** Dada la oportunidad que las empresas mineras subterráneas tienen la necesidad siempre de contar con personal muy especializado, consideramos que este rubro tiene un potencial enorme para impulsar el desarrollo del centro de capacitación especializada ya que pueden disponer de cursos muy especializados para sus operarios y la comunidad aledaña, a su vez estas empresas tienen compromisos generados con el estado peruano a desarrollar obras que busquen beneficiar al entorno de la explotación minera y que mejor que dotar la posibilidad de generar puesto de trabajo formales en las comunidades capacitándolas de forma gratuita.

- Instituciones privadas: Múltiples instituciones en el Perú pagan sus tributos producto de su actividad comercial en ese sentido el estado viene fomentando un mecanismo de pago llamado obras por impuestos (OxI) que no es otra cosa que generar o desarrollar obras públicas a cuenta del pago de impuestos, es ahí donde identificamos la oportunidad de que la empresa privada por medio de contratos privados puedan utilizar nuestros servicios para capacitar a la población en edad laboral para que cuente con una herramienta para salir adelante en bien de la comunidad.

**Selección de segmento de mercado.** Se hace un detalle sobre el segmento del mercado del usuario final del centro de capacitación especializado en maquinaria trackless, y se identificó el mercado objetivo a continuación:

**Tabla 22**

*Selección de segmento del mercado usuario final Inicial y proyectado*

Variables	Descripción
Geográfico	Se encuentra en el distrito y provincia de Patate a 320 km de la ciudad de Trujillo a una altura de 1,250 m.s.n.m. La Libertad, Perú
Demográfico	88,000 personas
Socioeconómico	Se dedica a la minería.
Psicográfico	Este segmento tiene un estilo de vida moderno con mucho conocimiento del tema y con acceso a la información que sea necesario, donde un 95% tiene acceso a internet del cual un 40% usa la tecnología para comprar productos pero que pone mucha atención a la tecnología para su trabajo y decisiones que toma para los funcionarios encargados de la administración de los recursos humanos, igual que los operarios.
Comportamiento de compra	Se centran en los beneficios reales que brinda el producto, igual o superior en resistencia a los bloques tradicionales sin afectación de la salud; preocupación siempre por la calidad por encima del precio.

**Tabla 23**

*Mercado objetivo del usuario final (Centro de capacitación especializada)*

Tipo de Mercado	Características	Ciente minas
<b>Mercado total</b>	Total de operaciones mineras legalmente constituidas y se encuentran operativas subterráneas.	8
<b>Mercado potencial</b>	Empresas que se encuentran bajo el régimen general y que por ley puede aplicar a obras por impuestos para viabilizar proyectos en beneficio propio y de las comunidades aledañas.	7
<b>Mercado disponible</b>	Operaciones mineras que no cuentan con personal con capacitación especializada en maquinaria pesada subterránea.	5

Para el caso en particular de la minera “Poderosa” se entrevistó al funcionario responsable del manejo de los recursos humanos, el cual en la entrevista de profundidad que le hicimos menciona su interés de poder capacitar en un centro especializado en manejo de maquinaria pesada, de acuerdo con una estructura de respuestas que buscan afirmar la factibilidad del proyecto.

Es importante saber si bien el proyecto principalmente está elaborado para satisfacer esa necesidad de capacitar a los operarios de maquinaria pesada subterránea de la minera Poderosa, el proyecto tiene escalabilidad en los demás funcionarios de las operaciones mineras encargados de sus recursos humanos por lo que estimamos la demanda en 8 empresas mineras que verán en nuestro centro especializado en capacitación de recurso humano una solución real para el problema de falta de capacitación especializada.

**Crecimiento de ventas – sustento.** Dentro del crecimiento de las ventas que tendrá el centro de capacitación especializada existen tres escenarios posibles: optimista, esperado y pesimista. Es por ello, que para desarrollar los escenarios posibles de nuestras ventas se ha pensado en tomar en cuenta como siempre la coyuntura política, económica y ambiental en la que se encuentra el Perú. Como lo señala Flores y Blanco (2020) que el rumbo minero en el Perú en corto y mediano plazo es de un escenario donde existe un incremento de los precios de los commodities especialmente del zinc y cobre manteniéndose aun a flote donde por ejemplo la producción cobre a finales del año pasado aumentó en 4.6% pero con una acumulación del 10%; el cual genera más relaves de dichas operaciones aumentando el mercado para el proyecto.

La investigación se ha desarrollado bajo un escenario esperado, visualizado en sus ventas por tener una respuesta positiva por parte de la empresa Minera Poderosa quienes garantizaran en primer año ventas aseguradas como se detalla a continuación:

**Tabla 24**

*Crecimiento de Ventas – Horizonte cinco años*

<b>Detalle</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ventas Operador Junior	720	730	755	760	770
Ventas Operador Experto	720	730	745	750	753
Ingles técnico	240	268	244	255	258
<b>Total de ventas</b>	<b>1,680</b>	<b>1,728</b>	<b>1,744</b>	<b>1,765</b>	<b>1,781</b>

### **Marketing Mix**

**Producto.** Está constituido por tres cursos especializados en maquinaria pesada, el cual de acuerdo con las normas del Ministerio de Educación tiene la misma validez en horas académicas que otros cursos dictados en centros tecnológicos y es un servicio educativo que es flexible y práctico.

**Tabla 25**

*Cuadro comparativo de Precios*

	<i>Alumno</i>	<i>Pensión Mensual</i>	<i>Duración (meses)</i>
Operador Junior	60	3,500.00	3
Operador Experto	60	4,000.00	3
Ingles técnico	20	1000.00	2

**Tabla 26**

*Lista de Cursos – Curso especializado*

<i>Cursos</i>	<i>Descripción</i>
Operador Junior	Es un curso que será dictado en 10 clases que pueden ser presenciales o virtuales por un periodo de 3 meses pensado en persona que por primera vez conocen sobre maquinaria pesada.

Operador	Es un curso que será dictado en 10 clases que pueden ser presenciales o virtuales por un periodo de 3 meses pensado en operarios de maquinaria pesada que se encuentran laborando en minas subterráneas
Experto	Es un curso que será dictado en 10 clases que pueden ser presenciales o virtuales por un periodo de 2 meses pensado en operarios y pobladores que necesiten aprender el idioma inglés como herramienta para manejar la maquinaria subterránea.

**Precio.** Con el finde determinar el precio que se pondrán a los cursos que se dictaran en Yachay Wasi se tuvo en cuenta diferentes variables, asi como lo detallo en su investigación Zamarreño (2020) los precios de las mensualidades de otros centros tecnológicos tanto en su modalidad presencial como virtual; se tomó en cuenta la opinión sobre el precio de la entrevista realizada al encargo de los recursos humanos de la minera Poderosa quien recibe constantemente oferta sobre curso de capacitación y cono que cerca estamos a ello; y por último tomamos en cuenta nuestros costos operativo y la rentabilidad esperada.

### Tabla 27

*Lista de precios de cursos especializados de Yachay Wasi*

Producto	Precio
Operador Junior	S/. 3,500.00 x mes
Operador Experto	S/.4,000.00 x mes
Ingles técnico	S/. 1,000.00 x mes

**Plaza.** Dado el modelo de negocio planteado donde se desarrollará será de dos formas desde lo presencial con una sede cerca de la operación minera Poderosa como principal cliente donde sus colaboradores acudirán para recibir su capacitación especializada.

Por otro lado, también tendrá la opción de recibir el curso de forma virtual; cada uno de ellos se adecua al horario del operador, es por ello la distribución de nuestro producto será por el canal B2C (business to costumer) evitando que se incremente el costo del producto

con intermediarios y optimizando la distribución desde el mismo centro de capacitación hasta donde el cliente se encuentre, permitiendo utilizar el simulador virtual para su capacitación sea más especializada. (Mera et al., 2022)

**Promoción.** La estrategia de comunicación y promoción está orientada a llegar principalmente al sector operativo aquellos trabajadores del sector minero subterráneo que tienen la decisión de disponer su tiempo para poder capacitarse de forma más especializada sobre el manejo de maquinaria subterránea en ese sentido, se buscare tener presencia en eventos relevantes del sector como PERUMIN, CADE, ferias empresariales entre otros así como apalancar la marca con speakers reconocidos del sector como exministros de energía y minas, personajes vinculados a temas de manejo de recursos humanos, también promoveremos el uso responsable y la gestión de recursos humanos por medio de los cursos de capacitación, esto por medio de redes sociales en Facebook, Instagram.

También se intentará tener presencia en medios de comunicación como diario Gestión, El Comercio, Revista Cosas, Canal N, Plus TV que vayan al sector esto en campañas de programación en la web para poder tener impacto en los prospectos de cara a una decisión de compra. Esta estrategia también apunta a impactar a funcionarios de empresas privadas que podrían ver en nuestro producto un insumo para desarrollar OxI. Por otro lado, también se expondrá como proyecto social para la minera Poderosa para con ellos los cursos se puedan dictar a los jóvenes en edad laboral y tengan un medio de trabajo formal y se recorten las brechas dentro de la comunidad minera.

**Personas.** Este apartado se basan las características que deben cubrir el equipo que se encargará de relacionarse con las empresas mineras y organizaciones encargadas de desarrollar proyectos OxI con disposición de generar contratos privados. (Navarro et al., 2019)

Los interlocutores deben tener muy arraigado el valor de la sostenibilidad y capacitación como medio principal para mejorar el desarrollo de trabajo para poder comunicar nuestra propuesta de valor a los futuros usuarios ejecutivos encargados de los recursos humanos y ejecutivos encargados de viabilizar proyectos OxI. También se debe buscar que nuestros voceros en medios y speakers tengan representatividad y experiencia desarrollando proyectos sostenibles, minería, capacitaciones a fin de que puedan transmitir con facilidad los beneficios del proyecto y puedan transmitir su experiencia y marca personal a generar valor al producto.

### **Presupuesto de Marketing**

Será el presupuesto inicial de marketing y promoción de los cursos de capacitación especializada.

**Tabla 28**

*Presupuesto de Marketing para el periodo 2023 – 2028*

	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Mercadeo nacional</b>						
Anuncios publicitarios	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
<b>Marketing local</b>						
Periódico	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200
<b>Relaciones públicas</b>						
Eventos	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
<b>Redes sociales</b>						
Facebook	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Instagram	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Community manager	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
<b>Online</b>						

Página web y creación logo	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
<b>Publicidad</b>						
Online	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Radio	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400
<b>Investigación de mercados</b>						
Encuestas	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
Estudios de impacto	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000

### 6.2.2. Plan de operaciones

El propósito principal de la operativa está en optimizar los recursos para el dictado de los cursos especializados sea el óptimo y que los alumnos logren poder entender a través clases prácticas con el simulador virtual, para se tendrán que optimizar recursos tangibles e intangibles. (Recalde, 2019)

**Instalaciones.** Se ha considerado arrendar un local en el cual se establecerán las oficinas administrativas, servicios académicos y centro de formación de aproximadamente 5,000 m<sup>2</sup> que tendrá 5 (cinco) aulas para formación general y 4 (cuatro) aulas para formación a través del uso de simuladores. El costo estimado por m<sup>2</sup> estará alrededor de los US\$6.00 por metro cuadrado de acuerdo con las últimas expectativas del mercado inmobiliario en la región de Huancayo. El costo por arrendamiento de este local será de US\$30,000 (treinta mil dólares americanos) el cual será firmado desde el día uno de la puesta en marcha del proyecto por un periodo de 60 meses consecutivos y que representa un valor presente actual (pasivo por arrendamiento y activo por derecho de uso) de S/1,132,337 (Un millón centro treinta y dos mil trescientos treinta y siete soles).



**Recursos humanos.** Se desarrolló un organigrama conformado por un gerente, personal administrativo e instructores a los cuales se les pagará por horas dictadas; se planea contar con al menos 15 profesores a tiempo completo que contarán con un pago de S/60 por hora de enseñanza y quienes serán parte fundamental en la consecución del propósito de Yachay Wasi.

**Tabla 29**

*Planilla de trabajadores*

Descripción de equipo o herramientas	Unidad	Cantidad	Sueldo base	Sueldo ben.soc.
Gerente General	MBA	1	7,000	7,698
Administrativo	Tco	1	2,000	2,276
Secretaria de gerencia	Tco	1	1,500	1,656
Instructores	Tco	15	25,920	26,00
Total de personal		18		
			<b>Total</b>	<b>37,630</b>

El organigrama será el siguiente:

**Figura 27**

*Organigrama de los trabajadores de Yachay Wasi centro de capacitación especializada*



**Equipos.** Se contará con tres tipos de equipos de simulación: básico el cual estará compuesto de un televisor led de 50 pulgadas con un timón MOMO pedales y mando de cambios y una silla tipo butaca para simular un vehículo de movilidad personal; un equipo intermedio el cual a lo ya mencionado se adiciona otro televisor que sirve como una visión más amplia del mundo virtual que se presenta al alumno, así como la capacidad de manejar maquinaria de perforación o más especializada; y finalmente un simulador avanzado que incorpora una cabina totalmente cerrada simulando el trabajo en oscuridad, sensación de encierro creando un ambiente más real a la situación operativa que tienen este tipo de trabajadores en un mina subterránea.

**Costo de operaciones.** Se proyectó los costos de operaciones, cual se presupuestaron de acuerdo con lo necesario para el dictado de los cursos especializados, uso de simuladores, equipos y herramientas, energía que se consume y gastos fijos de oficina. (Mejia, 2020)

**Tabla 30**

*Costos operativos*

Costos	Mensual	Anual
--------	---------	-------

<b>Costos Operativos</b>	<b>64,220.00</b>	<b>770,640.00</b>
Material bibliográfico de Capacitación	3,600.00	43,200.00
Depreciación	18,720.00	224,640.00
Marketing	10,000.00	120,000.00
Internet y teléfono	400.00	4,800.00
Luz	1,500.00	18,000.00
Alquiler	30,000.00	360,000.00
<b>Remuneraciones</b>	<b>36,420.00</b>	<b>437,040.00</b>
Remuneración Gerentes	7,000.00	84,000.00
Remuneración Personal Administrativo	3,500.00	42,000.00
Remuneración Instructores (432hras x S/60.00)	25,920.00	311,040.00
<b>Gastos de Oficina</b>	<b>450.00</b>	<b>5,400.00</b>
Hojas	250.00	3,000.00
Fotocopias	200.00	2,400.00
Útiles de aseo	1,200.00	14,400.00
<b>Otros Costos</b>	<b>1,500.00</b>	<b>18,000.00</b>
Otros	1,500.00	18,000.00

### 6.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis

Se empleó para validar la hipótesis y que sea menor la incertidumbre, aplicando la simulación de Montecarlo, para el cual se ejecutaron simulaciones de forma aleatoria, para modelar mejor la decisión de cómo llegar y reforzar la relación con el cliente principal.

**Hipótesis sobre desempeño del plan de marketing.** Se elaboró la tarjeta de prueba de validación como describe en los Anexos; así mismo se aplicó la simulación de Montecarlo el cual se calculó con el Costo de Adquisición de un cliente (CAC) y Valor de tiempo de vida del cliente (VTVC). Los productos cursos especializados se realizó una comparación de escenarios tomando en cuenta un escenario conservador en comparación del VTVC/CAC con un promedio de relación 4.984 de promedio esperado y 0.307 de desviación estándar; señala

estos resultados que el plan de marketing si genera ingresos durante el primer año de funcionamiento, siendo eficaz mayor a 50%.

**Tabla 31**

*Simulación Montecarlo desempeño Plan de Marketing para los cursos especializados de Yachay Wasi*

	VTVC/CAC	CAC	VTVC
Esperado	4.41	1.27	5.40
Desviación Estándar	0.97	0.10	1.06
Primera simulación	4.89	1.33	6.03
Promedio			4.047
Desviación estándar			0.307
Mínimo			2.531
Máximo			4.984
Alta eficiencia >50%			92%

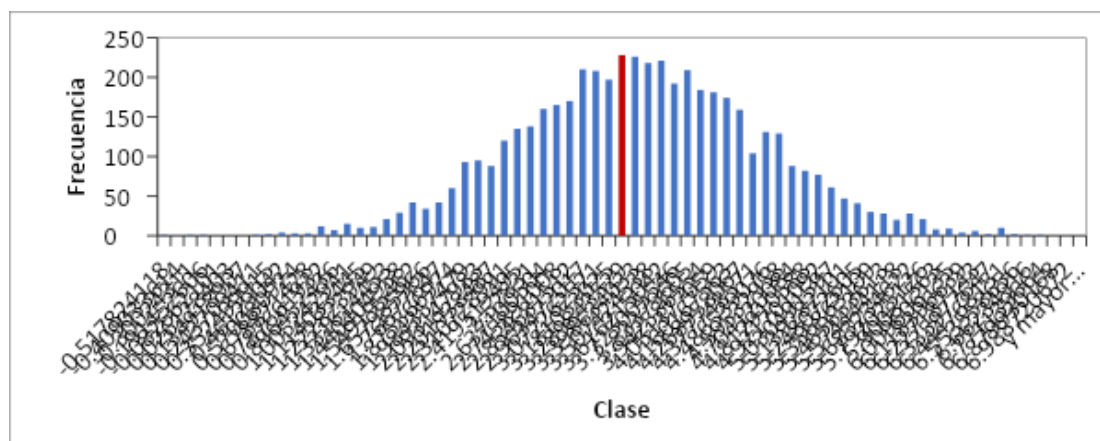
**Tabla 32**

*Análisis de Sensibilidad para Cinco años del Plan de Marketing*

Análisis de sensibilidad/ años	crecimiento	VTVC	CAC	VTVC/CA C
1	0.00	4.41	1.20	3.68
2	0.05	4.63	1.20	3.86
3	0.10	5.09	1.20	4.05
4	0.15	5.86	1.38	4.25
5	0.20	7.03	1.38	4.47
	Promedio	5.40	1.27	4.06
	DesvEstan d	1.06	0.10	0.31

**Figura 28**

*Histograma de Simulación Montecarlo Plan de Marketing*



**Hipótesis sobre el Desempeño del Plan Operativo.** Con el propósito de validar la hipótesis de factibilidad el plan operativo, se desarrolló una tarjeta de prueba, mencionado que el plan operativo cuando se hace el presupuesto y se planifica todo lo que se necesita para poder ofertar los servicios de los cursos especializados de Yachay Wasi es necesario medir la eficiencia operativa de dicha planta productiva.

El parámetro operativo que nos brindará la ventaja competitiva al momento de brindar los cursos es el tiempo que tomamos en capacitar a un operador de maquinaria pesada de minería subterránea y que esté listo para trabajar y ser productivo para la empresa. En esa misma idea, con el propósito de dar un valor a dicha medición, se realizó una prueba donde medimos el tiempo de aprendizaje junto a los docentes encargados del curso cuyo valor final fue de 3 meses donde los demás cursos que brinda la competencia es mínimo de 6 meses.

### Tabla 33

*Simulación Montecarlo para medir la efectividad operativa de Yachay Wasi para dictar sus cursos especializados*

	Nombre parámetro
Promedio esperado	80.00%
Desviación estándar	19.30%
Primera simulación	0.91
Promedio	0.812
Desviación estándar	0.195

Mínimo	0.308
Máximo	1.366
Alta eficiencia: >70%	99.94%

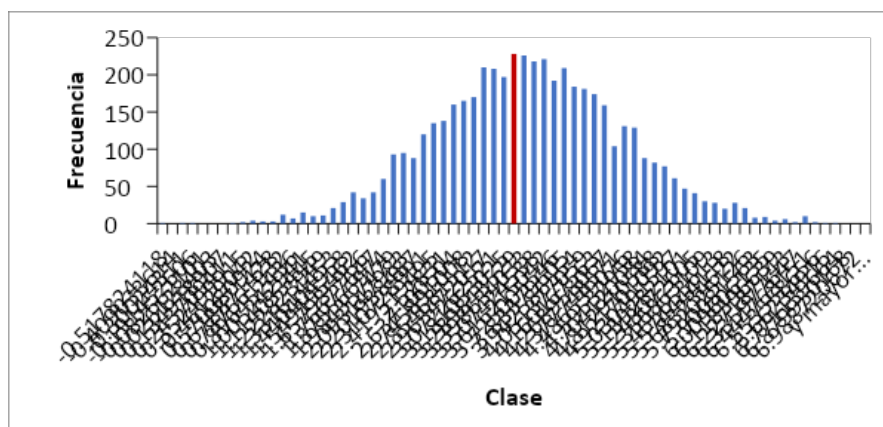
**Tabla 34**

*Análisis de Sensibilidad para Cinco años del Plan Operativo*

Análisis de sensibilidad	Crecimiento	Parámetro
1	0.00	80.00%
2	0.05	84.00%
3	0.10	92.40%
4	0.15	106.26%
5	0.20	127.51%
	Promedio	98.03%
	DesvEstand	19.30%

**Figura 29**

*Histograma de Simulación Montecarlo Plan Operativo*



#### 6.4. Validación de la viabilidad de la solución

Con el propósito de validar el modelo de negocio, se utilizó módulos como el Bussines Model Canvas; la estructura de costos y fuente de ingreso; se validará la viabilidad del negocio si el producto propuesto en el modelo de negocio generará ingresos esperados. (Sparviero, 2019)

#### 6.4.1. Presupuesto de inversión

El modelo de negocio para Yachay Wasi centro de capacitación en manejo de maquinarias especializada en minería subterránea tiene previsto una inversión inicial de S/.1,149,700 soles, donde está considerado la inversión tangible, intangible y el capital de trabajo; se debe hacer disposición de dichos recursos con el fin de viabilizar de forma financiera el modelo de negocio (ver Tabla 31).

**Tabla 35**

*Inversión total = Inversión tangible + inversión intangible + capital de trabajo*

<b>ITEM</b>	<b>Inversión</b>
Publicidad por apertura	1,000.00
Sitio online del negocio	2,500.00
Acondicionamiento de Inmueble	5,000.00
Licencias y permisos	2,000.00
Compras de Hardware y Software (2 simuladores)	1,098,200.00
Máquinas y equipamiento	25,000.00
Muebles de oficina	2,500.00
Efectivo Operativo (Capital de trabajo)	5,000.00
Instalación de sistema de seguridad	4,000.00
Cartel	800.00
Inventario Inicial	2,000.00
Teléfono	500.00
Herramientas y suministros varios	1,200.00
	<b>1,149,700.00</b>
<b>Costos Fijos Totales</b>	<b>0</b>

#### 6.4.2. Análisis financiero

Para la evaluación de la viabilidad financiera se recurre al VAN, TIR, WACC y el punto de equilibrio el cual se basa en la toma de decisiones con respecto a la inversión del

proyecto. El valor obtenido de Valor Actual Neto (VAN) positivo de S/3,733,640.68; una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 72%; con un WACC de 17.99%. Por lo que con estos valores muestra la viabilidad del proyecto. En ese mismo sentido, se proyecta primero el Estado de Resultados el cual utiliza los supuestos de ingreso y egresos de acuerdo con el modelo de negocio

**Tabla 36**

*Estado de Resultados*

Periodo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	1,350,000	2,820,000	4,620,000	4,620,000	4,620,000
Costo de Ventas	-120,000	-120,000	-120,000	-120,000	-120,000
Utilidad Bruta	1,230,000	2,700,000	4,500,000	4,500,000	4,500,000
Gastos Administrativos	-186,000	-186,000	-186,000	-186,000	-186,000
Gastos de Ventas	-5,400	-5,400	-5,400	-5,400	-5,400
Depreciación y amortización	-446,107	-446,107	-446,107	-446,107	-446,107
Utilidad Operativa	584,493	2,164,493	3,964,493	3,964,493	3,964,493
Gastos Financieros	-383,230	-325,552	-255,219	-169,456	-64,877
Utilidad Antes de Impuestos	201,262	1,838,941	3,709,274	3,795,037	3,899,616
Participación de los Trabajadores	0	0	0	0	0
Impuesto a la Renta (29.5%)	-59,372	-542,488	-1,094,236	-1,119,536	-1,150,387
<b>Utilidad Neta</b>	<b>141,890</b>	<b>1,296,453</b>	<b>2,615,038</b>	<b>2,675,501</b>	<b>2,749,229</b>

Para la elaboración del Flujo de Caja Libre, se empieza desde la utilidad neta, sumando a ello la depreciación más los gastos financieros con el propósito de determinar la utilidad operativa neta después de impuestos ignorando de donde se financió. El flujo de caja económico se trae a un valor presente utilizando un costo de oportunidad WACC de 17.99% al usar el COK de 22.80%. Ahora bien, el COK se calculó usando el modelo del CAPM para encontrar la tasa de rendimiento mínima requerida  $\beta$  apalancado se calculó utilizando el Beta desapalancado, indicadores del riesgo del Perú sumando a aplicar la fórmula de Hamada:

$$COK = R_f + \beta(R_m - R_f) = 22.8\%$$

Donde:

COK = Costo de oportunidad del capital o tasa mínima de rendimiento

$R_f$  = 3.611% rendimiento sin riesgo

$R_m - R_f$  = 8.70% *Equity Risk Premium*



$B =$  Beta apalancada 2.2078 (el  $\beta$  apalancado se determina al utilizar el  $\beta$  desapalancado de tabla de Damodaran y aplicando la Ecuación de Hamada)

Ahora, al calcular el costo de oportunidad del capital, se calculó el WACC, que es el costo medio ponderado del capital que se financió con deuda y capital propio. La fórmula que se calculó fue la siguiente:

$$WACC = Cok\left(\frac{E}{E+D}\right) + Kd(1 - t)\left(\frac{D}{E+D}\right) = 17.99\%$$

Donde:

$Cok = 22.8\%$

$Kd = 12\%$  costo de la deuda referente de la TEA del BBVA

$t = 0.295$  tasa impositiva en Perú (SUNAT, 2023)

$D = 0.70$  deuda para financiar

$E = 0.30$  aporte de capital propio

El WACC, se considera el financiamiento total que está integrando por el aporte de los socios que representa el 40% y la deuda tomada del banco 60%. Los flujos económicos de un periodo en cinco años se descuentan a un valor presente del VAN de S/3,733,640.68 y un TIR de 72%.

**Tabla 37**

*Flujo de Caja Económico*

Periodo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad Neta		141,890	1,296,453	2,615,038	2,675,501	2,749,229
(+) Depreciación		446,107	446,107	446,107	446,107	446,107
(+) Gastos Financieros		383,230	325,552	255,219	169,456	64,877
NOPAT		971,227	2,068,112	3,286,364	3,291,064	3,260,213
Inversión						
Activo Fijo	-1,140,400					
Capital de Trabajo	-9,300					
Flujo de Caja Económico	-1,149,700	971,227	2,068,112	3,286,364	3,291,064	3,260,213
WACC						
					17.99%	
VAN						S/3,733,640.68
TIR						72%

De igual importancia, el flujo de caja para los inversionistas descontados a un valor presente vale un VAN de S/.4,492,708.60 y un TIR de 230% (Ver Tabla 34). El financiamiento de la inversión será a través de dos fuentes principalmente de la banca comercial y el otro será el aporte de los socios que será conformado por los cuatro integrantes del grupo del CENTRUM, el prestamos será tomado del banco Interbank por el monto de S/.649,700.00 a una tasa de interés del 12% por ser cliente preferente y tener cuenta sueldo en dicha institución, quedando el aporte de los socios en un total de S/.500,000.00 la proporción por fines académicos es de 60% financiado y el 40% aporte de socios.

**Tabla 38***Flujo de Caja Libre del Inversionista*

Periodo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Caja Libre	-1,149,700	971,227	2,068,112	3,286,364	3,291,064	3,260,213
(+) Deuda	649,700					
(-) Amortización de la deuda e intereses		-383,230	-325,552	-255,219	-169,456	-64,877
(+) Escudo Fiscal Intereses		114,669	97,665.60	76,565.70	50,836.80	19,463.10
Flujo de Caja Financiero	-500,000	702,666	1,840,226	3,107,710	3,172,444	3,214,799
COK	22.80%					
VAN	S/.4,492,708.60					
TIR	230%					

**Tabla 39***Estructura de capital financiado y aporte de socios*

Aporte	Importe	Participación
Socio 1	S/.125,000	10%
Socio 2	S/.125,000	10%
Socio 3	S/.125,000	10%

Socio 4	S/.125,000	10%
<b>Total de Aportes</b>	<b>S/. 500,000</b>	<b>40%</b>
Aporte	Importe	TEA
Préstamo	S/. 649,700	12%
<b>Total</b>	<b>S/.1,149,700</b>	

Ahora bien, otro factor a evaluar como herramienta de decisión financiera es el punto de equilibrio el cual el primer año es mayor a los restantes y me permitirá poder conocer el número de curso especializados que debemos vender para cubrir el total de costos fijos el cual es 40 unidades, con este valor se podrá tomar decisiones sobre asumir nuevos costos fijos que se puedan presentar para la empresa.

**Tabla 40**

*Punto de Equilibrio*

Línea de Comercialización	Número de alumnos	% Participación	Precio Venta	Costo Variable Unitario	Margen	Margen Ponderado	Punto de Equilibrio en Unidades
Operador Junior	60	42.9%	3500.00	1458.00	2042.00	875.14	17
Operador Experto	60	42.9%	4000.00	2458.00	1542.00	660.86	17
Inglés	20	14.3%	1000.00	458.00	542.00	77.43	6
	<b>140</b>	<b>100%</b>				<b>1613.43</b>	<b>40</b>

Nuevos Soles	MES
Costos Fijos	64,220.00

### 6.4.3. Análisis de escenarios

Para todo estudio de plan de negocio existe diferentes posibilidades o llamado también escenarios elaborados en un escenario optimista y pesimista. Este valor se mueve de acuerdo con la meta de valor de venta en el mercado; en un escenario optimista el flujo de caja proyectado a cinco años su valor anual de ventas de va incrementado de forma

exponencial, creando un aumento en el VAN positivo de S/8,761,693.85, con un TIR 128%. Dejando a la inversión grandes márgenes, siendo un proyecto viable.

En ese mismo sentido, está también el análisis del escenario pesimista con una reducción de porcentaje de crecimiento en venta de los cursos especializados de Yachay Wasi en solo un 1.5%. Los resultados marcan que hubo cambios en el flujo de caja, con un VAN positivo S/1,535,722.49, TIR 40%, y un que el crecimiento de ventas es mayor al WACC de 17.99% el proyecto sigue siendo viable ante un escenario negativo de las ventas.

Se llega a la conclusión, una vez evaluado las circunstancias e incertidumbres que trae la inversión descartando los flujos a una de 17.99% que es el costo promedio del dinero en el mercado de la banca comercial se puso en tres escenarios: optimista, moderado, pesimista. Esto pronósticos van en relación con el aumento de ventas en los próximos años, la hipótesis planteada resultó que en los tres escenarios los resultados del VAN fueron positivo siendo viable el negocio de cursos especializados en maquinaria pesada subterránea de Yachay Wasi.

#### **6.4.4. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis**

**Hipótesis sobre simulación del VAN.** De acuerdo con la tarjeta de prueba, como se encuentra detallado en los ANEXOS. Se realizó la simulación Montecarlo del flujo de caja tomando en cuenta el valor final. Para este análisis está el riesgo de obtener un VAN a 5 años por un VAN esperado de \$1,000,000.00.

#### **Tabla 41**

*Simulación Montecarlo del VAN (en miles de soles)*

	VAN-Prom	VAN-DE
	1,666,937.0	3,733,640.6
	4	8
	1,341,260.7	
Primera simulación	5	
	1,666,869.8	
VAN promedio simulado	8	
VAN desviación estándar simulada	327,625.32	
VAN mínimo	631,943.52	
	2,922,668.8	
VAN máximo	4	
Riesgo de pérdida: VAN < 1000000	20.82%	

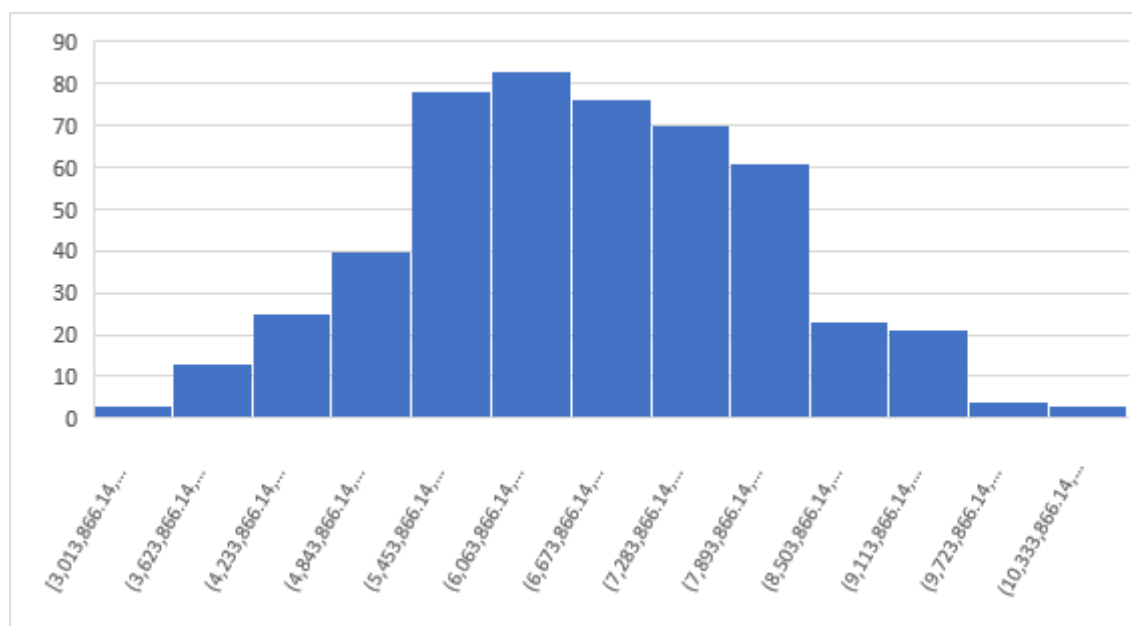
**Tabla 42**

*Análisis de Sensibilidad para cinco años del Plan Financiero*

Análisis de sensibilidad	Crecimiento	VAN
		1,360,287.4
1	0.00	5
		1,428,301.8
2	0.05	2
		1,571,132.0
3	0.10	0
		1,806,801.8
4	0.15	0
		2,168,162.1
5	0.20	6
		1,666,937.0
	Promedio	4
	DesvEstand	328,233.19

**Figura 30**

### Barras de Simulación Montecarlo Plan Financiero



El riesgo de pérdida es aceptable en 20.82%, valor que está por debajo de las pérdidas presentadas en el sector, tal como lo señaló BBVA Research (2023), quienes evidencian a través de un reporte de inversiones realizado para las empresas del sector educación superior peruano, que las pérdidas fluctúan entre 35 a 40%, esto a pesar de la coyuntura nacional. En ese sentido, para este ejercicio se concluye que el 20.82% de los valores son menores a un valor destructivo; es decir, tendrá una proporción de 20/100 aproximadamente; por lo que, la probabilidad de llegar a esta situación desfavorable es baja.

#### 6.4.5. Simulaciones empleadas en el capítulo

Las hipótesis planteadas con sus respectivos resultados para validar la deseabilidad, factibilidad y viabilidad de los cursos especializados de Yachay Wasi (ver Tabla 39)

**Tabla 43**

*Resultados de validar las hipótesis: deseabilidad, factibilidad y viabilidad*

Dimensión	Hipótesis	Prueba	Resultado	¿Acepto?
Deseabilidad	H1: Se cree que el funcionario responsable de la gestión humana de una empresa minera subterránea está de acuerdo con la implementación de capacitación especializada de trackless.	Entrevistar al responsable de los recursos humanos de la minería Poderosa.	Respuestas positivas por parte del entrevistado que indican la aceptación del producto	SI
	H2: Se cree que el usuario interno (operarios) de una empresa minera subterránea está de acuerdo con tomar el curso capacitación especializada de trackless.	Cuestionario de 10 preguntas para los operarios subterráneos de la minería Poderosa	Frecuencia mayoritaria en respuestas que afirman la necesidad de capacitación especializada.	SI
	H3: Se cree que el usuario externo (pobladores aledaños a la mina) de una empresa minera subterránea está de acuerdo con tomar el curso capacitación especializada de trackless.	Cuestionario de 5 preguntas para los pobladores aledaños a la minería Poderosa en edad laboral.	Frecuencia mayoritaria en respuestas que afirman la necesidad de capacitación especializada para contar un trabajo formal.	SI
Factibilidad	H1: El plan de marketing está de acuerdo con la adquisición del cliente y el valor de tiempo de vida del cliente para los próximos 5 años.		El plan de marketing tiene posibilidades de eficiencia de 70%	SI
	H1: El plan operativo, elaboración del presupuesto se optimizan los recursos para brindar el servicio.	Simulación Montecarlo	El plan operativo tiene una probabilidad de optimizar sus recursos mayores a 68.11%	SI
Viabilidad	H1: Se obtiene rentabilidad esperada al quinto año de empezado el emprendimiento	Simulación Montecarlo	El VAN a 5 años entre S/. 3,733,640.68 y un TIR de 72%	SI

## Capítulo VII. Solución sostenible

En este capítulo VII, se presenta el desarrollo identificado para la demostración de la sostenibilidad del modelo de negocio generado para Yachay Wasi centro de capacitación especializada en maquinaria pesada subterránea. Por lo que se utilizó la herramienta de planificación Flourishing Business Canvas, que se sostiene en el concepto de florecimiento o prosperidad entre los factores económicos, sociales y medioambientales. Se determinaron metas adicionales a la comercialización de cursos especializados para capacitar no solo a los operarios sino también a los jóvenes de las comunidades aledañas, que sobre todo ayuden a mitigar la falta de conocimiento especializado como el empleo de calidad y formal para la población, cumpliendo el objetivo de las ODS 1 y ODS 8.

### 7.1. Relevancia social de la solución

El proyecto Yachay Wasi es un Centro de Capacitación para la Minería Subterránea que sostiene su actuación estratégica en dos pilares bien definidos:

- Estructurar una oferta formativa de operadores de maquinaria especializada para minería subterránea, que permita satisfacer la demanda insatisfecha en todo tipo de flota que operan las Empresas Contratistas y titulares de las licencias de explotación minera.
- Utilizar tecnología de última generación, a través de simuladores de equipos que utilizan las contratistas y empresas titulares de licencias de explotación, para asegurar en nuestros estudiantes un alto grado de aprendizaje y responsabilidad en el manejo de equipos, que nos permita alcanzar un alto grado de empleabilidad y consecuentemente garantizar un alto grado de eficiencia en el proceso productivo de las operaciones minera.

El modelo de negocio se alinea positivamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la siguiente tabla muestra el análisis de sostenibilidad e impacto en la sociedad.



**Índice de relevancia social IRS.** Es un indicador que mide la importancia y el impacto de una persona u organización en la sociedad. Por lo tanto, mediante este indicador, se evaluó el nivel de compromiso que generara, con respecto al ODS N.º 1 y 8 En consecuencia, para calcular el porcentaje del Índice de Relevancia Social (IRS) del modelo de negocio propuesto, se describen las nueve metas de los cursos especializados de Yachay Wasi.

Asimismo, se llevó a cabo la construcción del Lienzo Flourishing Business Canvas. Por lo tanto, se respondieron dieciséis preguntas que abordaron aspectos económicos, sociales y medioambientales relacionados con la propuesta del modelo de negocio. A partir de estas respuestas, se logró identificar diversos riesgos, brechas y oportunidades que podrían afectar la realización del proyecto (ver Figura 31). A continuación, se describen de forma breve las respuestas desarrolladas en los dieciséis bloques.

**Objetivos.** Los objetivos planteados son los de generar un mejor nivel y calidad de vida de las personas miembros de la comunidad a través de generación de empleo formal y calidad para la mejora de su estilo de vida cerrándose las brechas de desigualdad. Generar oportunidades de desarrollo económico para los miembros de la comunidad a través del conocimiento de un oficio. Uno de los objetivos más relevantes es la de mitigar el descontento entre la comunidad aledaña y la empresa minera Poderosa.

**Beneficios.** El beneficio de nuestro modelo de negocio principalmente es disminuir el desempleo en los estudiantes egresados de los colegios que buscan una especialización para tomar una carrera y puedan alcanzar un sueldo superior al mínimo.



**Costos.** Medición de costos por medio de las emisiones de CO<sub>2</sub> para cual la empresa necesita tomar en cuenta para poder reducir la contaminación que un promedio un estudiante genera de quedarse estancado en un solo lugar, mientras que pueda ser útil en otro lado mejorando su calidad de vida.

**Actores del ecosistema.** Los interesados en el producto son corporaciones mineras que buscan dar cursos de capacitación a sus trabajadores, pero más aun a las comunidades aledañas a sus operaciones para mejorar su imagen, instituciones privadas que busquen destinar el pago de impuestos a través del desarrollo de obras (OxI). Autoridades de la comunidad.

**Necesidades.** Las necesidades que los actores del ecosistema intentan satisfacer mediante la creación de valor es minimizar el impacto ambiental generado por los relaves mineros y mejorar las condiciones de vida de los miembros de la comunidad.

**Grupos de interés.** Los grupos de interés son directivos de la minera, directivos miembros de la comunidad, gobierno peruano por medio del Ministerio de Energía y Minas, empresas interesadas en dictar cursos especializados en materia de manejo de maquinaria pesada subterránea para desarrollar obras a cuenta de sus impuestos.

**Relaciones.** Mejorar la relación entre las empresas mineras con las comunidades cercanas al impacto de las mineras, comunicar a la población los beneficios de los cursos de capacitación especializada y su seguridad de que luego pueden ser contratados por la minera.

**Canales.** Para la generación y desarrollo de relaciones con los grupos de interés, se desarrollará por medio de reuniones presenciales con la comunidad, el uso de redes sociales y pagina web, influencers, conferencias para dar a conocer los beneficios del ladrillo, y su impacto en el desarrollo de la comunidad y mitigar el desempleo.

**Co-creación de valor.** Mediante los cursos de especialización de maquinaria pesada subterránea, se busca reducir el desempleo en las comunidades que están próximas a la

extracción minera, generar oportunidades de empleo digno a los miembros de la comunidad, generar un producto innovador y sostenible de bajo costo para el desarrollo de proyectos de construcción.

**Co-destrucción de valor.** La propuesta de valor negativa de los cursos especializados de manejo de maquinaria pesada subterránea. En primer lugar, genera un peligro implícito para aquellas personas que manipulen e interactúen con maquinaria muy moderna y de alta tecnología que requiere tiempo de experiencia para el manejo.

**Gobernanza.** La adquisición de cursos de capacitación especializada promueve que las empresas privadas busquen adquirir estos para desarrollar obras a cuentas de sus impuestos.

**Alianzas.** La alianza más importante es la relación que se genere y potenciará entre la empresa minera y las comunidades de los alrededores.

**Recursos.** Para lograr el desarrollo de los dictados de cursos especializados es necesario priorizar la implementación de un centro de formación tecnológica especializada, oficinas, aulas y espacio para los simuladores.

**Actividades.** La principal actividad que desarrollará la creación del centro de capacitación especializada será mitigar la falta de oportunidades de estudio y por ende la reducción del desempleo para los miembros de la comunidad.

#### Tabla 44

##### *Metas Impactadas*

ODS	No. de Metas	Impacto de Metas	IRS
1	5	2	40.0%
8	10	4	40.0%

## 7.2. Rentabilidad social de la solución

Para determinar la rentabilidad social del modelo de negocio, se desarrolló el VAN social proyectado a cinco años. Entonces, se determinaron los costos y beneficios sociales, además de la tasa social de descuento:

**Tabla 45**

### *Costos Sociales*

<b>Estimación del flujo de los costos sociales</b>					
Criterio	2024	2025	2026	2027	2028
Total estudiantes atendidos	120	360	600	840	1,080
Valor del gramo de emisión de CO2	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Emisiones CO2 (gr/estudiante) - semanal	600	2,000	2,000	2,000	2,000
<b>Valor total de los costos sociales</b>	<b>112,320</b>	<b>1,123,200</b>	<b>1,872,000</b>	<b>2,620,800</b>	<b>3,369,600</b>

**Tabla 46**

### *Beneficios sociales*

<b>Estimación del flujo de los beneficios sociales</b>					
Criterio	2024	2025	2026	2027	2028
Cantidad de estudiantes egresados - Programa Básico	60	180	300	420	540
Cantidad de estudiantes egresados - Programa Avanzado	60	180	300	420	540
Sueldo Mínimo Peru (Soles)	1,025	1,066	1,109	1,153	1,199
Sueldo Meta para alcanzar por Egresado - Programa Básico (Soles)	4,000	4,160	4,326	4,499	4,679
Sueldo Meta para alcanzar por Egresado - Programa Avanzado (Soles)	7,000	7,280	7,571	7,874	8,189
Valor diferencial de Sueldo obtenido por Egresados - Programa Básico	178,500	556,920	965,328	1,405,518	1,879,378
Valor diferencial de Sueldo obtenido por Egresados - Programa Avanzado	358,500	0	8	2,822,846	9
<b>Valor total de los beneficios sociales</b>	<b>537,000</b>	<b>1,675,440</b>	<b>2,904,096</b>	<b>4,228,364</b>	<b>5,653,926</b>

La tasa social de descuento (TSD) como lo determina el Ministerio de Economía y Finanzas (2018) con un valor de 8% para los proyectos sociales.

Entonces, el VAN social está calculado por cinco años que es el mismo valor el cual se calculó el VAN financiero para la viabilidad del proyecto y usando el valor entregado por

el MEF sobre la tasa de descuento de 8% para maximizar los beneficios que se pueden obtener de beneficio social frente a los costos sociales producido por el proyecto en mención.

**Tabla 47**

*Estimación del VAN social, en soles*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Beneficio social Yachay Wasi - neto</b>	<b>424,680</b>	<b>552,240</b>	<b>1,032,09</b>	<b>6 1,607,564</b>	<b>2,284,326</b>

Tasa de descuento social 8%

VAN SOCIAL 4,422,272



## Capítulo VIII. Decisión e implementación

Para el último capítulo, se detallan los tiempos y acciones para implementar el proyecto junto con el equipo de trabajo. Se muestra las conclusiones de acuerdo con los resultados obtenidos para validar el modelo de negocio, sumado a la propuesta de valor. Se describe la decisión final junto con las recomendaciones que para el estudio o para los futuros investigadores que tomen en cuenta el estudio para futuras evaluaciones del producto propuesto.

### 8.1. Plan de implementación y equipo de trabajo

El plan de implementación de Yachay Wasi se representa en el diagrama de Gantt desarrollado (ver Figura 32). En el diagrama detalla las tres etapas para la implementación de Yachay Wasi.

1. Inicio: En esta fase se consideran todas las actividades que coadyuvarían a la formalización del plan estratégico, la constitución de la empresa y la adquisición de todas las licencias y autorizaciones administrativas para el funcionamiento de Yachay Wasi.
2. Implementación: Esta fase abarca la implementación de las diversas instalaciones en donde se realizará el proceso de capacitación, tanto teórico como práctico. Se realizará el proceso de contratación de plana administrativa e instructores. Se adquirirán los simuladores y se elaborarán los planes de marketing, seguridad y protocolos de contingencias.
3. Operación: En esta fase se diseñará la malla curricular para los diferentes programas y cursos de capacitación que se ofrecerán. Se elaborarán e imprimirán los materiales bibliográficos a utilizar. Se formularán los diferentes horarios que se brindarán como alternativa a los usuarios. Esta fase es importante, además,

porque en ella se procede al acercamiento con las diferentes compañías y contratistas mineras, así como a las diversas comunidades para ofrecerles nuestro innovador sistema de capacitación.

**Figura 32**

*Plan de implementación detallado por actividades y responsables (Diagrama de Grantt)*

TAREAS	RESPONSABLE	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
<b>FASE DE INICIO</b>																					
Formalización del Plan Estratégico																					
Asignación de responsabilidades																					
Determinación de Recursos Logísticos																					
Elaboración de Estructura de Costos																					
Formulación y Aprobación de Presupuestos																					
Formalización de creación legal de la Empresa																					
Permisos y Autorizaciones (Sectoriales y Municipales)																					
<b>FASE DE IMPLEMENTACIÓN</b>																					
Alquiler e implementación de Instalaciones																					
Contrato de Alquiler de Equipos para prácticas																					
Contratación de la plana Administrativa																					
Adquisición y Prueba de simuladores																					
Contratación de plana docente																					
Elaboración plan de marketing																					
Elaboración de planes de seguridad y protocolos ante contingencias																					
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>																					
Diseño de malla curricular																					
Diseño e impresión de material Educativo																					
Elaboración de horarios																					
Capacitación a Instructores																					
Gestión de convenios: compañías, contratistas y comunidades																					
Convocatoria General																					

## 8.2. Conclusiones

- La propuesta de valor de Yachay Wasi radica en el uso de simuladores de última tecnología que emulan la operación de maquinaria especializada utilizadas en las líneas de producción de la minería subterránea. Este modelo de capacitación garantiza una rápida adaptabilidad del operador en las actividades reales, haciéndolo eficiente y garantizando la productividad y rentabilidad de la línea de producción.
- En el mercado no existe una propuesta formativa que tenga como instrumento de capacitación un simulador de alta gama que acerque a los estudiantes a las operaciones reales de una mina, sobre todo a la subterránea. Las empresas de capacitación que existen en el mercado centran su capacitación en la operación de maquinaria de la línea amarilla



(cargador frontal, retroexcavadora, etc.) que se utiliza básicamente en la actividad minera a tajo abierto.

- Yachay Wasi SAC, busca contribuir a la mejora de la productividad de las compañías y contratistas mineras, solucionando el dolor que ocasiona la escasez de operadores de maquinaria especializada en las líneas de operación subterránea. Así como también, contribuir a la mejora de la eficiencia de los operadores ya contratados.
- Yachay Wasi SAC, contribuirá a la mejora en las relaciones sociales entre las compañías y contratistas mineras, y las comunidades aledañas a las zonas de desarrollo de los proyectos mineros. Porque permitirá a las compañías y contratistas mineras cumplir con los compromisos de capacitación y contratación de la mano de obra local.
- Yachay Wasi SAC, será una compañía rentable, los accionistas podrán decidir en qué momento obtendrá el retorno de su inversión luego del año 3. Asimismo, podrán tomar decisiones de expansión y oferta de nuevos servicios como inglés técnico en el mediano plazo así como la expansión de sus servicios a nivel nacional e internacional.

### **8.3. Recomendación**

- Yachay Wasi SAC para lograr un ingreso óptimo al mercado debe procurar la firma de convenios con compañías y contratistas mineras en el primer cuatrimestre de puesta en marcha el emprendimiento. Los convenios permitirán, en primer lugar, diseñar una propuesta formativa que garantice la rápida adaptabilidad de los futuros operadores de maquinaria para las líneas de operación en minería subterránea. En segundo lugar, permitirá tener una demanda asegurada, que permita cubrir los costos fijos y variables al inicio de las operaciones.
- Los equipos de simulación que Yachay Wasi SAC adquieran deben tener la capacidad de adaptabilidad a las nuevas versiones de maquinaria que salgan para el mercado minero.

- Yachay Wasi SAC debe preparar un plan de acción que le permita contener la competencia, una vez que empresas ya consolidadas en el mercado decidan implementar en su programa de capacitación simuladores de alta gama.



## Bibliografía

- Aguilar, C. (2019). *Análisis de la estrategia para el ingreso al mercado de equipos LHD para minería subterránea*. 1–49.  
[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4416/MDE\\_1977.pdf?sequence=2](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4416/MDE_1977.pdf?sequence=2)
- Andújar, J. M., Ormachea-Hermoza, R., Ruiz-Ruiz, M. F., & Chirinos-Cuadros, C. R. (2021). Minería del cobre en Perú: análisis de las variables exógenas y endógenas para gestionar su desarrollo. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(94), 784–801.  
<https://doi.org/10.52080/rvgluzv26n94.18>
- Ardiles, R. (2019). *Control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la seguridad ocupacional, Julcani-Huancavelica de la compañía de minas buenaventura SA, 2017*.  
<https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/5826>
- BBVA Research (2023). Perú | Luego de dos meses de retroceso, PIB creció en marzo, aunque de manera muy débil.  
<https://www.bbvarsearch.com/publicaciones/peru-luego-de-dos-meses-de-retroceso-pib-crecio-en-marzo-aunque-de-manera-muy-debil/>
- Cámara Minera del Perú. (2023). *Cámara Minera del Perú - Somos Orgullo y Tradición Minera*.  
<https://camaraminera.com.pe/directorio>
- Cervantes, C. R., Pérez, B. G., Jiménez, J. M., & Monteverde, M. V. P. (2020). The social sustainability of the SATs: A proposal of indicators for their evaluation. *REVESCO Revista de Estudios Cooperativos*, 133. <https://doi.org/10.5209/REVE.67336>

- Chero, P. (2019). *Sistema de mantenimiento para mejorar la disponibilidad mecánica de los equipos de perforación subterránea (trackless) de la Empresa Gestión Minera Integral Sac.*  
<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4792>
- Cortes, M. (2019). “*Determinación de Elementos Básicos Para la Capacitación en Materia de Seguridad Laboral Para la División de Minería en la Compañía Minera Autlán Unidad Molango.* 1–133. <http://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/1148/1/maribel.pdf>
- Daza, A., Sanchez, M., & Bernal, O. (2019). *Creación de valor compartido en organizaciones cooperativas de la región .*  
[https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=ZmnKDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA23&dq=valor+compartido+porter&ots=ciPX-wq\\_c9&sig=mzaU0CILwFPp64nSQciuCUE1bhs&edir\\_esc=y#v=onepage&q=valor%20compartido%20porter&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=ZmnKDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA23&dq=valor+compartido+porter&ots=ciPX-wq_c9&sig=mzaU0CILwFPp64nSQciuCUE1bhs&edir_esc=y#v=onepage&q=valor%20compartido%20porter&f=false)
- Decreto Supremo 023-2017 EM. (2023). *19 y 36; e incorporación de los ANEXOS 16-A y 38 del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.* 324, 1–234.  
[https://minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/LEGISLACION/2016/RSSO\\_2017.pdf](https://minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/LEGISLACION/2016/RSSO_2017.pdf)
- Decreto Supremo 042-2003-EM. (2023). *Decreto Supremo N° 042-2003-EM - Decreto Supremo N° 042-2003-EM - ResourceData.*  
<https://www.resourcedata.org/dataset/rgi21-decreto-supremo-n-0422003em/resource/eeb7a76b-4e0d-45ab-8f34-314762011996>
- Decreto Supremo 052-2010. (2023). *Ministerio de Energía y Minas - D.S. N° 052-2010-EM - Minería.* [https://minem.gob.pe/\\_legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=6327](https://minem.gob.pe/_legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=6327)
- Defensoría del Pueblo. (2023). *Informe sobre conflicto mineros en el Perú.*  
[https://www.defensoria.gob.pe/categorias\\_informes/informe-anual/](https://www.defensoria.gob.pe/categorias_informes/informe-anual/)
- EY. (2023). *Estrategia y Transacciones.* [https://www.ey.com/es\\_pe/strategy-transactions](https://www.ey.com/es_pe/strategy-transactions)

Federico, J., Minetti, A., Miglio, R., Cahais, H., & Roitter, S. (2020). “redes y conocimientos que impulsan la innovación y el desarrollo productivo y social” 1 25° Reunión Anual Red Pymes Mercosur “Redes y conocimientos que impulsan la innovación y el desarrollo productivo y social” Editores: “redes y conocimientos que impulsan la innovación y el desarrollo productivo y social” 2 contenido. 467–830.

<http://redpymes.org.ar/wp-content/uploads/2020/12/Libro-Resumen-25%C2%B0-Reuni%C3%B3n-Anual-Red-Pymes-Mercosur.pdf#page=467>

Flores, L., & Blanco, J. (2020). *Determinación de costos operativos y su incidencia en la rentabilidad económica y financiera de las empresas de transportes urbano de pasajeros de la ciudad de Puno – Perú*. 1–18. <https://doi.org/10.53766/ACCON/2021.43.04>

Galvis, Y. T., Oviedo-Rubiano, N. E., & Franco-Sepúlveda, G. (2021). Emergencias y fatalidades mineras subterráneas en Colombia. *Boletín de Ciencias de La Tierra*, 50, 77–84. <https://doi.org/10.15446/rbct.n50.95733>

Godoy, M., & Orellana, M. G. (2019). Configuración estatal y económico-social de un espacio productivo minero en Chile: Taltal, 1870-1930. *Estudios Atacameños*, 62, 163–180. <https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2019-0002>

Gutarra, F. (2023). Sílabo de Maquinaria minera. *Universidad Continental*. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8596>

Guzmán, M., Mendoza-Llanos, R., Garrido-Rojas, L., Barrientos, J., Urzúa, A., Guzmán-González, M., Mendoza-Llanos, R., Garrido-Rojas, L., Barrientos, J., & Urzúa, A. (2020). Propuesta de valores de referencia para la Escala de Dificultades de Regulación Emocional (DERS-E) en población adulta chilena. *Revista Médica de Chile*, 148(5), 644–652. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000500644>

- Hernández, M. (2019). *Determinación de Elementos Básicos Para la Capacitación Seguridad Laboral Para la División de Minería en la Compañía Minera Autlán Unidad* . 1–133.
- Huamán, L. D., Londoña Soria, J. H., San Miguel Agüero, J. L., & Segura Quispe, J. A. (2023). *Modelo prolab: Mayorista.pe, una propuesta sostenible para mejorar la rentabilidad de los bodegueros en la ciudad de Lima*.  
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/24352>
- Huanca, M. (2019). Reducción de los accidentes incapacitantes por caída de rocas en minería subterránea, teniendo en cuenta la planificación, la negligencia del personal y su cambio de cultura. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*.  
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10502>
- Hugo, F., & Yanangomez, G. (2021). *Desarrollar un programa de habilidades para los profesionales de seguridad y salud de Amlatminas cia. Ltda, centrado en las operaciones mineras*. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4402>
- Institutos de Educación Superior. (2023). *Institutos de Educación Superior Públicos de Lima Metropolitana – DRELM*.  
<https://www.dreilm.gob.pe/dreilm/instituciones-de-educacion-superior/>
- Izquierdo, A., García-Gutiérrez, J., Izquierdo-Montero, A., & García-Gutiérrez, J. (2021). ¿Qué aprendizajes y qué servicios? Preguntas para una praxis educativa transformadora desde el Aprendizaje-Servicio. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 47(4), 91–108.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000400091>
- Judith, C., Martínez González, V., Fábregas, R. J., Asesor, M., Marleny, L., & Rodríguez, M. (2019). *Diseño de un programa de manejo de fatiga laboral para mina de carbón subterránea en Cundinamarca*. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/3048>

- Ladron, M. A. (2022). *Atención al cliente en el proceso comercial*.  
[https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=rZbTDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=identificaci%C3%B3n+de+necesidades+del+cliente&ots=R4OUaSU1fb&sig=09t012EDMGm1iPVxvmJhpa5zKQs&redir\\_esc=y#v=onepage&q=identificaci%C3%B3n%20de%20necesidades%20del%20cliente&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=rZbTDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=identificaci%C3%B3n+de+necesidades+del+cliente&ots=R4OUaSU1fb&sig=09t012EDMGm1iPVxvmJhpa5zKQs&redir_esc=y#v=onepage&q=identificaci%C3%B3n%20de%20necesidades%20del%20cliente&f=false)
- Larios, F., Torres, J., Dammert, A., Orozco, A., Pereyra, J., & Almerco, J. (2020). La Importancia del sector Minero para el Perú. *Journal of Economics Finance and International Business*, 4(1), 33–40. <https://doi.org/10.20511/JEFIB.2020.V4N1.841>
- Lima-Arteaga, G. (2021). Impactos causados por actividades mineras. *Ciencia & Futuro*, 11(2), 36–51. [http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista\\_estudiantil/article/view/2079](http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista_estudiantil/article/view/2079)
- Magaña, M. (2019). *Aplicación de la realidad virtual para la concienciación de los riesgos laborales de la minería subterránea*. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/178860>
- Martinez, E. (2020). Análisis transitorio de la transferencia de calor conjugada en el sistema galería-roca encajante en minas subterráneas profundas. *III Encuentro de Ingeniería de La Energía Del Campus Mare Nostrum*. <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/90701>
- Medina, A. (2023). *Estrategias para incrementar la mano de obra especializada en el sector energético de gas natural y su impacto en el desarrollo del Perú, en el periodo 2017 - 2020*. <http://repositorio.caen.edu.pe/handle/20.500.13097/247>
- Medina, R. (2019). Aplicación de pronóstico para mejorar la confiabilidad en el área de fabricación de maquinaria minera subterránea en Resemin S.A., Lima, 2019. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74039>
- Medina, R. A. (2019). Aplicación de pronóstico para mejorar la confiabilidad en el área de fabricación de maquinaria minera subterránea en Resemin S.A., Lima, 2019. *Repositorio*

*Institucional - UCV.*

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74039#.ZBot67H9q20.mendeley>

Mejia, C. (2020). *Principales fines del costos de produccion y su importancia en las empresas.*

<http://repositorio.ups.edu.pe/handle/UPS/241>

Mera, C., Cedeño, C., Mendonza, V., & Moreira, J. (2022). *El marketing digital y las redes sociales para el posicionamiento de las PYMES y el emprendimiento empresarial Digital marketing and social networks for the positioning of SMEs and business entrepreneurship.*

1–8. <https://doi.org/10.48082/espacios-a22v43n03p03>

Micheli, P., Wilner, S. J. S., Bhatti, S. H., Mura, M., & Beverland, M. B. (2019). Doing Design

Thinking: Conceptual Review, Synthesis, and Research Agenda. *Journal of Product*

*Innovation Management*, 36(2), 124–148. <https://doi.org/10.1111/JPIM.12466>

Ministerio de Economía y Finanzas. (2023). *Datos sobre la generación de empleo .*

<https://www.mef.gob.pe/es>

Ministerio de Economía y Finanzas (2018). *Parámetros de evaluación social.*

[https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/anexos/anexo11\\_directiva001\\_2019EF6301.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo11_directiva001_2019EF6301.pdf)

Ministerio de Educación. (2023). *Listo de Instituto - Plataforma del Estado Peruano.*

<https://www.gob.pe/institucion/minedu/funcionarios>

Ministerio de Energía y Minas. (2022). *Minería - Temas - Ministerio de Energía y Minas -*

*Plataforma del Estado Peruano.* <https://www.gob.pe/institucion/minem/tema/mineria>

Ministerio de Energía y Minas. (2023). *Publicaciones Estadísticas.*

[https://www.minem.gob.pe/\\_novedades.php?idSector=1](https://www.minem.gob.pe/_novedades.php?idSector=1)



- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2023). *Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo - MTPE - Reportes de empleo por sectores*. <https://www.gob.pe/mtpe>
- Morales, T. (2023). *Casos de éxito – Grupo Softland | Software ERP en español*.  
<https://gruposoftland.com/casos-de-exito/>
- Muñoz, J., & Perez, J. (2019). Definición de una metodología de mapa de experiencia del cliente aplicable al mercado colombiano. *Instname: Universidad de Los Andes*.  
<https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/45045>
- Murillo, L. A., Leyla, E., & Hernández, V. H. (2022). *Relatos de vida de la práctica de la minería: familias mineras entre segovia, antioquia y buenos aires, cauca “2006 Y 2020.”* 1–61.  
[https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/14616/T10550\\_Relatos%20de%20vida%20de%20la%20pr%C3%A1ctica%20de%20la%20miner%C3%ADa%3A%20Familias%20mineras%20entre%20Segovia%2C%20Antioquia%20y%20Buenos%20Aires%2C%20Cauca%20E2%80%9C2006%20y%202020%E2%80%9D.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/14616/T10550_Relatos%20de%20vida%20de%20la%20pr%C3%A1ctica%20de%20la%20miner%C3%ADa%3A%20Familias%20mineras%20entre%20Segovia%2C%20Antioquia%20y%20Buenos%20Aires%2C%20Cauca%20E2%80%9C2006%20y%202020%E2%80%9D.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Narvárez, D., Bauz, P., Rivas, P., Coromoto, H., Medranda, V., & Adrián, J. (2019). Trade marketing como estrategia de posicionamiento empresarial. *Revista de Ciencias Sociales, ISSN-e 1315-9518, Vol. 25, N°. Extra 1, 2019, Págs. 130-145, 25(1), 130–145*.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7113720&info=resumen&idioma=SPA>
- Navarro, C., Oliva, C., & Alarcon, C. (2019). Promoción del marketing y el posicionamiento. *UCV Hacer, 8(4), 11–20*. <https://doi.org/10.18050/REVUCVHACER.V8N4A1>
- Navas, M., Cordova, V., & Ballesteros, L. (2020). Marketing digital: una mirada de crecimiento empresarial lineal hacia una exponencial. *593 Digital Publisher CEIT, ISSN-e 2588-0705, Vol. 5, N°. Extra 6-1, 2020, Págs. 33-46, 5(6), 33–46*.  
<https://doi.org/10.33386/593dp.2020.6-1.353>

- Osorio, E. O. (2020). Propuesta técnica para implementar un plan de mantenimiento preventivo de la perforadora Jumbo Troidon 55XP para mejorar su disponibilidad en una mina subterránea para el año 2020. *Universidad Tecnológica Del Perú*.  
<http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3604>
- Paredes, M. (2019). Conflictos mineros en el Perú: entre la protesta y la negociación. *Debates En Sociología*, 45(45), 5–32. <https://doi.org/10.18800/DEBATESENSOCIOLOGIA.201702.001>
- Portal Empleos Perú. (2022). *Portal Empleos Perú - Informes 2021 a 2022*.  
<https://www.empleosperu.gob.pe/portal-mtpe/#/>
- Recalde, J. (2019). *Plan de implementación de un SGSI y aplicación de controles críticos en el centro de operaciones de seguridad en la empresa GMS*.  
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20530>
- Reseñas Mineras. (2023). *Cámara Minera del Perú - Somos Orgullo y Tradición Minera*.  
<https://camaraminera.com.pe/>
- Rodrigues, J., de Sá, J. C. V., Ferreira, L. P., Silva, F. J. G., & Santos, G. (2019). Lean Management Quick-Win: Results of Implementation. A Case Study. *Quality Innovation Prosperity*, 23(3), 3. <https://doi.org/10.12776/QIP.V23I3.1291>
- Ruiz, W. (2021). Planta de shotcrete vía húmeda para optimizar y reducir costos en minería subterránea, La Libertad, 2020. *Universidad Privada Del Norte*.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/28354>
- Salazar, A. A., Valera Pumacayo, B. C., Del Rosario Pareja, G. D., & Francia Córdova, J. G. (2022). *Modelo prolab: Kawsay, una propuesta para reutilizar el plástico PET generado por empresas industriales*. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/22762>

- Silva, D. S., Ghezzi, A., Aguiar, R. B. de, Cortimiglia, M. N., & ten Caten, C. S. (2020). Lean Startup, Agile Methodologies and Customer Development for business model innovation: A systematic review and research agenda. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 26(4), 595–628. <https://doi.org/10.1108/IJEER-07-2019-0425/FULL/XML>
- Soria, C. (2019). *Análisis de la estrategia para el ingreso al mercado de equipos LHD para minería subterránea*. 1–49.  
[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4416/MDE\\_1977.pdf?sequence=2](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4416/MDE_1977.pdf?sequence=2)
- Sparviero, S. (2019). The Case for a Socially Oriented Business Model Canvas: The Social Enterprise Model Canvas. <https://doi.org/10.1080/19420676.2018.1541011>, 10(2), 232–251. <https://doi.org/10.1080/19420676.2018.1541011>
- Statista. (2020). *Número de empleos en la industria minera en Perú* .  
<https://es.statista.com/estadisticas/1317912/numero-de-trabajadores-en-el-sector-minero-peru/>
- Trinidad, J., & Lozano, K. (2019). *Creación de escalas y diseño de cuestionario a partir del estudio y análisis de la cooperación empresarial*. 75–151.  
[https://amidi.mx/sites/default/files/2022-12/2020.amidi\\_.tomo\\_iv\\_ensayos\\_2019\\_de\\_cuestionario\\_a\\_escalas\\_exposicion\\_de\\_trabajos\\_de\\_investigacion\\_0\\_0\\_compressed\\_0\\_0.pdf#page=75](https://amidi.mx/sites/default/files/2022-12/2020.amidi_.tomo_iv_ensayos_2019_de_cuestionario_a_escalas_exposicion_de_trabajos_de_investigacion_0_0_compressed_0_0.pdf#page=75)
- Zamarreño, G. (2020). *Marketing y ventas* .  
[https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=PsjIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=precio+en+marketing&ots=KK\\_NKdczNy&sig=Nv\\_WwZKsUlb-YOUxh\\_5SzCctD40&redir\\_esc=y#v=onepage&q=precio%20en%20marketing&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=PsjIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=precio+en+marketing&ots=KK_NKdczNy&sig=Nv_WwZKsUlb-YOUxh_5SzCctD40&redir_esc=y#v=onepage&q=precio%20en%20marketing&f=false)

Zhingre, S., Erazo, J. C., Narváez, C., & Paulina, V. (2020). *Plan de negocios para evaluar la viabilidad en el sector microempresarial de repuestos de vehículos*. 1–22.

<https://doi.org/10.35381/r.k.v5i10.699>

## Apéndices

**Apéndice A: Evidencia de entrevista de presentación a nuestro meta usuario**

**Apéndice B: Fichas del curso // modelo de simulador virtual**

### **Brochure Educativo Curso Operador Jumbo Frontoner**

**Buscas capacitación en Maquinaria Pesada para Minería Subterránea?**  
Aquí encontraras la flexibilidad para poder capacitarte

2 niveles de capacitación:  
1Niv. Jumbo Frontonero 1  
2Nive. Jumbo Frontonero 2 Adv

Empieza desde  
**S/.3,500**

Contacto Whatapp  
**996005543**

**Nuestra Metodología**

Docentes Expertos → Aulas equipadas  
Herramientas → Simuladores

Más información  
@yachaywasiC  
[www.yachaywasicc.com.edu](http://www.yachaywasicc.com.edu)

**OPERADOR JUMBO FRONTONER**



**Brochure Educativo Curso Cargador de bajo perfil**





**Buscas capacitación en Maquinaria Pesada para Minería Subterránea?**

Aquí encontraras la flexibilidad para poder capacitarte

**Niveles de capacitación:**

- CULTURA ORGANIZACIONAL
- APLICACIÓN DE NORMAS Y ESTANDARES DE SEGURIDAD.
- INSPECCIÓN DEL AREA , INSPECCIÓN 360° Y SISTEMAS DEL EQUIPO
- DESPLAZAMIENTO DE EQUIPO.
- OPERACIÓN DEL EQUIPO
- LIMPIEZA DEL EQUIPO.
- REPORTABILIDAD

Empieza desde **S/.4,000**

Contacto Whatapp **996005543**

**Nuestra Metodología**

Docentes Expertos → Aulas equipadas

Herramientas para los estudiantes ← Simuladores

Más información

@yachaywasiC

[www.yachaywasicc.com.edu](http://www.yachaywasicc.com.edu)

**OPERADOR CARGADOR BAJO PERFIL**

Centro de Capacitación

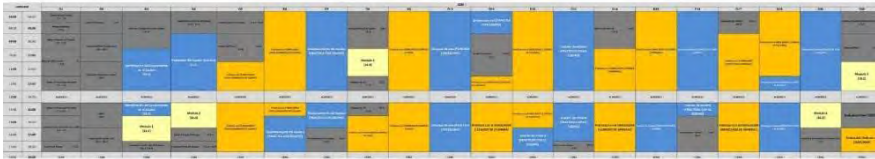
Av. Ferrocarril #458 - Huancayo

[www.yachaywasicc.com.edu](http://www.yachaywasicc.com.edu)

*Maya curricular – Curso Operador Cargador Bajo*



**Cronograma de Estudio Propuesto**



VALLE DEL TOLIMA		MALLA CURRICULAR	
OPERADOR CARGADOR DE BAJA PERIF. N.º 0			
NIVEL 0			
COMPONENTE	UNIDAD	CONTENIDO	SEMESTRE
I. FUNDAMENTOS DE LA OPERACIÓN	1	1.1. Introducción 1.2. Objetivos del curso 1.3. Características del trabajo de operador de cargador de baja periferia 1.4. Normas de seguridad y salud en el trabajo 1.5. Normas de calidad 1.6. Normas ambientales 1.7. Normas de higiene y seguridad personal 1.8. Normas de seguridad de la maquinaria	1er
	2	2.1. Descripción del cargador de baja periferia 2.2. Componentes del cargador de baja periferia 2.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 2.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 2.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
	3	3.1. Descripción del cargador de baja periferia 3.2. Componentes del cargador de baja periferia 3.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 3.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 3.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
II. OPERACIÓN DEL CARGADOR DE BAJA PERIF. N.º 0	4	4.1. Descripción del cargador de baja periferia 4.2. Componentes del cargador de baja periferia 4.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 4.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 4.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
	5	5.1. Descripción del cargador de baja periferia 5.2. Componentes del cargador de baja periferia 5.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 5.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 5.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
	6	6.1. Descripción del cargador de baja periferia 6.2. Componentes del cargador de baja periferia 6.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 6.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 6.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
III. OPERACIÓN DEL CARGADOR DE BAJA PERIF. N.º 0	7	7.1. Descripción del cargador de baja periferia 7.2. Componentes del cargador de baja periferia 7.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 7.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 7.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
	8	8.1. Descripción del cargador de baja periferia 8.2. Componentes del cargador de baja periferia 8.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 8.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 8.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
	9	9.1. Descripción del cargador de baja periferia 9.2. Componentes del cargador de baja periferia 9.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 9.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 9.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
IV. OPERACIÓN DEL CARGADOR DE BAJA PERIF. N.º 0	10	10.1. Descripción del cargador de baja periferia 10.2. Componentes del cargador de baja periferia 10.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 10.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 10.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
	11	11.1. Descripción del cargador de baja periferia 11.2. Componentes del cargador de baja periferia 11.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 11.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 11.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
	12	12.1. Descripción del cargador de baja periferia 12.2. Componentes del cargador de baja periferia 12.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 12.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 12.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
V. OPERACIÓN DEL CARGADOR DE BAJA PERIF. N.º 0	13	13.1. Descripción del cargador de baja periferia 13.2. Componentes del cargador de baja periferia 13.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 13.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 13.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
	14	14.1. Descripción del cargador de baja periferia 14.2. Componentes del cargador de baja periferia 14.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 14.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 14.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
	15	15.1. Descripción del cargador de baja periferia 15.2. Componentes del cargador de baja periferia 15.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 15.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 15.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
VI. OPERACIÓN DEL CARGADOR DE BAJA PERIF. N.º 0	16	16.1. Descripción del cargador de baja periferia 16.2. Componentes del cargador de baja periferia 16.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 16.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 16.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
	17	17.1. Descripción del cargador de baja periferia 17.2. Componentes del cargador de baja periferia 17.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 17.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 17.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er
	18	18.1. Descripción del cargador de baja periferia 18.2. Componentes del cargador de baja periferia 18.3. Funcionamiento del cargador de baja periferia 18.4. Mantenimiento preventivo y correctivo del cargador de baja periferia 18.5. Seguridad en el uso del cargador de baja periferia	1er



**Apéndice C: Solución deseable, factible y viable**

Figura C1



*Tarjeta de prueba Strategyzer (H1): Validar la deseabilidad*

**Tarjeta de prueba (Strategyzer)**

**Actividad (H1):**

Entrevista de deseabilidad con el responsable de los recursos humanos de la minera Poderosa

**Responsable:**

Grupo

**Paso 1: Hipótesis (Deseabilidad)**

Creemos que el funcionario responsable de la gestión humana de una empresa minera subterránea está de acuerdo con la implementación de capacitación especializada de trackless.

**Paso 2: Prueba (Confiable de los datos)**

**Para verificarlo, nosotros:** Una entrevista al responsable de los recursos humanos de la minera Poderosa de acuerdo con una entrevista a profundidad la cual estructuramos en base a dimensiones que ayuden a resolver la deseabilidad de esta compañía frente a nuestro producto propuesto.

Luego de terminada la entrevista y poder revisar de forma cuidadosa lo mencionado ahí notamos que las respuestas fueron en un sentido positivo de aceptación de nuestro producto propuesto.

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido)**

Se medirá de acuerdo con las respuestas brindadas por el entrevistado en forma positiva

**Paso 4: Criterio de éxito del experimento**

Las respuestas del entrevistado en sus palabras denotaban positivismo en cada pregunta que le referíamos el producto propuesto.



*Entrevista a funcionario encargado de los recursos humanos de la minera Poderosa*

**Nombre: Eduardo Silva Jugo**

**Cargo: Jefe de Recursos Humanos**

**Empresa: Compañía Minera Poderosa.**

1. ¿Cuánto tiempo tiene la empresa en el mercado?

Poderosa, se funda el 05 de mayo de 1980, y tiene 42 años en el mercado.

2. ¿Qué tan importante es para usted, la capacitación de sus operadores de maquinaria subterránea?

La Capacitación en general es de vital importancia para poder transmitir los conocimientos necesarios en la aplicación del trabajo enfocado a los objetivos de la empresa, más aún en el sector minero, ya que, al ser un sector de alto riesgo, cobra relevancia ya que debe buscar impactar en dos ejes Productividad y Seguridad, es por ello que debe ser complementada no solo con la transmisión de conocimientos sino sumarse el entrenamiento, para poder desarrollar lo aprendido.

3. ¿Si bien el personal previamente está capacitado, pero la especialización continua cree que harán que mejore su rendimiento?

Se entiende que la transmisión de conocimientos ayuda en el desarrollo del trabajo, es importante el entrenamiento y la validación de estas habilidades en el campo a fin de ir afinando y enriqueciendo de manera continua la Capacitación y Entrenamiento.

4. ¿Si la empresa impulsara a sus operadores de maquinaria subterránea verían un resultado positivo en sus inversiones de forma de eficiencia operativa y siniestralidad? Desarrolle. Definitivamente la Capacitación debe estar capitalizada en Indicadores asociados a la Productividad y Seguridad, es por ello que como tal la capacitación no va a ser productiva sin en entrenamiento en campo.

5. ¿Al momento de contratar el personal operario de la maquinaria subterránea cuales son los aspectos que más valora la empresa?

La experiencia del operador, pero esto debe ser alineado con la cultura de seguridad y productividad de la misma organización, las habilidades con las que viene el nuevo trabajador debe ser evaluada y entrenada constantemente, a fin de poder alcanzar los objetivos trazados por la Organización.

6. ¿La empresa tendría como política el contratar personal capacitado de maquinaria subterránea que venga de la comunidad?

Es una decisión organizacional, va a depender de la coyuntura, pues en algunos campamentos mineros, se utiliza a las comunidades para poder infiltrar elementos de mal proceder y sacar la información respectiva, es por ello que los valores organizacionales deben estar presente en la capacitación y entrenamiento, también es importante establecer el nivel de cultura de seguridad que la organización presenta.

7. ¿En su opinión las empresas mineras que operan de manera subterránea creen que se encuentre interesadas en contratar personal con capacitación y entrenamiento especializado?

Yo creo que sí, pues es un factor importante tomar personal que pueda ayudar a cumplir los objetivos organizacionales, pero siempre tomando en consideración que el personal capacitado se mantendrá siempre en constante aprendizaje, ayudará a la organización a reducir los tiempos de preparación de los trabajadores.

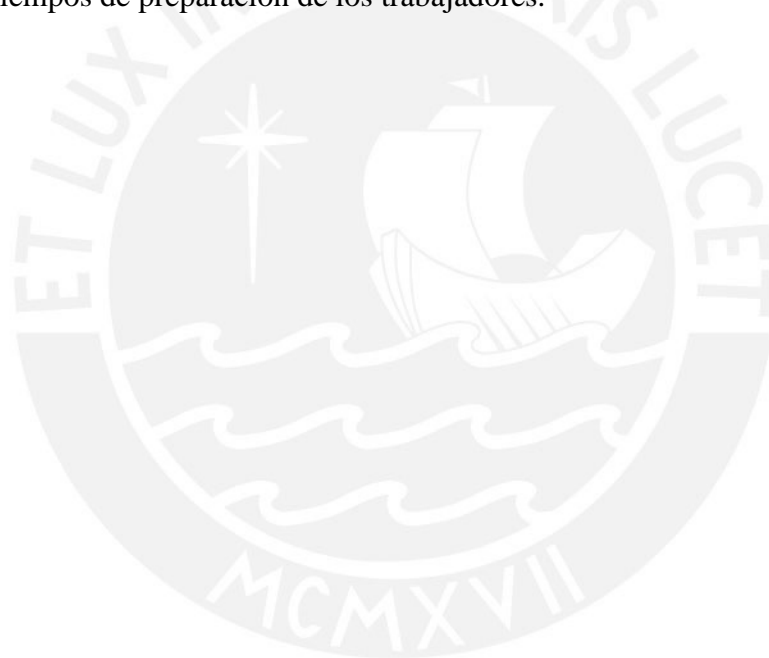


Figura C3

*Tarjeta de aprendizaje Strategyzer (H1): Validar la deseabilidad*

**Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)**

**Actividad (H1):**  
Entrevista de deseabilidad con el responsable de los recursos humanos de la minera Poderosa

**Responsable:**  
Grupo

**Paso 1: Hipótesis (Deseabilidad)**  
Creemos que el funcionario responsable de la gestión humana de una empresa minera subterránea está de acuerdo con la implementación de capacitación especializada de trackless.

**Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos)**  
**Para verificarlo, nosotros:** Una entrevista al responsable de los recursos humanos de la minera Poderosa de acuerdo con una entrevista a profundidad la cual estructuramos en base a dimensiones que ayuden a resolver la deseabilidad de esta compañía frente a nuestro producto propuesto.  
Luego de terminada la entrevista y poder revisar de forma cuidadosa lo mencionado ahí notamos que las respuestas fueron en un sentido positivo de aceptación de nuestro producto propuesto.

**Paso 3: Aprendizaje y reflexiones**  
**De ello aprendimos que:**

- La empresa minera necesita soluciones para poder brindar capacitación especializada de calidad para sus operarios, pero también como un proyecto para beneficio de la población.
- La empresa minera necesita soluciones para mejorar su relación con la comunidad aledaña.

**Paso 4: Decisiones y acciones**  
**Por tanto, nosotros:** Es necesario poder demostrar todo lo que decimos de forma teórica o en palabras sobre la necesidad de brindar capacitación especializada y específica para los operarios y pobladores en edad laboral.

Figura C4

*Tarjeta de prueba Strategyzer (H2): Validar la deseabilidad*

**Tarjeta de prueba (Strategyzer)**

**Actividad (H2):**  
Aplicación del Cuestionario a operarios de maquinaria pesada de la minera Poderosa

**Responsable:**  
Grupo

**Paso 1: Hipótesis (Deseabilidad)**  
Creemos que el usuario interno (operarios) de una empresa minera subterránea está de acuerdo con tomar el curso capacitación especializada de trackless.

**Paso 2: Prueba (Confiabledad de los datos)**  
**Para verificarlo, nosotros:** Recurrimos a lugar de trabajo de los operarios de maquinaria pesada de la minera Poderosa, así como se hizo el cuestionario via WhatsApp para obtener una respuesta inmediata.

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido)**  
Se medirá de acuerdo con los resultados de la encuesta a base a la frecuencia de las respuestas brindada por lo operarios de maquinaria pesada de acuerdo con sus sensaciones y experiencias.

**Paso 4: Criterio de éxito del experimento**  
Valores numéricos de frecuencia que muestren respuestas positivas sobre la necesidad de un curso de capacitación especializada de maquinaria pesada subterránea.

Figura C5

## Resultados del cuestionario de los operarios de la mina Poderosa

Participante	¿De qué forma recibió sus conocimientos para manejar la maquinaria pesada para minería subterránea?	¿Cree que el conocimiento para manejar la maquinaria pesada para minería subterránea es suficiente para poder realizar su actividad o siente que puede saber más?	¿La máquina pesada para minería subterránea que actualmente opera es de manejo sencillo o difícil?	¿Si en algún momento surge un evento que no sabe cómo operar suele recurrir a?	¿Conoce algún Instituto especializado solo en maquinaria pesada para minería?	De existir un Instituto especializado solo en maquinaria pesada para minería	¿Cree que si llegara a recibir capacitación especializada en maquinaria pesada para minería	¿Cree que la empresa minera donde labora valorará el esfuerzo de realizar una capacitación	¿Por qué medios publicitarios usted quisiera conocer más sobre el instituto especializado en maquinaria	¿Cree que si fuera de otra área diferente a la de operario de maquinaria pesada para minería
1	1	1	2	2	1	3	1	2	1	1
2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
3	1	2	2	3	1	2	1	2	3	1
4	1	4	1	3	1	3	1	1	4	1
5	1	3	1	1	1	3	2	1	3	1
6	1	5	2	3	1	2	1	1	3	2
7	1	2	1	3	2	5	2	2	3	2
8	2	3	2	2	2	2	2	1	4	1
9	1	5	1	1	1	5	2	1	1	1
10	1	5	1	3	2	4	1	1	3	2
11	1	3	2	1	2	4	2	1	1	1
12	2	5	1	3	2	4	1	1	1	1
13	2	5	1	1	2	3	1	1	2	1
14	1	4	1	3	1	4	2	1	2	1
15	1	4	1	3	2	4	2	2	4	2
16	2	4	2	3	1	1	2	2	3	2
17	1	1	2	2	1	3	2	1	4	2
18	1	5	1	2	2	4	1	2	3	1
19	2	3	1	3	2	2	2	2	2	1
20	1	2	1	3	2	3	2	1	2	2
21	1	2	1	2	1	5	1	1	1	1
22	2	1	2	3	1	5	2	2	3	2
23	1	4	1	1	1	4	1	1	4	2
24	1	4	2	2	1	1	2	1	1	2
25	1	4	1	1	1	5	1	2	4	1
26	1	3	2	2	2	5	1	2	4	1
27	2	5	2	3	1	2	2	1	4	1
28	1	4	1	3	2	5	2	1	2	2
29	1	5	1	1	2	3	1	1	4	1
30	1	5	1	3	1	1	2	2	2	2
31	2	4	1	2	1	1	2	1	3	1
32	1	3	2	2	2	3	1	1	4	2
33	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2
34	1	4	1	3	1	3	2	2	1	2
35	1	2	1	2	2	4	1	1	4	2
36	2	4	2	3	1	4	1	1	3	1
37	1	1	2	3	1	2	1	1	2	2
38	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2

Figura C6

*Tarjeta de aprendizaje Strategyzer (H2): Validar la deseabilidad*

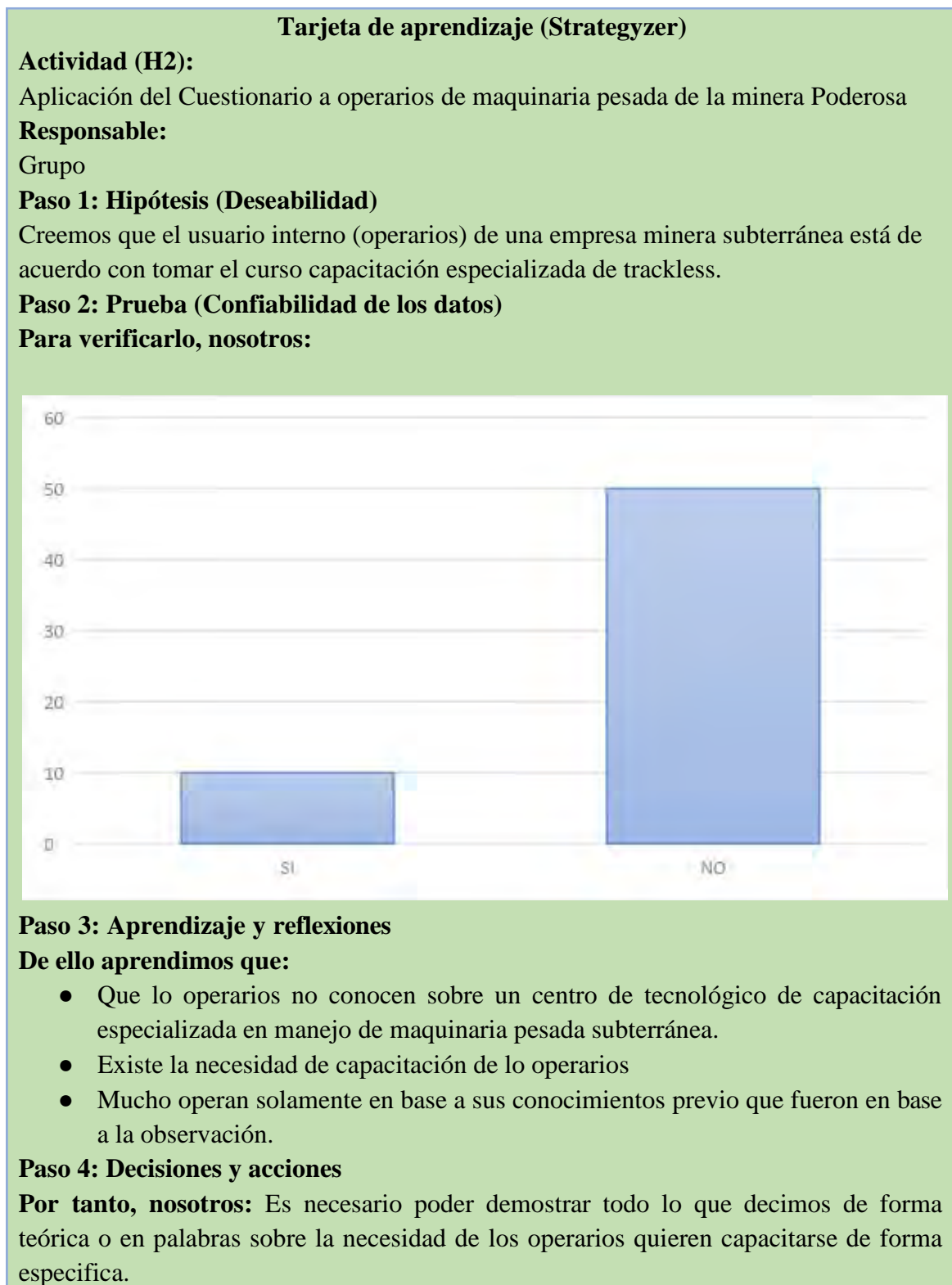


Figura C7

*Tarjeta de prueba Strategyzer (H3): Validar la deseabilidad*

**Tarjeta de prueba (Strategyzer)**

**Actividad (H3):**  
Aplicación del Cuestionario a pobladores de la comunidad aledaña a la minera Poderosa.

**Responsable:**  
Grupo

**Paso 1: Hipótesis (Deseabilidad)**  
Creemos que el usuario externo (pobladores aledaños a la mina) de una empresa minera subterránea está de acuerdo con tomar el curso capacitación especializada de trackless.

**Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos)**  
**Para verificarlo, nosotros:** Recurrimos a la comunidad aledaña a la minera Poderosa, así como se hizo el cuestionario via WhatsApp para obtener una respuesta inmediata.

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido)**  
Se medirá de acuerdo con los resultados de la encuesta a base a la frecuencia de las respuestas brindada por lo operarios de maquinaria pesada de acuerdo con sus sensaciones y experiencias.

**Paso 4: Criterio de éxito del experimento**  
Valores numéricos de frecuencia que muestren respuestas positivas sobre la necesidad de un curso de capacitación especializada de maquinaria pesada subterránea.





Figura C8

Resultados del cuestionario de la comunidad aledaña a la mina Poderosa

Participante	¿Cree que el conocimiento para manejar la maquinaria pesada para minería subterránea es medio de superación personal y profesional?	¿Conoce algún Instituto especializado solo en maquinaria pesada para minería subterránea?	¿Cree que si llegara a recibir capacitación especializada en maquinaria pesada para minería subterránea sería una oportunidad	¿Por qué medios publicitarios usted quisiera conocer más sobre un instituto especializado en maquinaria pesada para minería subterránea?	¿De tener la oportunidad de estudiar manejo de maquinaria pesada subterránea totalmente gratis tomaría esta opción?
1	1	1	1	2	2
2	1	2	2	3	2
3	5	2	1	3	2
4	2	2	2	2	2
5	4	2	1	1	1
6	2	2	2	1	1
7	3	1	1	2	1
8	2	2	1	1	1
9	5	2	2	4	2
10	4	1	1	2	2
11	5	2	1	2	2
12	2	1	1	4	1
13	5	2	2	1	2
14	5	1	2	4	1
15	2	1	2	2	1
16	3	1	2	3	1
17	1	2	2	3	2
18	2	2	1	2	2
19	2	2	1	1	2
20	4	2	1	1	1
21	2	2	1	4	1
22	1	2	2	4	2
23	5	2	2	4	2
24	5	2	1	2	2
25	5	2	2	1	2

Figura C8

*Tarjeta de prueba Strategyzer (H1): Validar factibilidad, plan de marketing*

**Tarjeta de prueba (Strategyzer)**

**Actividad (H1):**  
Factibilidad de los cursos especializados en maquinaria pesada subterránea Yachay Wasi.

**Responsable:**  
Grupo

**Paso 1: Hipótesis (Deseabilidad)**  
El plan de marketing mejora los ingresos, durante los cinco años de proyección del modelo de negocio.

**Paso 2: Prueba (Confiableabilidad de los datos)**  
**Para verificarlo, nosotros:** Calcularemos el costo de adquisición del cliente (CAC) y el valor de tiempo de vida del cliente (VTVC) durante los primeros 5 años

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido)**  
El porcentaje es de 85% de eficiencia en los primeros 5 años

**Paso 4: Criterio de éxito del experimento**  
Se obtiene un valor igual o mayor a 70% VTVC/CAC.

Figura C9

*Tarjeta de prueba Strategyzer (H1): Validar factibilidad, plan operativo*

**Tarjeta de prueba (Strategyzer)**

**Actividad (H1):**  
Factibilidad de los cursos especializados en maquinaria pesada subterránea Yachay Wasi.

**Responsable:**  
Grupo

**Paso 1: Hipótesis (Deseabilidad)**  
El plan operativo, se realiza un presupuesto para operar el centro de capacitación tecnológica de maquinaria pesada subterránea sea dentro los costos competitivos.

**Paso 2: Prueba (Confiableabilidad de los datos)**  
**Para verificarlo, nosotros:** Calcularemos todos los costos involucrados en el centro de capacitación tecnológica de maquinaria pesada subterránea funcione correctamente, conocer el organigrama, la distribución de la planta.

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido)**  
Distribución de costos operativos en los primeros 5 años

**Paso 4: Criterio de éxito del experimento**  
Se obtiene un valor igual o mayor a 80%

Figura C10

*Tarjeta de prueba Strategyzer (H1): Validar la viabilidad*

**Tarjeta de prueba (Strategyzer)**

**Actividad (H1):**  
Viabilidad del modelo de negocio del centro de capacitación especializado en maquinaria pasada subterráneo Yachay Wasi.

**Responsable:**  
Grupo

**Paso 1: Hipótesis (Deseabilidad)**  
El modelo de negocio es viable en los cinco años de evaluación de acuerdo con los indicadores VAN y TIR.

**Paso 2: Prueba (Confiable de los datos)**  
**Para verificarlo, nosotros:** Calcularemos el valor del VAN y TIR tomando en cuenta la tasa de descuento del 17.99% WACC.

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido)**  
El VAN para un horizonte de 5 años tomando en cuenta diferentes escenarios de acuerdo con las ventas realizadas en los próximos años.

**Paso 4: Criterio de éxito del experimento**  
Un valor del VAN de S/. 3,733,640.68 y un TIR 72%

