



**“NextGen: Gemelos Digitales a través de modelo
SaaS”
Parte I**

**PLAN DE NEGOCIO PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (MBA)**

Alumno: Rodrigo A. Estévez Scheel

Profesor Guía: Juan Pablo Torres, PhD

Santiago, Junio 2023

Tabla de contenidos

Resumen Ejecutivo	4
I. Oportunidad de negocio	5
II. Análisis de la Industria, Competidores, Clientes.....	7
2.1 Análisis de la Industria	7
2.2 Análisis de los Competidores	12
2.3 Análisis de los Clientes	15
III. Descripción de la empresa y propuesta de valor.....	16
3.1 Modelo de Negocio	16
3.2 Descripción de la Empresa	21
3.3 Estrategia de crecimiento o escalamiento (visión global).....	24
3.4 RSE y Sustentabilidad	25
IV. Plan de Marketing	26
4.1 Objetivos de Marketing	26
4.2 Estrategia de Segmentación	27
4.3 Estrategia de Producto / Servicio	28
4.4 Estrategia de Precio.....	29
4.5 Estrategia de Distribución	32
4.6 Estrategia de Comunicación y Ventas	32
4.7 Estimación de la Demanda y Proyecciones de Crecimiento Anual	34
V. Plan de Operaciones.....	35
5.1 Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones	35
5.2 Flujo de operaciones.....	35
5.3 Plan de desarrollo e implementación	35
5.4 Dotación.....	35
VI. Equipo del proyecto.....	36
6.1 Equipo gestor	36
6.2 Incentivos y compensaciones	36
VII. Plan Financiero	37
7.2 Estimación de ingresos	37
7.3 Plan de inversiones:.....	37
7.4 Proyecciones de Estados de resultados	37
7.5 Proyecciones de Flujo de caja	37
7.6 Cálculo de tasa de descuento	37
7.7 Evaluación financiera del proyecto.....	38
7.8 Valor residual	38

7.9	Capital de trabajo	38
7.10	Fuentes de financiamiento.....	38
7.11	Ratios financieros	38
7.12	Análisis de Sensibilidad	38
VIII.	Riesgos críticos	39
IX.	Propuesta Inversionista	40
X.	Conclusiones.....	41
	Bibliografía y Fuentes.....	42
	Anexos	44
	Índice Ilustraciones.....	60
	Índice Tablas.....	61

Resumen Ejecutivo

El mundo está cambiando a un ritmo vertiginoso en muchas áreas que son casi imposibles de ignorar. Posiblemente dos de los sectores que están sufriendo mayores cambios y que nos plantean grandes desafíos son los de tecnología y medio ambiente. Y como parte de las respuestas a estos desafíos aparecen los gemelos digitales, los cuales nos pueden ayudar a desarrollar una transformación tecnológica más eficiente y sostenible en el tiempo. Los gemelos digitales son réplicas virtuales de un lugar físico, un producto o un proceso que se actualizan a partir de datos en tiempo real a lo largo de su ciclo de vida, para modelar, visualizar y predecir propiedades, comportamiento o rendimientos futuros. Ayudan a las empresas a reducir sus costos, disminuir el uso de recursos y la huella de carbono, apoyando de esta manera en una innovación más disruptiva, ágil, centrada en el cliente y con un menor impacto ambiental.

NextGen nos plantea el desafío de dar a conocer esta tecnología, desarrollarla e implementarla con un foco inicial en la industria minera, y luego ampliarlo a diversas otras industrias, los cuales estarán basadas en plataformas digitales SaaS que ofrecen un sinnúmero de ventajas comparativas a los modelos de software tradicionales.

Se han definido una serie de estrategias de marketing y operacionales para la implementación del proyecto, al mismo tiempo que se contará con un equipo de profesionales con experiencia en tecnología de simulaciones digitales para contribuir al éxito de NextGen.

El proyecto considera una inversión inicial de MMCLP\$228,4 que se obtendrán con un aporte de los socios de un 56% y un 44% proveniente de los inversionistas ángeles. NextGen tendrá una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 48% con una tasa de descuento 24,1%, un tiempo de recuperación de la inversión (Payback) de 3,64 años y un Valor Actual Neto (VAN) de \$147.088.967 en un plazo de 5 años.

I. Oportunidad de negocio

Si bien los gemelos digitales nacen a inicios del 2000, su desarrollo y aplicación a nivel masivo en Chile aún está lejos de alcanzarse. Los gemelos digitales buscan apoyar la optimización de proyectos antes de su implementación, anticipándose y simulando digitalmente lo que queremos desarrollar, construir o implementar. Se pueden aplicar en diferentes etapas de un proyecto, ya sea en el diseño inicial, en la operación propiamente tal o en el mantenimiento posterior. En cualquiera de los escenarios la oportunidad se basa en conocer anticipadamente la información futura a través de un modelo virtual y aplicar esta información simulada a la realidad, permitiendo reducir y anticiparse a potenciales fallas o errores no planificados. Y la oportunidad de conocer y anticiparse a estos eventuales fallos permitirá reducir imprevistos y riesgos, disminuir costos y tiempos de implementación. En resumen, mejorar la eficiencia y sustentabilidad de los proyectos.

Según un estudio de Mordor Intelligence¹, el mercado de los gemelos digitales en el mundo en 2021 se valoró en usd 10.270 millones, y se espera que aumente a usd61.450 millones hacia el 2027, equivalente a una CAGR de 34,48% en los próximos 5 años. El mercado actual más relevante en términos de participación es Norteamérica, mientras que el de mayor crecimiento es Asia. En Chile no conocemos aún un estudio de valorización del mercado de los gemelos digitales, pero conocemos un estudio de Page Group Latam Insights del año 2021, publicado en el diario financiero², que señala que Chile es el segundo país con mayor crecimiento digital en Latinoamérica con un 71%, lo que nos da una ventaja comparativa en la región. Por otro lado, según la “Encuesta de acceso y uso de TICS (Tecnología de la información y comunicación) en empresas” del Ministerio de Economía, la implementación de tecnologías en sistemas de gestión y Biga data, sólo el 7,2% de las grandes empresas y el 1,75% de las pymes las utilizan, lo que refleja una oportunidad inmensa de crecimiento en los próximos años.

¹ <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/digital-twin-market>

² <https://www.df.cl/brandcorner/gemelos-digitales-un-aliado-para-la-eficiencia-empresarial>

En definitiva, el proyecto sobre gemelos digitales nos entrega una oportunidad para dar a conocer el valor que se puede añadir en las empresas mejorando la productividad y eficiencia de los proyectos.

II. Análisis de la Industria, Competidores, Clientes

2.1 Análisis de la Industria

Como señalamos anteriormente, en el mundo se estima una tasa de crecimiento anual compuesta de un 34,48% de los gemelos digitales entre los periodos 2022 al 2027. En la actualidad existe una creciente demanda por simulaciones 3D, lo que ha provocado también un crecimiento en el uso e implementación de gemelos digitales en diversas industrias como son la industria farmacéutica, de la salud, manufactureras, automotriz, aeroespacial, servicios, servicios públicos, minería, entre otras. En la actualidad el mercado sólo ha alcanzado un 10% de adopción de esta tecnología a nivel mundial³, lo que refleja que aún es una tecnología inmadura e infrautilizada en muchos sectores, y en consecuencia, existe una gran oportunidad de crecimiento.

Cada vez más industrias están adoptando nuevas tecnologías en la búsqueda de la optimización sus procesos, entre ellas el internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial (AI) y aprendizaje automático, el uso de las realidades mixtas como son la realidad aumentada, realidad virtual, Metaverso y la tecnología de Blockchain, entre otras. El creciente interés y la necesidad de optimizar constantemente los procesos, permite inferir que varias de estas tecnologías seguirán perfeccionándose y ampliando su uso en los próximos años, todas las cuáles y junto a los gemelos digitales, forman parte de la Cuarta Revolución Industrial.

En Norte América predomina actualmente el manejo del IoT, principalmente en la industria automotriz, aeroespacial y manufactura. Tanto en EE.UU. como Canadá, se está invirtiendo fuertemente en actividades I+D para el desarrollo de tecnologías basadas en sensores inteligentes, impresoras 3D y gemelos digitales.

En Chile ha comenzado a tener un crecimiento principalmente en la industria de la minería, donde se conformó una comisión llamada Minería 4.0. Si bien la minería ha tenido un crecimiento conservador en estas tecnologías, existen mineras que sí han ido avanzando, por ejemplo, la empresa Angloamerican y su proyecto FutureSmart Mining. También hay otras mineras que han utilizado producciones autónomas y

³ https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-147/Accenture-Virtual-Twin-and-Sustainability.pdf

centros integrados de operación como son los casos de Codelco, BHP y Antofagasta Minerals.

A continuación, se realiza un análisis PESTEL para evaluar la situación del macroentorno del mercado chileno, indicando sus riesgos y oportunidades.

Factor	Riesgo	Oportunidad
Político Económico -	PIB estimado 2023 fluctúa entre -0,5 / 0,5 Inflación acumulada primer trimestre 1,8% Políticas gubernamentales	Incentivos estatales en I+D. Programas de innovación tecnológica empresarial País estable económicamente
Sociales	Baja adaptación al cambio	Tendencia al teletrabajo, trabajo remoto o autónomo
Tecnológico	Ciberseguridad Industrial Seguridad de la información	Inversiones I+D en distintas industrias
Medio Ambiental		Proyecto huella de carbono
Legales	Problemas sindicales	Modernizar legislación vigente

Tabla 1: Análisis PESTEL - Fuente Elaboración Propia

Para evaluar el microentorno de la industria se realiza análisis de las 5 fuerzas de Porter:

Amenazas de nuevos competidores - Alta

La amenaza de nuevos competidores es alta. Debido al potencial crecimiento que tiene esta tecnología en Chile y el mundo, se esperan que ingresen nuevos competidores durante los próximos años y con foco en diferentes industrias. Además, por los amplios beneficios que tienen los gemelos digitales y su aplicación en distintas

industrias, se infiere que tendrán un rol cada vez más importante y su implementación será creciente en el tiempo. Por lo anterior, un crecimiento rápido puede colocar a los proveedores y clientes en una posición poderosa. Sin embargo, la creación de un gemelo digital de calidad requiere una inversión significativa en recursos, tecnología y talento, lo que puede actuar como una barrera de entrada para nuevos competidores. Adicionalmente, la rivalidad puede ser mitigada por la especialización en aplicaciones específicas, enfoques técnicos únicos, y la experiencia necesaria para desarrollar gemelos digitales complejos.

Poder de negociación de los proveedores - Bajo

El poder de negociación de los proveedores es bajo, ya que existen varios proveedores de plataformas SaaS⁴ en Chile tales como uPlanner, Buk, Agenda Pro, Chipax, entre otras. Incluso por la naturaleza de las empresas que ofrecen Saas, el mercado de proveedores podría ampliarse a compañías que operen en otros países y no necesariamente en Chile. Por otra parte, en la industria de gemelos digitales también existen bastantes proveedores de hardware como sensores para la obtención de datos, tales como Dynamox, GTD, WEG, IFM, Autek todo los cuales entregan un producto o servicio similar. Si bien los gemelos digitales pueden requerir una combinación de tecnologías y conocimientos especializados, la existencia de múltiples proveedores y opciones en el mercado puede quitarles poder, y en consecuencia los costos de cambiar a un proveedor son bajos.

Rivalidad entre competidores actuales - Media

La rivalidad entre los competidores actuales es media. Si bien aún no existe una gran competencia en el mercado, si hay empresas que han ido ingresando poco a poco a la industria tecnológica de los gemelos digitales en Chile. El principal ejemplo es la startup chilena TIMining⁵ nacida el 2011 con foco en el desarrollo de software 3D

⁴ <https://startupeable.com/saas/>

⁵ <https://www.df.cl/df-lab/innovacion-y-startups/startup-chilena-crea-solucion-de-gemelos-digitales-para-construir-mina>

aplicado al estudio de terrenos en minas, y que con el tiempo fueron expandiéndose, en 2019 levantaron capital relevante y hoy están enfocados en soluciones de gemelos digitales para construir una “mina inteligente”. Esta empresa ya se expandió a varios países fuera de Chile, pero con foco total en el segmento minería. De todas formas, cada competidor está enfocado en diferentes nichos de negocios, en consecuencia, la competencia directa no es tan relevante aún, pero se estima que con la entrada de nuevos competidores la rivalidad entre competidores aumente.

Poder de negociación de los clientes - Alto

El poder de negociación de los clientes es alto, debido al desconocimiento que existe de la tecnología y la incertidumbre que aún hay con respecto a sus beneficios. En Chile los gemelos digitales aún no se desarrollan en forma masiva, por ende, hay que construir una estrategia clara con los clientes para educarlos en esta tecnología y así desarrollar lazos de confianza. Los clientes pueden tener requisitos específicos y buscar soluciones personalizadas, lo que puede ejercer presión sobre las empresas para adaptarse y satisfacer esas necesidades. Sin embargo, la necesidad de experiencia técnica y conocimientos especializados puede limitar las opciones de los compradores y reducir en cierto grado su poder de negociación.

Amenazas de sustitutos - Alta

La amenaza de nuevos sustitutos es alta. Los gemelos digitales se utilizan principalmente para simular y optimizar sistemas físicos, lo que proporciona beneficios únicos en términos de eficiencia y toma de decisiones. Sin embargo, en ciertos casos, los enfoques alternativos, como la simulación física o el análisis estadístico, pueden proporcionar soluciones similares. Si una organización puede lograr resultados similares utilizando realidad tradicional o realidad aumentada, es menos probable que se sienta presionada para adoptar gemelos digitales. Por otro lado, el costo y complejidad de implementación también son factores a considerar. Si la implementación de sustitutos implica costos significativos o una complejidad operativa considerable, algunas organizaciones pueden retrasar su adopción. En este caso, las barreras de entrada actúan como un disuasivo, aunque si la industria

muestra una tendencia hacia la adopción de tecnologías en gemelos digitales y a la transformación digital, la amenaza de los sustitutos podría ser más débil en el tiempo. Si se producen avances significativos que mejoran la capacidad y la eficacia de los gemelos digitales, es más probable que la adopción se acelere y la fuerza de los sustitutos disminuya.

Servicios Complementarios:

Estas son solo algunos de los servicios complementarios que pueden colaborar con los gemelos digitales en diferentes aspectos de su implementación y funcionamiento.

Como los servicios de proveedores de plataformas SaaS, con servicios cloud computing que ofrecen servicios de computación en la nube y almacenamiento de datos, permitiendo almacenar grandes volúmenes de datos y acceder a ellos de manera eficiente.

El servicio de análisis de datos y Big Data que ofrecen herramientas y servicios para analizar grandes conjuntos de datos y extraer información valiosa. Ayudan a los gemelos digitales a procesar y analizar datos en tiempo real, identificar patrones y tendencias, y tomar decisiones basadas en datos.

Actualmente está muy de moda el servicio de realidad virtual y realidad aumentada que proporcionan tecnología y soluciones para la visualización y la interacción inmersiva. Esto ayudará a los gemelos digitales a visualizar datos y modelos en entornos virtuales o en tiempo real, lo que facilitará la colaboración y comprensión.

Conclusiones de la Industria

El análisis de las cinco fuerzas de Porter nos muestra que la mayoría de las fuerzas analizadas son altas, lo que nos permitiría inferir que la industria de gemelos digitales en Chile no sería atractiva. Sin embargo, al ser una industria de nicho, nos ofrece grandes oportunidades debido a que aún existen pocas empresas que presten este servicio, hay una baja competencia directa y demanda creciente. Por otro lado, el análisis financiero también nos muestra resultados positivos, lo que determina que en la industria de gemelos digitales hay buenas oportunidades de negocios. Al mismo

tiempo, es una industria que tiene un buen potencial de expansión, no sólo en minería, sino también en otras industrias tales como infraestructuras críticas, construcción, manufacturas, entre otras. También ofrece un amplio portafolio de proveedores de software, hardware y servicios relacionados que permiten a las empresas tener un buen poder de negociación. Por otro lado, el análisis también nos muestra algunas amenazas, principalmente por la potencial entrada de nuevos competidores y la fuerza alta de los sustitutos.

Dado lo anterior Nextgen puede generar ventajas competitivas, para obtener un mejor desempeño que las competencias , donde se identifican algunas estrategias de mitigación, principalmente colocando foco en la especialización en aplicaciones de distintos procesos y enfoques técnicos únicos, y también impulsando el crecimiento de los gemelos digitales mediante planes de marketing que destaquen las ventajas de adoptar esta tecnología en el tiempo, lograr reducir así la fuerza de los sustitutos y también con la experiencia de su equipo gestor y su estructura organizacional.

2.2 Análisis de los Competidores

Al analizar a los competidores en Chile, vemos que según un estudio de Accenture en Technology Visión del año 2022, indica que el 55% de las empresas están en etapa de pilotaje de la tecnología de gemelos digitales, siendo de las más altas en Latinoamérica. (Argentina, 31%; Colombia, 34%; México, 29%; y Brasil, 36%).

Actualmente en Chile, pocas empresas se dedican a crear gemelos digitales, sin embargo, van en aumento, principalmente en la industria de la minería. A continuación, se indican algunas empresas que están innovando con gemelos digitales.

La empresa TIMining de la industria minera, cuenta actualmente con MineAware, un gemelo digital de la mina 3D que se encuentra en línea y que permite tomar decisiones en base a datos, comprender el estado de la operación actual y apoyar al cumplimiento del plan de producción a través de la visualización en 3D en tiempo real.

Codelco en su división El Teniente, también cuenta con un gemelo digital que fue desarrollado por Alges-AMTC de la Universidad de Chile. Es un gemelo

digital que simula las distintas operaciones de la planta de chancado secundario y terciario. Utiliza un sistema online con un tablero web ubicado en la sala de control, que permite estimar los flujos intermedios en correas, sin pesómetros. Calcula indicadores de carga circulante y de flujos totales en distintas etapas, y genera recomendaciones para reducir el consumo energético, aumentar el flujo y optimizar cargas.

Existe una aplicación de la empresa INDIMIN con Smart Mining Coach, que es un asistente digital que logra mejorar los KPIs en forma personalizada y predictiva para la operación. Además, logra aumentar la eficiencia operacional entregando focos y predicciones en línea a usuarios claves de la operación minera. Su objetivo es lograr una productividad eficiente, segura y sostenible.

La empresa BIM Sur Arquitectos, promovida por la Cámara Chilena de la Construcción, creó un gemelo digital de la ciudad de Punta Arenas⁶, siendo la primera ciudad con esta tecnología en Chile y ya se encuentra en fase tres.

La empresa American Digital Twins, está aplicando inteligencia artificial en la fabricación de balsas en salmoneras.

Magama es otra empresa que ofrece en Chile soluciones inmersivas Inteligentes de diferente tipo, y una de ellas son los gemelos digitales, aunque no especifican ningún proyecto que esté ejecutado o por ejecutar.

Andes Digital: Empresa que se enfoca en la creación de soluciones digitales para la industria minera, incluyendo el desarrollo de gemelos digitales.

⁶ <https://www.gemelodigitalpuntaarenas.com/>

Mapa de Posicionamiento

Para realizar el mapa de posicionamiento con los principales competidores identificados, se definen las siguientes variables a analizar:

Diversificación de industrias: Se refiere a que tan diversificadas están cada una de las empresas con relación a las industrias donde ofrecen su servicio de gemelos digitales.

Precio: Valor estimado del gemelo digital



Ilustración 1: Mapa Posicionamiento - Elaboración Propia

Se observa que los principales competidores tienen un foco exclusivo en la industria minera y en el proceso operacional, en consecuencia, están menos diversificados en comparación al posicionamiento que se quiere llegar para NextGen. Por otro lado, el posicionamiento en precio esperado debe ser competitivo en relación a los principales competidores.

2.3 Análisis de los Clientes

Los clientes en la industria se segmentan B2B, donde el mercado potencial es amplio, se pueden abarcar diferentes tipos de industrias como son la gran minería, municipalidades, clínicas, bancos, aeropuertos, Fuerzas Armadas, entre otras. Toda industria o empresa que necesite desarrollar un nuevo proyecto o una ampliación de sus activos actuales.

Para Nextgen estimamos que, en una primera etapa, el mayor foco debe centrarse en la minería, por el tamaño de la industria, por la disponibilidad de recursos y por su desarrollo tecnológico. En Chile existen 26 mineras que se muestran en anexo 1. Estas corresponden a gran y mediana minería de cobre, ya sea a rajo abierto o subterráneas, el que será nuestro mercado objetivo al principio de nuestro plan de negocio.

De acuerdo con información del Ministerio de Economía de Chile, la industria minera se encuentra entre las tres principales industrias que más invierten en I+D y al mismo tiempo, entre las que tienen mayores tasas de innovación en el país.

Por otro lado, el estado de Chile ha estado impulsando desde el año 2015 varias iniciativas de desarrollo tecnológico, entre ellas el PlanBim⁷, que tiene como objetivo principal incrementar la productividad y sustentabilidad de la industria de la construcción, mediante la incorporación de procesos y tecnología de información y comunicación que habiliten, faciliten y promuevan su modernización.

⁷ <https://planbim.cl/>

III. Descripción de la empresa y propuesta de valor

3.1 Modelo de Negocio

Como se ha mencionado anteriormente, los modelos de negocios digitales están en aumento debido a la incorporación de diversas tecnologías para la optimización de procesos. Para esta empresa se implementará el Software como Servicio (SaaS), que permitirá a los usuarios conectarse a la aplicación a través de internet basada en la nube de la empresa, con todas las ventajas que esto implica:

Escalabilidad: El modelo SaaS permite a los usuarios escalar su uso de software según sea necesario, sin necesidad de adquirir hardware o software adicionales.

Accesibilidad: Los usuarios podrán acceder a la aplicación en cualquier momento y lugar, siempre que tengan una conexión a internet.

Actualizaciones automáticas: Las actualizaciones de software se realizan automáticamente y no requieren la intervención del usuario, lo que garantiza que la aplicación siempre esté actualizada y segura.

Menor costo inicial: SaaS elimina la necesidad de adquirir licencias de software costosas o de invertir en hardware adicional, lo que reduce significativamente los costos iniciales.

Flexibilidad de pago: Los modelos de SaaS suelen ofrecer diferentes opciones de pago, lo que permite a los usuarios elegir el plan que mejor se adapte a sus necesidades y presupuesto.

Soporte técnico: Las empresas de SaaS suelen ofrecer soporte técnico y de atención al cliente las 24 horas del día, los 7 días de la semana, lo que garantiza que los usuarios siempre puedan recibir ayuda en caso de problemas o preguntas.

Por otra parte, las principales ventajas del modelo de negocio de gemelos digitales son:

Mejora en la planificación: la información obtenida a través de los gemelos digitales puede ser utilizada para planificar de manera más precisa las

operaciones, incluyendo la ubicación de equipos y hacer levantamientos o prospecciones rápidas y con alto grado de precisión.

Márgenes de errores bajos en relación a otras metodologías.

Aumento de la seguridad: los gemelos digitales también pueden ser usados para entrenar a los trabajadores en situaciones de emergencia o peligro, lo que puede reducir la posibilidad de accidentes laborales.

Tener una contraparte digital que permite prever o anticiparse a problemas de diseño, sin colocar en riesgo el activo físico.

Monitorización en línea de estados de plantas para anticiparse a eventuales fallas.

Permite simulaciones reales para proyectar futuros planes de expansión.

Disminuye el impacto medio ambiental en los procesos.

Aplicable en diversas industrias.

Para describir y analizar el modelo de negocio, a continuación, se detalla el modelo CANVAS con sus 9 módulos:

1. Segmentación de clientes:

La segmentación de clientes se realizó de acuerdo a las industrias que más invierten en I+D en Chile y en los siguientes sectores económicos: En un comienzo nuestro foco será la Minería, para luego seguir con otras industrias del país como son Infraestructura crítica, Información y Comunicación, Salud, y Actividades de servicios administrativos y de apoyo. Además, deberán contar con las siguientes características: tener un presupuesto en I+D dentro de su plan estratégico, que tengan incorporada tecnología en sus procesos para poder realizar los gemelos digitales, y por último, empresas con RSE y preocupadas por el desarrollo sustentable en sus nuevos proyectos.

2. Propuesta de valor

Entregar soluciones de gemelos digitales personalizadas y de calidad, para optimizar procesos de producción y mantenimiento en tiempo real, logrando mejorar la eficiencia, reducir costos y permitir a las organizaciones tomar decisiones más informadas e implementaciones más seguras y sustentables. Además, junto a nuestro equipo de trabajo, nos enfocaremos en un servicio de alta calidad al cliente, otorgando

capacitación y apoyo técnico en todos los procesos tanto de desarrollo, implementación y post venta.

3. Canales

Publicidad en línea, utilizando anuncios a través de Google y LinkedIn para llegar a potenciales nuevos clientes.

Participación en eventos y ferias tecnológicas en diferentes sectores empresariales, donde se puedan compartir las ventajas de los gemelos digitales, y al mismo tiempo conocer a posibles clientes y socios comerciales.

Marketing en motores de búsqueda (SEO) para optimizar el posicionamiento de nuestra empresa en buscadores de internet, incluyendo la búsqueda de términos relacionados con los gemelos digitales.

Contar con referencias y testimonios utilizando los casos de éxito de los clientes existentes y así generar referencias positivas para atraer a nuevas empresas.

4. Relación con el cliente

En toda empresa la relación con el cliente es clave para el éxito del negocio. Algunas formas de mejorar la relación con el cliente incluirán:

Conocer las necesidades del cliente y sus objetivos para poder ofrecer soluciones personalizadas que se adapten a sus necesidades específicas.

Mantener siempre una comunicación clara y transparente, asegurándose de transmitir el funcionamiento del gemelo digital y los resultados que se esperan.

Proporcionar soporte técnico y asistencia para ayudar al cliente a utilizar el gemelo digital y resolver cualquier problema que se presente.

Ofrecer formación y capacitación para que los clientes puedan utilizar el gemelo digital de manera efectiva, y así obtener el máximo beneficio de sus capacidades.

Registrar y gestionar los comentarios y sugerencias de los clientes, para tener un mejoramiento continuo del gemelo digital y adaptarlo a sus necesidades cambiantes.

5. Fuentes de Ingreso

Los ingresos del modelo de gemelos digitales considerarán un sistema de pago a través de una suscripción mensual o anual, según nivel de uso, para acceder a la plataforma y utilizar los servicios de gemelos digitales.

6. Recursos Claves

Equipo de desarrollo especialista para construir y mantener la plataforma de gemelos digitales en SaaS.

Equipo de soporte técnico competente y eficiente, y que pueda ayudar a resolver todo problema técnico que puedan experimentar los usuarios.

Base de datos y tecnología de análisis de información que tenga la capacidad suficiente para procesar y analizar todos los datos que sean necesarios para la creación y buen funcionamiento del gemelo digital.

Asesoría de expertos en minería y distintas industrias como manufactura, logística, salud, transporte, entre otras.

7. Actividades Claves

Desarrollo y mantenimiento de la plataforma de gemelos digitales, lo que implica diseñar, construir y mantener una plataforma de alta calidad, segura y escalable para que los usuarios puedan acceder a ella.

Recopilación y análisis de datos de la empresa de diferentes fuentes (sensores, datos operacionales, etc.) para crear y mejorar los modelos de gemelos digitales.

Asesoramiento técnico y soporte para ayudar a los clientes a utilizar los gemelos digitales y solucionar problemas técnicos.

Marketing y ventas para promocionar los servicios a través de diferentes canales como la publicidad en línea, redes sociales profesionales, participación en ferias tecnológicas.

8. Socios Claves

Alianzas con proveedores de tecnología como piezas claves en la implementación del gemelo digital, proporcionando soluciones de software, hardware y servicios de consultoría especializados.

Convenios con organismos de I+D tanto privados como gubernamentales.

9. Estructura de costos

Costos de administración y ventas relacionados con salarios, viajes, arriendo de camioneta, alimentación.

Costos en Marketing y ventas para promocionar los gemelos digitales y atraer nuevos clientes.

Costos fijos que incluyen arriendo de oficina, salarios, beneficios de los empleados, y costo de software para la plataforma de gemelos digitales.

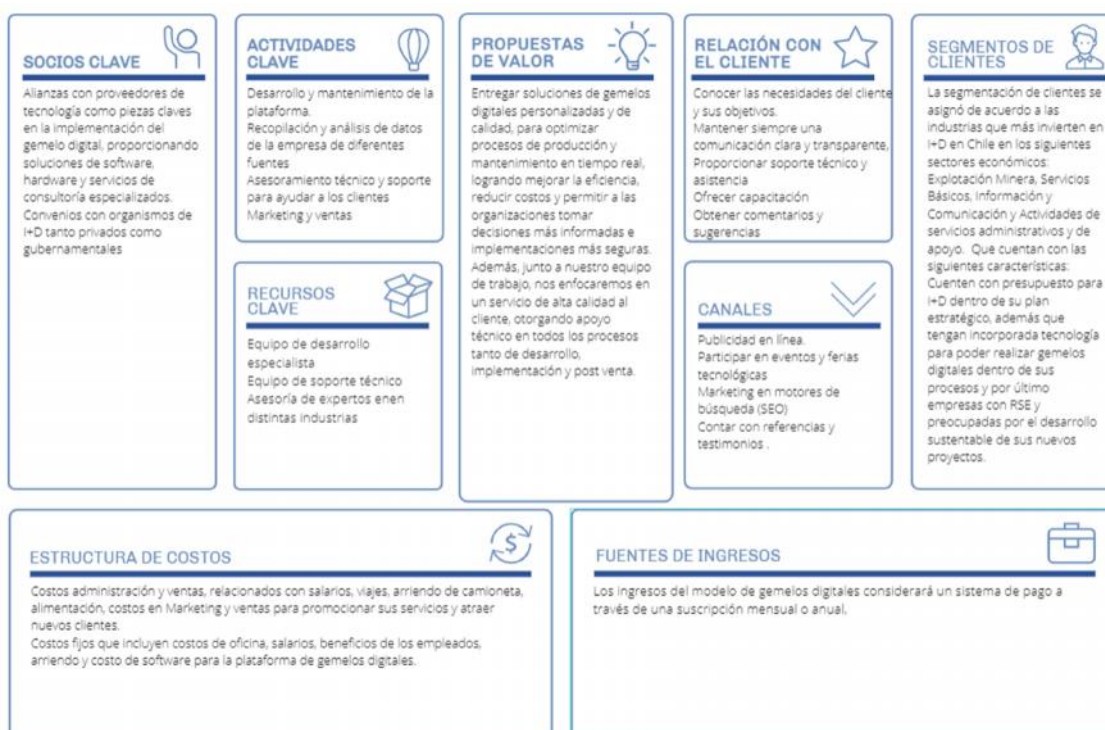


Ilustración 2: Canvas NextGen - Elaboración Propia

3.2 Descripción de la Empresa

El plan de negocio está basado en la implementación de gemelos digitales o réplicas virtuales de un lugar físico, producto o plataforma que se quiera digitalizar y que se actualizan a partir de datos en tiempo real a lo largo de su ciclo de vida.

Los gemelos digitales servirán para la planificación de futuros proyectos tanto empresariales como de entes gubernamentales, pudiendo incluso extenderse a mapas completos de empresas y ciudades en un futuro.

El principal objetivo es agregar valor a las empresas mediante la minimización de riesgos y potenciales problemas que usualmente se presentan cuando se realizan proyectos de construcción o expansión. Mediante el gemelo digital buscamos simular el comportamiento del gemelo real y así analizar su comportamiento para predecir potenciales fallas y optimizar los sistemas.

Misión: Mejorar la planificación y ejecución de proyectos en cualquier empresa mediante el uso de tecnologías innovadoras, que permitan acortar los tiempos de implementación y hacerlos más eficientes y sostenibles, ayudando a nuestros clientes a tomar mejores decisiones.

Visión: Posicionarnos como una empresa líder y pionera en el desarrollo de gemelos digitales en el país, contribuyendo al desarrollo sustentable del País.

Nuestros Valores:

Sostenibilidad: Estamos comprometidos con el desarrollo sostenible, la responsabilidad social y el cuidado del medio ambiente.

Innovación: Promovemos la creatividad con tecnología avanzada para entregar soluciones eficientes.

Compromiso: Trabajar con dedicación y profesionalismo para cumplir los objetivos.

Integridad: Relaciones profesionales transparentes, claras y honestas con nuestros clientes.

Responsabilidad: Cumplir con todos los compromisos pactados, en los tiempos acordados y con un elevado estándar ético.

A continuación, se realiza un análisis FODA de acuerdo al análisis de la industria (Oportunidades y Amenazas) y análisis internos (Fortalezas y Debilidades).

Fortalezas:

Los gemelos digitales permiten un aumento de la productividad, mayor eficiencia de los recursos y competitividad debido a la disminución de costos que obtienen los clientes al implementarlos.

Proyectos creados a partir de gemelos digitales son más sostenibles en el tiempo, ya que permiten implementaciones más rápidas y con menores tasas de fallas.

Aplicables en diversas industrias, y al mismo tiempo en diferentes áreas dentro de cada empresa. Como ya se ha mencionado, pueden implementarse en industrias tan diversas como construcción, salud, aeronáutica, farmacéutica, minería, industrias, entre varias otras.

Debilidades:

Altos costos de desarrollo y puesta en marcha debido a la baja masificación de la tecnología.

Requiere tiempos extendidos para la implementación en las distintas etapas.

Dependencia del software en la nube y caída eventual del sistema que implique interrupción del servicio.

Eventuales fallas de los sensores para capturar la información en tiempo real del gemelo digital.

Oportunidades:

Alto potencial de crecimiento debido a la necesidad constante de innovar y hacer proyectos más eficientes, rápidos y sostenibles en el tiempo.

Los gemelos digitales son una realidad y son parte de la revolución Industrial 4.0 y la era digital.

La pandemia ayudó a acelerar la nueva forma de interactuar remotamente con el trabajo.

Amenazas:

Eventuales fallas de la ciberseguridad industrial en la nube, ya que pone en riesgo la propiedad intelectual y también la privacidad de datos.

Empresas que no tengan la cultura suficiente para adaptarse al entorno digital y que no poseen los recursos necesarios para implementarlos.

Bajo nivel de inversión en I+D tanto en el mundo privado como en empresas del Estado.

Bajo conocimiento de los gemelos digitales en Chile.

Resistencia a los cambios por parte de los trabajadores para incorporar cambios tecnológicos.

Falta de regulaciones gubernamentales con respecto al avance en temas digitales e innovadores como son gemelos digitales, metaverso, realidad virtual, entre otros.

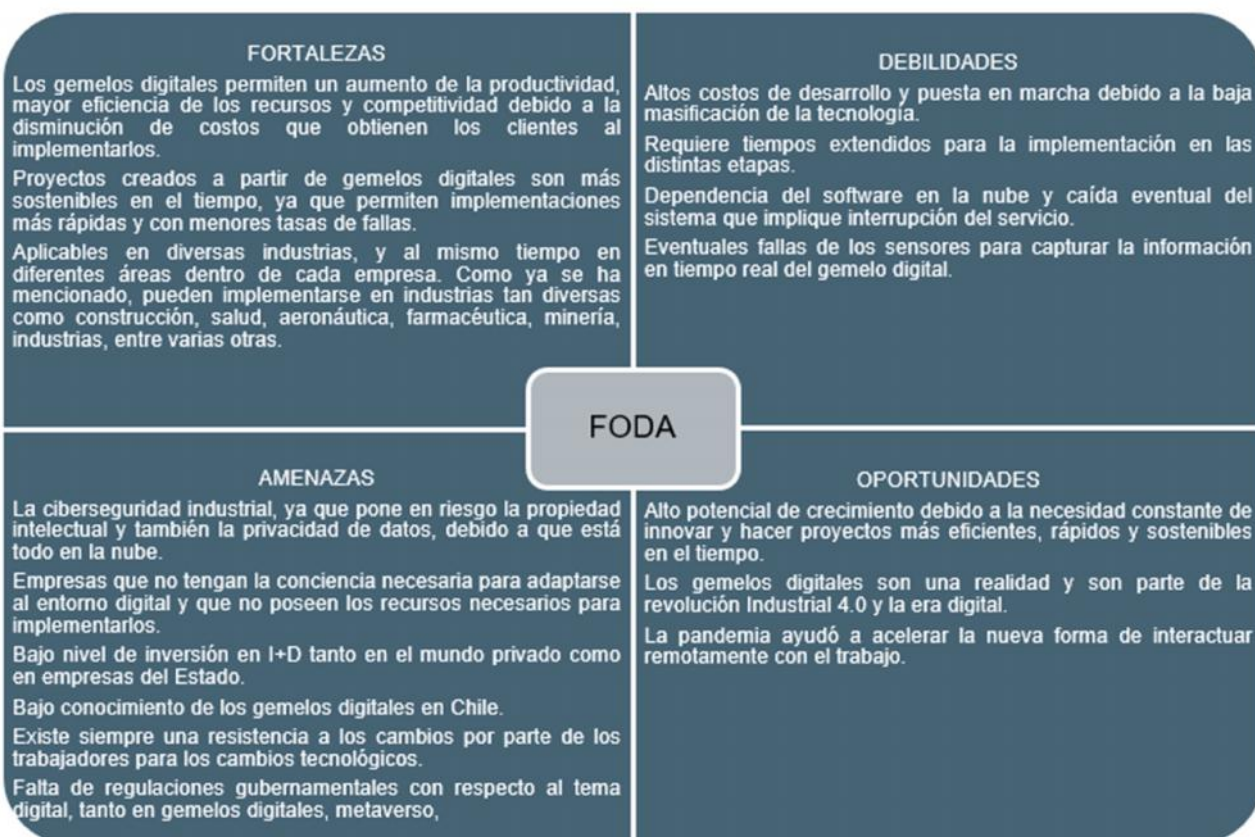


Ilustración 3: Análisis FODA - Elaboración Propia

3.3 Estrategia de crecimiento o escalamiento (visión global)

Primera Etapa:

La visión global de nuestra empresa estará enfocada, durante el primer año, en dar a conocer los gemelos digitales al sector de la gran minería en Chile con el objetivo de invitarlos a ser parte de la revolución tecnológica que esto implica. En esta etapa ofreceremos soluciones tecnológicas innovadoras y cada proyecto lo desarrollaremos según la necesidad de cada cliente, pero siempre con el objetivo esencial de lograr proyectos y procesos más eficientes y sostenibles en el tiempo.

Segunda Etapa:

La segunda etapa estará enfocada en buscar clientes de otras industrias y así ampliar el horizonte más allá de la minería. La ampliación estará dirigida inicialmente a las industrias manufactureras, servicios básicos, de comunicación y constructoras, que tengan en su ADN la innovación e inviertan más en I+D⁸, pero sin descartar otras industrias que puedan interesarse en la tecnología de gemelos digitales.

A modo de información, se han descrito cinco niveles en los gemelos digitales⁹ según su nivel de sofisticación. Los niveles menos avanzados recopilan datos de diversas fuentes y los envían a otros dispositivos para su procesamiento, mientras que los más avanzados son aquellos capaces de actuar de forma autónoma.

En la actualidad, sólo los niveles 1 y 2 tienen aplicación real en ingeniería, construcción e industria. Los niveles del 3 al 5 aún están en proceso de implementación y desarrollo.

Nivel 1: Gemelo descriptivo. Representación visual. Para su funcionamiento, los humanos deben indicar los datos a recoger.

Nivel 2: Gemelo informativo. Captura y verifica datos. Cuenta con información previa recogida por sensores (temperatura, vibración, movimiento, etc). Verifica que los sistemas colaboren entre sí.

⁸ [Boletín Mensual Electrónico | Cochilco](#)

⁹ [El gemelo digital y la realidad mixta en la industria actual - Kabel](#)

Nivel 3: Gemelo predictivo. Capaz de llegar a ciertas conclusiones por sí mismo.

Nivel 4: Gemelo integrado. Simula hipótesis de futuro. Plantea escenarios de posibilidad.

Nivel 5: Gemelo autónomo. Puede completar acciones por sí mismo. Realiza simulaciones en tiempo real y aprende.

3.4 RSE y Sustentabilidad

De acuerdo con un estudio de Accenture¹⁰, los gemelos digitales pueden activar la transformación sostenible hacia una economía circular, e implementar esta tecnología podría generar la reducción de 7,5 Gt de emisiones de CO2 de aquí al 2030.

Las empresas están implementando gemelos digitales, no sólo para mejorar sus rendimientos operativos, sino también para cumplir sus promesas con los gobiernos, shareholders y stakeholders en lo social y ambiental, debido a que optar por un gemelo digital que simula un mundo físico, ayudará a las organizaciones a optimizar los recursos, a disminuir las emisiones de CO2, disminuir las redes de logística y suministro, y algo muy importante, mejorar la seguridad de sus trabajadores. La incorporación de esta tecnología ayudará a la disminución de la huella de carbono de las empresas. A continuación, se nombran algunos motivos:

Mejora de la eficiencia global de los activos/equipos.

Controla y mejora el consumo de energía de los activos de campo y de planta.

Aumenta la disponibilidad de los activos y predice la vida útil restante.

Permite la monitorización y el diagnóstico remoto reduciendo el gasto energético y logístico.

¹⁰ https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-147/Accenture-Virtual-Twin-and-Sustainability.pdf

IV. Plan de Marketing

El plan de marketing nos permitirá determinar los objetivos estratégicos y la forma de abordarlos, y estará enfocado en los siguientes pilares:

Objetivos de marketing

Estrategias:

Segmentación

Producto - Servicio

Precio

Distribución

Comunicación y ventas

Demanda y proyecciones de crecimiento

4.1 Objetivos de Marketing

El plan de marketing de gemelos digitales se encuentra relacionado con el marketing 4.0, que hace referencia a la evolución y desarrollo tecnológico que tiene uso de la inteligencia artificial.

La adaptación a la industria 4.0 ha permitido el diseño de objetivos SMART, los cuales se encuentran enfocados al trabajo en equipo, y centrados en el cliente como eje esencial para convertirlo en un aliado de la empresa. La ruta del comprador o cliente se convierte en un punto estratégico para generar este tipo de objetivos inteligentes.

Los objetivos de marketing serán los siguientes:

1.- Aumentar el reconocimiento y la visibilidad de la marca empresa de gemelos digitales en un 20% en el plazo de un año entre las empresas mineras, a través de la participación en eventos de la industria, publicidad en línea y redes sociales.

2. Incrementar el número de clientes potenciales interesados en los servicios de gemelos digitales en un 20% en el plazo de un año, a través de una estrategia como es la creación de contenido relevante y la participación en eventos de la industria.

3. Mejorar la tasa de conversión de ventas en un 20% en el plazo de un año, a través de una estrategia de marketing centrada en los beneficios y las soluciones que ofrece la empresa.

4. Aumentar el nivel de satisfacción de los clientes en un 15% en el plazo de un año, a través de una estrategia efectiva de atención al cliente, que incluya un soporte técnico ágil y eficiente, capacitaciones y seguimiento en la implementación de los servicios.

5. Lograr un crecimiento de un 30% en la facturación de la empresa en el plazo de dos años, a través de una estrategia de marketing orientada a la generación de valor para los clientes y la diferenciación de la competencia.

4.2 Estrategia de Segmentación

La estrategia de segmentación inicial para el plan de negocios estará enfocada en clientes B2B, en usuarios y clientes con necesidades y conductas similares de compra, es decir, empresas donde los problemas a resolver sean parecidos.

Se definen los siguientes segmentos de acuerdo con los principales sectores que más innovan en Chile¹¹ y que tengan las siguientes características. Los gráficos se encuentran en anexo 2.

Cabe mencionar que nuestro segmento objetivo para la etapa inicial del plan de negocio es la explotación minera. Se realizaron diversas entrevistas que están en el anexo 6, donde se ve puede observar que la gran minería está bastante avanzada en el uso de tecnologías y conocimiento para poder implementar gemelos digitales. Además, se mencionan las siguientes industrias que son parte de nuestro plan de escalamiento.

1.- Explotación Minera

Mineras grandes y medianas de cobre.

Que consideren un presupuesto para I+D dentro de su plan estratégico.

Busquen implementar autonomía dentro de sus procesos y además cuenten con procesos simulados en línea.

¹¹ [Encuesta \(minciencia.gob.cl\)](http://minciencia.gob.cl)

Mineras sustentables y preocupadas de las comunidades.

2.- Infraestructura crítica:

Empresas que suministran electricidad, agua y gas.

Que considere un presupuesto para I+D dentro de su plan estratégico.

Que tengan incorporada tecnología para poder realizar gemelos digitales dentro de sus procesos.

Empresas con RSE y preocupadas por el desarrollo sustentable de sus nuevos proyectos.

3.- Información y Comunicaciones

Empresas relacionadas con telecomunicaciones, comunicaciones y entretenimiento.

Que cuenten con procesos de innovación dentro de sus productos o servicios.

Empresas con RSE, sustentables y preocupadas por el medio ambiente.

4.- Actividades de servicios administrativos y de apoyo

Empresas relacionadas con la industria de la salud, construcción, inmobiliarias y municipalidades.

Que consideren un presupuesto para I+D dentro de su plan estratégico.

Empresas innovadoras en sus procesos y preocupadas por el medio ambiente.

4.3 Estrategia de Producto / Servicio

El producto es un gemelo digital de un objeto, lugar o un activo físico. Actualmente para evaluar la mayoría de los proyectos se utiliza analítica descriptiva y con este producto buscamos pasar a una analítica prescriptiva, es decir, entender que va a pasar el día de mañana aplicando el futuro en lo real o presente.

Existen tecnologías similares como prototipos 3D o maquetas digitales, pero son modelos estáticos que no se van actualizando a través de su ciclo de vida, en

consecuencia, no permiten hacer simulaciones ni predecir futuras fallas del modelo o producto.

Tanto los prototipos estáticos como los gemelos digitales son modelos que replican un sistema digitalmente, sin embargo, la diferencia principal está en la escala de detalle. Una simulación suele implicar el estudio de un proceso concreto, mientras que los gemelos digitales son más complejos porque se van actualizando a través de su ciclo de vida. Con ellos se pueden estudiar múltiples procesos. De ahí que muchas veces su tecnología se asocia a los metaversos, por ese elemento de conjunto y de complejidad. Sin embargo, la precisión en la recopilación de datos para los gemelos digitales permite tener un flujo constante de información para alimentar el modelo.

4.4 Estrategia de Precio

La estrategia de precios en SaaS es distinta a la fijación de precios en software tradicionales, debido a que los clientes pagan de forma recurrente en lugar de hacer una compra de una licencia.

La fijación de precios influye significativamente en los ingresos, en consecuencia, la estrategia de elección de precios es uno de los factores más importantes del éxito del modelo SaaS. La mejor estrategia para el negocio dependerá del problema a resolver, de la necesidad y la segmentación del cliente.

Existen 4 tipos de estrategias de precios para modelos de negocios SaaS.



Ilustración 4: Estrategias de Precios Populares SaaS - Elaboración Propia

La estrategia de precios que se utilizará estará “basada en el valor”, la cual se considera como la más eficaz para empresas SaaS. Esto se debe a que, en lugar de centrarse únicamente en las necesidades de la empresa o en otros competidores, se centra en los clientes más importantes¹². Lo que implica que en vez de focalizarse en la reducción de costos para mejorar los beneficios, las empresas se centran en mejorar el servicio y el valor que proporcionan, por lo tanto lo que importa es entender cómo los clientes valoran realmente un producto. El objetivo de esta estrategia de precios es satisfacer las necesidades de los clientes fijando el precio del producto al valor que están dispuestos a pagar.

Ventajas:

Estrategia flexible, ya que mantiene contacto con el cliente y se pueden realizar ajustes que se consideren oportunos.

Establece relaciones con los clientes, lo que es muy favorable para ámbitos empresariales.

Desventajas:

Generar los datos necesarios requiere un gran esfuerzo inicial, ya que hay que conectar profundamente con los clientes.

Al existir distintos niveles de clientes, estos pueden percibir un valor diferente en los productos, por ende, puede resultar complicado fijar los precios.

¹² <https://blog.payproglobal.com/es/saas-pricing-guide#>

Planes



Ilustración 5: Planes de Clientes - Elaboración Propio

El precio que se muestra es un precio base, el cual se reajustará anualmente de acuerdo con el IPC en Chile.

Inicialmente existirán 2 planes que se diferenciarán según la cantidad de gemelos que incluyan y el acceso a la información. Ambos planes tendrán una duración mínima de 12 meses, con pagos mensuales. Luego de cumplido el primer año, los planes podrán renovarse mensualmente, y tendrán un soporte permanente por parte de la empresa para otorgar un servicio de calidad, además de capacitación constante para la mejora continua del producto. Cualquier requerimiento adicional será evaluado durante el proyecto y cotizado como costo aparte del plan contratado. La forma de pago será mensual contra factura y plazo máximo 30 días.

La estrategia de precio se definió principalmente en base a entrevistas telefónicas a personas que trabajan en área de contrato de mineras que cuentan con gemelos digitales actualmente, (Codelco y Angloamerica), también entrevista a empresas relacionadas con monitoreo y condición de procesos en minería y una empresa de Geo Radar que presta servicio a distintas industrias en Chile.

4.5 Estrategia de Distribución

La estrategia de distribución del gemelo digital será a través de modalidad SaaS, por lo que ofrece a los clientes la posibilidad de conectarse por medio de la nube a través de internet y se instala en sus propios servidores.



Ilustración 6: Modelo SaaS - Elaboración Propia

4.6 Estrategia de Comunicación y Ventas

La estrategia de comunicación y ventas se realizará a través de distintas tácticas, principalmente para lograr confianza y credibilidad con el cliente, además de buscar posibles clientes, utilizaremos las siguientes estrategias:

Eventos, ferias y seminarios digitales y mineros.

Optimización de motores de búsqueda SEO

Anuncios publicitarios principalmente en redes sociales como LinkedIn utilizando videos con contenido.

Página web de la empresa.

Testimonios y Referencias

Imagen Corporativa

La marca empresa presenta una imagen innovadora, que transmite seguridad y confianza. El logo representa una imagen de espejo simulando un gemelo, y al mismo tiempo las flechas transmiten un concepto de mejoramiento continuo. La tipografía elegida es una letra poco clásica para transmitir modernidad y al mismo tiempo marcar diferencia con otras empresas. Por último, los colores elegidos representan por un lado elegancia, poder y fuerza (negro) y por otro lado el blanco nos transmite pureza y seguridad. Y se complementa con el color celeste como señal de protección y confianza.



Ilustración 7: Imagen Corporativa - Elaboración Propia

4.7 Estimación de la Demanda y Proyecciones de Crecimiento Anual

En la mediana y gran minería de Chile existen 26 mineras¹³. La estimación de la demanda medida en base a número de clientes tiene como objetivo que crezca un 20% anual. La demanda que se estima inicialmente es de 2 proyectos por cada minera, es una demanda conservadora considerando que aún existen pocos proyectos de gemelos digitales en Chile. El crecimiento de la demanda en cuanto a cantidad de proyectos se estimó según la tasa de crecimiento mundial de 34,48%, donde se valoró en USD 10,270 millones en 2021, y que se espera que alcance un valor de USD 61,450 millones para 2027. Se utilizó la siguiente fórmula.

$$C = \left(\frac{E}{B}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

EV = Inversión al Final del periodo

BV = Inversión Inicial

n = periodo de inversión

Adicionalmente, el plan de negocio considera una tasa de abandono por año de un 25%¹⁴, y con esta información se calculó la demanda anual que se detalla a continuación.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Clientes	1	2	4	7	14
Proyectos	2	3	5	8	11

Tabla 2: Demanda Estimada - Elaboración Propia.

¹³ <https://www.cochilco.cl/Paginas/Estadisticas/Bases%20de%20Datos/Producci%C3%B3n-Minera.aspx>

¹⁴ [Estadísticas de tasa de abandono de SaaS 2020 | Martech Zone](#)

V. Plan de Operaciones

A continuación, se incluye un breve resumen de los principales elementos analizados en el plan de operaciones. El detalle completo se encuentra en la parte 2 del plan de negocios.

5.1 Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones

Se realizó un análisis de la cadena de valor para determinar en forma detallada las actividades primarias y secundarias necesarias para crear valor a todos los participantes del plan de negocios, el cual tendrá sus oficinas corporativas ubicadas en la ciudad de Santiago de Chile.

5.2 Flujo de operaciones

El flujo de operaciones considerará la creación del gemelo digital, actividad que se realizará en terreno e incluye las etapas de alcance, objetivos y planificación, digitalización, simulación, sensorización, monitorización, implementación de las soluciones en la nube y procesamiento de datos.

5.3 Plan de desarrollo e implementación

Existirán cuatro fases etapas para el plan de desarrollo y su implementación, las cuales son: fase de búsqueda de clientes, fase de desarrollo, fase de monitoreo y control y por último una fase de expansión.

5.4 Dotación

La empresa irá contratando a todo el personal necesario en la medida que vaya avanzando el plan de negocios y según las fases mencionadas en el punto anterior. Se considerará una estructura corporativa que incluya a un Gerente General, un Jefe de Ventas y Proyectos, un Administrativo Contable, Geomensores, Modeladores y Asistentes de Terreno.

VI. Equipo del proyecto

A continuación, se incluye un resumen de los equipos que participarán en el desarrollo del plan de negocios NextGen. El detalle completo lo encontrarán en la etapa 2.

6.1 Equipo gestor

Existirá un equipo gestor que cuenta con una vasta experiencia laboral en diferentes rubros industriales. Lo anterior permitirá tener una visión ampliada desde diferentes puntos de vista, y así lograr un buen y mejor desarrollo e implementación del plan de negocios NextGen.

Rodrigo Estévez Scheel. Ingeniero Agrónomo de la U. de Chile con más de 20 años de experiencia laboral. Se ha desempeñado en cargos operativos, gerenciales y directivos a través de su carrera profesional, liderando y manejando exitosamente equipos multidisciplinarios.

Carolina Tabilo Lara. Ingeniera Civil Industrial de la UCN con 19 años de experiencia laboral. Se ha desempeñado en la gran minería liderando equipos de alto desempeño, siendo una de las primeras mujeres en liderar exitosamente equipos en mantenimiento mina.

6.2 Incentivos y compensaciones

Para el desarrollo del plan de negocios se considerarán las siguientes herramientas de incentivos y compensaciones, todas ellas en línea con lo que utilizan las mejores empresas en periodo post pandemia:

Programas de bonos basados en objetivos.

Beneficios complementarios y flexibles en seguros de salud.

Programas de formación, capacitación y desarrollo.

Flexibilidad horaria.

Programas de bienestar, convenios con instituciones y gimnasios.

VII. Plan Financiero

A continuación, se incluye un breve resumen de los principales elementos analizados en el plan de financiero. El detalle completo se encuentra en la parte 2 del plan de negocios.

7.2 Estimación de ingresos

La estimación de ingresos se considera a 5 años, la cual se obtuvo al proyectar la demanda usando la tasa de crecimiento de gemelos digitales, y descontando la tasa de abandono.

Las remuneraciones para la dotación se detallan en el anexo 2 y los costos fijos y Costos Administración y ventas se calculan de acuerdo a información que se encuentra respaldada en el anexo 3.

7.3 Plan de inversiones:

Plan de inversión considera compra de computadores y equipos para levantamiento 3D, los que se deprecian de forma lineal en 5 años.

7.4 Proyecciones de Estados de resultados

La proyección del Estado de resultado se realizó para un periodo de 5 años, considerando los ingresos y los costos del plan de negocio.

7.5 Proyecciones de Flujo de caja

Se considera la inversión inicial y el capital de trabajo necesarios para el desarrollo del plan de negocios. Se utilizó un valor de desecho de un 10% de activos fijos considerado en la inversión.

7.6 Cálculo de tasa de descuento

Se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$C = r_f + (\beta \times P_i) + R_p + P_s + P_{li}$$

7.7 Evaluación financiera del proyecto

Con respecto al flujo a 5 años, se obtuvo un Valor Actual Neto (VAN) de \$147.088.967, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 48% y un payback 3,64 años.

7.8 Valor residual

El valor residual para los flujos futuros de la empresa es de \$9.603.163.361 en el quinto año.

7.9 Capital de trabajo

El capital de trabajo se calculó según el método de déficit acumulado, entregando un valor de \$131.289.928 en el segundo año del proyecto.

7.10 Fuentes de financiamiento

El proyecto será financiado por ambos socios fundadores más la participación de inversionistas ángeles.

7.11 Ratios financieros

Para el plan de negocio se calcularon el margen bruto, ROI, EBIDTA / VENTAS y el margen de utilidad.

7.12 Análisis de Sensibilidad

El riesgo del plan de negocios NextGen se sensibilizó considerando las siguientes variables: tasa de abandono, variación de la proporción en los tipos de planes full y estándar, y la cantidad de proyectos concretados de cada plan.

VIII. Riesgos críticos

A continuación, se incluye un resumen de los principales riesgos críticos analizados en el plan de negocios. El detalle completo se encuentra en la parte 2 del plan de negocios.

Los principales riesgos críticos y sus medidas de mitigación considerados en el plan son:

) **Bajo conocimiento de los gemelos digitales.**

Como medida de mitigación se considera segmentar empresas que tengan en su misión la innovación, que tengan departamentos de tecnología consolidados y que cuenten con un presupuesto anual para I+D.

) **Ciclos de ventas en innovaciones tecnológicas.**

Se invertirá en un plan de marketing robusto para educar a las empresas sobre las ventajas que implica la adopción de la tecnología, y así lograr acortar dichos ciclos.

) **Ciberseguridad.**

Para mitigar este riesgo y salvaguardar la privacidad, proteger los datos sensibles y cumplir en un 100% el marco normativo y legal vigente, se considera invertir en las mejores y más seguras plataformas digitales

) **Información errónea o interrumpida.**

Como medida de mitigación, para cada proyecto considerarán sensores adicionales de respaldo en caso de falla, y se le solicitará a la empresa, en forma proactiva, que tenga una segunda red de soporte en caso de corte de la primera.

IX. Propuesta Inversionista

A continuación, se incluye un resumen de la propuesta al inversionista. El detalle completo se encuentra en la parte 2 del plan de negocios.

NextGen es una excelente oportunidad de inversión debido a la alta tasa de crecimiento proyectada para los gemelos digitales en los próximos cinco años, además que es una tecnología aplicable en diversas industrias.

El plan de negocios tiene una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 48%, un plazo de recuperación de la inversión de 3,64 años y un Valor Actual Neto (VAN) de \$147.088.967 en un plazo de 5 años.

La propuesta al inversionista es a participar con una inversión inicial de MMCLP\$100 y con esto acceder al 20% de la estructura societaria de la empresa. El inversionista recuperará su inversión inicial en un plazo de 4,05 años con una TIR del 30%.

X. Conclusiones

La oportunidad de negocio en gemelos digitales está basada en fundamentos sólidos cuando se trata del desarrollo de nuevos proyectos. Existe un gran potencial de mercado, una demanda creciente con tasas estimadas de crecimiento relevantes para los próximos 5 años, y cada vez más empresas o industrias están buscando aprovechar los beneficios que otorgan los gemelos digitales tales como, optimizar procesos y la toma de decisiones basada en datos, mediante la simulación virtual de un sistema o producto en tiempo real, lo que puede resultar en ahorro de costos y mejora en la productividad. También permiten implementar un mantenimiento predictivo, mediante el monitoreo continuo de equipos y sistemas, lo que facilita la detección temprana de fallas. Esto ayuda a reducir el tiempo de inactividad no planificado, optimizar la vida útil de los activos y mejorar la eficiencia de las operaciones. A la vez, los gemelos digitales ofrecen un entorno seguro para probar y experimentar con nuevas ideas y diseños. Esto facilita la innovación y acelera el desarrollo de productos, ya que se pueden identificar y corregir problemas antes de implementarlos físicamente. Al mismo tiempo, los gemelos digitales permiten una colaboración y comunicación mejoradas, a través de una plataforma común para que los equipos multidisciplinarios colaboren y compartan información de manera más efectiva. Esto promueve una comunicación fluida y una toma de decisiones más rápida y precisa.

A través del análisis y evaluación financiera, el desarrollo de este plan de negocios nos arroja un Valor Actual Neto (VAN) de \$147.088.967 en un plazo de 5 años, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 48% con una tasa de descuento 24,1% y un tiempo de recuperación de la inversión (Payback) de 3,64 años.

En resumen, la oportunidad de negocio en gemelos digitales es prometedora, ya que ofrece beneficios significativos en términos de optimización de procesos, toma de decisiones basada en datos, innovación, mantenimiento predictivo y colaboración mejorada. Las empresas que adopten esta tecnología tienen la posibilidad de obtener ventajas competitivas, mejorar la eficiencia y generar valor para sus clientes.

Bibliografía y Fuentes

Croll A. y Yoskovitz B. (2014). Modelo dos: software como servicio (software as a service, SaaS). *LEAN ANALYTICS* (pp. 123-137). O'reilly Media.

Avena. (9 de agosto de 2022). El Gemelo digital: un motor de búsqueda para sus activos [\[Documento Técnico\] Adoptar la tecnología de gemelo digital para activos de ingeniería \(aveva.com\)](#)

Lagos, A. (25 de julio de 2022). Gemelos digitales podrían generar US\$ 1,3 billones de valor económico. [Gemelos digitales podrían generar US\\$ 1,3 billones de valor económico y 7,5 Gt en reducción de emisiones de CO2e al año 2030 - ANDA](#)

Accenture. (2022). The critical role of virtual twins in accelerating sustainability. https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-147/Accenture-Virtual-Twin-and-Sustainability.pdf#zoom=40

Accenture. (26 de enero 2021). Accelerating sustainability with virtual twins. [Designing Disruption: Virtual Twins and Sustainability \(accenture.com\)](#)

Capgemini. (2022). Digital twins: adding intelligence to the real world. [Capgemini-Research-Institute DigitalTwins Web.pdf](#)

Softtek. (23 de enero 2020). Los gemelos digitales verán su consolidación en 2020. [Los gemelos digitales verán su consolidación en 2020 \(softtek.com\)](#)

Damodaran, A. (5 de enero 2023). Country Default Spreads and Risk Premiums. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

Damodaran, A. (11 de abril del 2015). The small cap Premium: Where is the beef? <https://aswathdamodaran.blogspot.com/2015/04/the-small-cap-premium-fact-fiction-and.html>

Unity. (2023). Crea gemelo digital on tecnología 3D en tiempo real. <https://unity.com/es/pages/pro-free-trial-digital-twins>

Banco Central. (diciembre 2022). Informe de política monetaria. https://www.bcentral.cl/documents/33528/3909484/IPoM_Diciembre_2022.pdf/6b587a23-6c5c-b0a2-2510-5ae1cbf8e117

Damodaran, A. (Enero 2023). Betas by sector (US) https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Sadhik, J. (11 de noviembre de 2020). Estadísticas de tasa de abandono de software como servicio (SaaS) para 2020. <https://es.martech.zone/saas-churn-rate-statistics/>

Servicio de impuestos internos. (2023). Tabla de vida. [Inicio - Banco Central de Chile \(sii.cl\)](Inicio - Banco Central de Chile (sii.cl))

Mordor Intelligence. (2021). Mercado de gemelos digitales: Crecimiento, tendencias, impacto de covid -19 y pronósticos (2023 – 2028) <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/digital-twin-market>

Guzmán, P. (2023). Gemelos digitales: un aliado para la eficiencia empresarial. <https://www.df.cl/brandcorner/gemelos-digitales-un-aliado-para-la-eficiencia-empresarial>

Bin Sur. (2023). Gemelo Digital Punta Arenas 3D. <https://www.gemelodigitalpuntaarenas.com/>

Planbim. (2023). Avances de la implementación de BIM en Chile. <https://planbim.cl/>

<Boletín Mensual Electrónico | Cochilco>

Equipo de Kabel. (7 de noviembre 2022). El gemelo digital y la realidad mixta en la industria actual. <El gemelo digital y la realidad mixta en la industria actual - Kabel>

Observa. (2022). Encuesta nacional de innovación. [Encuesta \(minciencia.gob.cl\)](Encuesta (minciencia.gob.cl))

Grigorescu, I. (3 de marzo 2023). Precios de SaaS: Cómo fijar el precio de su producto para obtener los máximos ingresos. <https://blog.payproglobal.com/es/saas-pricing-guide#>

Startupeable. (6 de agosto 2021). Software as a Service (SaaS) en Latinoamérica: Guía definitiva. <https://startupeable.com/saas/>

Diario Financiero. (9 de marzo 2020). Startup chilena crea solución de Gemelos Digitales para construir “mina inteligente”. <https://www.df.cl/df-lab/innovacion-y-startups/startup-chilena-crea-solucion-de-gemelos-digitales-para-construir-mina>

Statista. (abril 2023). Evolución anual de la tasa de inflación en Chile desde 2015 hasta 2028. <Tasa de inflación en Chile 2027 | Statista>

Anexos

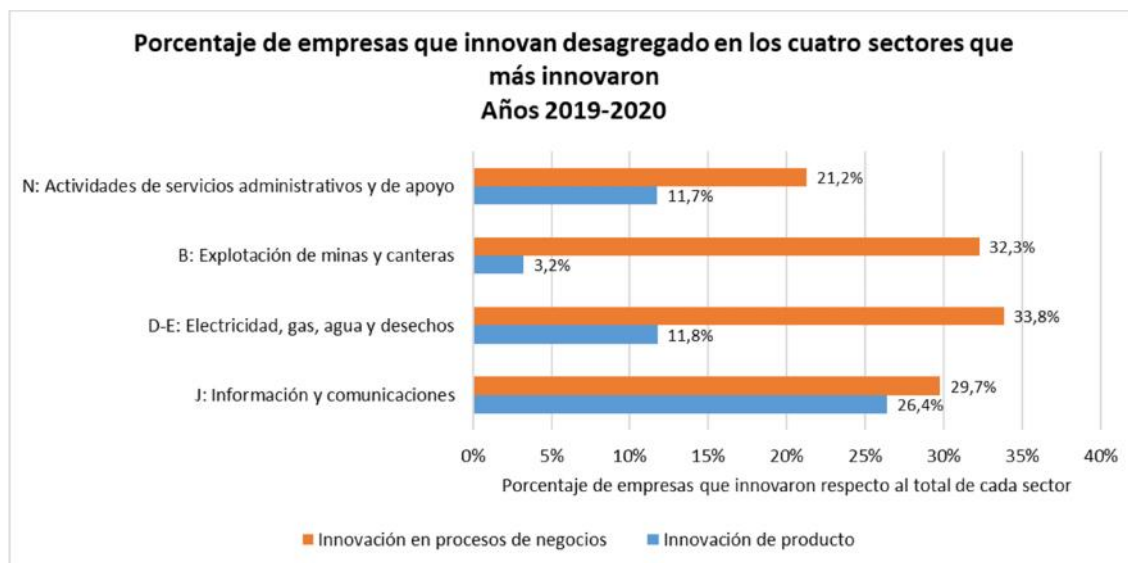
Anexo 1:

Muestra nuestro mercado objetivo que corresponde a 26 mineras que existen en Chile actualmente.

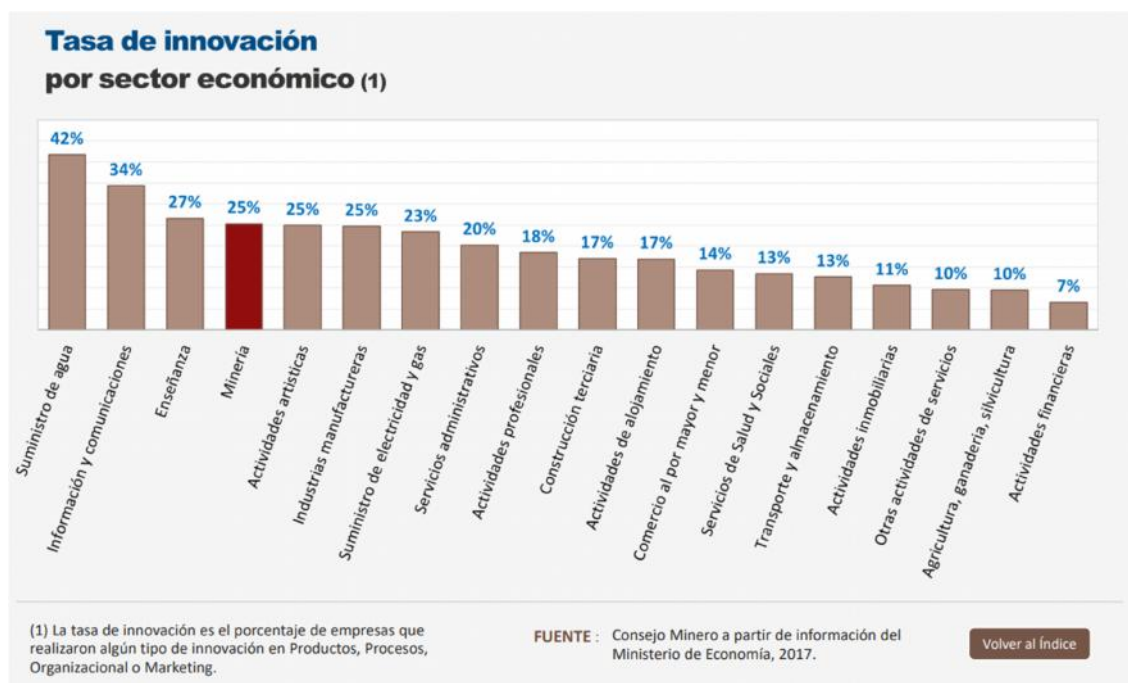
Producción Chilena de Cobre de Mina/ Chilean Copper Mine Production	Unidad	2018	2019	2020	2021	2022
Chuquicamata (1)	Miles TM	320,7	385,3	400,7	319,3	319,3
Radomiro Tomic (2)	Miles TM	332,7	266,4	260,6	326,5	326,5
Ministro Hales	Miles TM	195,5	151,8	170,6	181,7	181,7
Salvador	Miles TM	60,8	50,6	56,3	52,9	52,9
Andina	Miles TM	195,5	170,3	184,5	177,2	177,2
El Teniente	Miles TM	465	459,7	443,2	459,8	459,8
Gaby	Miles TM	107,3	104,1	102,1	100,9	100,9
Escondida	Miles TM	1.242,70	1.187,80	1.187,30	1011,3	1054,3
Collahuasi	Miles TM	559,2	565,4	629,1	630	570,7
Los Pelambres	Miles TM	370,5	375,9	372,1	336,3	284,1
Anglo American Sur (3)	Miles TM	422,2	389,2	370,5	370	311
El Abra	Miles TM	91,3	81,9	71,9	72,7	91,6
Candelaria	Miles TM	101,7	111,4	94,8	118,6	126,4
Anglo American Norte (4)	Miles TM	83,5	86,3	78,6	94,7	98
Zaldívar	Miles TM	94,5	116,1	96,5	86,9	88,9
Cerro Colorado	Miles TM	66,2	71,7	68,9	57,4	51,3
Centinelas (Oxidos)	Miles TM	92,6	81,1	93,3	88,8	98,2
Quebrada Blanca	Miles TM	25,5	21,1	13,4	11,5	9,6
Lomas Bayas	Miles TM	72,7	78,9	73,9	64,3	72,5
Spence	Miles TM	176,4	193,4	146,7	203	245,5
Centinelas (Sulfuros)	Miles TM	155,4	195,5	153,5	185,4	149,3
Caserones	Miles TM	136,5	145,5	126,4	109,7	124,1
Sierra Gorda	Miles TM	101,9	114	156,1	198,2	172,7
Antucoya	Miles TM	72,2	71,9	79,3	78,6	79,2
Andacollo	Miles TM	67,2	54	57,4	44,8	39,5

Anexo 2

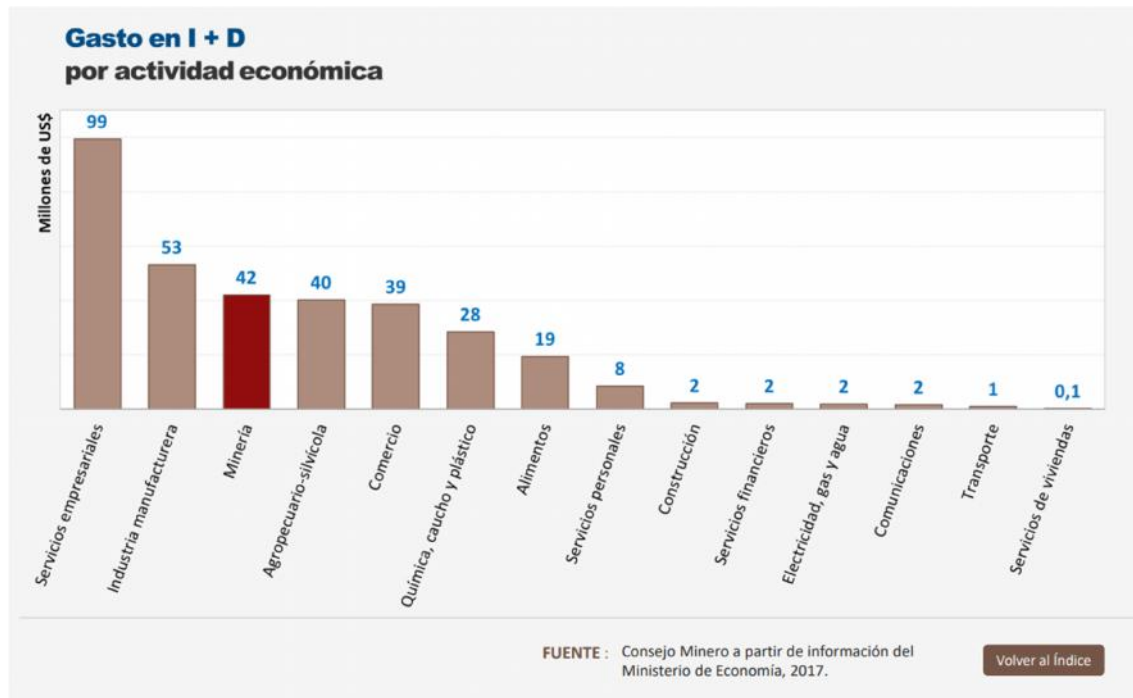
Se adjunta porcentaje de empresas que realizan innovación en Chile, de acuerdo a la segregación que se definió en el modelo de negocio.



Del consejo minero se muestra la tasa de innovación por sectores económicos en Chile.



Se adjunta gastos por actividad económica en Chile.



Anexo 3:

Costos de Remuneraciones del personal, año 1

Dotación	Remuneración Bruta
Gerente General	5.125.000
Jefe Ventas y Proyectos	3.840.000
Administrativo	
Contable	1.680.000
Ing. Geomensor	3.180.000
Asistente Terreno	1.020.000
Modelador	1.260.000

Fuente Elaboración Propia

Costos Fijos y GAV

Costo Camioneta



SERVICIO DE ARRIENDE DE VEHÍCULOS COTIZACIÓN NRO. CAR-45052-1

CLIENTE
CAROLINA TABILO
Carolina Tabilo

sábado 06 de mayo de 2023
Correlativo 1

En relación a vuestra solicitud, adjuntamos a uste cotización por el servicio de arriendo de vehículos según se detalla:

a. Tarifas de Arriendo

Marca y Modelo	Cantidad	Plazo	Tarifa Unit Mensual	Observ.
CAMIONETA D/C DIESEL 4X2	1	1 MES	UF 37.80	Uso app. 3.500 kms/mes

b. Equipamiento y Condiciones Especiales

Equipamiento de fabrica. Unidad usada del Rent a Car.

c. Seguros Aplicables e información complementaria.

- | | |
|---|--|
| - Lugar de Operación declarado por cliente | Antofagasta. |
| - Oficina y/o Lugar de Entrega | Aeropuerto Antofagasta. |
| - Tipo de mantención | Pauta de Mantención cada 10.000 kms |
| - Deducible en caso de Colisión o Choque (CDW) | UF 15, Autos UF 10 |
| - Deducible Volcamiento sin tercero involucrado | UF 30 |
| - Deducible en caso de robo, o Perdida Total | UF 50 |
| - Recambio de Neumáticos | Neumático AT con recambio cada 50.000 kms |
| - Reemplazos | Genérico del Rent a Car - Según disponibilidad |

d. Condiciones especiales.

- Las unidades cotizadas son usadas del Rent a Car, por lo que el cliente debe revisar los detalles del vehiculos en arriendo y consignar sus observaciones en la correspondiente acta de entrega al momento de recibir la unidad. No cumplir con este procedimiento lo expone a asumir responsabilidades por daños que sean observados al momento de la devolución.
- La fecha de entrega de las unidades queda sujeta a confirmación y coordinación entre las partes.
- Los equipamientos no incluidos en esta cotización se cotizarán por separado según sea requerido.
- La cotización tiene una validez de 10 días desde su fecha de emisión.
- En caso de cambios en el lugar de operación declarado por el cliente, la tarifa de arriendo cotizada será re-valorada según las nuevas condiciones de desgaste y/o ambientales. De todas formas, el cliente tendrá la obligación de informar a First Rent a Car (por escrito) cualquier cambio que quiera realizar al lugar y/o condiciones de operación, las deberán ser validadas y verificadas por esta última.
- Los consumos de TAG, peajes y otros similares no son parte de la tarifa de arriendo y serán cobrados según su consumo real, con la adición de un recargo del 10% por administración y gestión.
- Salvo cotización en contrario, los vehiculos del Rent a Car cuentan con kilometraje libre hasta 4.000 kms/mes. En caso de exceso de kilometraje, se cobrará recargo de UF 0.003 + IVA por cada km adicional.
- El cliente declara y acepta conocer las condiciones generales de arriendo, disponibles en www.first.cl/condiciones
- **Todos los valores cotizados son netos. Es decir, no incluyen IVA.**

reservaciones@first.cl
+56 2 2229 6328



Costos de pasajes en avión

✔ **Vuelo de ida • Light • lun, 05 jun**

10:59 SCL	Directo 2 h, 2 min	13:02 ANF	Precio por pasajero CLP 87.424	Cambiar tu vuelo
-----------	-----------------------	-----------	-----------------------------------	------------------

✔ **Vuelo de vuelta • Light • jue, 08 jun**

16:21 ANF	Directo 1 h, 52 min	18:13 SCL	Precio por pasajero CLP 102.272	Cambiar tu vuelo
-----------	------------------------	-----------	------------------------------------	------------------

Costo Seguro complementario

Complementario - Full



Comparar

COMPLEMENTARIO FONASA 60 PRO

Prestador
Red Preferente y Red Estándar

Tipo
300 UF

Deducible
2 UF

Cobertura
0% - 60%

Desde ^①
\$42.146 /mes
694 Clínicas asociadas

Contratar

Ver Detalle

Costo Software Gemelo Digital

Unity Store

Finalizar

1. Configurar 2. Iniciar sesión 3. Información y pago

Unity Pro


Unity Pro potencia a los equipos de desarrollo para que creen y operen juegos envolventes y experiencias interactivas con un conjunto de herramientas sofisticadas y de eficacia comprobada en producción.

Asientos
Uno por usuario

Resumen del pedido

Unity Pro	
6 puestos	12.240 \$
IVA / Impuesto a las ventas	0 \$
Total estimado	12.240 \$ por año

Costo Arriendo Oficina



Oficina en Arriendo

Arriendo Oficina Nueva Las Condes / Estoril

Publicado hace 10 días
Corredora con identidad verificada

UF 21
\$ 754.258

- 58 m² útiles
- 4 privados
- 2 baños

Contactar **WhatsApp**

¿Tuviste un problema con la publicación? [Avisanos.](#)

Ubicación
Av. Las Condes 10200 - 10500, Las Condes, Chile, Estoril, Las Condes, RM (Metropolitana)

Información de la corredora
Thengocorp - Gestión Inm...
Brinda buena atención
Responde en menos de 48 hs

Costos de computadores

Lenovo ®

Notebook ThinkPad X13 13.3"
FHD Intel i5-10210U 16GB...

ID 42739 2 Unid.

Últimas Unidades



424 cuotas
sin interés

-18% **\$ 1.199.990**

~~\$ 1.469.990~~

Precio Oferta Efectivo



Lenovo ®

Notebook Gamer Legion 7i Intel
i7-12800HX NVIDIA RTX3070...

ID 47385 9 Unid.



GEFORCE
RTX

424 cuotas
sin interés

-17% **\$ 2.499.990**

~~\$ 2.999.990~~

Precio Oferta Efectivo



Anexo 4:

Tasa bono a 5 años y a 30 años para cálculo de perpetuidad.

Nombre	Rendimiento	Anterior	Máximo	Mínimo	Var.	% Var.	Hora
 Chile 1A	9,420	9,420	9,420	9,420	+0,000	+0,00%	02/05
 Chile 2A	8,190	8,190	8,190	8,190	+0,000	+0,00%	02/05
 Chile 3A	6,453	6,490	6,453	6,440	-0,037	-0,57%	18:22:21
 Chile 4A	5,700	5,700	5,700	5,700	0,000	0,00%	02/05
 Chile 4Y	2,420	2,420	2,420	2,420	+0,000	+0,00%	02/05
 Chile 5A	5,775	5,760	5,775	5,775	+0,015	+0,26%	15:19:21
 Chile 8A	5,447	5,460	5,447	5,430	-0,013	-0,24%	19:23:20
 Chile 10A	5,460	5,460	5,460	5,460	0,000	0,00%	02/05
 Chile 20Y	5,400	5,410	5,400	5,400	-0,010	-0,18%	18:15:21
 Chile 30Y	5,370	5,370	5,370	5,370	0,000	0,00%	02/05

Anexo 5

Equipos de inversión inicial para levantamiento 3D

Faro Scanner Modelo S70

Machine Translated by Google



Escáner láser de enfoque

La línea de productos de escáner láser más compacta, liviana e intuitiva

Escáneres láser para aplicaciones de corto, mediano y largo alcance Los escáneres láser FARO® Focus están diseñados

específicamente para mediciones en interiores y exteriores en industrias como la arquitectura, la ingeniería, la construcción, la seguridad pública y la ciencia forense o el diseño de productos. Todos los dispositivos capturan información del mundo real utilizada en el mundo digital para analizar, colaborar y ejecutar decisiones para mejorar y mantener la calidad general del proyecto y del producto.

La serie de escáneres láser FocusS ofrece una funcionalidad avanzada. Además de una mayor distancia, precisión angular y alcance, la función de compensación in situ de los escáneres FocusS y FocusS Plus garantiza mediciones de alta calidad, mientras que las bahías de accesorios externas y la funcionalidad HDR hacen que el escáner sea extremadamente flexible.



Características

Precisión

Máxima precisión y rango mediante el uso de una combinación de las tecnologías de sensores más avanzadas.

Volver a escanear objetivos distantes La función

Scan Group identifica varias áreas que se volverán a escanear con una resolución más alta para realizar una detección precisa de objetivos o para capturar áreas de interés más pequeñas con mayor detalle.

Clasificación IP 54 y rango de temperatura extendido Con el diseño sellado y certificado con la clasificación de protección de ingreso (IP) estándar de la industria, IP54, el Focus se puede usar en condiciones climáticas húmedas a temperaturas de -20 °C a 55 °C.

Los escáneres láser de enfoque

compactos y portátiles son los dispositivos más pequeños y livianos en su clase de rendimiento.

Compensación en el sitio

Con la función de compensación en el sitio, los usuarios pueden verificar y ajustar la compensación de FocusS inmediatamente antes del escaneo, lo que garantiza datos de escaneo de alta calidad y documentación rastreada.

Registro en el sitio

Durante la captura de datos en el sitio, el escáner láser transmite inmediatamente los datos escaneados de forma inalámbrica a FARO SCENE para el procesamiento y registro del escaneo en tiempo real, proporcionando eficiencia y ahorro de tiempo.

Beneficios

- Confiar en la calidad de los datos documentados mediante calibración rastreada y compensación in situ líder en el mercado.
- Escanee en entornos desafiantes mientras brinda protección contra el polvo, los desechos y las salpicaduras de agua. Monte el escáner FocusS en una posición invertida, como debajo del techo de una sala.
- La cartera de Focus Laser Scanner ofrece el 3D más económico solución de escaneo para todos los requisitos y presupuestos.

- La interfaz de pantalla táctil intuitiva y fácil de usar, así como los tutoriales prácticos y en línea, garantizan un esfuerzo mínimo de capacitación.
- Las interfaces para varios sistemas CAD estándar proporcionan una integración eficiente en las infraestructuras de software y los flujos de trabajo existentes.

www.faro.com

Especificaciones de rendimiento

	FocoS Plus 350	FocoS Plus 150	Foco S 350	Foco S 150	Foco S 70	FocoM 70
Unidad de alcance						
Intervalo de no ambigüedad	614m para hasta 0.5 mil pts/seg 307m a 1 mil pts/seg 153m a 2 mil pts/seg		614m para hasta 0.5 mil pts/seg 307m a 1 mil pts/seg			614 m para hasta 0.5 mil pts/s
Gama*						
90 % de reflectividad (blanco)	0,6-300m	0,6-150 m	0,6-300m	0,6-150 m	0,6-70 m	0,6-70 m
10 % de reflectividad (gris oscuro)	0,6-150 m	0,6-150 m	0,6-150 m	0,6-150 m	0,6-70 m	0,6-70 m
2% de reflectividad (negro)	0,6-50 m	0,6-50 m	0,6-50 m	0,6-50 m	0,6-50 m	0,6-50 m
Rango Ruido/ (mm)						
@ 10m 90% (blanco)	0.1		0.3			0.7
@ 10m 10% (gris oscuro)	0.3		0.4			0.8
@ 10m 2% (negro)	0.9		1.3			1.5
@ 25m 90% (blanco)	0.2		0.3			0.7
@ 25m 10% (gris oscuro)	0.5		0.5			0.8
@ 25m 2% (negro)	1.6		2.0			2.1
máx. Velocidad de medición (mil pts/seg)	Hasta 2		Hasta 1			Hasta 0.5
Error de rango ¹ (mm)	±1					
Precisión angular	19 segundos de arco para ángulos verticales ¹					
Precisión de punto 3D	2 a 10 m 3.5 a 25 m			horizontales 2 a 10 m 3.5 a 25 m		no especificado

Especificaciones de rendimiento adicionales	
Unidad de color	
Resolución de color	Color de hasta 165 megapíxeles
Cámara HDR	Horquillado de exposición 2x, 3x, 5x
Paralaje	Minimizado debido al diseño coaxial
Unidad de desviación	
Campo de visión	300°vertical / 360°horizontal
Numero de píe	0.009 (40 960 píxeles 3D en 360°) vertical / 0.009 (40 960 píxeles 3D en 360°) horizontal
máx. Velocidad de escaneo	97 Hz (vertical)
Láser (transmisor óptico)	
Clase de láser	Clase de láser 1
Longitud de onda	1550nm
Divergencia del haz	0,3 mrad (1/4)
Diámetro del haz en la salida	2,12 mm (1/4)
Manejo y control de datos	
Almacenamiento de datos	SCHC™, SDXC™, 32 GB; máx. tarjeta de 512GB
Control de escáner	A través de la pantalla táctil y Conexión WLAN, Acceso por dispositivos móviles con HTML5
Conexión de interfaz	
WiFi	802.11n (150Mbps), como punto de acceso o cliente en redes existentes

Características adicionales	
Compensador de doble eje	Realiza una nivelación de cada escaneo con una precisión de 19 segundos de arco válido dentro de ±2°
sensor de altura	A través de un barómetro electrónico, la altura relativa a un punto fijo se puede detectar y agregar a un escaneo
Bruja	La brújula electrónica le da al escaneo una orientación.
GNSS	GPS y GLONASS integrados
Compensación en el sitio ¹	Crea un informe de calidad actual y mejora la compensación automáticamente
Baño de accesorios ¹	El compartimento para accesorios conecta accesorios versátiles al escáner
Montaje Inverso	SI
Registro in situ en tiempo real en ESCENA ¹	Se conecta a SCENE, registro y procesamiento de escaneo en tiempo real, mapa general
Interfaz de automatización electrónica ¹	Disponible como opción, solo en punto de venta
Función hash digital	Los escaneos son cifrados y firmados por el escáner
Reescaneo de objetivos distantes	Áreas definidas recapturadas en mayor resolución a mayor distancia
Retomar Fotos	Selección de fotografías individuales con objetos no deseados y vuelva a tomarlas

¹No incluido con el FocoS 70

Especificaciones generales	
Fuente de alimentación	19 V (alimentación externa), 14.4 V (batería interna)
El consumo de energía	15 W inactivo, 25 W escaneando, 80 W cargando
Vida útil de la batería	4.5 horas
Temperatura	En funcionamiento: 5° - 40° C Funcionamiento extendido: -20° - 55° C Almacenamiento: -10° - 60°C
Clase de clasificación de protección de ingreso (IP)	IP54
Resistencia a la humedad	Sin condensación
Peso	4,2 kg (batería incluida) 230 x
Tamaño/Dimensiones	183 x 103 mm
Mantenimiento / Calibración	anual recomendada



1. Para un dispersor lambertiano. 2. El ruido de rango se define como una desviación estándar de valores sobre el plano de mejor ajuste para una velocidad de medición de 122.000 puntos/seg. 3. El error de distancia se define como un error de medición sistemático en torno a 10 m y 25 m. 4. Se recomienda realizar una compensación en el sitio en caso de que la unidad esté expuesta a temperaturas excepcionales o tensión mecánica. 5. Para distancias superiores a 25 m, agregue 0,1 mm/m de incertidumbre. 6. 2x150°, no se garantiza un espaciado de puntos homogéneo. 7. Los objetos ferromagnéticos pueden perturbar el campo magnético terrestre y provocar mediciones inexactas. 8. Funcionamiento a baja temperatura: el escáner debe encenderse mientras la temperatura interna está en o

por encima de 15°C, funcionamiento a alta temperatura: se requiere accesorio adicional.

Todas las especificaciones de precisión son de un sigma, después del calentamiento y dentro del rango de temperatura de funcionamiento; a menos que se indique lo contrario. Sujeto a cambios sin previo aviso.

Oficinas locales en más de 25 países alrededor del mundo. Visite www.faro.com para obtener más información.

Sede mundial de FARO
250 Parque Tecnológico, Lake Mary, FL 32746, EE. UU.
EE. UU.: 800 736 0234 MX: +52 81 4170 3542 BR:
11 3500 4600 / 0800 892 1192 info@faro.com

Sede regional de FARO Europa Lingwiesenstr.
11/2 70825 Korntal-
München, Alemania
00 800 3276 7253
info.emea@faro.com

Sede regional de FARO Asia No. 3 Changi
South Street 2, #01-01 Xilin District Centre Building B
Singapur, 486548
+65 65111350
asia@faro.com

Leica Modelo SKF 360

LEICA BLK360



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO

Categories: COS, ESCANER LASER, ESCANER LASER DE IMAGENES, ESCANER LASER EN 3D, ESCANER LASER LEICA, LEICA BLK360, LEICA

Tags: ESCANER LASER, ESCANER LASER DE IMAGENES, ESCANER LASER EN 3D, ESCANER LASER LEICA, LEICA

ESCANER LASER DE IMAGENES MARCA: LEICA MODELO: BLK360 ESPECIFICACIONES CARACTERISTICAS

Y FICHA TECNICAAlojamiento Aluminio anodizado negro

Dimensiones Altura: 165 mm | Diámetro: 100mm

Peso1 kilogramo

Cubierta de transporteCampana con soporte de suelo integrado

Mecanismo de montajeBotón de pulsación de liberación rápida

Operación independienteOperación con un solo botón

Operación remotaAplicación para iPad, Apple iPad Pro® 12.9" / iOS 10 o posterior

Comunicación inalámbricaLAN inalámbrica integrada (802.11 b / g / n)

Memoria internaAlmacenamiento para > 100 configuraciones

Orientación del instrumento Vertical y al revés
Tipo de Batería Batería interna de litio recargable (Leica GEB212)
Capacidad Típicamente > 40 configuraciones
Sistema de medición de distancia Tiempo de vuelo de alta velocidad mejorado por la tecnología de digitalización de forma de onda (WFD)
Clase de laser 1 (de acuerdo con IEC 60825-1: 2014)
Longitud de onda 830 nm
Campo de visión 360 ° (horizontal) / 300 ° (vertical)
Distancia*
min. 0.6 - hasta 60 m
Tasa de medición de puntos hasta 360'000 pts / seg
Precisión de rango *4mm @ 10m / 7mm @ 20m
Modos de medida 3 ajustes de resolución seleccionables por el usuario
Sistema de cámara Sistema de 3 cámaras de 15 Mpixel, captura de cúpula completa de 150Mpx, HDR, flash LED Imagen esférica calibrada, 360 ° x 300 °
Cámara térmica Cámara infrarroja de onda larga basada en la tecnología FLIR Imagen panorámica, 360 ° x 70 °
Velocidad de medición

Escáner Láser – Leica BLK360

\$19.990.000 Más IVA

Anexo 6

Entrevistas

Entrevistado 1:

Cargo: Supervisor de Contratos operaciones mina

Empresa: Minería

1.- ¿Cuál es la industria donde se desempeña su empresa?

R: Gran Minería, proceso operaciones mina.

2.- ¿Tiene conocimiento si en su operación existen procesos digitales, tanto procesos simulados como sensorizados?

R: Si, acá existen gemelos digitales, también autonomía de algunos procesos como camiones, entre otros.

3.- ¿Conoce que son los Gemelos Digitales y cuáles son sus beneficios?

R: Si, ya que contamos con un gemelo dentro de la mina que nos entrega información oportuna del tonelaje que se está moviendo, además de los parámetros de los camiones que están en circulación, y nos estima mensualmente como vamos con el cumplimiento.

4. Utiliza alguna plataforma digital de su compañía para obtener información para obtener causa raíz de alguna falla?

R: Si, utilizamos la plataforma.

5.- ¿Qué beneficios les entrega la plataforma que utilizan en su empresa?

R: Rapidez en toma de decisiones, estimación de tonelaje, saber cómo está la mina en tiempo real.

6.- ¿Si le ofrecieran gemelos digitales para poder optimizar procesos, con inteligencia artificial para predecir fallas, comente que le parece esta propuesta?

R: Claro que nos gustaría tener más procesos con gemelos digitales en la compañía.

7.- ¿Estarían dispuestos a invertir en una plataforma de gemelos digitales para sus procesos tanto de mantenimiento como de operaciones de sus procesos?
(¿responda de acuerdo a su área de trabajo?)

R: Si, está considerado dentro del Budget de nuestra área. Pero no se el monto en estos momentos.

Entrevistado 2

Cecilia Araya Escobar

Cargo: Supervisor Contrato

Empresa: Minería

1.- ¿Cuál es la industria donde se desempeña su empresa?

R: Minera

2.- ¿Tiene conocimiento si en su operación existen procesos digitales, tanto procesos simulados como sensorizados?

R: Tenemos procesos digitales en nuestros sistemas de monitoreo.

3.- ¿Conoce que son los Gemelos Digitales y cuáles son sus beneficios?

R: tenemos gemelos digitales, los cuales son utilizados para simulaciones de procesos.

4. Utiliza alguna plataforma digital de su compañía para obtener información para obtener causa raíz de alguna falla?

R: Si, es utilizada para el monitoreo de nuestros sistemas, como estados de temperatura, corriente, etc en tiempo real y en caso de falla tener un respaldo de lo sucedido, para evaluar la falla.

5.- ¿Qué beneficios les entrega la plataforma que utilizan en su empresa?

R: el beneficio que tenemos es el monitoreo en tiempo real, además de guardar la información, para análisis.

6.- ¿Si le ofrecieran gemelos digitales para poder optimizar procesos, con inteligencia artificial para predecir fallas, comente que le parece esta propuesta?

R: Me parece una excelente idea, todo lo que nos ayude a detectar antes de que ocurra una falla, es algo que siempre nos va a interesar.

7.- ¿Estarían dispuestos a invertir en una plataforma de gemelos digitales para sus procesos tanto de mantenimiento como de operaciones de sus procesos? ¿responda de acuerdo a su área de trabajo?

R: Si reduce la tasa de fallas en nuestra industria, por supuesto que invertiríamos, para mejorar nuestros procesos.

Entrevistado 3

Cargo: SuperIntendente Planta Cátodo

Empresa: Minera

1.- ¿Cuál es la industria donde se desempeña su empresa?

R: La Gran Minería

2.- ¿Tiene conocimiento si en su operación existen procesos digitales, tanto procesos simulados como sensorizados?

R: Si existen procesos y equipos que son monitoreados mediante sensores que entregan datos a distancia como Chancadores MP1000 con información de temperaturas.

3.- ¿Conoce que son los Gemelos Digitales y cuáles son sus beneficios?

R: tengo conocimiento y manejo sus beneficios.

4. Utiliza alguna plataforma digital de su compañía para obtener información para obtener causa raíz de alguna falla?

R: Departamento de monitoreo y condiciones (MONCON) y el departamento de DCS.

5.- ¿Qué beneficios les entrega la plataforma que utilizan en su empresa?

R: información en tiempo real de los equipos, además de datos históricos para verificar tendencias.

6.- ¿Si le ofrecieran gemelos digitales para poder optimizar procesos, con inteligencia artificial para predecir fallas, comente que le parece esta propuesta?

R: Sería una propuesta muy interesante donde obtendríamos resultados de forma más rápida, de manera de reducir tiempos de fallas y obviamente ante ponernos a MNP.

7.- ¿Estarían dispuestos a invertir en una plataforma de gemelos digitales para sus procesos tanto de mantenimiento como de operaciones de sus procesos? (¿responda de acuerdo a su área de trabajo?

R: Si estaría dispuesto a invertir en este tipo de plataformas enlazado con el propósito de buscar la simplicidad de los procesos.

Entrevistado 4

Cargo: Superintendente Operaciones

Empresa: Minería

1.- ¿Cuál es la industria donde se desempeña su empresa?

R: Gran minería Procesamiento de Cobre y molibdeno

2.- ¿Tiene conocimiento si en su operación existen procesos digitales, tanto procesos simulados como sensorizados?

R: Si, existen sistemas de control y monitoreo PI, PLC entre otros

3.- ¿Conoce que son los Gemelos Digitales y cuáles son sus beneficios?

R: Conocimiento bajo, como concepto los gemelos digitales es una tecnología de simulación y procesamiento de datos capaz de representar y predecir comportamientos físicos futuros de equipos y procesos en forma digital.

4. Utiliza alguna plataforma digital de su compañía para obtener información para obtener causa raíz de alguna falla?

R: lo desconozco.

5.- ¿Qué beneficios les entrega la plataforma que utilizan en su empresa?

R: no reconozco plataformas en mi área que estén siendo utilizadas.

6.- ¿Si le ofrecieran gemelos digitales para poder optimizar procesos, con inteligencia artificial para predecir fallas, comente que le parece esta propuesta?

R: Me interesaría revisar la aplicabilidad y beneficios que se podrían obtener mediante este uso de tecnología aplicada directamente en mi área de control (operaciones planta)

7.- ¿Estarían dispuestos a invertir en una plataforma de gemelos digitales para sus procesos tanto de mantenimiento como de operaciones de sus procesos?
(¿responda de acuerdo a su área de trabajo?)

R: Sería interesante evaluar el costo con el real beneficio que apalanque el negocio

Índice Ilustraciones

Ilustración 1: Mapa Posicionamiento - Elaboración Propia.....	14
Ilustración 2: Canvas NextGen - Elaboración Propia.....	20
Ilustración 3: Análisis FODA - Elaboración Propia	23
Ilustración 4: Estrategias de Precios Populares SaaS - Elaboración Propia	29
Ilustración 5: Planes de Clientes - Elaboración Propio.....	31
Ilustración 6: Modelo SaaS - Elaboración Propia	32
Ilustración 7: Imagen Corporativa - Elaboración Propia	33

Índice Tablas

Tabla 1: Análisis PESTEL - Fuente Elaboración Propia.....	8
Tabla 2: Demanda Estimada - Elaboración Propia.	34