

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA
CREACIÓN DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DE POZOS DE AGUA**

Trabajo de Titulación para optar al Título
Profesional de INGENIERO CONSTRUCTOR
LICENCIADO EN INGENIERÍA

Alumno:

Carolina Andrea Reveco Garay

Profesor Guía:

Sr. Bruno Piazze Rubio

2017

RESUMEN

Keywords: POZOS DE AGUA

El presente proyecto tiene como finalidad evaluar la factibilidad técnico-económica de una empresa constructora de pozos de agua.

Con el fin de ayudar a cuidar las aguas superficiales por las sequías que los últimos años afecta a la Quinta Región, se ofrece una alternativa para minimizar el uso de este bien en los sectores más afectados.

El capítulo 1 de esta tesis hace referencia a la presentación general del proyecto, el cual es la construcción de pozos de agua, indicando los objetivos general y específico, el tamaño y ubicación de la empresa, además por medio del estudio de mercado se analiza la demanda actual y para cubrir de mejor forma la demanda futura, siendo cuidadosos además con el medio ambiente.

El capítulo 2 se tratará de un estudio técnico, además de indicar los aspectos relevantes con la estructura organizacional de la empresa y el marco legal en la cual se estructurará la empresa, perfiles y sueldos de personal, considerando además el impacto medio ambiental.

Finalmente, en el capítulo 3 se basará en la evaluación económica, en donde se determinarán los costos de inversión inicial necesaria para el desarrollo del proyecto, esto es la suma del Capital de Trabajo, Puesta en Marcha, Compra de activos e Imprevistos, dando la suma de 2.847,36 UF

Adicionalmente a esto, se determinará mediante herramientas matemáticas, si el proyecto es o no rentable, mediante el VAN, TIR y el PRI; con 4 modalidades de financiamientos, esos son Proyecto puro, 25%, 50% y 75% por una institución bancaria. Los datos obtenidos son con el mayor VAN de 3.652,46 UF y un TIR de un 81,85%, a 3 años como recuperación de la inversión a un 75% de financiamiento del banco y un 25% de financiamiento por el inversionista.

Se determina también los costos y depreciaciones correspondientes, en este caso, se utilizará una depreciación normal, con todos estos datos obtenidos, es posible demostrar que el proyecto en todos los tipos de financiamiento es posible de realizar.

Con respecto al análisis de sensibilización que se realizó del precio de venta del producto, tomando como muestra el flujo al 75% de financiamiento, se demostró que la venta del producto puede disminuir como máximo un 25,376% sin afectar la rentabilidad de la empresa, siendo aún viable su realización.

ÍNDICE

RESUMEN

SIGLA Y SIMBOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1: PRESENTACION DEL PROYECTO

- 1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO
 - 1.1.1. Objetivo general
 - 1.1.2. Objetivos específicos
- 1.2. PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL
- 1.3. FODA
 - 1.3.1. Fortalezas
 - 1.3.2. Oportunidades
 - 1.3.3. Debilidades
 - 1.3.4. Amenazas
- 1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO
- 1.5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO
- 1.6. SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO
- 1.7. ESTUDIO DE MERCADO
 - 1.7.1. Determinación del producto o servicio
 - 1.7.2. Área de estudio
 - 1.7.3. Análisis de la Demanda
 - 1.7.4. Análisis de la Oferta
 - 1.7.5. Determinación del precio
 - 1.7.6. Sistema de comercialización

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

- 2.1 ESTUDIO TÉCNICO
 - 2.1.1. Descripción y selección de procesos
 - 2.1.2. Diagrama de bloques
 - 2.1.3. Diagrama de flujo
 - 2.1.4. Diagrama de Layout
 - 2.1.5. Balance de masa y energía
 - 2.1.6. Selección de equipos
- 2.2. ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES

- 2.2.1. Estructura organizacional
- 2.2.2. Tipo de empresa
- 2.2.3. Personal, cargos, perfiles
- 2.2.4. Gastos en personal, turnos y programa de trabajo
- 2.2.5. Marco Legal
- 2.2.6. Impacto medio ambiental
- 2.3. DOCUMENTOS DEL PROYECTO
- 2.3.1. Planos generales de las instalaciones
- 2.3.2. Descripción y selección de procesos
- 2.3.3. EETT o Bases Administrativas
- 2.3.4. Cotizaciones
- 2.3.5. Informes técnicos

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA

- 3.1. ANTECEDENTES FINANCIEROS
- 3.1.1. Fuentes de financiamiento
- 3.1.2. Costo de financiamiento
- 3.1.3. VAN, TIR y PRI
- 3.1.4. Tasa de descuento y horizonte del proyecto
- 3.1.5. Inversiones
- 3.1.6. Cuadro de reinversiones
- 3.1.7. Costos
- 3.2. FLUJOS DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN
- 3.2.1. Flujo de Caja PURO
- 3.2.2. Flujo de Caja con 25 % de financiamiento crediticio
- 3.2.3. Flujo de Caja con 50 % de financiamiento crediticio
- 3.2.4. Flujo de Caja con 75 % de financiamiento crediticio
- 3.2.5. Análisis de sensibilidad del Precio

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

- ANEXO A: INFORMACION HIDROLOGICA CUENCA DEL ACONCAGUA
- ANEXO B: DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL POZO
- ANEXO C: COTIZACIONES

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1-1. Mapa de localización de la oficina
- Figura 1-2. Foto referencia ubicación de oficina
- Figura 1-3. Localización de la bodega
- Figura 2-1. Diagrama de bloques
- Figura 2-2. Diagrama de Flujo
- Figura 2-3. Layout de bodega
- Figura 2-4. Layout de sala de ventas
- Figura 2-5. Balance de masa
- Figura 2-6. Organigrama de la empresa
- Figura 3-1. Representación de tasa interna de retorno

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1-1. Tabla de puntuación de arriendo
- Tabla 1-2. División servicio ofrecido
- Tabla 1-3. Presupuesto tipo de pozo profundo
- Tabla 2-1. Gastos de personal
- Tabla 3-1. Tabla de amortización de crédito al 25%
- Tabla 3-2. Tabla de amortización de crédito al 50%
- Tabla 3-3. Tabla de amortización de crédito al 75%
- Tabla 3-4. Comparación de VAN, TIR y PRI
- Tabla 3-5. Prima por riesgo
- Tabla 3-6. Inversión en muebles para oficina y bodega
- Tabla 3-7. Inversión en herramientas de seguridad
- Tabla 3-8. Inversión en equipos
- Tabla 3-9. Inversión en transporte
- Tabla 3-10. Costo de puesta en marcha y marketing inicial
- Tabla 3-11. Método déficit acumulado - Inversión capital de trabajo
- Tabla 3-12. Inversión inicial
- Tabla 3-13. Costos fijos de personal
- Tabla 3-14. Costo fijo de servicios
- Tabla 3-15. Costos variables

Tabla 3-16. Costo de operación

Tabla 3-17. Costos de producción por año

Tabla 3-18. Costos de imprevistos

Tabla 3-19. Gastos administrativos

Tabla 3-20. Gastos comerciales

Tabla 3-21. Tabla de depreciación de activos

Tabla 3-22. Flujo de caja sin financiamiento bancario

Tabla 3-23. Flujo de caja con 25% de financiamiento

Tabla 3-24. Flujo de caja con 50% de financiamiento

Tabla 3-25. Flujo de caja con 75% de financiamiento

Tabla 3-26. Resumen de variación de precio de venta y costo de producción

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1. Inscripción de pozos en la Quinta Región

Gráfico 1-2. Inscripción de pozos en las 3 provincias principales de estudio

Gráfico 3-1. Variación del precio de venta

Gráfico 3-2. Variación de los costos de producción

SIGLA Y SIMBOLOGÍA

SIGLA

%	:	Porcentaje
Nº	:	Número
DGA	:	Dirección General de Aguas
VAN	:	Valor Actual Neto
TIR	:	Tasa Interna de Retorno
PRI	:	Periodo de Recuperación de la Inversión

SIMBOLOGÍA

Km ³	:	Kilómetros cúbicos
-----------------	---	--------------------

INTRODUCCIÓN

El agua potable es un recurso que actualmente está siendo más escaso en todo el mundo, sobre todo por la sequía que lleva ya varios años, es por esto que la demanda es cada vez mayor y encontrar diferentes maneras de abastecer y cuidar este recurso es uno de las principales medidas que se están tomando en el país.

Solo existen dos fuentes de agua a disposición, las de superficie y las subterráneas.

Las primeras, de superficie, comprenden los lagos, ríos y áreas de drenaje que envían el agua hacia los embalses, represas, diques, acueductos y canales de riego; por su parte, las segundas, o aguas subterráneas incluyen los pozos y manantiales.

Aproximadamente un 3% de la disponibilidad de agua dulce corresponde a ríos y lagos, el 97% restantes, alrededor de los 1.230 km³ de agua se encuentran en el subsuelo.

El proceso de perforación de pozos profundos, depende del tipo de suelo que tenga el predio, la profundidad y para la utilidad que se necesita, por ejemplo, riego o consumo particular.

El agua subterránea representa una fracción significativa de agua presente en todos los continentes, y se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la tierra. El volumen de agua subterránea es mucho más importante que la masa de agua retenida en lagos o circulante, y aunque es menor que la cantidad contenida en los glaciares; las masas más extensas pueden alcanzar millones de kilómetros cuadrados.

El agua del subsuelo es un recurso necesario y de éste se abastece a una tercera parte de la población mundial.

Una creencia común es que el agua subterránea llena cavidades y circula por galerías, sin embargo, no siempre es así, pues puede encontrarse ocupando los intersticios (poros o grietas) del suelo del sustrato rocoso o del sedimento sin consolidar, los cuales la contienen. La única excepción significativa la ofrecen las rocas solubles, como las calizas y los yesos, susceptibles de sufrir un proceso llamado karstificación, en el que el agua excava cimas y otras vías de circulación.

La principal fuente para las aguas subterráneas, es el aporte de las aguas lluvias, mediante el proceso de infiltración. Diferentes fuentes de almacenamiento localizado, pueden ser los ríos, arroyos, lagos y lagunas.

Los factores más importantes a considerar para seleccionar la localización de los pozos son: las características del acuífero, la profundidad del nivel estático y la calidad del agua que allí se encuentre.

La tecnología de perforación que la empresa propone, se basa en movimientos combinados; el de percusión y de rotación, ya que por medio de éstos se consigue soltar la tierra del fondo y utilizando los tubos se consigue una recirculación de agua que fluye a presión por medio de una bomba, logrando desplazar la tierra suelta del pozo en forma continua.

Es fundamental tener conocimiento de que las aguas subterráneas no son ilimitadas y están sujetas a problemas de agotamiento y contaminación por lo tanto la empresa debe estar preparada ante diferentes situaciones que se podrían presentar en el desarrollo del pozo, y tener previstas las posibles soluciones; mejorando la planificación y el manejo de los recursos de aguas subterráneas.

CAPÍTULO 1: PRESENTACION DEL PROYECTO

1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El siguiente proyecto tiene como finalidad la creación de una empresa dedicada a la construcción de pozos de agua subterránea para las zonas interiores agrícolas, además de prestar asesoría técnica y legal.

1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Se darán a conocer los objetivos que se desean alcanzar al finalizar este estudio, los que permitirán conocer si es factible la creación y prolongación de la empresa en el tiempo. Estos se dividen en objetivo general y objetivos específicos, los cuales se detallan a continuación.

1.1.1. Objetivo general

Analizar la creación de una empresa constructora de pozos de agua, mediante un estudio de prefactibilidad técnico económico.

Desarrollar según los requerimientos y necesidades del cliente la mejor opción de construcción.

1.1.2. Objetivos específicos

Realizar un estudio de mercado para identificar la oferta y demanda existentes en la Quinta Región, además de estimar la demanda a futuro.

Estimar la inversión inicial del proyecto.

Comparar la demanda del mercado.

Definir la inversión y comprobar si el proyecto es viable.

1.2. PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL

La empresa constructora se desea realizar para el sector agrícola y domiciliario, utilizando tecnología de punta para su construcción, ahorrando con esto tiempo y recursos que aumentarían los costos de fabricación.

El proyecto se ubicará en un sector cercano a la demanda requerida, además de dar asesoría técnica con respecto a la ubicación, materialidad a utilizar, tipo de bombeo, etc.

Se ofrecerá también un servicio de post-venta, para futuro crecer como empresa en la mantención de pozos, logrando así mayor experiencia en el mercado y poder competir con las empresas similares.

1.3. FODA

El análisis FODA es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, etc., que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo.

Es una metodología en la cual se estudia un proyecto, indicando las fortalezas (F), oportunidades (O), debilidades (D) y amenazas (A).

Cabe destacar que los elementos internos (propios del proyecto) son las Fortalezas y Debilidades, mientras que los elementos externos de la empresa son las Oportunidades y Amenazas.

1.3.1. Fortalezas

Elección de personal altamente calificado y con experiencia en el área

Asesoramiento técnico.

Opción de trabajar de forma autónoma o por medio de subcontratos.

Maquinaria de última tecnología, para evitar fallas y demora en el proyecto.

1.3.2. Oportunidades

Crecimiento de la zona agrícola.

Periodos de sequía, por lo que la construcción de pozos de factible realizar.

1.3.3. Debilidades

Inversión inicial muy alta, por la compra de maquinaria de alta tecnología y vehículos adecuados.

Al ser una empresa nueva, no tiene la misma experiencia que alguna de sus competidoras.

1.3.4. Amenazas

Variaciones de las corrientes de agua subterránea, lo que puede afectar la velocidad de las obras.

1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto inicialmente es pequeño, se espera que, con el transcurso de los años, pueda aumentar los servicios que presta, ofreciendo servicio de calidad a un precio accesible.

Se determina como meta de producción de 4 pozos el primer año, tomando como consideración una meta de 90 días como máximo por proyecto, en el peor de los casos, aumentando un 20% cada año, por la maquinaria comprada en un principio, luego, si es rentable, se considerará el comprar o arrendar maquinaria para abarcar más producción.

Todo esto es posible teniendo los insumos y herramientas necesarias para realizar la construcción.

1.5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La empresa, para darse a conocer, debe estar cerca de la ciudad y de la dirección de obras, en donde se localizará una oficina como sala de ventas, en donde se dará a conocer con personal capacitado, previa visita a terreno, el mejor pozo a construir según el tipo de terreno que tiene en su predio.

Además, es necesario tener un lugar para dejar las máquinas y herramientas, como puede ser una bodega, ésta debe ser amplia, para evitar problemas vehiculares, además de contar con fácil acceso para los vehículos que descarguen materiales.

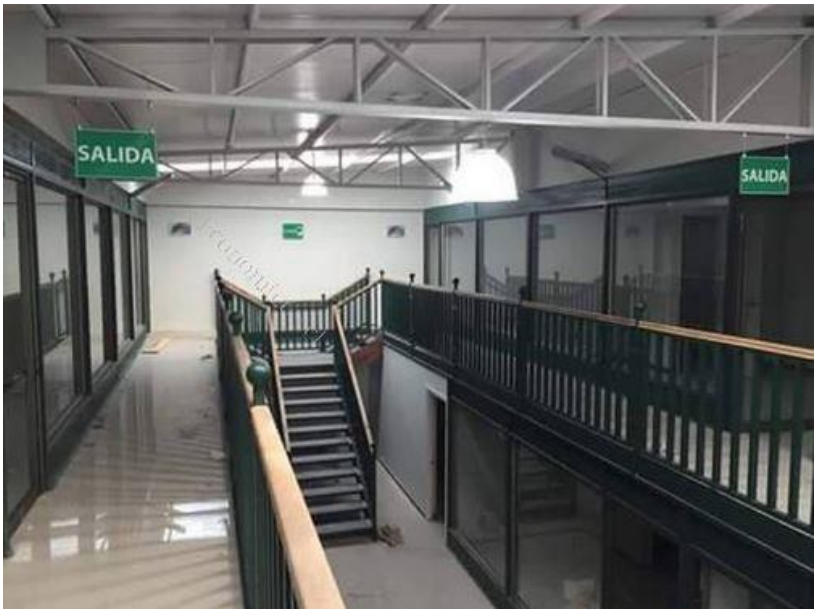
Para buscar ambos lugares, se revisa por medio de portales web arriendo de oficinas y bodegas en la ciudad de Quillota.

En el caso de oficinas, se elige un local ubicado en una galería comercial en el centro de la ciudad, de 8UF mensual, como se aprecia en las siguientes imágenes, un mapa de ubicación y una imagen del lugar físico de donde se encontrará la oficina.



Fuente: Google Maps

Figura 0-1. Mapa de localización de la oficina



Fuente: Económicos del Mercurio

Figura 1-2. Foto referencia ubicación de oficina

Para las bodegas, se realiza una tabla de puntuación, con notas que van del 1 al 7; de 3 arriendos posibles, la primera ubicada en el Paradero N°3 camino a Limache, de 800m2 de terreno y 380m2 construidos; la segunda bodega, ubicada en el centro de la ciudad, entre calle Ramón Freire y Yungay, de 539m2 de superficie, con oficina de 50m2 y baño privado; y finalmente la tercera bodega ubicada en el sector industrial de Quillota, con una superficie de 430m2 construidos.

1.6. SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

Es importante tener claro quienes dan algún servicio en el área, en este contexto, existen personas que brindan este servicio, los cuales se ofrecen de forma artesanal, instalando su teléfono en los postes de alumbrado público y por medio de internet. Cabe destacar que en las zonas interiores de la Quinta región, ya sea en Quillota, la Cruz, San Felipe y los Andes, no es posible encontrar alguna empresa similar que preste este servicio de instalación de pozos de agua, por lo que instalar una empresa en cualquiera de estas comunas, significaría mucha competencia con empresas que si bien no son de la comuna o región, prestan este servicio.

1.7. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado tiene como finalidad saber cómo se comporta un mercado ante un producto o servicio nuevo.

Se analizará la oferta y demanda, los precios y el sistema de comercialización.

1.7.1. Determinación del producto o servicio

El servicio que se prestará es de perforación e instalación de pozos de agua, prestando los servicios de asesoría técnica, para indicar cuál es el mejor diámetro y tipo de pozo a instalar, además de dar asesoría legal para la inscripción en la dirección de aguas.

Durante los últimos años, el problema de sequía ha aumentado la demanda de construcción de pozos, por lo que el servicio que se ofrece es cada vez más demandado.

La construcción de la captación de agua se divide en las obras específicas que se detalla a continuación en la tabla 1-2.

Tabla 1-2. División servicio ofrecido

<i>Servicio de perforación de pozos</i>
Pozo profundo perforado Este servicio se divide en: 1. Perforación: Se determina la ubicación, profundidad estimada, caudal, se perfora y se instala la cañería definitiva. 2. Engravillado y Desarrollo: En esta etapa se rellena el espacio entre la perforación y la tubería, con una gravilla lo más uniforme posible. 3. Prueba de bombeo: Consiste en definir las condiciones de explotabilidad del pozo. (determinación de caudal máx. a explotar)
Equipo de bombeo Se utilizará según sea el diseño del pozo, bombas centrífugas con motor desde la superficie o bombas de pozo profundo, con motor eléctrico sumergido.
Interconexiones hidráulicas y obras anexas Son conexiones necesarias para conectar la cañería de descarga de la motobomba con la tubería de impulsión que conduce el agua hasta el terreno a regar. Se compone generalmente de: Tuberías de conexión, uniones, válvulas.

Fuente: Biblioteca del ministerio de Agricultura.

1.7.2. Área de estudio

El área de estudio es el interior de la Quinta Región, en las 3 provincias más afectadas por la sequía, estas son la provincia de Quillota, San Felipe de Aconcagua y Los Andes; las cuales están ubicadas en la cuenca del Aconcagua.

En la comuna de Quillota se considera la implementación del lugar de trabajo, considerando que es en este lugar en donde se encuentra la Dirección de Aguas para la inscripción de los pozos; además de estar cercana a la autopista para la movilización directa y expedita a los distintos sectores de la Región.

1.7.3. Análisis de la Demanda

La demanda, en este caso, es la creación de pozos de agua, para lo cual se evalúa en base a datos reales obtenidos de la DGA de Quillota, organismo gubernamental encargado de otorgar los derechos de aprovechamiento sobre las aguas subterráneas que

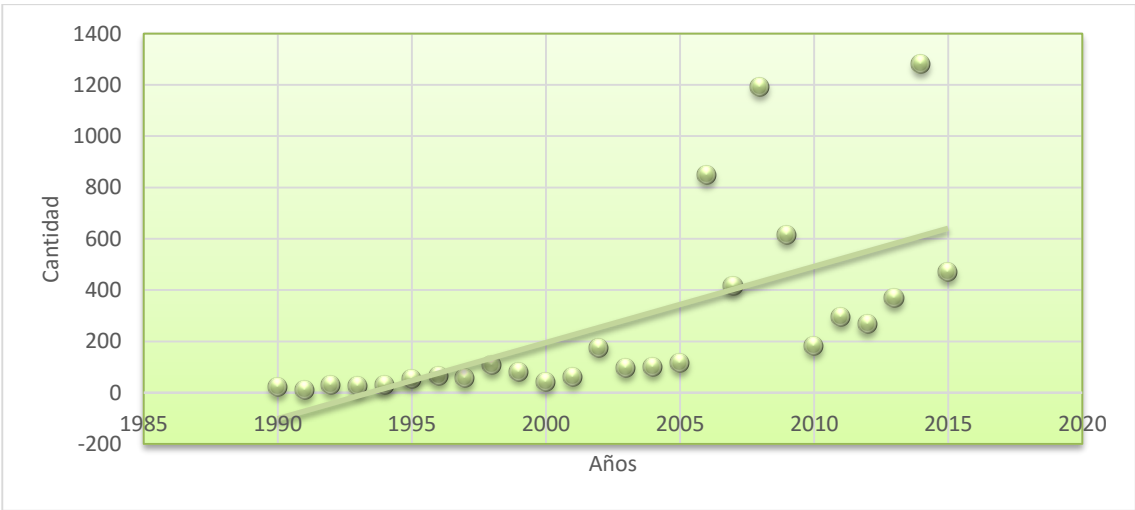
estén disponibles, que no afecten derechos de terceros y que sean sustentables en el largo plazo.

Es importante conocer estos datos y evaluar si el servicio que se presta está en crecimiento o declive, para evaluar si es factible de realizar, para esto, se evalúa la demanda actual y futura del servicio.

Demanda actual:

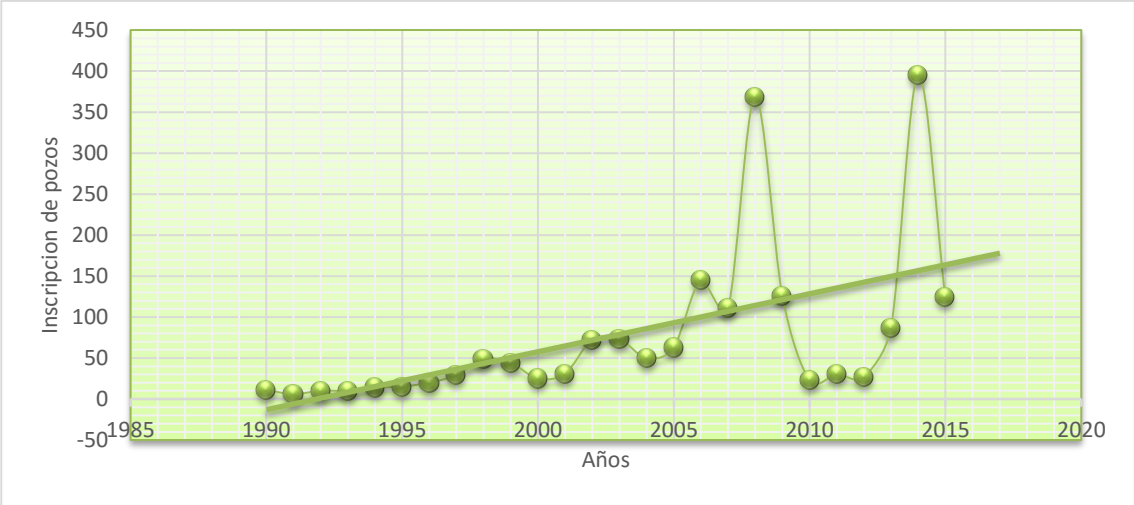
La demanda actual, como se dijo anteriormente, se obtiene de la dirección general de aguas. Según los datos obtenidos, se observa un comportamiento en aumento de inscripciones como aumento del caudal en la quinta región, sin embargo, este aumento también depende de factores externos, como son el clima, la sequía, etc.

En primea instancia, se presenta a continuación un gráfico de inscripción de pozos de agua desde el año 1990 hasta el año 2016 (gráfico 1-1), en donde se puede dar cuenta de la demanda en toda la Quinta Región ha ido en aumento, por lo que debería ser similar al sector de las provincias afectadas por la sequía actualmente, estas son Quillota, San Felipe y Los andes (gráfico 1-2).



Fuente: Dirección General de Aguas

Gráfico 1-1. Inscripción de pozos en la Quinta Región



Fuente: Dirección General de Aguas

Gráfico 1-2. Inscripción de pozos en las 3 provincias principales de estudio

El año 2016 no se considera ya que los valores no se encuentran actualizados en la dirección de obras.

Se puede concluir, según los gráficos anteriores, que, si bien la demanda ha aumentado, también puede ser considerada una demanda cíclica, como se puede ver en los años 2005 en adelante, en donde se aprecia un considerable aumento un año, y una drástica caída del año 2008 al 2010, año en que empezaron los periodos de sequía.

Según datos de la Dirección General de Aguas, la cuenca del Aconcagua cuenta con una superficie de 7.334 km² y atraviesa 5 provincias (Valparaíso, Marga Marga, Quillota, San Felipe de Aconcagua y Los Andes). Posee un caudal medio de 33.1 m³/s.

Para abastecer esta cuenca, posee aproximadamente 15 embalses, siendo el más importante el Embalse Los Aromos, que tiene una superficie de 2,1 km² y una capacidad de 35 Millones de m³, para uso de agua potable.

Demanda futura:

La demanda futura se proyecta en base a los datos de demanda actual, lo que se espera un crecimiento un poco lento, ya como se dijo anteriormente, este ciclo estacionario debe ir mejorando con el transcurso de los años.

Se determinará la demanda para los años 2017, 2018 y 2019, según la tabla de mínimos cuadrados, quedando la fórmula:

$$Y = 135,867 + 0,0676x$$

La demanda, para los años 2017, 2018 y 2019 son 165, 169 y 173 inscripciones de pozos respectivamente, pero como estos valores son para una regresión lineal, no puede tomarse en consideración y por el gráfico se observa que la curva va descendiendo, esperando nuevamente volver a ascender, por lo tanto, se considerará para los tres años una disminución de la demanda esperada a la mitad, es decir, 82, 84 y 86 pozos respectivamente.

1.7.4. Análisis de la Oferta

Se analiza las empresas similares que prestan este servicio de construcción de pozos de agua en la región de Quillota.

Oferta actual:

El listado de oferta actual que se presenta es lo más cercano a la comuna de Quillota, ya que existen empresas ubicadas en Santiago que prestan el servicio a todo Chile.

- MARCELO LABRIN PERFORACIONES LTDA
- LIRU & SONS
- SOCINGET

Oferta futura:

Se deben analizar los precios ofrecidos por la competencia y mantener un precio justo de mercado, o precio de equilibrio, que sea acorde a lo ofrecido y demandado.

1.7.5. Determinación del precio

Se determinará, mediante un presupuesto tipo el valor total de la construcción de un pozo profundo de 40mt de profundidad y 6" de diámetro.

Considera este valor: Instalación de faenas, estudio hidrológico, construcción, habilitación, análisis de agua, entrega e inscripción de los derechos de agua, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 1-3. Presupuesto tipo de pozo profundo

FORMATO - PRESUPUESTO ESTIMADO
"CONSTRUCCION POZO PROFUNDO"

ITEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANT.	P. UNITARIO	VALOR
1.- TRABAJOS PREVIOS					
1.1.-	Estudio Hidrográfico	gl	1	500.000	500.000
1.2.-	Instalación de faenas	gl	1	500.000	500.000
2.- CONSTRUCCION DEL SONDAJE					
2.1.-	Perforación	ml	40	140.000	5.600.000
3.- SISTEMA CAPTANTE					
3.1.-	Suministro de cañerías DN=6"	ml	32	120.000	3.840.000
3.2.-	Instalación de cañerías DN=6"	ml	32	42.000	1.344.000
3.3.-	Suministro de cribas DN=6"	ml	8	120.000	960.000
3.4.-	Instalación de cribas DN=6"	ml	8	20.000	160.000
3.5.-	Empaque de grava seleccionada	ml	40	20.000	800.000
3.6.-	Desarrollo del pozo	gl	1	580.000	580.000
3.7.-	Desinfección del pozo	gl	1	100.000	100.000
3.8.-	Sello del fondo	gl	1	35.000	35.000
3.9.-	Sello sanitario	ml	5	40.000	200.000
4.- Prueba de bombeo					
4.1.-	Prueba de gasto variable	hr	24	20.000	480.000
4.2.-	Prueba de gasto constante	hr	24	20.000	480.000
4.3.-	Prueba de recuperación de la napa freatica	hr	24	20.000	480.000
4.4.-	Análisis de la calidad de agua e informe	gl	1	200.000	200.000
4.5.-	Plano de construcción e informe final	gl	1	250.000	250.000
4.6.-	Inscripción de los derechos de agua	gl	1	500.000	500.000
Total Neto					17.009.000
Gastos Generales (25%)					4.252.250
Utilidades (20%)					3.401.800
Subtotal					24.663.050
IVA 19%					4.685.980
Total					29.349.030
Total UF					1.115,36

Fuente: Elaboración propia en base a especificaciones técnicas y cotizaciones de proveedores

1.7.6. Sistema de comercialización

El sistema de comercialización son los medios por los cuales los consumidores podrán conocer el nuevo servicio, principalmente será ofrecido por internet, avisos de publiguías y la creación de una página Web, en donde se podrá encontrar información en cuanto a la historia de la empresa, los servicios y la forma de contactarse.

La difusión por radio, también es importante, ya que se desea llegar a todos los sectores, si la empresa trabaja bien, puede ofrecer sus servicios de forma de “boca a boca”, que, en algunos casos, es más importante.

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2. INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

El capítulo de ingeniería base y conceptual del proyecto, tiene por objetivo la realización de un estudio técnico y detallado donde se describirá la selección de los procesos, realizando así diagramas de bloques, flujos y lay out. Se analizará también el balance de masa y energía, se determinará las áreas y equipos de trabajo para determinar si el proyecto se lleva a cabo.

Con estos datos es posible evaluar en forma real si es factible el proyecto deseado.

2.1 ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico consiste en determinar los procesos, materiales y equipos necesarios para la construcción de pozos de agua.

Con estos datos es posible determinar los costos buscando la mayor cercanía a la realidad.

2.1.1. Descripción y selección de procesos

Para ofrecer un servicio de calidad, se debe establecer el proceso desde que se solicita el servicio hasta que es entregado al cliente. Es de gran importancia también establecer el orden de los procesos, así como también todos los recursos necesarios para que estos puedan ejecutarse.

- Necesidad del cliente: El cliente se pone en contacto mediante la página web o visita a la sala de ventas, donde lo atenderá un especialista
- Recopilación de información: El cliente pondrá a disposición de un especialista la mayor cantidad de información.
- Diseño: Se deberá, mediante un estudio hidrográfico, determinar las características del pozo a perforar, estas son: ubicación, profundidad estimada, caudal, niveles estáticos y dinámicos estimados, diámetro de la tubería definitiva y diámetros de las cañerías de perforación.
- Perforación: Según la etapa anterior, se determinará el tipo de perforación adecuado según el terreno, estos pueden ser: método rotativo o de rotación, método de percusión y método de rotopercusión.

- Engravillado: En este punto se rellena un espacio entre la perforación y la tubería, con una gravilla lo más uniforme posible.
- Instalación de equipo de bombeo y conexiones hidráulicas: Se elegirá, según el diámetro de la tubería, el equipo de bombeo adecuado para cada caso, además de la instalación hidráulica, según sea el caso, para regadío o consumo particular.
- Prueba de bombeo: Consiste en la ejecución de pruebas para definir las condiciones de explotación del pozo y determinar el caudal máximo a explotar.
- Puesta en marcha y entrega: Con la prueba de bombeo realizada y la inscripción del pozo se entrega al cliente.

2.1.2. Diagrama de bloques

El diagrama de bloques es una representación gráfica del funcionamiento interno de la empresa, se realiza mediante bloques y define la organización de todo proceso productivo, con sus entradas y salidas. Estos diagramas son utilizados para indicar la manera de elaborar un servicio o producto.

En la figura 2.1 se muestra un diagrama de bloques, indicando los procesos principales de la empresa.

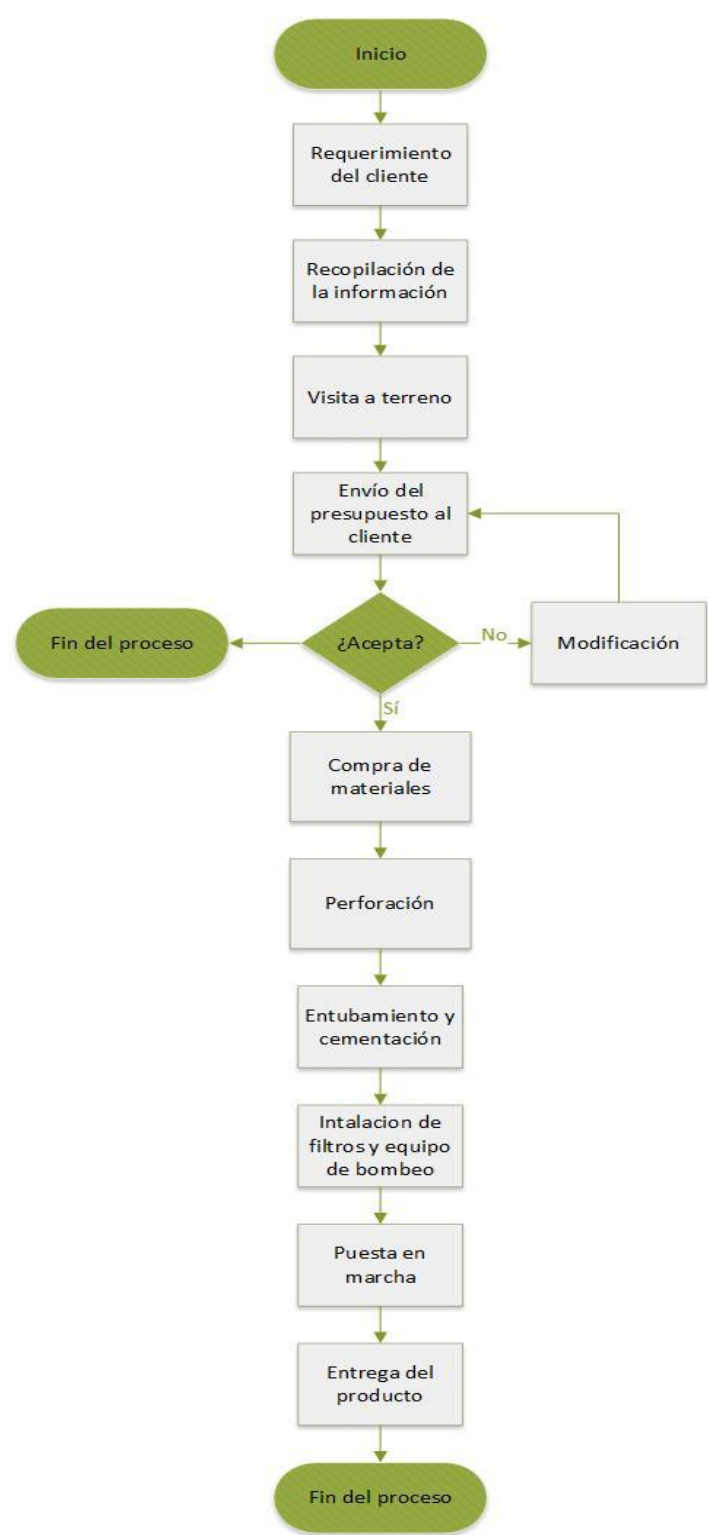


Fuente: Elaboración propia en base a estudio de mercado

Figura 2-1. Diagrama de bloques

2.1.3. Diagrama de flujo

Para conocer de mejor manera el proceso productivo de la empresa, es necesario comprender los pasos a seguir, para poder identificar los problemas o realizar posibles mejoras, como se detalla en la imagen a continuación.



Fuente: Elaboración propia en base a estudio de mercado

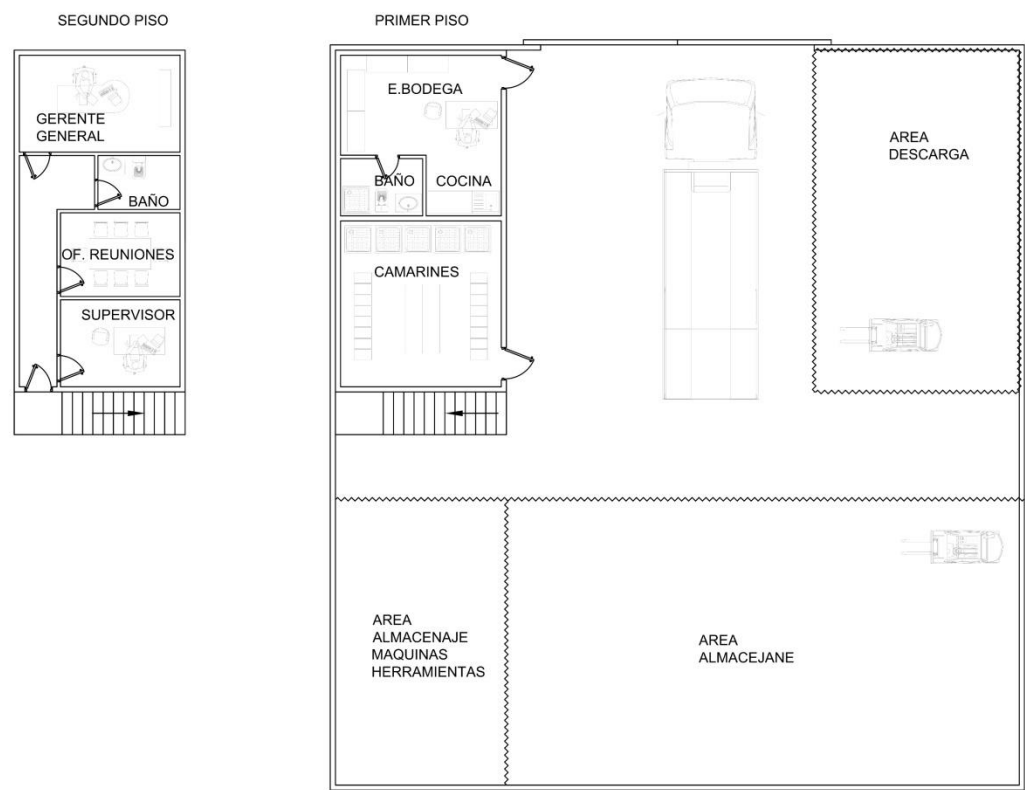
Figura 2-2. Diagrama de Flujo

2.1.4. Diagrama de Layout

El diagrama de tipo Layout, muestra un diseño general de la distribución del espacio utilizado en la sala de ventas como también en la bodega del proyecto, con esto, se puede apreciar el mejor diseño de los espacios.

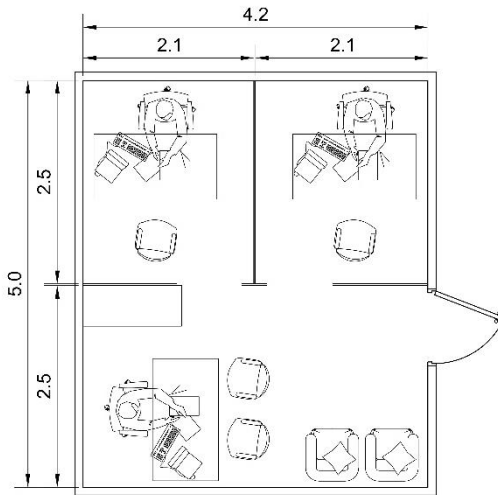
Para el caso de la bodega, se considera una zona de descarga de materiales, zona de acopio, zona para dejar maquinaria y una oficina con baño privado y cocina; como se presenta en la imagen 2-3.

La sala de ventas contará con recepción y dos módulos separados, para entregar así un buen servicio a los clientes. (Figura 2-4)



Fuente: Elaboración propia en base a dimensiones de arriendo

Figura 2-3. Layout de bodega



Fuente: Elaboración propia en base a dimensiones de arriendo

Figura 2-4. Layout de sala de ventas

2.1.5. Balance de masa y energía

El balance de masa y energía corresponde a los materiales, insumos y maquinaria que se procesará en una orden de trabajo para obtener un trabajo final, en este caso, la construcción de un pozo con su respectiva conexión para consumo personal o de regadío, además de la inscripción de éste en la dirección de Aguas de Quillota.

Se presenta a continuación el balance esquemático:



Fuente: Elaboración propia en base a estudio de mercado

Figura 2-5. Balance de masa

2.1.6. Selección de equipos

En el tema de selección de equipos, se deben una máquina perforadora, una soldadora, bomba de pozo profundo con su respectivo motor de accionamiento, herramientas de perforación varias, accesorios y tuberías.

En este caso se utilizará equipo de la marca Maqdrill, modelo XY-200, que es ideal para todo tipo de terreno, por usar el método de perforación por rotación, con barras perforadoras, Tricono de 6" y de 8", bomba de lodo, torre y herramientas.

La soldadora, al ser utilizada en el exterior, se necesita del tipo generador con motor a gasolina, en este caso de la marca Lincoln Electric.

Para el equipo de bombeo, existen diferentes modelos, ya sea un quipo con motor en la superficie y bombas de eje vertical. Si se elige un equipo de bombeo con motor en la superficie, el mejor clasificado es de la marca Layne & Bowler, en donde el mantenimiento es más fácil; en cambio, si se elige bombas de eje vertical, con motor de combustión interna, se elegirá de la marca Deutz, ya que tienen disponibilidad de potencias, tiene buen comportamiento y una larga vida útil.

En el caso de válvulas, se utilizarán, según el diseño, válvulas de compuerta o válvulas de retención de elevación.

Las materias primas son según el diseño del pozo en cantidad, pero lo principalmente que se utiliza con:

- Tubo de acero ASTM A-500
- Tubo P.V.C. ASTM D-2241-7610-1784-81
- Adhesivo especial para P.V.C.
- Soldadura ASTM A-500

2.2. ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES

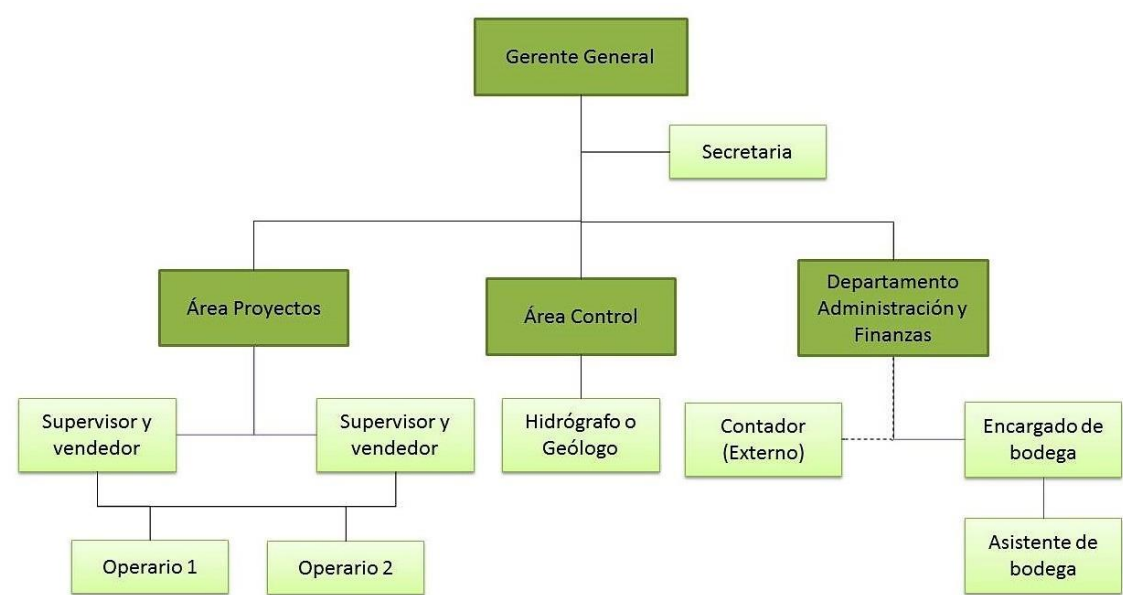
Se analizarán a continuación los aspectos técnicos y legales de la empresa constructora de pozos de agua, iniciando por la estructura y tipo de empresa.

2.2.1. Estructura organizacional

Este análisis permitirá enfrentar de mejor forma los aspectos organizacionales del proyecto, el organigrama nos muestra que la empresa, presenta una distribución de

cargos relacionado con los diferentes tipos de trabajos que se realizarán, esto tiene el fin de aportar y beneficiar cada uno de los estamentos internos, a modo del desarrollo de habilidades de cada una de las personas, como también al prospero crecimiento organizacional.

Se presenta a continuación el organigrama de la empresa, en la Figura 2-6.



Fuente: Elaboración propia en base a estructura organizacional

Figura 2-6. Organigrama de la empresa

2.2.2. Tipo de empresa

La empresa se creará con carácter de empresa se Sociedad por Acciones (SPA), la cual es un tipo de sociedad constituida por accionistas, la cual puede ir añadiendo más socios. Este tipo de sociedades es adecuado para personas que quieren empezar un negocio y posee beneficios importantes a la hora de administrar un negocio

Si nos remitimos a las bases de su estructura, es importante recordar que según el artículo n° 2053 del Código Civil, “la sociedad o compañía es un contrato en que dos o más personas estipulan poner algo en común con la mira de repartir entre sí los beneficios que de ello provengan”. Además, el artículo finaliza indicando que “la sociedad forma una persona jurídica, distinta de los socios individualmente considerados”.

El 5 de Junio del 2007, se publica la ley N° 20.190, la cual introdujo modificaciones tributarias y la creación de la sociedad por acciones.

La sociedad por acciones tiene una estructura pensada y diseñada para:

- Fomentar el movimiento fluido del capital
- Incentivar la participación de los inversionistas, reduciendo de esta forma los costos legales y financieros necesarios en las operaciones ligadas a la formación y normal funcionamiento de esta figura societaria.

Para crear una empresa en Chile: a modo esquemático podemos decir que son 6 los pasos a seguir:

- Constitución de Sociedad
- Inscripción en Registro de Comercio
- Publicación en el Diario Oficial
- Iniciación de Actividades y obtención del RUT (Rol Único Tributario)
- Documentos Tributarios
- Solicitud de Permisos

Al ser una sociedad por acciones, para poner fin a esta ésta, pueden ser las acciones vendidas, según el art. 446 del Código de Comercio, para esto, deben seguirse ciertos pasos que son:

- Efectuar el traspaso mediante una declaración del cesionario declarando que se conoce la normativa legal y que conoce el estatuto de la sociedad y las protecciones que en ellos puedan o no existir respecto del interés de los accionistas.
- Tener un registro de accionistas
- Realizar una compraventa de acciones y firmar el documento ante notario.
- Efectuar una anotación en el Registro de Empresas.

2.2.3. Personal, cargos, perfiles

Se describirá el perfil y cargo de los profesionales que serán parte del proyecto. Se registrará de acuerdo a la normativa legal correspondiente con respecto a los horarios, sueldos y beneficios

Cargo:	Gerente General
Título:	Ingeniero Constructor
Experiencia:	Al menos 3 años
Objetivos del cargo:	Encargado de funciones administrativas, administración del personal, trámites legales de la empresa, supervisión.

Cargo: **Supervisor y vendedor técnico**
Título: Técnico en construcción
Experiencia: 3 años
Objetivos del cargo: Encargado de la supervisión en obra del proyecto, conocimientos en prevención de riesgos, control técnico y capacidad de resolver problemas, realizar seguimiento de sus ventas, perfil proactivo, autónomo y con habilidades de negociación.

Cargo: **Operario**
Título: Sin título
Experiencia: Experiencia en perforación de al menos 4 años.
Objetivos del cargo: Desarrollo de las tareas encomendadas por el supervisor, de manera correcta y eficaz según requerimientos dentro del proceso y desarrollo de la obra, perfil proactivo y responsable.

Cargo: **Secretaria recepcionista**
Título: Secretariado
Experiencia: Deseable al menos 6 meses como recepcionista.
Objetivos del cargo: Atención telefónica y de público, manejo de planillas de control administrativo, asistir requerimientos de su superior a cargo.

Cargo: **Encargado de bodega**
Título: Enseñanza Media Completa
Experiencia: Experiencia de 1 año en cargos similares
Objetivos del cargo: Organizar y controlar stock de productos, el cumplimiento de los procedimientos, coordinación de traslado de material, realización de inventarios, conocimientos de SAP.

Cargo: **Ayudante de bodega**
Título: Enseñanza Media Completa
Experiencia: Con o sin experiencia
Objetivos del cargo: Ayudante de labores que corresponden al jefe de bodega, cooperar de la misma manera con el chofer, apoyo en realización de inventarios, asistencia con la documentación como guías de despacho, compras, etc.

Cargo: **Contador**
Título: Contador general
Experiencia: Con o sin experiencia
Objetivos del cargo: Revisión de libros de compras y ventas, realización de pagos correspondientes al IVA y cotizaciones previsionales, confección de contratos y liquidaciones de sueldo del personal, confección de balance general.

Cargo: **Hidrógrafo o Geógrafo**
Título: Ingeniero Geofísico o similar
Experiencia 3 años de experiencia
Objetivos del cargo Encargado de realizar informes y realizar ensayos para captación de agua, además de tareas administrativas.

2.2.4. Gastos en personal, turnos y programa de trabajo

- Gastos en personal

Se detallan los gastos por personal de forma mensual como el gasto anual, datos necesarios para la realización del flujo de caja, como se aprecia en la tabla 2-1:

Tabla 2-1. Gastos de personal

Cargo	Cant.	Valor mensual	Total mensual	Total Anual
Gerente General	1	1.350.000	1.350.000	16.200.000
Supervisor y vendedor	2	700.000	1.400.000	16.800.000
Operario	2	500.000	1.000.000	12.000.000
Secretaria	1	400.000	400.000	4.800.000
Encargado de bodega	1	340.000	340.000	4.080.000
Asistente bodega	1	300.000	300.000	3.600.000
Contador (Honorario)	1	100.000	100.000	1.200.000
Hidrógrafo (Honorario)	1	200.000	200.000	2.400.000
Total (\$)			4.890.000	58.680.000
Total UF			204,42	2.230,03

Fuente: Elaboración propia en base a estudio económico

- Tipo de jornada laboral

Para que se realice una buena y correcta ejecución de las obras, debe existir un programa de trabajo y turnos de acuerdo a lo indicado en el Código del Trabajo, art. 22, Párrafo 1º: *" La duración de la jornada ordinaria de trabajo no excederá de cuarenta y cinco horas semanales"*, por lo que se entiende como nueve horas por día con una hora de colación.

De acuerdo al art. 30, Párrafo 2º:" Se entiende por jornada extraordinaria la que excede del máximo legal o de la pactada contractualmente, si fuese menor. No obstante de acuerdo al Art. 32, *"Las horas extraordinarias sólo podrán pactarse para atender necesidades o situaciones temporales de la empresa. Dichos pactos deberán constar por escrito y tener una vigencia transitoria no superior a tres meses, pudiendo renovarse por acuerdo de las partes"*.

2.2.5. Marco Legal

El marco legal vigente se encuentra estipulado en el diario oficial de Chile, el DFL 1122, más conocido como "Código de Aguas", el cual regula las aguas y el derecho de aprovechamiento, con fecha 29 de octubre de 1981, además del Decreto N° 50, titulado *"Aprueba reglamento a que se refiere el artículo 295 inciso 2", del código de aguas, estableciendo las condiciones técnicas que deberán cumplirse en el proyecto, construcción y operación de las obras hidráulicas identificadas en el artículo 294 del referido texto legal"*, publicado el 19 de Diciembre 2015.

La ley 20.017 del año 2005, estipula una modificación al "Código de aguas", en la cual se establece en uno de los puntos que pueden constituirse derechos de agua solamente si éstos son sustentables en el largo plazo; la renuncia del derecho de aguas; entre otros.

Los contratos de los trabajadores estarán regidos por lo que establezca la Ley del trabajo vigente y que se establece en el Código del Trabajo del 24 de enero de 1994, Decreto con Fuerza Ley (DFL) N°1 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social.

Los trabajadores están cubiertos por el seguro obligatorio contra riesgos y accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, establecido por la Ley N° 16744.

2.2.6. Impacto medio ambiental

En el tema medioambiental, el trabajo será estrictamente revisado por el supervisor, quien velará porque los desperdicios producto de los procesos constructivos

sean depositados oportunamente en botaderos autorizados, y que las condiciones de seguridad en general, cumplan con lo dispuesto en la ley 16.744 de prevención de riesgos de Chile.

Por otro lado, son de vital importancia para la empresa y, por ende, deberán ser respetadas las disposiciones de los siguientes decretos:

- Decreto Supremo N° 594, Normativa sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
- Decreto Supremo N° 146, Normativa sobre los niveles máximos permitidos de ruidos molestos generados por fuentes fijas.
- Decreto Supremo N° 609, Normas respecto al tratamiento de residuos por parte de la empresa.

2.3. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El pozo de captación de aguas es una estructura hidráulica que permite alumbrar y extraer aguas que escurren por los acuíferos a través del subsuelo. El agua se extrae de los pozos mediante bombeo u otro sistema de elevación, o por gravedad, que según el tipo de proyecto se elegirá el tipo de bombeo que se necesita.

Las aguas subterráneas suelen ser de calidad, requieren por lo tanto poco tratamiento, ya que naturalmente por el subsuelo se realizó la filtración y la alimentación de éstas reservas subterráneas de agua que se produce por infiltración de las aguas superficiales.

Los suelos pueden clasificarse en:

- Permeables: Permiten el paso del agua a través del suelo.
- Impermeables: No se permite el paso del agua para realizar la infiltración natural.

Para realizar la captación del agua subterránea, se debe llegar a la zona de saturación, en el cual se encuentra un suelo en donde los huecos se encuentran rellenos de agua. También se encuentran los denominados acuíferos, que son formaciones geológicas permeables que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas.

Existen tres tipos de materiales acuíferos, dependiendo de su permeabilidad.

- Kársticos o fisurados: Se denomina así por las grietas o fisuras que presenta el suelo, comúnmente en los suelos con calizas y granitos.
- Porosos o detriticos: Posee el suelo una permeabilidad intergranular, generalmente en los suelos con grava y arenas.
- Mixtos: Es la combinación de los dos suelos anteriores.

Existen además dos tipos de pozos, según la profundidad, estos son:

- Pozos superficiales: Son pozos que se pueden realizar en hormigón cuando los suelos están muy sueltos, el agua suele entrar por el fondo o los laterales. El diámetro varía en función del caudal demandado.
- Pozos profundos: Son pozos donde se hace necesario descender más de 50 metros para captar las aguas subterráneas. Los pozos profundos se constituyen empleando tubos de acero perforado que se introducen en el terreno con diámetros comprendidos entre pocos centímetros hasta 1 m. Para excavarlos se emplean los sistemas de rotación, percusión y mixto, como se dijo anteriormente.

2.3.1. Planos generales de las instalaciones

Se adjunta detalle constructivo y plano general para la construcción de un pozo de 40mt. de profundidad y 6" de diámetro, en el Anexo B.

2.3.2. Descripción y selección de procesos

Para ofrecer un servicio de calidad, se debe establecer el proceso desde que se solicita el servicio hasta que es entregado al cliente. Es de gran importancia también establecer el orden de los procesos, así como también todos los recursos necesarios para que estos puedan ejecutarse.

- Necesidad del cliente: El cliente se pone en contacto mediante la página web o visita a la sala de ventas, donde lo atenderá un especialista
- Recopilación de información: El cliente pondrá a disposición de un especialista la mayor cantidad de información.
- Diseño: Se deberá, mediante un estudio hidrográfico, determinar las características del pozo a perforar, estas son: ubicación, profundidad

estimada, caudal, niveles estáticos y dinámicos estimados, diámetro de la tubería definitiva y diámetros de las cañerías de perforación.

- Perforación: Según la etapa anterior, se determinará el tipo de perforación adecuado según el terreno, estos pueden ser: método rotativo o de rotación, método de percusión y método de rotopercusión.
- Engravillado: En este punto se rellenará un espacio entre la perforación y la tubería, con una gravilla lo más uniforme posible.
- Instalación de equipo de bombeo y conexiones hidráulicas: Se elegirá, según el diámetro de la tubería, el equipo de bombeo adecuado para cada caso, además de la instalación hidráulica, según sea el caso, para regadío o consumo particular.
- Prueba de bombeo: Consiste en la ejecución de pruebas para definir las condiciones de explotación del pozo y determinar el caudal máximo a explotar.
- Puesta en marcha y entrega: Con la prueba de bombeo realizada y la inscripción del pozo se entrega al cliente.

2.3.3. EETT o Bases Administrativas

Se entenderá como especificaciones técnicas la descripción detallada y clara de las etapas a realizar, materiales, actividades, pruebas y parámetros a tomar en consideración para la ejecución del proyecto. Deberá tener como mínimo:

1. Antecedentes generales y ubicación del pozo: En este punto se determina las características geográficas y la ubicación del pozo.
2. Trabajos previos: Se considera la instalación de faenas.
3. Construcción del sondaje: Contempla la operación y los métodos de perforación y equipo, tipo de revestimiento definitivo, diámetro y profundidad de la perforación.
4. Sistema captante: Contempla la autorización de la instalación de tuberías para la habilitación definitiva, según la norma NCh. 777 of. 71; además de la instalación de cribas, empaquetadura, desinfección del pozo por 24 horas y finalmente el sello de la tapa como del fondo.
5. Pruebas de bombeo: En este punto, se realiza la instalación de la unidad de bombeo, para luego realizar todas las pruebas para garantizar que el servicio funciona en su totalidad.

6. Informe de la prueba de bombeo: Los resultados obtenidos del punto anterior, serán analizados para obtener resultados como: caudal máx. a extraer, curva de rendimiento del pozo, análisis granulométricos, etc.
7. Planos de construcción e informe final: Como su nombre lo indica, se realizará un informe final con comentarios y observaciones como por ejemplo el caudal máximo de explotación.
8. Inscripción de los derechos de agua: Se recopilará toda la información necesaria para realizar la inscripción de los derechos de agua.

2.3.4. Cotizaciones

Se adjunta cotizaciones de los activos fijos necesarios para la ejecución del proyecto en el anexo C.

2.3.5. Informes técnicos

Con el fin de mantener un eficiente control del producto y entregar un servicio de calidad de acuerdo a las especificaciones técnicas, se realizan las siguientes pruebas:

- Prueba de gasto variable
- Prueba de gasto constante
- Prueba de recuperación de la napa freática
- Análisis de la calidad de agua e informe
- Plano de construcción e informe final
- Inscripción de los derechos de agua

Todos estos datos estarán contemplados para entregar a la DGA.

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA

3. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para iniciar una evaluación económica, se deben tener claro ciertos antecedentes financieros, como es el caso de las inversiones, activos fijos, costo de puesta en marcha y capital de trabajo, con estos datos es posible evaluar económicamente si es factible el proyecto o no.

3.1. ANTECEDENTES FINANCIEROS

Inicialmente se debe conocer la factibilidad económica con las reglas de decisión que generalmente son utilizadas para decidir cuándo un proyecto de inversión se debe llevar cabo o no. Estas reglas de decisión son el valor actual neto (VAN), el periodo de recuperación de la inversión (PRI) y la tasa interna de retorno (TIR).

3.1.1. Fuentes de financiamiento

En este estudio se analizarán dos fuentes de financiamiento una correspondiente a la inversión pura del proyecto en donde él o los socios aportan el cien por ciento del capital de trabajo. La segunda corresponde a préstamos a largo plazo solicitados a entidades bancarias, y si el flujo neto de los distintos periodos lo requiere se solicitarán créditos a corto plazo.

En relación a la fuente de inversión externa se deben analizar los costos que representan las tasas de interés, los plazos, periodo de gracias, entre otros.

El financiamiento externo será evaluado en los siguientes porcentajes 25 %, 50% y 75%.

3.1.1.1. Moneda a utilizar

La moneda a utilizar para la evaluación de este proyecto es la Unidad de Fomento (UF), calculada al 30 de noviembre del 2016, que es de \$ 26.313,53.

3.1.2. Costo de financiamiento

El monto a financiar está determinado por la inversión inicial, en la cual se incluyen el capital de trabajo, puesta en marcha, inversión en equipos e imprevistos. Este monto asciende a **2.579,19 UF (\$ 67.867.593)**

Para hacer posible el proyecto se realizaron simulaciones de crédito en diferentes en entidades bancarias las que ofrecieron las siguientes tasas de interés:

- Banco BCI: 16,46% anual
- Banco Credichile: 23,16% anual
- Banco Santander: 28,60% anual
- Banco Scotiabank: 21,27% anual

Se calculará a continuación la amortización del crédito a solicitar, en el banco que ofrece menor tasa de interés, en este caso el Banco BCI para todos los casos de financiamiento.

3.1.2.1. Cálculo de amortización de financiamiento al 25%

Se evalúa la opción del proyecto financiado en un 25% del capital inicial por una entidad bancaria y el resto se financiará por medio del inversionista, para esto, se calculará el monto del pago a financiar por medio de la tabla de amortización, el cual nos da los valores del pago, interés y la amortización en el transcurso de los 5 años que es el horizonte del proyecto, cabe destacar que el 25% del costo de inversión son UF 644,80, a un interés del 16,46%

Tabla 3-1. Tabla de amortización de crédito al 25%

Periodo	0	1	2	3	4	5
Principal	644,80	551,88	443,67	317,65	170,89	-
Amortización	-	92,92	108,21	126,02	146,76	170,89
Interés	-	106,13	90,84	73,03	52,29	28,13
Pago	-	199,05	199,05	199,05	199,05	199,02

Fuente: Elaboración propia en base a simulación del banco BCI

3.1.2.2. Cálculo de amortización de financiamiento al 50%

Se evalúa el proyecto financiado en un 50% del capital inicial por una entidad bancaria y el otro 50% por el inversionista, lo que da un valor de 1.289,60 UF; como se observa en la tabla 3-2.

Tabla 3-2. Tabla de amortización de crédito al 50%

Periodo	0	1	2	3	4	5
Principal	1.289,60	1.103,78	887,37	635,34	341,83	-
Amortización	-	185,82	216,41	252,03	293,51	341,83
Interés	-	212,27	181,68	146,06	104,58	56,27
Pago	-	398,09	398,09	398,09	398,09	398,10

Fuente: Elaboración propia en base a simulación del banco BCI

3.1.2.3. Cálculo de amortización de financiamiento al 75%

Con el proyecto con financiamiento de un 75%, significa que este porcentaje es financiado por el banco (1.934,39 UF), y el resto por el inversionista (25% restante); como se muestra en la tabla 3-3.

Tabla 3-3. Tabla de amortización de crédito al 75%

Periodo	0	1	2	3	4	5
Principal	1.934,39	1.655,66	1.331,05	953,01	512,75	-
Amortización	-	278,73	324,61	378,04	440,26	512,75
Interés	-	318,40	272,52	219,09	156,87	84,40
Pago	-	597,13	597,13	597,13	597,13	597,13

Fuente: Elaboración propia en base a simulación del banco BCI

3.1.3. VAN, TIR y PRI

Se debe calcular para conocer si un proyecto es rentable, el VAN, TIR y PRI, a continuación, se dará una breve descripción de cada uno.

3.1.3.1. VAN (Valor Actual Neto)

Se llama también Valor Actual Neto; el uno de los indicadores económicos más utilizados, por su simpleza de cálculo e interpretación. Consiste en obtener una equivalencia entre en el tiempo 0 de los flujos de caja futuros, para obtener un valor, es decir:

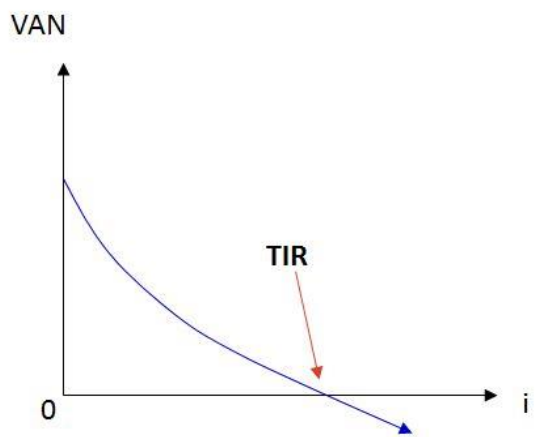
$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{Flujo\ Neto}{(1 + i)^n}$$

- Cuando VAN>0, el proyecto es viable o factible de realizar
- Cuando VAN<0, el proyecto no es rentable.
- Cuando VAN=0, el proyecto no produce pérdidas ni ganancias.

3.1.3.2. TIR (Tasa Interna de Retorno)

La Tasa Interna de Retorno o de Rentabilidad (TIR), es un método de valoración de inversiones que mide la rentabilidad de los cobros y los pagos actualizados, generados por una inversión, en términos relativos, es decir en porcentaje.

Analíticamente se calcula despejando el tipo de descuento (*r*) que iguala el VAN a cero, como se presenta en la figura 3-1.



Fuente: Economipedia

Figura 3-1. Representación de tasa interna de retorno

Si el TIR es alto, estamos ante un proyecto empresarial rentable, que supone un retorno de la inversión equiparable a unos tipos de interés altos que posiblemente no se encuentren en el mercado. Sin embargo, si el TIR es bajo, posiblemente encontrar otro destino para nuestro dinero.

3.1.3.3. PRI (Período de Recuperación de la Inversión)

Mide en cuanto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente, es decir, revela la fecha en la cual se cubre la inversión inicial.

Se calcula con el flujo de caja y como se indica anteriormente, es el periodo en año en que en la celda de la suma de flujos netos pasa de negativo a positivo.

A continuación se muestra una tabla en donde se resume los tres elementos descritos anteriormente, con las diferentes fuentes de financiamiento.

Tabla 3-4. Comparación de VAN, TIR y PRI

	Proyecto Puro	Proyecto 25%	Proyecto 50%	Proyecto 75%
VAN	583,80	680,86	787,11	898,94
TIR	23,33%	25,56%	29,38%	38,31%
PRI	5	5	5	5

Fuente: Elaboración propia en base a flujos de caja

Como se puede apreciar, el proyecto en todas sus etapas es factible de realizar; por tener un VAN positivo; analizando el TIR, se puede apreciar que el máximo porcentaje obtenido es de un 38,32%, y en un periodo de recuperación de la inversión de 5 años.

3.1.4. Tasa de descuento y horizonte del proyecto

Se considera para este proyecto un horizonte de 5 años

La tasa de descuento representa el retorno mínimo exigido por el inversionista a la inversión del proyecto, debido a que tiene que renunciar a un uso alternativo de recursos, los cuales pueden ser invertidos en su mejor alternativa de negocio.

La fórmula matemática del valor actual neto, es la siguiente:

$$TD = PR + TISR + RI$$

En donde:

- TD : Tasa de descuento
- PR : Prima por riesgo
- TISR : Tasa inversión sin riesgos
- RI : Rentabilidad adicional exigida por el inversionista.

La prima por riesgo se obtiene de la tabla 3-5, en donde se observa los niveles de riesgos desde el muy bajo hasta el alto.

En este caso, la prima por riesgo es de nivel promedio, por lo que se elige un 8% y la rentabilidad exigida por el inversionista es de un 10%, por lo tanto queda en total una tasa de descuento de 18%.

Tabla 3-5. Prima por riesgo

Nivel de riesgo	Prima por riesgo	Ejemplos
Alto	Sobre 20%	Desarrollo de nuevos productos
		Proyectos que usan conceptos muy novedosos
		Contratos internacionales
Mediano	10% - 20%	Proyectos algo fuera del giro de la empresa
		Procesos nuevos que no han sido completamente investigados
Promedio	5% - 10%	Incremento de la capacidad de producción
		Implementación de una nueva tecnología conocida
		Proyectos con información de mercado incompleta
Bajo	1% - 5%	Mejoramiento de la productividad
		Expansiones en un mercado en donde es líder y lo conoce bien
Muy bajo	0% - 1%	Reducción de costos
		Proyectos relativos de seguridad

Fuente: Clases preparación y evaluación de proyectos mobiliario

3.1.5. Inversiones

La inversión del proyecto corresponde a todo el capital necesario para poder financiar el proyecto. Para esto se consideró la inversión en:

- Activos fijos
- Puesta en marcha
- Capital de trabajo
- Reinversión

3.1.5.1. Activos fijos

Inversión en activos fijos corresponde a la adquisición de todos los activos fijos necesarios para realizar las operaciones de la empresa: Muebles para oficina y bodega, herramientas, equipo y finalmente transporte, como se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 3-6. Inversión en muebles para oficina y bodega

Productos	Cant.	Valor unitario	Total	Total UF
Computador All in One Lenovo	6	379.990	2.279.940	86,65
Impresora Multifuncional Láser	3	114.990	344.970	13,11
Escritorio Madrid 140x60x76 cm blanco	1	139.990	139.990	5,32
Escritorio Canarias	5	62.990	314.950	11,97
Sillón ejecutivo respaldo alto giratorio	1	69.990	69.990	2,66
Silla de Pc negra	5	37.290	186.450	7,09
Silla tapizada Iso ecocuero negro	14	24.390	341.460	12,98
Poltrona recta blanca	2	59.990	119.980	4,56
Estante 5 Repisas 60X28X145 Chocolate	8	21.990	175.920	6,69
Mesa de conferencia 2400x1200x740	1	531.800	531.800	20,21
Papelero	7	3.990	27.930	1,06
Locker 5 cuerpos, 2 puertas	2	195.532	391.063	14,86
Total			4.924.443	187,16

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

Tabla 3-7. Inversión en herramientas de seguridad

Productos	N° trab.	Cant. anual	Valor unitario	Total Anual
Casco	7	1	2.290	16.030
Antiparras	7	2	1.100	15.400
Fono p/casco	5	1	12.490	62.450
Zapatos seguridad	7	1	23.990	167.930
Botas agua	2	1	6.990	13.980
Overol	2	2	8.200	32.800
Traje de agua	10	2	464	9.280
Guantes	4	2	1.990	3.980
Coleto soldador	1	1	5.490	5.490
Polaina soldador	1	1	5.400	5.400
Mascara soldar	1	1	29.990	29.990
Guantes soldador	1	1	3.790	3.790
Protector solar (1lt)	5	2	5.700	11.400
			Total (\$)	377.920
			Total UF	14,36

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

Tabla 3-8. Inversión en equipos

Productos	Cant.	Valor unitario	Total	Total UF
Perforadora Maqdrill, modelo XY-200	1	29.900.000	29.900.000	1.136,30
Motosoldador Indura 60-150 amp.	1	949.990	949.990	36,10
		Total	30.849.990	1.172,40

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

Tabla 3-9. Inversión en transporte

Productos	Cant.	Valor unitario	Total	Total UF
Camión con grúa pluma, 2009	1	19.500.000	19.500.000	741,06
Camioneta Mitsubishi L200, 2001.	1	4.600.000	4.600.000	174,82
		Total	24.100.000	915,88

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

3.1.5.2. Puesta en marcha

Como se instruye en la Circular N°53, de 1978 del SII, los gastos de organización y puesta en marcha son aquellos en que es necesario incurrir con motivo del inicio de una actividad empresarial.

Dentro de estos gastos encontraremos escritura y constitución de la sociedad, publicación en el diario oficial, costo inicial de arriendo de oficina y bodega, patente comercial y los gastos relacionados con el marketing.

Para los cálculos de marketing se ha determinado lo necesario para que la empresa se haga conocida en la población circundante de interés para la empresa, es por ello que se ha estimado la entrega de volantes y contratación de radioemisoras para la promoción de esta, estos gastos requeridos por la empresa se han cotizado y analizado la cantidad necesaria para una buena estimación de gastos.

Tabla 3-10. Costo de puesta en marcha y marketing inicial

Servicios	Total	Total UF
Creación SpA	138.980	5,28
Gastos notariales	16.000	0,61
Registro marca	155.492	5,91
Publicación diario Oficial	20.000	0,76
Volantes (100 un)	25.000	0,95
Afiches (100 un)	59.500	2,26
Frases radiales	741.200	28,17
Total	1.156.172	43,94

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

3.1.5.3. Capital de trabajo

Se define como capital de trabajo a la capacidad de una empresa para llevar a cabo sus actividades con normalidad durante el primer año.

Se considera para el cálculo del capital de trabajo los costos de servicio, sueldos del personal y costos de producción.

Con estos datos, es posible obtener un cálculo para el capital de trabajo, como se muestra en la tabla 3-11.

Tabla 3-11. Método déficit acumulado - Inversión capital de trabajo

CAPITAL DE TRABAJO

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N° Pozos	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
50% Pie	593,02	0	0	593,02	0	0	593,02	0	0	593,02	0	593,02
Cuota 1	0	593,02	0	0	593,02	0	0	593,02	0	0	593,02	0
+ ingresos	593,02	593,02	-	593,02	593,02	-	593,02	593,02	-	593,02	593,02	593,02
- servicios	- 121,56	- 63,56	- 63,56	- 63,56	- 63,56	- 63,56	- 63,56	- 63,56	- 63,56	- 63,56	- 63,56	- 63,56
- sueldos	- 94,63	- 94,63	- 94,63	- 94,63	- 94,63	- 94,63	- 94,63	- 94,63	- 94,63	- 94,63	- 94,63	- 94,63
- prod	-	- 664,45	-	-	- 664,45	-	-	- 664,45	-	-	- 664,45	-
Saldo	376,83	- 229,62	- 158,19	434,83	- 229,62	- 158,19	434,83	- 229,62	- 158,19	434,83	- 229,62	434,83
S. Acum	376,83	147,21	- 10,98	423,85	194,23	36,04	470,87	241,25	83,06	517,89	288,27	723,10

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

3.1.5.4. Inversión Inicial

La inversión inicial es la cantidad de dinero necesaria para poner en marcha un proyecto o empresa en el primer año.

Se debe considerar para el cálculo de la inversión inicial los siguientes ítems:

- Capital de trabajo
- Puesta en marcha y marketing inicial
- Inversión en activos
- Imprevistos

Los primeros tres ítems están calculados anteriormente, y los imprevistos son el 10% de la suma de los ítems anteriores, quedando un total de inversión inicial como se muestra en la tabla 3-12.

Tabla 3-12. Inversión inicial

Inversión inicial (UF)	
Puesta en marcha	43,94
Capital de trabajo	10,98
Inversión activos	2.289,80
Imprevistos (10%)	234,47
Total	2.579,19

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

3.1.6. Cuadro de reinversiones

El proyecto no considera realizar una reinversión en equipos o herramientas, ya que el horizonte del proyecto no es más extenso que la vida útil de estos, por lo tanto no es necesario.

3.1.7. Costos

Cuando se conocen los montos de inversiones que comprende el proyecto, se procede a trabajar en determinar los flujos de cajas asociados a este. Es por esto que es de suma importancia analizar y definir los costos involucrados para poder determinar la factibilidad del proyecto mediante flujos de cajas y con la ayuda de los indicadores de rentabilidad.

3.1.7.1. Estructura de costos

Se debe determinar los costos de un proyecto para así no incurrir en gastos adicionales o una mala precisión de datos.

Para esto, se clasificarán los costos de acuerdo a su grado de variabilidad, es decir, costos fijos y costos variables. Los costos fijos son aquellos en los cuales cuyo monto total no se modifica de acuerdo con la actividad de producción; en cambio, los costos variables dependen del volumen de la producción.

Se determinará como costos fijos los sueldos del personal administrativo, que se muestra en la tabla 3-13; como también los servicios básicos y de telefonía móvil, arriendo de oficina y bodega y artículos de oficina y aseo, mostrada en la tabla 3-14.

Tabla 3-13. Costos fijos de personal

Cargo	Cant.	Valor mensual	Total mensual	Total Anual
Gerente General	1	1.350.000	1.350.000	16.200.000
Secretaria	1	400.000	400.000	4.800.000
Encargado de bodega	1	340.000	340.000	4.080.000
Asistente bodega	1	300.000	300.000	3.600.000
Contador (Honorario)	1	100.000	100.000	1.200.000
		Total (\$)	2.490.000	29.880.000
		Total UF	94,63	1.135,54

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

Tabla 3-14. Costo fijo de servicios

Costos	Mensual (\$)	Total Anual (\$)	Mensual (UF)	Total Anual (UF)
Agua	18.510	222.120	0,70	8,4000
Electricidad	65.000	780.000	2,47	29,6400
Gas	37.770	453.240	1,44	17,2800
Teléfono	24.990	299.880	0,95	11,4000
A. Oficina	210.508	2.526.096	8,00	96,0000
A. Bodega	1.315.677	15.788.124	50,00	600,0000
Artículos oficina y material de aseo	180.000	2.160.000	6,84	82,0800
Total	5.983.236	71.798.832	227,38	2.728,56

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

Para los costos variables se considera la mano de obra, como se muestra en la tabla 3-15.

Tabla 3-15. Costos variables

Cargo	Cant.	Valor mensual	Total mensual	Total Anual
Supervisor y vendedor	2	700.000	1.400.000	16.800.000
Operario	2	500.000	1.000.000	12.000.000
Hidrógrafo	1	250.000	250.000	3.000.000
		Total (\$)	2.650.000	31.800.000
		Total UF	100,71	1.208,50

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

3.1.7.2. Costos de operación o de producción

Los costos de producción son para un pozo profundo tipo de 40 metros de profundidad y de 6” de diámetro, los cuales se subdividen en:

Tabla 3-16. Costo de operación

Items	Total	Total UF
Mano de obra en 3 meses	7.950.000	302,13
Materiales	7.627.200	289,86
Insumos	1.906.800	72,46
Costo total producción	17.484.000	664,45

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

Obteniendo los costos por fijos y variables para la producción de 1 pozo típico y con la proyección de demanda, se pueden calcular los costos de operación para el horizonte del proyecto (5 años), como se observa en la tabla. 3-17.

Tabla 3-17. Costos de producción por año

Periodo	1	2	3	4	5
Pozos	4	5	6	7	8
Total ingresos	4.744,16	5.930,20	7.116,24	8.302,28	9.488,32

Costos fijos	1.898,28	1.898,28	1.898,28	1.898,28	1.898,28
Costos variables	2.657,80	3.322,25	3.986,70	4.651,15	5.315,60
Total egresos	4.556,08	5.220,53	5.884,98	6.549,43	7.213,88

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

3.1.7.3. Costos de imprevistos

Para los costos de imprevistos se ha considerado aplicar un 10% a la suma del capital de trabajo, la inversión en activos y la puesta en marcha, como se aprecia en la tabla 3-18.

Tabla 3-18. Costos de imprevistos

Inversión inicial	
Puesta en marcha	43,94
Capital de trabajo	10,98
Inversión activos	2.289,80
Sub Total	2.344,72
Imprevistos	234,47

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

3.1.7.4. Gastos administrativos y comerciales

Los gastos administrativos son gastos que se realizan para que la empresa funcione, en este caso, se considera el material necesario en la oficina como para la producción, servicios como agua, electricidad, gas; además de material de aseo para la bodega y la oficina.

Todos estos gastos se aprecian en la tabla 3-19.

Tabla 3-19. Gastos administrativos

Producto	Valor UF mensual	Valor UF anual
Servicios básicos	5,56	66,72
Artículos oficina	4,18	50,16
Material aseo	2,66	31,92
Total	12,40	148,8

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

Con respecto a los gastos comerciales, según el proyecto, es necesario invertir en marketing y publicidad para hacer conocida la empresa, se presenta a continuación en la tabla 3-20, considerando los gastos tanto a nivel mensual como a nivel anual.

Tabla 3-20. Gastos comerciales

Producto	Valor mensual	Valor anual
Volantes (100 un)	0,95	11,40
Afiches (100 un)	2,26	27,12
Frases radiales	28,17	338,04
Total	31,38	376,56

Fuente: Elaboración propia en base a evaluación económica

3.1.7.5. Depreciaciones

Las depreciaciones sirven para bajar el valor neto antes de aplicar el impuesto, con esto, el porcentaje que se cancela va disminuyendo con el transcurso de los años.

Se utilizará la Nueva Tabla de Vida Útil fijada por el Servicio de Impuestos Internos para bienes físicos del activo inmovilizado, según la Resolución N°43, de 26 de Diciembre del 2002, con vigencia a partir del 01 de Enero del 2003.

Para efectos de cálculo se realiza los análisis con depreciación acelerada a los activos, en lo que refiere a los equipos, herramientas, implementos de oficina como los computadores, además del transporte, para obtener utilidad máxima del valor venta de estos activos, esto se puede apreciar en la tabla 3-21.

Tabla 3-21. Tabla de depreciación de activos

TABLA DE ACTIVOS

Activos	Valor compra	N	1	2	3	4	5	VL	Valor venta	Vta.-VL
Computador + impresora	99,76	6	16,63	16,63	16,63	16,63	16,63	16,6100	57,00	40,39
Mobiliario	87,39	7	12,48	12,48	12,48	12,48	12,48	24,9900	41,80	16,81
Herramientas	13,93	8	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	5,2300	3,80	-1,43
Perforadora Maqdrill, modelo XY-200	1.136,30	6	189,38	189,38	189,38	189,38	189,38	189,4000	760,07	570,67
Motosoldador Indura 60-150 amp.	36,10	6	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,0000	19,00	13,00
Camión con grúa pluma, 2009	741,06	7	105,87	105,87	105,87	105,87	105,87	211,7100	456,04	244,33
Camioneta Mitsubishi L200, 2001.	174,82	7	24,97	24,97	24,97	24,97	24,97	49,9700	95,01	45,04
Total	1.373,48	-	226,25	226,25	226,25	226,25	226,25	242,23	881,67	639,44

Fuente: Elaboración propia en base a tabla de depreciación del SII

3.2. FLUJOS DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN

Se entiende como flujo de caja todos los movimientos de entrada y salida de caja o efectivo, en un periodo dado, con estos datos, es posible conocer la rentabilidad del proyecto, mediante tres indicadores económicos, VAN, TIR y PRI.

El flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un periodo determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante en la liquidez de una empresa.

Para poder conocer cuál será la rentabilidad del proyecto, se realizarán 4 opciones de diferentes flujos de cajas. La primera, no utilizará financiamiento bancario, o sea, el inversionista corre con la inversión inicial total; las siguientes opciones, tienen diferentes porcentajes de financiamiento bancario, en un plazo de 5 años.

Luego de este procedimiento, se realiza un análisis de sensibilidad, tomando los factores de estudio la variación del precio de venta del producto, para conocer hasta qué punto es rentable disminuir los ingresos.

Se tomará como referencia el valor de 24% de impuesto a la 1° categoría, como año comercial 2016 y año tributario 2017, para efectos de cálculos en los flujos de caja que se presentan a continuación.

3.2.1. Flujo de Caja PURO

En el caso del flujo de caja puro, como dice su nombre, significa que el inversionista entregará todo el dinero necesario para la inversión inicial de la empresa, por lo tanto las celdas de interés a largo plazo, amortización a largo plazo y crédito a largo plazo no se consideran, como se puede apreciar en la tabla 3-22.

Tabla 3-22. Flujo de caja sin financiamiento bancario

		0	1	2	3	4	5
+	Ingresos		4.744,16	5.930,20	7.116,24	8.302,28	9.488,32
-	Costos		-4.556,08	-5.220,53	-5.884,98	-6.549,43	-7.213,88
=	Utilidad		188,08	709,67	1.231,26	1.752,85	2.274,44
-	Intereses CP (17,04%)			-	-	-	-
-	Depreciacion		-226,31	-226,31	-226,31	-226,31	-226,31
-/+	Dif x Vta act a VL						639,31
-	Perd. Ejerc. Ant.			-38,23	-	-	-
=	Utilidad antes impto		-38,23	445,13	1.004,95	1.526,54	2.687,44
-	Impuesto 1° cat. 22,5%		-	-106,83	-241,19	-366,37	-644,99
=	Utilidad desp. Impto		-38,23	338,30	763,76	1.160,17	2.042,45
+	Perd. Ejerc. Ant.			38,23	-	-	-
+	Depreciacion		226,31	226,31	226,31	226,31	226,31
-	Amortizacion CP			-	-	-	-
+	Vta act. VL						242,36
-	Capital de trabajo	-10,98					10,98
-	Puesta en marcha	-43,94					
-	Activos	-2.289,80					
-	Imprevistos	-234,47					
=	Total Anual	-2.579,19	188,08	602,84	990,07	1.386,48	2.522,10
+	Credito CP		-	-	-	-	-
=	Flujo Neto	-2.579,19	188,08	602,84	990,07	1.386,48	2.522,10
	FN Actualizado	-2.579,19	159,39	432,95	602,59	715,13	1.102,44
	FN Acumulado	-2.579,19	-2.419,80	-1.986,85	-1.384,26	-669,13	433,30

Tasa descuento 18%

VAN	433,30
PRI	5
TIR	23,08%

Fuente: Elaboración propia en base a clases de Preparación y Evaluación de Proyectos Inmobiliarios

3.2.2. Flujo de Caja con 25 % de financiamiento crediticio

Se evaluará el proyecto financiado en un 25%, por crédito a largo plazo solicitado al Banco BCI, con una tasa de interés de 16,46% %, y un horizonte de 5 años.

Tabla 3-23. Flujo de caja con 25% de financiamiento

		0	1	2	3	4	5
+	Ingresos		4.744,16	5.930,20	7.116,24	8.302,28	9.488,32
-	Costos		-4.556,08	-5.220,53	-5.884,98	-6.549,43	-7.213,88
=	Utilidad		188,08	709,67	1.231,26	1.752,85	2.274,44
-	Intereses LP (16,46%)		-106,13	-90,84	-73,03	-52,29	-28,13
-	Intereses CP (17,04%)			-1,87	-	-	-
-	Depreciación		-226,31	-226,31	-226,31	-226,31	-226,31
-/+	Dif x Vta. act a VL						639,31
-	Perd. Ejerc. Ant.			-144,36	-	-	-
=	Utilidad antes impto		-144,36	246,29	931,92	1.474,25	2.659,31
-	Impuesto 1° cat. 22,5%		-	-59,11	-223,66	-353,82	-638,23
=	Utilidad desp. Impto		-144,36	187,18	708,26	1.120,43	2.021,08
+	Perd. Ejerc. Ant.			144,36	-	-	-
+	Depreciación		226,31	226,31	226,31	226,31	226,31
-	Amortización LP		-92,92	-108,21	-126,02	-146,76	-170,89
-	Amortización CP			-10,97	-	-	-
+	Vta. act. VL						242,36
-	Capital de trabajo	-10,98					10,98
-	Puesta en marcha	-43,94					
-	Activos	-2.289,80					
-	Imprevistos	-234,47					
=	Total Anual	-2.579,19	-10,97	438,67	808,55	1.199,98	2.329,84
+	Crédito LP	644,80					
+	Crédito CP		10,97	-	-	-	-
=	Flujo Neto	-1.934,39	-	438,67	808,55	1.199,98	2.329,84
	FN Actualizado	-1.934,39	-	315,05	492,11	618,94	1.018,39
	FN Acumulado	-1.934,39	-1.934,39	-1.619,34	-1.127,24	-508,30	510,09

Tasa descuento 18%

VAN	510,09
PRI	5
TIR	25,25%

Fuente: Elaboración propia en base a clases de Preparación y Evaluación de Proyectos Inmobiliarios

3.2.3. Flujo de Caja con 50 % de financiamiento crediticio

Se evaluará el proyecto financiado en un 50%, por crédito a largo plazo solicitado al Banco BCI, con una tasa de interés de 16,46% %, y un horizonte de 5 años.

Tabla 3-24. Flujo de caja con 50% de financiamiento

		0	1	2	3	4	5
+	Ingresos		4.744,16	5.930,20	7.116,24	8.302,28	9.488,32
-	Costos		-4.556,08	-5.220,53	-5.884,98	-6.549,43	-7.213,88
=	Utilidad		188,08	709,67	1.231,26	1.752,85	2.274,44
-	Intereses LP		-212,27	-181,68	-146,06	-104,58	-56,27
-	Intereses CP			-35,79	-	-	-
-	Depreciación		-226,31	-226,31	-226,31	-226,31	-226,31
-/+	Dif x Vta. act a VL						639,31
-	Perd. Ejerc. Ant.			-250,50	-	-	-
=	Utilidad antes impto		-250,50	15,39	858,89	1.421,96	2.631,17
-	Impuesto 1° cat. 22,5%		-	-3,69	-206,13	-341,27	-631,48
=	Utilidad desp. Impto		-250,50	11,70	652,76	1.080,69	1.999,69
+	Perd. Ejerc. Ant.		-	250,50	-	-	-
+	Depreciación		226,31	226,31	226,31	226,31	242,36
-	Amortización LP		-185,82	-216,41	-252,03	-293,51	-341,83
-	Amortización CP			-210,01	-	-	-
+	Vta. act. VL						242,36
-	Capital de trabajo	-10,98					10,98
-	Puesta en marcha	-43,94					
-	Activos	-2.289,80					
-	Imprevistos	-234,47					
=	Total Anual	-2.579,19	-210,01	62,09	627,04	1.013,49	2.153,56
+	Crédito LP	1.289,60					
+	Crédito CP		210,01	-	-	-	-
=	Flujo Neto	-1.289,59	-	62,09	627,04	1.013,49	2.153,56
	FN Actualizado	-1.289,59	-	44,59	381,64	522,75	941,34
	FN Acumulado	-1.289,59	-1.289,59	-1.245,00	-863,36	-340,62	600,73

Tasa descuento 18%

VAN	600,73
PRI	5
TIR	29,21%

Fuente: Elaboración propia en base a clases de Preparación y Evaluación de Proyectos Inmobiliarios

3.2.4. Flujo de Caja con 75 % de financiamiento crediticio

Se evaluará el proyecto financiado en un 75%, por crédito a largo plazo solicitado al Banco BCI, con una tasa de interés de 16,46% %, y un horizonte de 5 años.

Tabla 3-25. Flujo de caja con 75% de financiamiento

		0	1	2	3	4	5
+	Ingresos		4.744,16	5.930,20	7.116,24	8.302,28	9.488,32
-	Costos		-4.556,08	-5.220,53	-5.884,98	-6.549,43	-7.213,88
=	Utilidad		188,08	709,67	1.231,26	1.752,85	2.274,44
-	Intereses LP		-318,40	-272,52	-219,09	-156,87	-84,40
-	Intereses CP			-69,70	-62,40	-	-
-	Depreciación		-226,31	-226,31	-226,31	-226,31	-226,31
-/+	Dif x Vta. act a VL						639,31
-	Perd. Ejerc. Ant.			-356,63	-215,49	-	-
=	Utilidad antes imppto.		-356,63	-215,49	507,97	1.369,67	2.603,04
-	Impuesto 25%		-	-	-121,91	-328,72	-624,73
=	Utilidad des. Imppto.		-356,63	-215,49	386,06	1.040,95	1.978,31
+	Perd. Ejerc. Ant.		-	356,63	215,49	-	-
+	Depreciación		226,31	226,31	226,31	226,31	242,36
-	Amortización LP		-278,73	-324,61	-378,04	-440,26	-512,75
-	Amortización CP			-409,05	-366,21	-	-
+	Vta. act. VL						242,36
-	Capital de trabajo	-10,98					10,98
-	Puesta en marcha	-43,94					
-	Activos	-2.289,80					
-	Imprevistos	-234,47					
=	Total Anual	-2.579,19	-409,05	-366,21	83,61	827,00	1.961,26
+	Crédito LP	1.934,39					
+	Crédito CP		409,05	366,21	-	-	-
=	Flujo Neto	-644,80	-	-	83,61	827,00	1.961,26
	FN Actualizado	-644,80	-	-	50,89	426,56	857,28
	FN Acumulado	-644,80	-644,80	-644,80	-593,91	-167,35	689,93

Tasa descuento 18%

VAN	2.190,20
PRI	4
TIR	60,94%

Fuente: Elaboración propia en base a clases de Preparación y Evaluación de Proyectos Inmobiliarios

3.2.5. Análisis de sensibilidad del Precio

El análisis de sensibilidad es un término financiero para tomar decisiones de inversión, éste consiste en cambiar una variable, en este caso, el precio de venta del pozo, con lo cual se deberá calcular nuevamente los flujos de caja y obtener el VAN.

De este modo, obteniendo estos nuevos datos, se puede calcular y mejorar las estimaciones sobre el proyecto, si alguna variable cambia o existe algún error de apreciación en los datos iniciales.

Para este análisis, se tomará de referencia el flujo de caja con financiamiento del 75%, en donde se variará negativa y positivamente el precio de venta; adicionalmente a esto, se apreciarán los cambios en el VAN, TIR y el PRI.

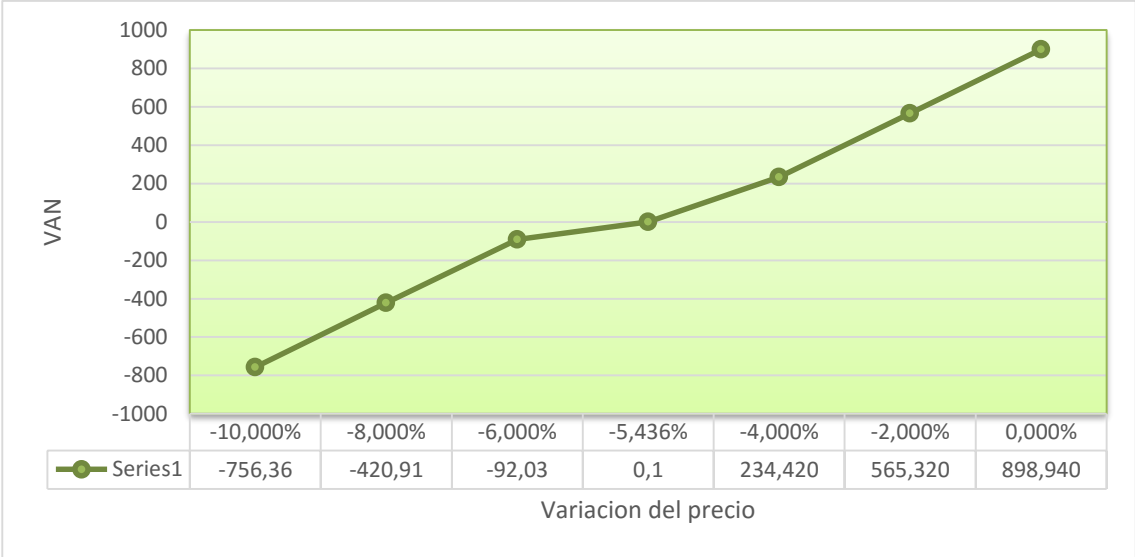
A continuación, se presenta en la tabla 3-26, un resumen de la variación del precio de venta y la variación del costo de producción.

Tabla 3-26. Resumen de variación de precio de venta y costo de producción

Precio de venta		Costo producción	
% variación	VAN	% variación	VAN
-10,000%	-756,36	4,00%	527,50
-8,000%	-420,91	6,00%	343
-6,000%	-92,03	8,00%	160,40
-5,436%	0,10	9,76%	0,04
-4,000%	234,420	10,00%	- 21,51
-2,000%	565,320	12,00%	- 203,42
0,000%	898,940	14,00%	- 386,33

Fuente: Elaboración propia en base a flujo de caja elegido

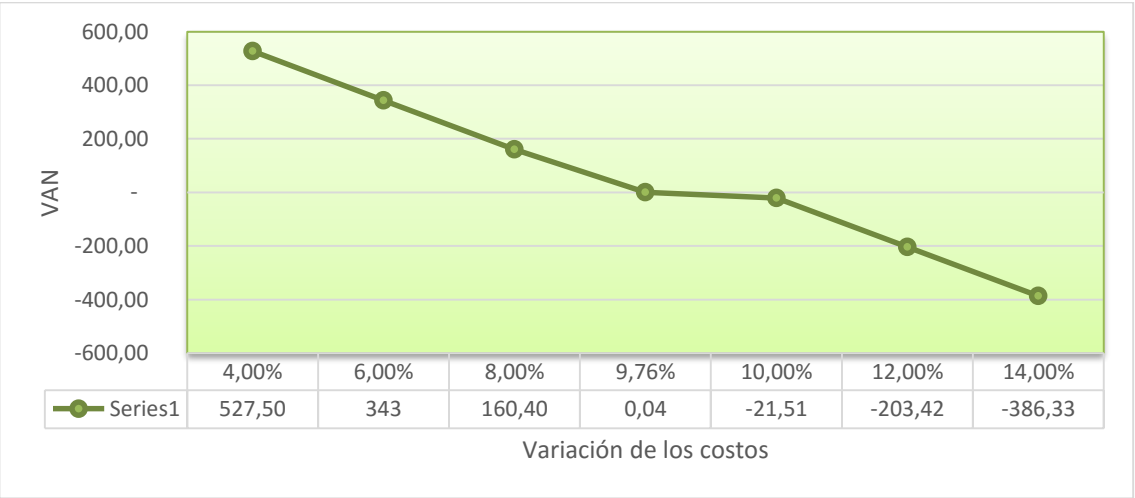
Como se puede apreciar, el punto crítico, en donde el VAN pasa de positivo a negativo, se encuentra en el -5,436% en el primer caso, en cambio, pueden aumentar los costos hasta un 9,76%; como se pueden apreciar en los siguientes gráficos.



Fuente: Elaboración propia en base a tabla 3-26

Gráfico 3-1. Variación del precio de venta

Se determina aplicar la sensibilidad a los costos de producción del pozo, que puede verse afectado en un aumento o disminución de la materia prima, la cual afecta en el valor anual; por lo tanto, se determinará cuanto se puede aumentar el costo sin afectar los valores iniciales de inversión inicial, como se aprecia en el gráfico 3-2.



Fuente: Elaboración propia en base a tabla 3-26

Gráfico 3-2. Variación de los costos de producción

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio de pre factibilidad técnica y económica realizado para la creación de una empresa constructora de pozos de agua, se realizó la presentación del proyecto, un análisis FODA, en donde se puede destacar como oportunidad el crecimiento de la zona agrícola, en donde por periodos de sequía es necesario obtener este recurso hídrico mediante pozos profundos.

Después de realizar el estudio de mercado, se determina como mejor opción para ubicar la empresa en la comuna de Quillota, por estar la dirección de aguas en esa comuna, se determina localizar una sala de ventas y una bodega en el sector industrial, para evitar alguna aglomeración vehicular en el centro de la comuna.

Se determina el mercado al cual está enfocado este proyecto, es la asesoría técnica, inscripción en la dirección de aguas, estudio hidrográfico y finalmente la perforación del pozo; mediante el cual el cliente puede abastecerse de este recurso hídrico para fines de regadío en plantaciones fundamentalmente, para esto, es necesario contar con un equipo especializado y maquinaria de última tecnología.

Se estructura además el tipo de empresa que se optó, en este caso, una SpA, además de realizar el organigrama de la empresa, cargos y perfiles necesarios para un correcto funcionamiento, abarcando también los aspectos en que debe funcionar la empresa.

Con todos los antecedentes anteriores, más las cotizaciones de las herramientas e insumos, además de la puesta en marcha, marketing es posible obtener un valor para comenzar con el estudio económico, o más conocido como inversión inicial.

Se determinó como inversión inicial un valor de 2.847,36UF, esto considera la puesta en marcha, capital de trabajo, inversión en activos e imprevistos. Con este valor, más los gastos en sueldos, servicios y producción es posible armar los flujos de caja y, con una variable fija, el financiamiento externo por parte del banco. Con esto, se determinan 4 posibles resultados: Flujo de caja puro y flujo de caja al 25, 50 y 75% de financiamiento.

De acuerdo a los flujos de cajas realizados se puede concluir que el proyecto es rentable en el horizonte de 5 años, con un 75% de la inversión inicial financiada con un préstamo bancario y el 25% restante de la inversión de parte del inversionista; con una tasa de interés del 16,46% anual.

Arrojando los siguientes resultados:

VAN: 698,94 UF

TIR: 38,31%

PRI: 5 Años.

Finalmente se realizó una sensibilización en los ingresos, al variar el precio de venta del producto, en donde se puede deducir que para que el proyecto sea rentable se puede disminuir el valor indicado en el flujo de caja en donde se financia en un 4,25%. En el tema de los costos de producción, pueden aumentar los costos en un 7,58% para que el proyecto tenga rentabilidad y no obtenga un VAN negativo.

Se puede concluir que, con los antecedentes presentados y estudios realizados, es posible crear una empresa constructora de pozos de agua.

Se puede recomendar debido al alto costo de la maquinaria, en primera instancia, arrendar los primeros años la maquinaria o elegir una tecnología menor, lo que conlleva un menor precio; también se puede aumentar el periodo del horizonte del proyecto a mayor cantidad de años, por ejemplo 10, para así poder competir de mejor forma en el mercado de la construcción de pozos.

También es importante señalar que estos pozos necesitan mantención preventiva, para lo cual esta empresa, pensando a futuro, pueda realizar este servicio.

BIBLIOGRAFIA

- JOHNSON, Edward E. El Agua Subterránea y los pozos: llibro de referencia dedicado a la industria de los pozos de agua, ed. Johnson Division, 1975. 511p.
- PORTAL Inmobiliario, información de arriendo de bodega [Consulta en Agosto]. Disponible en: <<http://www.portalinmobiliario.com/>>
- ECONOMICOS el Mercurio, información arriendo de oficina [Consultada en Agosto]. Disponible en: <<https://www.economicos.cl/>>
- CLASIFICADOS Yapo, información de compra y venta de productos [Consultada en Diciembre] Disponible en <<http://www.yapo.cl/>>
- ABOGADOC, información sobre inicio de actividades sPA y asesoría legales [Consultada en Octubre]. Disponible en: <<http://www.abogadoc.com/>>
- MAQDRILL, sitio web de información de máquinas perforadoras [Consultada en Octubre] Disponible en <<http://www.maqdrill.cl/>>
- SODIMAC, sitio web de materiales de construcción [Consultada en Octubre]. Disponible en <<http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/>>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, información sobre leyes, códigos y decretos con fuerza de ley. [Consultada en Octubre]. Disponible en <<https://www.leychile.cl/Consulta/homebasico>>
- SII (Servicio de Impuestos Internos), información sobre clasificación de las empresas. [Consultada en Diciembre]. Disponible en: <www.sii.cl>.
- APUNTES académicos carrera Ingeniería en Construcción, Cuerpo académico UTFSM, años 2014 a 2016.

ANEXOS

ANEXO A: INFORMACION HIDROLOGICA CUENCA DEL ACONCAGUA

Cuenca Aconcagua

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Región	V Valparaíso	Código BNA	054
		Superficie Cuenca (km ²)	7.334
Provincia (s)		Comuna (s)	
- Valparaíso		- Quintero	
		- Concón	
- Marga Marga		- Villa Alemana	
		- Limache	
		- Olmué	
- Quillota		- Quillota	
		- Nogales	
		- Hijuelas	
		- Calera	
		- La Cruz	
- San Felipe de Aconcagua		- Llayllay	
		- Panquehue	
		- Catemu	
		- San Felipe	
		- Putaendo	
		- Santa María	
- Los Andes		- San Esteban	
		- Los Andes	
		- Calle larga	
		- Rinconada	

INFORMACIÓN HIDROLÓGICA

Cauces Principales	El principal cauce es el río Aconcagua que tiene una extensión de 399.409 m, tiene un caudal medio anual en la estación “Aconcagua en Chacabuquito” de 33,1 m³/s. El río Aconcagua recibe aportes en su trayecto de los ríos Colorado y Putaendo
Lagos	La cuenca posee una gran cantidad de lagunas en la parte alta, siendo la más importante la Laguna del Inca que tiene una superficie de 1,7 km².
Embalses	Existen aproximadamente 15 embalses en la cuenca, sin embargo, el de mayor tamaño es el Embalse Los Aromos que tiene una superficie de 2,1 km² y una capacidad de 35 Millones de m³ y su uso es de agua potable. Actualmente tiene un volumen almacenado de 15,5 Mm³.

INFORMACIÓN HIDROGEOLÓGICA

Acuíferos	Acuífero de Aconcagua se divide en 9 SHAC	1- San Felipe 2- Putaendo 3- Panquehue 4- Catemu 5- Llay Llay 6- Nogales-Hijuelas 7- Quillota 8- Aconcagua desembocadura 9- Limache
-----------	---	---

INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA

Estaciones Fluviométricas	En la cuenca hay 11 estaciones fluviométricas vigentes:	- Río Juncal en Juncal - Río Blanco en río Blanco - Río Aconcagua en río Blanco - Río Colorado en Colorado - Río Aconcagua en Chacabuquito - Río Aconcagua en San Felipe - Estero Pocuro en el Sifón - Río Putaendo en resguardo los patos - Estero Catemu en puente santa rosa
---------------------------	---	---

		- Canal las vegas en bocatoma - Río Aconcagua en Romeral
Estaciones Meteorológicas	Existen 21 estaciones meteorológicas distribuidas en toda la cuenca	
Medición de niveles	Existen 61 estaciones de medición de niveles, distribuidos en la parte media y baja de la cuenca	
Estaciones de Calidad	Existen 19 estaciones de monitoreo de Calidad de aguas.	

INFORMACIÓN SANITARIA

Agua Potable Urbana	La empresa encargada de abastecer de agua potable a la cuenca del Aconcagua es ESVAL S.A. la cual posee 237.889 arranques, para abastecer 758.840 habitantes.
Agua Potable Rural	En la cuenca existen 81 pozos APR

INFORMACIÓN AMBIENTAL

Declaraciones de Escasez Hídrica (vigentes)	-
Declaraciones de Agotamiento	- río Putaendo y sus afluentes (09-2004) - Primera sección río Aconcagua (05-1985)
Áreas de Restricción de aguas subterráneas	-
Zonas de Prohibición de aguas subterráneas	-
Sistema Nacional de Áreas silvestres protegidas (SNASPE)	- Reserva Nacional río Blanco - Parque Nacional La Campana
Sitios Rámsar	- Parque Andino Juncal

INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA (actualizado a Agosto de 2015)

Derechos de Aprovechamiento de Agua (número)	Subterránea		Superficial	
	Definitivo	Provisional	Consuntivo	No consuntivo
	3.387	2	1.017	81
Caudal Otorgado (l/s)	35.657	8	212.700	235.695

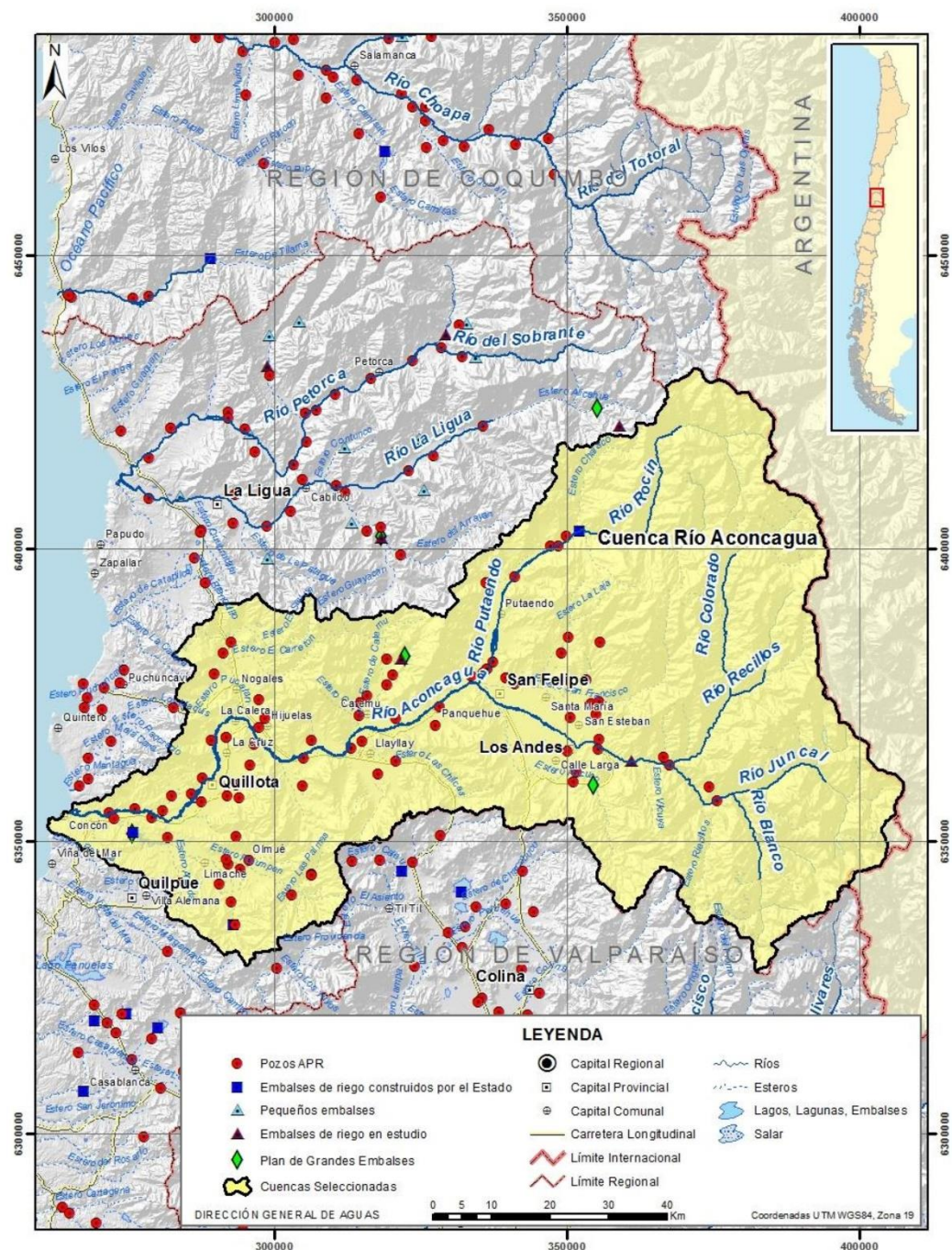
*ORGANIZACIONES DE USUARIOS (actualizado a Julio 2015)

Organización	Comunidades de Aguas	Juntas de Vigilancia	Asoc. de Canalistas
Cantidad	2	3	1
		- Aconcagua 1° sección - Aconcagua 2° Sección - Aconcagua 3° Sección	

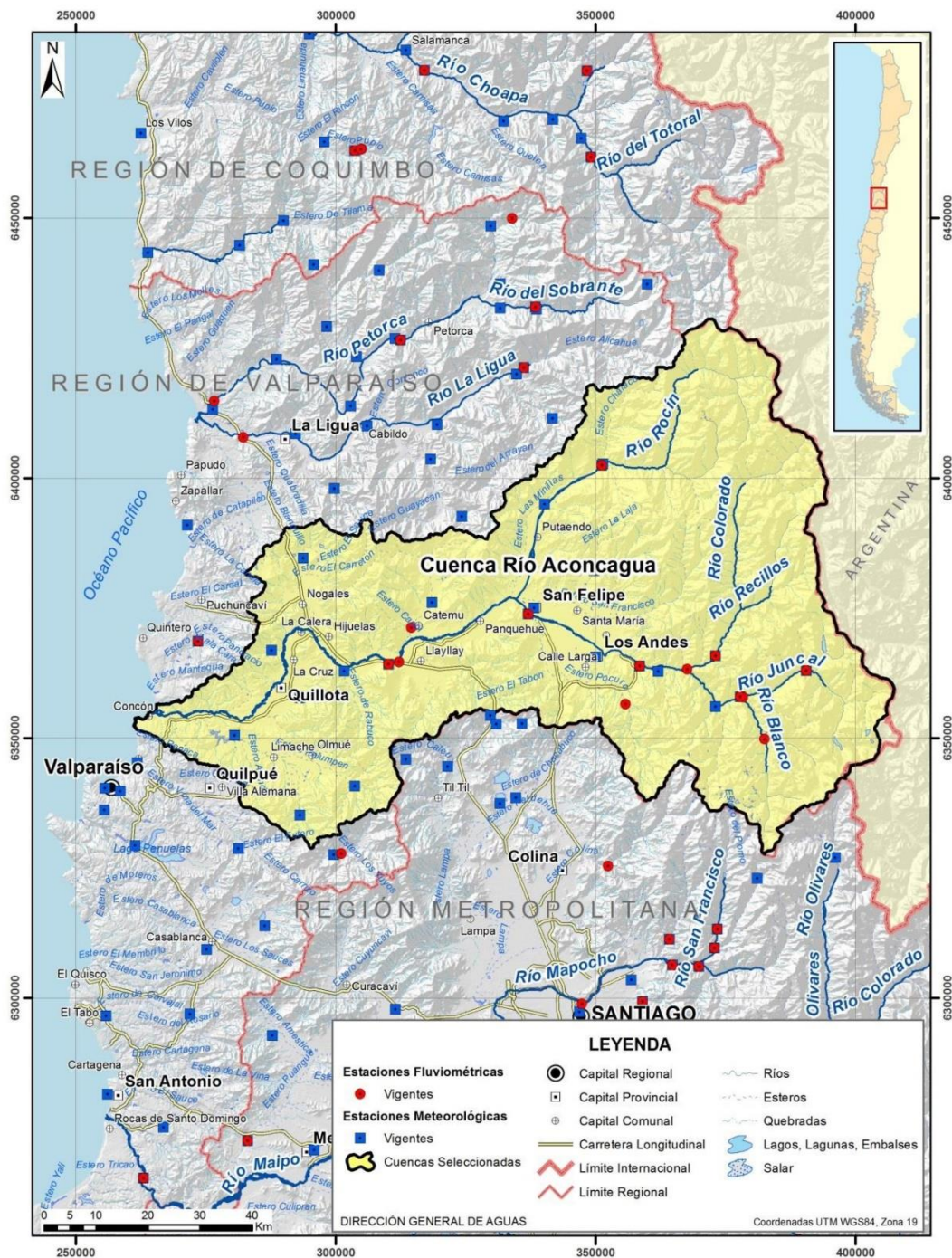
*cabe señalar que la información de OUAs, es información preliminar y está pendiente a actualizar

INFORMACIÓN DE FISCALIZACIÓN (Período Enero-Octubre 2015)

Durante el año 2015 se han abierto 96 expedientes de fiscalización

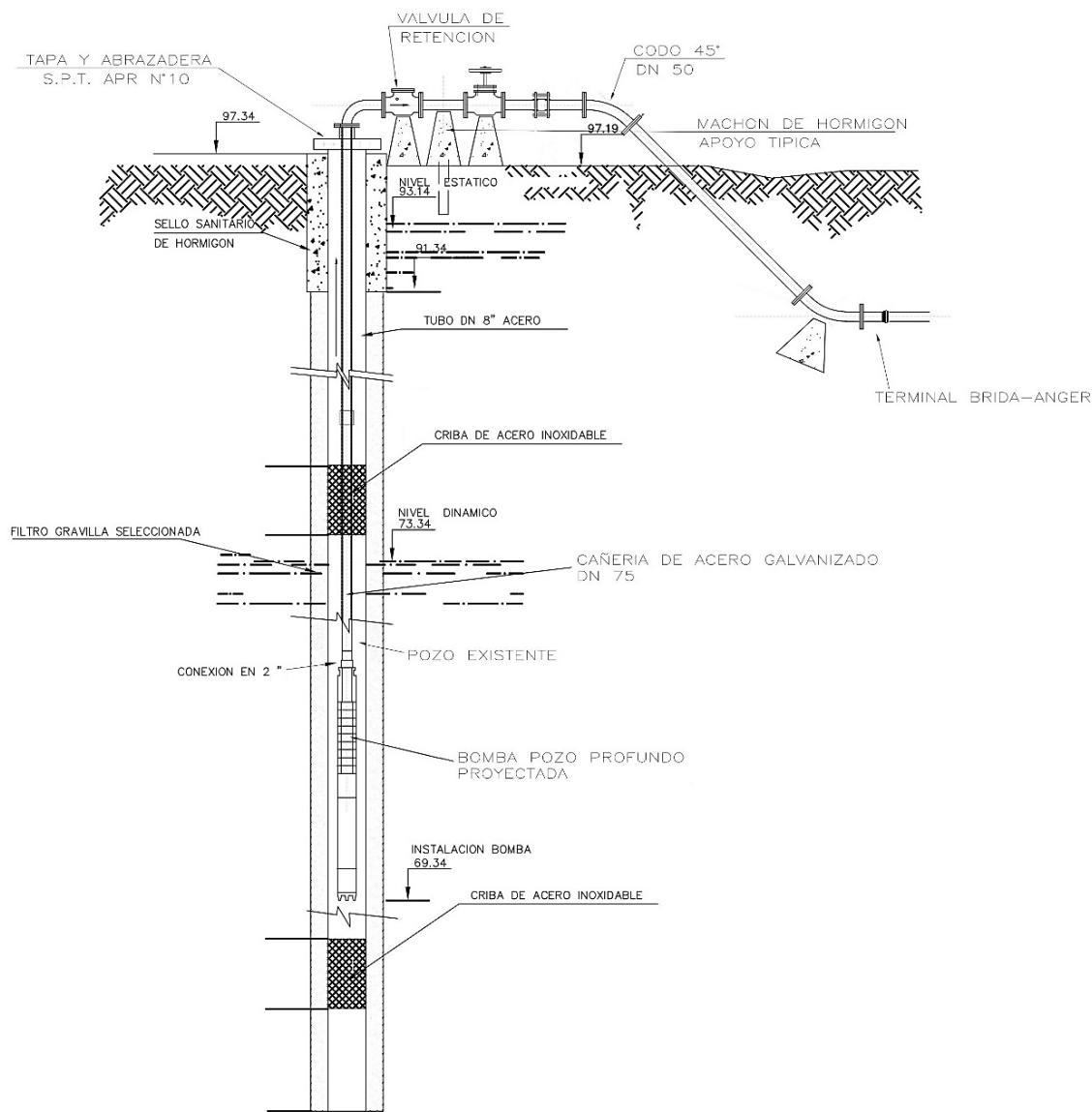


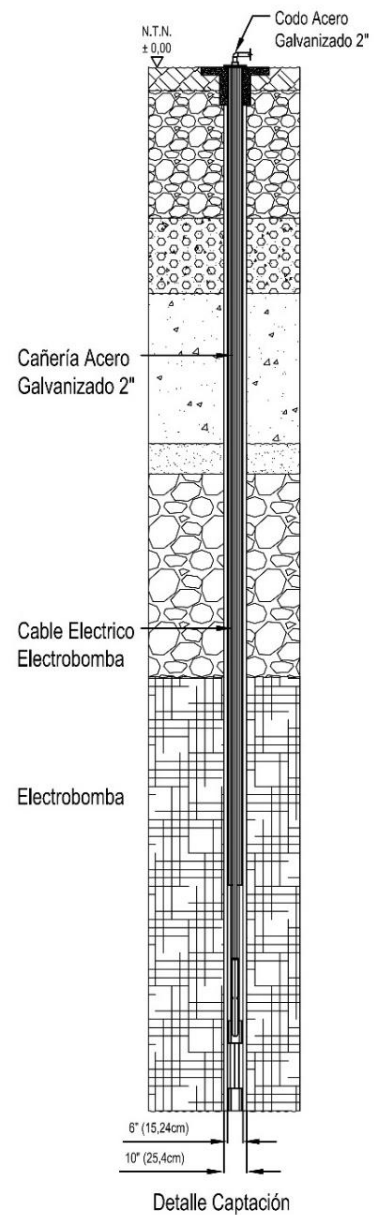
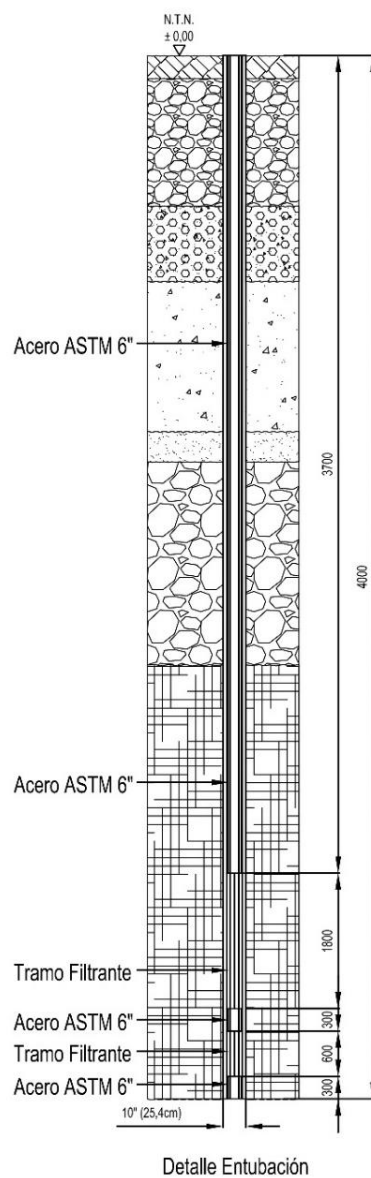
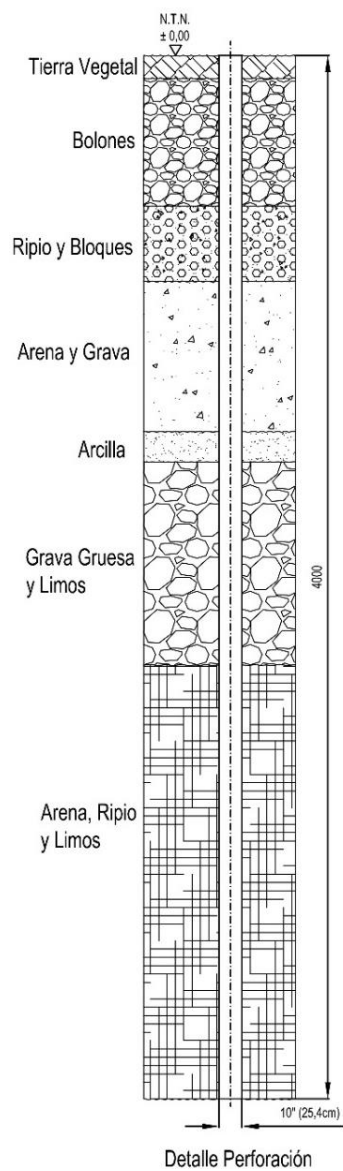
Información Hídrica de las Cuencas Priorizadas, Fichas Temáticas
Dirección General de Aguas



Información Hídrica de las Cuenclas Priorizadas, Fichas Temáticas
Dirección General de Aguas

ANEXO B: DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL POZO





ANEXO C: COTIZACIONES

60-150 amp Motosoldador Indura

SKU 213586-8   



 Precio corresponde a tienda:
Sodimac Homecenter Cerrillos.
El precio puede cambiar al modificar la ciudad de despacho o retiro.

 **\$ 949.990** C/U
Acumulas: 6.333 CMR Puntos

Cantidad

1



Agregar al carro 

[Agregar a mi lista](#)

[Activar compra en 1 click](#)

Calcula el valor de tu cuota CMR

Costo Total Crédito: \$949.990

CAE: 0.00%

N° de cuotas

1



Valor cuotas

\$ 949.990

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

 Despacho a domicilio

[Ver opciones](#)

 Retiro en tienda

[Ver opciones](#)

 Disponibilidad en tiendas

No Disponible



Perforadora pozos xy200. gran capacidad.

★★★★★ [Calificar](#)

Publicado: Mayo 22 por Maqdrill Limitada  [Región Metropolitana](#) > [Santiago](#)

Información detallada del producto Perforadora de pozos

Equipo de perforación diseñado para perforar pozos profundos y sondajes geotécnicos. Posee un diseño compacto montado sobre carro de arrastre y gatas de apoyo.

Condiciones comerciales

Importación a pedido. Plazo entrega 65 días.

Capacidad de perforación	280 m
Diámetro máximo	15 pulgadas
Capacidad de levante	4.000 kg
Diámetro de las barras	50 mm
Potencia motor diésel	33 hp con encendido eléctrico
Caudal bomba de lodo	160 l/min
Sistema de torre	Manual
Peso	3.000 kg aprox.

el valor incluye 100m de barras perforadoras, tricono de 6, tricono de 8, bomba de lodo, torre, herramientas, entre otros.

importacion directa a pedido.
plazo de entrega: 60 dias.
garantia: 1 año.
valor \$29.900.000 + iva

Chevrolet FTR GRUA PLUMA

\$ 19,500,000 CLP Marca: Chevrolet, Transmisión: 0, Region: Metropolitana, Provincia: Santiago,



CAMION CHEVROLET FTR-1523 AÑO 2009 CON GRUA PLUMA VALOR \$19.500.000.- CREDITO RECIBO VEHICULO DOY DIFERENCIA O RECIBO DIFERENCIA DE PRECIO..

MITSUBISHI L200 2.0 C/S 4WD

\$ 4.600.000

Publicado 31 Diciembre 21:21



Detalles

MITSUBISHI L200 2.0 C/S 4WD	
Precio	\$4.600.000
Año	2001
Kilómetros	0
Combustible	Bencina
Transmisión (cambio)	Manual
Tipo de vehículo	Camioneta
Tipo	Vendo
Código	38001889

Cotiza tu crédito

Descripción

Vendo camioneta mitsubishi doble cabina L200 año 2001 motor 2.0 al dia transferible precio conversable

Pozo Profundo Serie FF 95 1HP T Subline

SKU 153556-0   



 Imagen

 Precio corresponde a tienda:
Sodimac Homecenter El Belloto.
El precio puede cambiar al modificar la ciudad de despacho o retiro.



\$ **289.990** C/U

Acumulas: 1.933 CMR Puntos

Cantidad

1

+

-

Agregar al carro 

[Agregar a mi lista](#)

Activar compra en 1 click

Calcula el valor de tu cuota CMR

Costo Total Crédito: \$289.990

CAE: 0.00%

N° de cuotas

1

+

-

Valor cuotas

\$ 289.990

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

 Despacho a domicilio

[Ver opciones](#)

 Retiro en tienda

[Ver opciones](#)

 Disponibilidad en tiendas

No Disponible

FICHA TÉCNICA

Atributo	Detalle
Modelo	FF95-10T
Garantía (meses)	12
Observaciones	Con impulsores flotantes. Valvula de tetención incorporada. Impulsor y difusor de Noryl.
Altura elevación max. (m)	70
Uso	Para succionar agua desde pozos de mayor profundidad.
Caudal máx. (l/min)	80
Potencia	1 HP
Procedencia	Italia
Tipo bomba	Sumergible Pozo Profundo
Diám. descarga (pulg)	1 1/4"
Marca	Subline
Energía que utiliza	Eléctrica Trifásica 380V 750W
Presión máx. (BAR)	7



INICIO



QUIENES SOMOS



SERVICIOS



PROMOCIONES



BLOG



CONTACTO

PROMOCIONES

Conoce nuestros precios en promoción:

Diseño de volante, afiche u otros (revista, carpetas etc) desde \$15.000 (diseñador profesional con experiencia.)

1.000 Flayers a \$25.000

- Color: Todo Color
- Tamaño : 1/4 Carta (13×10)
- Papel: Couche 170 grs.

100 AFICHES TAMAÑO 48X33 CMS, PAPEL COUCHE 170 GRS BRILLANTE
\$59.500