



“AESWater”

PARTE II

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

Alumno: Gino Marcelo Bazo Godoy

Profesor Guía: Arturo Toutin.

Santiago, Diciembre 2016

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	1
I. OPORTUNIDAD DE NEGOCIO	3
II. ANALISIS DE LA INDUSTRIA, COMPETIDORES, CLIENTES	4
III. DESCRIPCION DE LA EMPRESA Y PROPUESTA DE VALOR	6
IV. PLAN DE MARKETING	7
V. PLAN DE OPERACIONES	9
5.1. Estrategia, Alcance y tamaño de las Operaciones	9
5.2. Flujo de Operaciones	10
5.3. Plan de Desarrollo e Implementación	11
VI. EQUIPO DEL PROYECTO	13
6.1. Equipo Gestor	13
6.2. Estructura Organizacional	14
6.3. Incentivos y Compensaciones	16
VII. PLAN FINANCIERO	17
7.1. Supuestos	17
7.2. Estimación de la Inversión Inicial	18
7.3. Estimación de los costos de Operación	19
7.4. Estimación de los Ingresos	19
7.5.-Evaluación Financiera	20
7.6. Análisis de Sensibilidad	21
VIII. RIESGOS CRÍTICOS	22
IX. PROPUESTA AL INVERSIONISTA	23
X. CONCLUSIONES	25

<u>Bibliografía</u>	26
----------------------------	----

ANEXOS

ANEXO A, FIGURAS	29
Figura 2.1.2. Crecimiento Demográfico proyectado para el mundo	30
Figura 2.1.4. Crecimiento y proyección del mercado mundial del agua	30
Figura 2.2.1 Consumo proyectado de agua total en la minería del cobre II Región	31
Figura 4.2.1 Segmentación del Mercado	32
ANEXO B, TABLAS	33
Tabla 6.2 Características del Organigrama AES Water	34
Tabla 7.1.3 Calculo tasa de descuento CAPM	35
Tabla 7.4.1 Estado de resultado	36
Tabla 7.4.2 Flujo de caja	37
Tabla 7.4.3 Balance año 1	38
ANEXO C, Equipo Gestor	39
ANEXO D, Planta Desaladora	42
ANEXO E, Potenciales Socios Tecnológicos	47

RESUMEN EJECUTIVO

AESWater, empresa que se dedicará a la venta de agua Industrial en el norte de Chile, aprovechando la plataforma instalada de la central térmica Mejillones. Su actividad será abastecer agua industrial, mediante desalinización, a las mineras, sanitarias y centrales térmicas de la zona, ayudando a que estas, puedan tener un abastecimiento seguro, de manera que puedan realizar sus actividades. Ayudará a que estén cumplan con la nueva normativa de derechos de agua y contribuirá de manera significativa a la gestión del agua en la zona y al cuidado del medio ambiente. El mercado del norte de Chile, tiene un potencial de casi MMUS\$1.604¹.- La industria de venta de agua industrial es atractiva dada la poca presencia de la tecnología de desalinización a nivel nacional, casi no existen sustitutos, las barreras de entrada son altas, la competitividad en el mercado es baja y existen restricciones gubernamentales (DGA)² a otorgar nuevos permisos para el uso de la desalación o nuevos derechos de agua, lo que genera una oportunidad temporal ya que AESWater cuenta con los permisos ambientales vigentes . Los clientes se identifican en diferentes mercados, lo cual reduce el riesgo al estar diversificado. Los mercados detectados son Minería, Sanitarias e Industria de la Energía. Estos mercados, poseen diferentes características por lo cual la estrategia de comercialización a utilizar para cada uno difiere dada su necesidad detectada. Para cada uno de estos mercados se efectúa evaluación del atractivo, dando como resultado que los primeros clientes a desarrollar serán las mineras y en segundo lugar las industrias sanitarias y centrales térmicas Las actividades claves de AESWater son los permisos ambientales vigentes, el costo de la energía, la oportunidad en la entrega, la adaptabilidad a las necesidades de cada uno de los clientes y un servicio post venta. Para lograr demostrar nuestras actividades claves a los clientes, es fundamental un relacionamiento muy estrecho con ellos, a través de alianzas estratégicas. El valor propuesto por AESWater no viene tan sólo dado por la comercialización del agua industrial sino que también aportar con la disponibilidad del recurso hídrico en lugares alejados como también por los

¹ Estudio de Mercado

² DGA: Dirección General de Aguas

beneficios asociados a las nuevas regulaciones ambientales en lo que a derecho y uso de agua se refiere. El negocio, busca ofrecer soluciones completas con mínimo impacto ecológico y utilizando energía a bajo costo. La oportunidad comercial es de una ventana limitada con contratos a largo plazo antes de la llegada de nuevos competidores, por lo que el ingreso es agresivo y rápido, apuntando a cubrir el mercado detectado en un corto plazo.

Los principales resultados obtenidos en la evaluación económica de este negocio, son una VAN de MMUS\$ 556,1, una TIR de 31,86%, con una Inversión Total (Activo + Capital de Trabajo) MMUS\$ 410,31 y un Payback de 6 años.

I.- OPORTUNIDAD DE NEGOCIO.

La Oportunidad de negocios consistirá en solucionar la escasez de agua en la zona Norte de Chile, vendiendo agua industrial, mediante desalinización, a las mineras de la zona, para que puedan realizar sus actividades actuales y futuras, sin el problema de abastecimiento de este elemento, cumplimiento con la nueva normativa de derechos de agua, contribución a iniciativas gubernamentales de la gestión del agua y cuidado del medio ambiente.

AESWater contempla aumentar la capacidad productiva existente en central térmica Angamos y disponer agua para terceros utilizando una instalación de generación de agua industrial expandible, que ocupa como materia prima, agua de mar. Como también la reducción del costo promedio propio, Todas las actividades y recursos relevantes del proceso productivo, están presentes en las dependencias de una central térmica, lo cual incrementa el incentivo de que su instalación se encuentre en una generadora de energía.

Nuestros posibles clientes, internos y externos, necesitan imperiosamente el recurso agua industrial para sus procesos productivos, como también cumplir con normativas legales, nuevas normativas de derechos de agua y apoyo a nuevas iniciativas gubernamentales.³

³ Mayor detalle en Plan de Negocios I

II.- ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA, COMPETIDORES, CLIENTES

La industria del agua industrial está creciendo rápidamente, con la población mundial que pasa a 7 mil millones en el 2015 y superar los 8 mil millones a finales de 2025. (figura 2.1.2)

La escases de éste elemento, ha sido históricamente prestada por el sector público, pero ahora que la escasez de agua se está volviendo más y más común, el sector privado participa cada vez más en este mercado para proporcionar y hacer frente a los problemas del agua en distintas regiones del mundo. La desalinización ha llegado a ser ampliamente aceptado como un gran proveedor de soluciones de agua a gran escala de servicios públicos.

La Industria de la desalinización industrial, hará crecer el mercado del tratamiento de agua en un 11,4 % en los próximos cinco años, alcanzando un valor total de mercado de \$11,96 trillones de dólares para el 2025. (Figura 2.1.4)

Los factores que impulsarán este crecimiento son:

- La necesidad de contar con nuevas fuentes de agua.
- La necesidad de satisfacer problemas de sustentabilidad, tal como las emisiones de carbono.
- La necesidad de aumentar la eficiencia operativa.
- La necesidad de contar con agua de proceso de mayor calidad en diversos sectores de la industria.
- Cumplimiento de normativas medioambientales y gestión eficiente y sustentable del recurso agua.

Se identifican ocho industrias a nivel global⁴, como las que más utilizan agua: petróleo y gas, refinerías y petroquímicas, generación de energía eléctrica, alimentos y bebidas, farmacéutica, microelectrónica, producción de pulpa y papel, y minería.

⁴ Todos los datos obtenidos de Global Desalination Market 2015-2025

Nuestros principales competidores, son las propias compañías mineras (que eventualmente podrían ver la posibilidad de instalar sus propias plantas desalinizadoras para suministrar la demanda esperada de agua para sus futuras expansiones o proyectos) (figura 2.2.1), sanitarias y centrales térmicas, quienes a largo plazo podrían construir su propia planta desaladora y sistema de impulsión, sin embargo existen importantes barreras de entrada, tales como los permisos ambientales y concesiones marítimas. Por otro lado, se hace ineficiente que cada minera instalara su propia planta desaladora, ya que se hace poco probable que ellas compren el vital elemento a un competidor. Y a pesar que es un elemento vital para su sustentación y crecimiento, el manejo de agua no se encuentra en su línea de negocios, por lo cual no cuentan con la experiencia y personal calificado para la operación, control y mantención de este tipo de plantas.

Nuestros clientes serán los principales sectores económicos del país, ubicados en la segunda región y que actualmente operan plantas desalinizadoras y/o sistemas de impulsión de agua de mar

Nuestra propuesta de valor para nuestros clientes será:

Mineras: entrega de agua industrial en cantidad y calidad requerida, rápida expansión por necesidades emergentes, cumplimiento de las nuevas normativas, cuidado de su reputación ambiental. Utilización de energía generada por Central Angamos, mejores precios, entrega en sus instalaciones.

Sanitarias: entrega de agua industrial en cantidad y calidad requerida, mejoramiento de reputación ambiental. Energía generada por Central Angamos, mejores precios, y entrega en sus instalaciones.

Energía: entrega de agua industrial y desmineralizada en cantidad y calidad requerida, cumplimiento de las nuevas normativas de humedecer cenizas, cuidado de su reputación ambiental. Energía generada por Central Angamos, mejores precios, y entrega en sus instalaciones⁵.

⁵ Mayor detalle Plan de Negocios I

III. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y PROPUESTA DE VALOR.

La empresa aprovechara las plataformas existentes, instalaciones, tecnología, experiencia y prestigio, sumado a la ventaja de poseer permisos ambientales vigentes, que permitirá tener una posición privilegiada para ofrecer a nuestros clientes cubrir sus necesidades de agua industrial con un producto en cantidad, calidad y confiabilidad. Que permita que ellas logren cumplir con las nuevas normativas vigentes, apoyar a las iniciativas gubernamentales en el aprovechamiento de recursos hídricos, sortear escasez en zonas específicas o la inexistencia de derechos de agua, independencia de eventos climáticos y posicionarse como empresa con alto nivel de compromisos con el medio ambiente y responsabilidad social. (RSC). Con respecto al modelo de negocios, el proyecto busca desarrollar AES Water dentro de la empresa AESGener, para la producción, comercialización y venta de Agua Industrial. El aprovechamiento de capacidades y recurso se maximiza dado que muchos de los costos asociados a la inversión y operación pasan a ser hundidos dentro del proceso de generación lo que permite tener una plataforma de uso mejorado y sustentable.

AES Water estaría directamente relacionada con la misión y objetivos del negocio de suministrar energía al explotar la plataforma de activos, tanto materiales como humanos, (recursos y capacidades) con una orientación a los mercados que se abastecen.

Con respecto a su estrategia., esta tendrá 3 fases: introducción en su mercado interno, fase de escalamiento desarrollo, donde cerrará contratos comerciales con nuestros principales clientes objetivos y una fase escalamiento crecimiento donde pretenderá realizar éste negocio en otros unidades de negocios de AESGener

En lo que a sustentabilidad se refiere Aes Water está directamente en la línea de negocio sustentable señalada y se presenta como una solución innovadora, no explotada, viable y ambientalmente visualizada como una oportunidad para la región.⁶

⁶ Mayor detalle Plan de Negocios I

IV PLAN DE MARKETING

Nuestro plan de marketing estará orientado hacia un marketing industrial, el cual tratará de conquistar mercados industriales en la Segunda Región del país, que se encuentren interesados en adquirir nuestra solución, y que ocupen aguas industriales en su actual proceso o en futuras expansiones.

Del estudio de mercado se identifica un mercado potencial conformado por 30 empresas un mercado disponible compuesto por 7 empresas y un mercado objetivo compuesto por las mineras el Abra, Mantos Blancos y Escondida.

El objetivo de marketing es darle forma al mercado, construir imagen de marca, desarrollar relación con los clientes y generar demanda

La segmentación será basada en el sector industrial a que pertenecen, considerando tamaño, dependiendo del consumo de agua Industrial, ubicación geográfica, todo aquel cliente potencial que se encuentre en las cercanías de Central Angamos, cumplimiento de la normativa de derechos de agua, uso del producto, todos nuestros clientes necesitan una calidad de agua industrial y de tener un reconocimiento medioambiental de estar alineados con las iniciativas gubernamentales y regionales.(figura 4.2.1)

La estrategia de producto, se basara en consolidar los atributos de productos que más valoran las empresas, las cuales son: cantidad necesaria, confiabilidad en la entrega, calidad homogénea, permisos medioambientales vigentes, capacidad de expansión y servicio post venta.

Aplicaremos una estrategia de precios de penetración que consistirá en fijar un precio inicial bajo sus actuales costos de compra de agua industrial para conseguir una penetración de mercado rápida y eficaz. La distribución será directa y selectiva, ya que la distribución se realizará desde nuestras instalaciones a las instalaciones del cliente La estrategia de comunicaciones se centrará en ofrecer soluciones, las empresas a las que les ofreceremos nuestro producto quieren saber cómo pueden resolver sus problemas de hoy. La demanda para el caso del agua de mar, transformada en agua industrial, ésta sería creciente a una tasa de 14,1% anual, lo

que justificaría nuestro plan de negocios de venta de agua industrial en una región de estrechez hídrica. Nuestro presupuesto se basa en el método analítico, estimando solo los costos de efectuar las actividades previstas ⁷

⁷ Mayor detalle Plan de Negocios I

V. PLAN DE OPERACIONES.

5.1 Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones

El alcance de las operaciones de AES Water, será suministrar en una primera etapa 86.400 m³/día (1000 l/s) de agua industrial, para abastecer a nuestro principal cliente, Minera el Abra. Esto se llevará a cabo, una vez firmado el acuerdo de suministro, ampliando modularmente la planta de agua desaladora ubicada en las instalaciones de central térmica Angamos, para ello ya existen conversaciones con empresas que nos puedan proporcionar módulos para la capacidad exigida para el proyecto, realizar obras civiles para la instalación de los nuevos equipos y la construcción de un estanque de almacenamiento de agua Industrial. Todo esto amparado en nuestra principal ventaja competitiva que es contar con los permisos ambientales respectivos, contar con el RCA⁸ aprobado y concesiones marítimas, a eso le sumaremos la experiencia operacional de nuestros técnicos e ingenieros y el prestigio de AESGener. También se deberá contar con una bahía de carga de camiones en el caso de que algún cliente cercano a la planta necesite y un layout de la ubicación de las cañerías que se unirán a las futuras cañerías del sistema de impulsión.

En paralelo se procederá a la contratación del personal idóneo para el buen funcionamiento de la planta de agua.

Operativamente, también se destinará un espacio en bodega para almacenar los productos químicos que se ocupan en el proceso y también repuestos de los nuevos equipos adquiridos

Con respecto a nuestra materia prima, el agua de mar, será tomada directamente desde el intake de agua de circulación de la central, para el aumento en la cantidad de los químicos a utilizar, ya se cuenta con un contrato de suministro, ésta ampliación nos ayudará a mejorar el precio de los productos, ya que compraremos más cantidad, de manera de bajar nuestros costos fijos de químicos por m³ de agua industrial producida. También podremos realizar mejores contratos de compra de

⁸ RCA: Resolución de calificación ambiental

membranas ya que su rotación por cambio aumentará debido a los caudales tratados en la ampliación

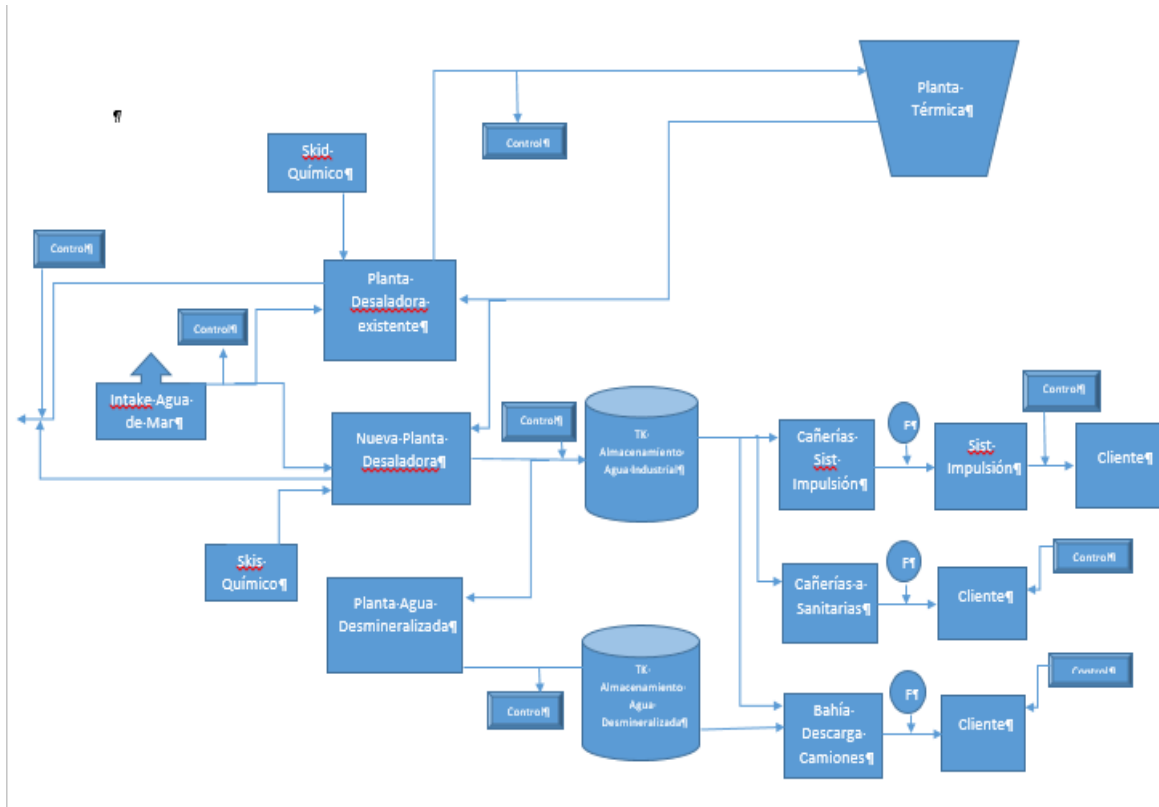


Figura 5.1.1 Detalle del proceso productivo (Fuente: elaboración propia)

Es de suma importancia tener un riguroso control de calidad tanto en el agua industrial a la salida de la desaladora, como también la descarga de salmuera que retorna al mar, pues, la primera es esencial para entregar un producto de calidad a nuestros clientes y la segunda nos garantiza poder contar con la continuidad de los permisos ambientales. Es imperioso tener planes de control de calidad, donde se deje muy claro cómo se va a realizar el control y qué medidas correctivas aplicar en caso de desviaciones de parámetros.

5.2 Flujo de operaciones

El flujo de operaciones para obtener y transportar el agua industrial tiene 3 componentes importantes: una planta térmica, cuya principal aporte es la entrega

de la energía necesaria para operar la desaladora, espacio físico dentro de la central, permisos ambientales y la toma de agua de mar hacia el proceso de desalinización para la obtención de agua Industrial, una planta desaladora, cuya función es desalar agua de mar para la obtención de agua industrial mediante el proceso de Osmosis reversa y un sistema de distribución e impulsión, que nos permitirá llegar en tiempo con la calidad y cantidad que necesitarán nuestros clientes desde la costa de Mejillones a sus instalaciones

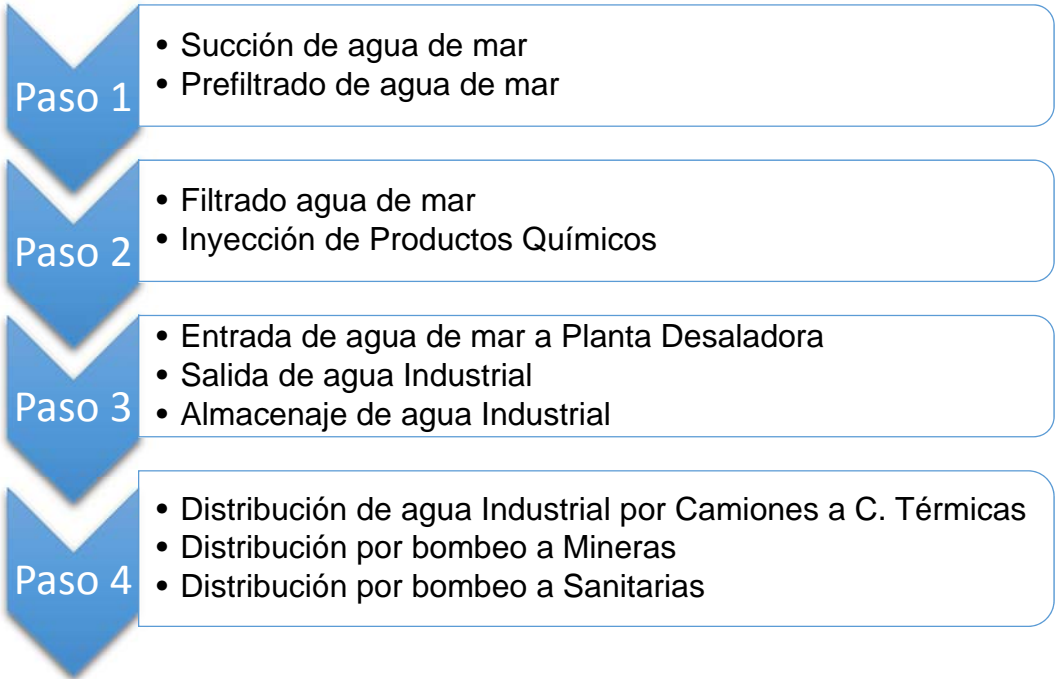


Figura 5.2.1: Flujo del proceso. (Fuente: Elaboración propia)

5.3 Plan de desarrollo e implementación

Si bien se hace referencia a la etapa 1 de las actividades de implementación de la planta desalinizadora, hay que recordar que nuestro plan de negocios busca la creación de AES Water a partir de una capacidad instalada. Por lo tanto es primordial cerrar contratos de venta de agua industrial, el contrato gatillaría construcción de obras civiles para la ampliación modular de la planta desalinizadora que se encuentra instalada en las dependencias de central Angamos, ubicada en las costas de Mejillones, la etapa de permisos ambientales, también es etapa

superada (RCA aprobados), y es nuestra ventaja competitiva para el proyecto, incluyendo también la adquisición de equipos y la distribución en camiones o cañerías, ésta última opción implicaría instalación de cañerías y sistema de impulsión (distancia dependerá del cliente que cierre contrato) y el trazado que llevara el agua industrial a sus instalaciones

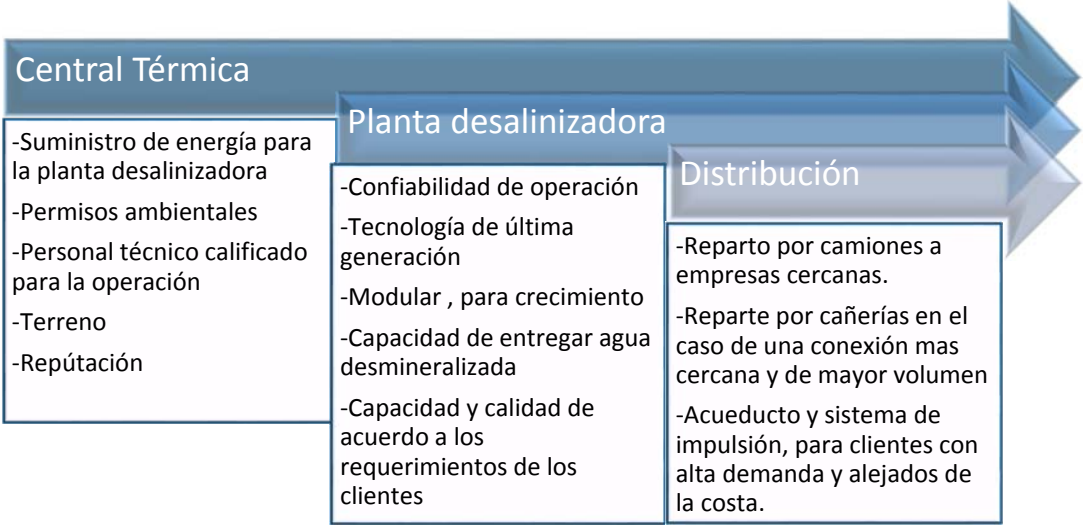


Figura 5.3.1 Plan de implementación. (Fuente: Elaboración propia)

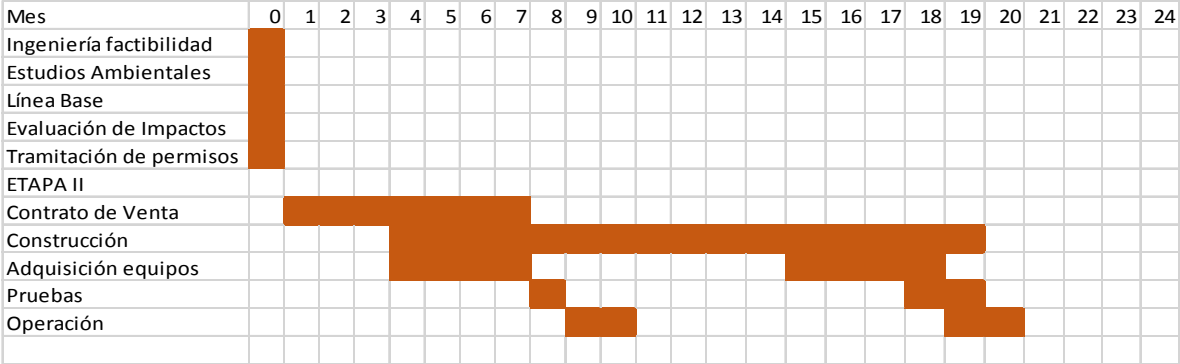


Figura 5.3.2 Cronograma de implementación. (Fuente: Elaboración propia)

VI. EQUIPO DEL PROYECTO.

6.1 Equipo gestor⁹

El equipo de trabajo gestor, se ha dividido en cuatro áreas de especialización:

- Equipo técnico: Especializado en optimizar el diseño de plantas desaladoras de tamaños importantes. Han intervenido en los proyectos más emblemáticos de la compañía, buscando nuevos negocios aprovechando las plataformas existentes en la compañía. Se compone de ingenieros mecánicos, eléctricos e industriales con más de 15 años de experiencia en procesos de generación de energía y el sistema eléctrica del norte de Chile.
- Equipo Financiero: Se trata de un equipo con más de 20 años de experiencia en proyectos de plantas térmicas, conocimiento de contratos EPC¹⁰, y sistemas de financiamiento.
- Equipo/Asesoramiento político: construcción y operación plantas desaladoras de agua de mar a nivel de gestión de gobierno.
- Equipo especializado en cuestiones ambientales: ha realizado un análisis ambiental preliminar para el plan de negocios, de manera de determinar los aspectos ambientales y las variables a tener en cuenta. Aprovechando los permisos ambientales y el RCA vigente, existentes en central Angamos.

Este equipo gestor tendrá en su estudio, objetivos cuantitativos y cualitativos que garanticen la apropiación de la oportunidad de negocio

Objetivos cuantitativos

La ampliación de la desaladora de agua de mar propuesta está siendo concebida como una instalación de suministro de agua de carga base, diseñada para suministrar 86.400 m³/día (1.000 l/s) durante todo el año.(para abastecer a nuestro principal y más grande cliente, Minera el Abra) Asumiendo el 90% de disponibilidad, la máxima capacidad nominal de diseño será 96.000 m³/día (1.100 l/s), tanto en verano como en invierno. La planta se diseñará para permitir

⁹ Curriculum Equipo Gestor Anexo C

¹⁰ EPC: Engineering, Procurement, Construction

reducir instantáneamente la capacidad de producción a 1/3 de su máximo nominal, si por cualquier motivo el sistema de entrega no fuera capaz de absorber su caudal de plena producción. Se espera que la capacidad de producción de la planta sea duplicada en el futuro. Recomendará que las instalaciones periféricas de la planta, es decir, sistema de inyección de químicos, rechazo de salmuera y tanque de almacenamiento sean diseñadas para permitir dicha expansión con un mínimo de interrupciones en el funcionamiento de la primera expansión de la planta de agua actual.

Objetivos técnicos

- Utilización de tecnología y equipamiento de vanguardia y con demostrada confiabilidad
- Proporcionar suficiente redundancia y disponibilidad
- Minimizar el consumo energético
- Seleccionar materiales adecuados para el correcto funcionamiento de la planta por muchos años (minimizar el coste total del ciclo de vida, así como potenciales problemas de operación)
- Minimizar el uso de productos químicos
- Protección del medio ambiente

6.2 Estructura organizacional

Si bien AES Water contará con una estructura independiente y de características específicas para el proceso (tabla 6.2), siempre podrá contar con el apoyo de todos los departamentos de AESGener, y especialmente del personal operativo y de mantención de Central Angamos, en cuyas instalaciones se encuentra ubicada la planta de agua y de la cual se retirará agua industrial por medio de camiones o de cañerías y sistemas de impulsión.

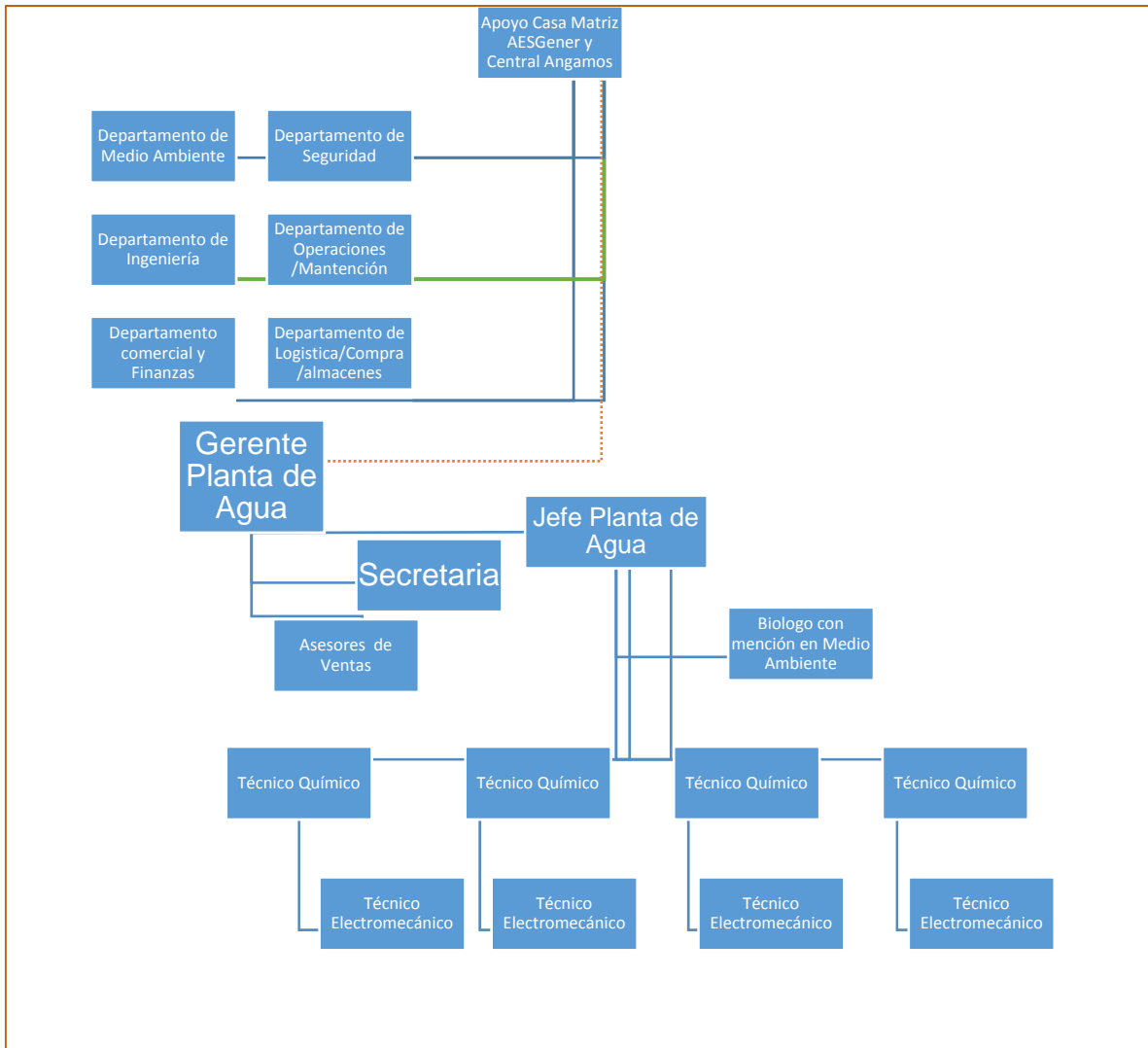


Figura 6.2.1 Estructura organizacional AES Water. (Fuente: Elaboración propia)

Esta dotación se encontrará desde el principio del proyecto, y se mantendrá hasta que las ventas alcancen 2000 l/s, punto en el cual hay que agregar otra ampliación modular a planta original para suplir el consumo, en ese momento se debe sumar un técnico químico y un técnico electromecánico para cubrir las labores del módulo aumentado. Se trabajará en un sistema de turnos rotativos de manera de cubrir las 24 horas del día.

En el horizonte, que éste proyecto, sea asimilable a otras plantas térmicas, tales como central Ventanas (Quinta Región) y/o central Guacolda (Tercera Región), el esquema operacional será idéntico, desde el gerente de planta de aguas hacia

abajo, y se incluirá, solo en el caso que se asimile a otras plantas, un Gerente de Producción de plantas de agua, quien tendrá bajo su mando a todos los gerentes de plantas de agua existentes.

6.3 Incentivos y compensaciones

Se asimilará para la dotación y estructura de las plantas de agua industrial, los mismos incentivos y compensaciones que la empresa matriz (AESGener), definido por un nivel HAY, que determina la remuneración del colaborador y que además tiene consigo beneficios complementarios (complemento de salud). Tendrá una evaluación anual de desempeño y dependiendo de su ubicación en la escala recibirá mínimo 0,8 remuneración fija y un aumento por IPC de su sueldo base por año a pagar en el mes de marzo. Por otro lado también tendrá incentivos anuales, indexados a la confiabilidad y salidas forzadas de las plantas de agua (EAF y EFOF), de acuerdo a la siguiente tabla

KPI	KPI Meta	KPI ≥ KPI Meta	80% ≤ KPI < KPI Meta	KPI < KPI Meta
EAF ¹¹	96 %	1 sueldo Base	0,8 Sueldo base	0 sueldo Base
EFOF ¹²	0,5 %	1 sueldo Base	0,8 sueldo base	0 Sueldo base

¹¹ EAF: Indicador de la disponibilidad técnica en un periodo dado

¹² EFOF: Indicador que muestra el efecto de las salidas forzadas referidas a un periodo de horas determinado

VII. PLAN FINANCIERO

7.1 Supuestos

Se considera separar el proyecto en 2 etapas de operación, considerando el desfase de tiempo en la entrada en operación de cada proyecto del segmento de mercado objetivo detallado en la Tabla 7.1.1 Los supuestos para el análisis financiero, por otra parte, se presentan en la Tabla 7.1.2.

Proyecto	Consumo de agua dulce (l/s)	Año inicio operaciones
El Abra, Freeport McMoRan	1600	2017
Mantos Blancos, AngloAmerican	120	2018
Minera Escondida, BHP Billiton	500	2019
Total	2220	

Tabla 7.1 1Proyectos asociados al segmento de mercado objetivo (Fuente: Elaboración propia).

Tasa de impuestos (%)	25% ¹³
Tasa de descuento (%)	14,7
Beta de la industria	0,81
Precio de venta (US\$/m ³)	5,5 ¹⁴
Proyección del proyecto (Años)	20
Reinversión anual (MMUS\$)	4

Tabla 7.1.2 Supuestos para el análisis financiero (Fuente: Elaboración propia).

La tasa de descuento, por su parte, se obtuvo a partir del modelo CAPM considerando los activos de la empresa sin deuda, de acuerdo a la Tabla 7.1.3. anexo B

¹³ SII Impuesto a la Renta de Primera Categoría (Artículo 20 Ley de Impuesto a la Renta)

¹⁴ Precio de venta de acuerdo a estudio de mercado

7.2 Estimación de la inversión inicial

La estimación de la inversión inicial se obtuvo en la sección 5.2 asociada al flujo de operaciones, en donde a partir de los costos de inversión en plantas e infraestructura similar, se estimó el valor de la inversión de nuestro proyecto. En la Tabla 7.2.1 y Tabla 7.2.2 se resume la estimación de la inversión inicial. En la inversión inicial, se agregó un capital extra asociado a los imprevistos y para cubrir la inversión en capital de trabajo que se requiere para el trabajo de concientización de los stakeholders.

Planta	Capacidad de diseño	Área de emplazamiento
Planta desalinización	1.000 l/s	4 ha
Estanque almacenamiento	10.000 m ³	0.8 ha
Inyección química	1.000 l/s	En planta
Sistema de impulsión	2.000 l/s	150 km-largo y 3.000 m-altura

Tabla 7.2.1 Resumen del diseño de ingeniería (Fuente: Elaboración propia).

Planta	Capital (MMUS\$)	Costo referencial	Fuente
Planta desalinización	183.4	2.211 UD\$/(m ³ /día)	Water Reuse Association -2012
Sistema de impulsión	117.55	144 MMUS\$/(2,5m ³ /s)	Licitación Minera Escondida -2013
Tanque almacenamiento	2	Referencia interna	Referencia interna
Terrenos	88.7	1.0 UF/m ²	Portal inmobiliario
Estudios	6	Experiencia propia	Estudios de ingeniería civil
Capital extra	12	3% Capital	
Total (MMUS\$)	409.65		

Tabla 7.2.2 Estimación de la inversión inicial (Fuente: Elaboración propia).

7.3 Estimación de los costos de operación

La Tabla 7.3.1 resume la estimación de los costos de operación y mantenimiento, mientras que la Tabla 7.3.2 se resume la estimación de los gastos generales, administrativos y atención al cliente.

Planta	Costo (MMUS\$/año)	Valor referencial	Fuente
Planta O&M	2.83	0,093 EU\$/m ³	del Villar García (2014)
Skid químico	1.13	28 US\$/MW	
Energía	9,23	0.462 USD/m ³	del Villar García (2014)
Totales	13.19		

Tabla 7.3.1 Costos de operación y mantenimiento (Fuente: Elaboración propia).

Ítem	Gasto (MMUS\$/año)
Gastos Generales	0,11
Gastos atención clientes	0,11
Patentes terreno	0,80
Gasto Total	1,02

Tabla 7.3.2 Gastos generales y administrativos (Fuente: Elaboración propia).

7.4 Estimación de los ingresos

Para la estimación de los ingresos se asumió una operación en 2 etapas, considerando el desfase de tiempo en la entrada en operación de cada proyecto del segmento de mercado objetivo detallado a continuación. El precio del agua industrial se estimó como el mayor valor que hoy en día se paga por éste elemento en el sector minero, menos un descuento, considerando que nuestra estrategia es aplicar un precio de penetración (ya que contamos con menores costos de energía y mejores precios en la compra de químicos) la que de acuerdo a nuestro estudio de mercado llega a 6 US\$/m³, luego el precio a considerar, será de 5,5 US\$/m³. En las tablas 7.4.1, 7.4.2 y 7.4.3 de anexo B, se muestran el estado de resultados, flujo de caja y balance de AES Water

7.5 Evaluación financiera.

El resumen asociado a la evaluación financiera del proyecto se presenta en la Tabla 7.5.1. El proyecto es económicamente viable cuando se evalúa en su estado puro, sin considerar deuda. Tomando un precio de venta de 5,5 US\$/m³ y una tasa de descuento del 14,7%, se obtuvo que para 20 años de operación el VAN del proyecto es MMUS\$ 556,1, TIR es de 31,86% con un precio de venta equilibrio de 2,74 US\$. Es así como este proyecto debería ejecutarse, dado que genera ganancias por sobre la rentabilidad exigida. Es importante mencionar en el cálculo del VAN se incluye el valor residual del proyecto.

TIR (%)	31,86%
VAN (MMUS\$)	556,1
ROE (Rentabilidad/Patrimonio)	2,44
Payback (años)	6
Tasa de descuento del equity (%)	14,7
Inversión inicial (MMUS\$)	410.3
Valor Residual (MMUS\$)	1¹⁵

Tabla 7.5.1 Evaluación financiera del proyecto (puro, sin deuda) (Fuente: Elaboración propia)

¹⁵ Política financiera AesGener

7.6 Análisis de sensibilidad

	Tasa de Descuento	ESCENARIO PESIMISTA			ESCENARIO ESPERADO
		Supuestos de Variación en las Ventas Proyectadas			
		-30%	-20%	-10%	0%
VAN (MMUS\$)	14,70%	272,80	367,30	461,00	556,10
TIR (%)		23,80%	26,60%	29,30%	31,86%
Payback (Años)		9	8	7,2	6
VAN (MMUS\$)	18%	150,3	226,7	303,1	379,5
TIR (%)		24,0%	26,8%	29,5%	32,1%
Payback (Años)		10	9	8	7,5
VAN (MMUS\$)	22%	46	106,9	167,8	228,7
TIR (%)		24,2%	27,1%	29,8%	32,4%
Payback (Años)		17	11,2	9,2	8
VAN (MMUS\$)	26%	-27,2	22,7	72,6	122,6
TIR (%)		24,4%	27,3%	30,0%	32,7%
Payback (Años)		>20	>20	12	9,9

	Tasa de Descuento	ESCENARIO PESIMISTA			ESCENARIO ESPERADO
		Supuestos de Variación en el precio			
		4 UDS	4,5 USD	5 USD	5,5 USD
VAN (MMUS\$)	14,70%	253,6	354,5	455,3	556,1
TIR (%)		23,20%	26,20%	29,10%	31,86%
Payback (Años)		9,3	8,9	7,4	6
VAN (MMUS\$)	18%	134,7	216,3	297,9	379,5
TIR (%)		23,40%	26,40%	29,30%	32,10%
Payback (Años)		11,5	9	8,2	7,3
VAN (MMUS\$)	22%	33,6	98,6	163,6	228,7
TIR (%)		23,60%	26,70%	29,60%	32,40%
Payback (Años)		20	11	9,5	8,4
VAN (MMUS\$)	26%	-37,4	15,9	69,2	122,6
TIR (%)		23,80%	26,90%	29,80%	32,70%
Payback (Años)		>20	>20	13	11,5

VIII. RIESGOS CRÍTICOS.

Los riesgos críticos de éxito se relacionan con los problemas o actividades internas o externas que tienen incidencia en el éxito de AES Water. A continuación se detallan los riesgos internos y externos identificados y su plan de mitigación

Riesgos internos	Mitigación
Fallar en la estrategia de eco-branding y que los clientes no estén dispuestos a pagar por el valor agregado asociado a una producción que sea amigable con el medio ambiente y de menores costos.	Concientizar a los clientes sobre la importancia de desarrollar proyectos sustentables, y transmitir de forma persuasiva las ventajas asociadas, en donde no sólo se obtiene una ganancia económica importante producto de la reducción de costos en la producción, sino que al mismo tiempo se obtiene una ganancia social y ambiental. Sin lugar a dudas esta proposición será bien recibida por los stakeholders.
Perder en una licitación la concesión de venta de agua para los mejores proyectos mineros proyectados.	Hacer una evaluación económica rigurosa, que efectivamente permita llegar a precios competitivos.
No lograr la cuota de mercado esperada.	Participar de forma activa en todas las licitaciones asociadas a los proyectos que necesiten agua industrial para sus procesos.
Fallar en el proceso de operación y mantención de los equipos, con ineficiencias que no permitan llegar a los factores de planta diseñados.	Elegir al equipo correcto, con las competencias técnicas y la experiencia necesaria para mantener las plantas funcionando en perfecto estado.
Fallar en los procesos de producción de agua industrial, obteniéndose un producto con parámetros de calidad de aguas por debajo de los exigidos por los clientes.	Hacer los controles de calidad de aguas de forma rutinaria y tomar medidas inmediatas en caso de falla en los procesos.
Fallar en el diseño ambiental de las obras, con impactos ambientales mayores a los previstos, o no identificado en la evaluación de impactos.	Tener un plan de monitorio y seguimiento ambiental en tiempo real, en donde se midan las variables relevantes, como son la salinidad y el oxígeno disuelto en el fondo marino. Tener un plan de contingencias y emergencias en caso de falla.
Riesgos externos	Mitigación
El gran desconocimiento en torno a esta tecnología	Estrategia de publicidad dando a conocer el proceso y su efectividad

Se requiere de una situación geográfica específica	Realizar una planificación racional de la distribución de aguas
Al ser un recurso que los gobiernos consideran que deben garantizar para el crecimiento de la región (de vital importancia para el desarrollo del país), pueden decidir crear empresas públicas, que compitan con nosotros reduciendo nuestra posible cartera de clientes a largo plazo	Demostrar que como privados somos capaces de entregar la calidad y cantidad de agua industrial que requieren nuestros clientes. Demostrar que estamos alineados con iniciativas gubernamentales como el aprovechamiento del recurso agua, respetando las normativas ambientales y cobrando un precio justo
Competencia privada en este sector, viene determinada por actores relevantes dentro de la minería, que además, ya poseen plantas de producción de agua industrial para sus procesos, los cuales podrían entrar al mercado a ocupar una cuota de los futuros clientes.	Hacer hincapié, de que no es conveniente abastecerse de un recurso tan importante para la producción como es el agua, por un tercero, que además es competencia en su misma línea de producto

IX. PROPUESTA AL INVERSIONISTA.

Nuestra propuesta de negocio corresponde a crear AES Water, que aumentará la capacidad productiva actual para disponer de agua Industrial para la venta a terceros, mediante la desalinización, este proceso será alimentado con energía de la central térmica Angamos, la cual además posee los permisos ambientales y el conocimiento técnico para el manejo de plantas desaladoras. Con capacidad para abastecer con agua industrial a las nuevas faenas mineras, sanitarias e industrial eléctrico que se desarrollaran en la región de Antofagasta.

Nuestra estrategia competitiva será agresiva en precio de entrada, con diferenciación en volúmenes y proceso ecológico, utilizando los permisos ambientales existentes. Será una empresa sustentable que cuida del medio ambiente a través de la entrega de agua industrial aprovechando las plataformas de la compañía, minimizando de esta manera los posibles impactos ambientales indirectos a nuestros clientes, agregando valor a su reputación ambiental, relación con los gobiernos y comunidades locales. Permitiéndoles cumplir con las nuevas regulaciones de uso y derechos de agua.

Nuestra estrategia de entrada será participar en las licitaciones de los proyectos El Abra Project de Freeport-McMoRan, Mantos Blancos, AngloAmerican y Antofagasta Minerals. Se estima que estos proyectos demandarán cerca de 1.720 l/s de agua industrial.

Como estrategia de ventas se considera resaltar temas como precio competitivo, atributos del producto (calidad y cantidad), permisos y compromisos ambientales, respaldo de marca y experiencia en la producción de agua industrial de manera de estar preparados cuando se abran las licitaciones de estos proyectos.

Un menor precio que el actual precio de mercado, derivado de los menores costos de producción, nos permiten tener una posición ventajosa respecto de nuestros actuales y futuros competidores, lo que garantiza una buena oportunidad de capturar mercado.

El resumen asociado a la evaluación financiera del proyecto se presenta en la Tabla

TIR (%)	31,86%
VAN (MMUS\$)	556,1
ROE (Rentabilidad/Patrimonio)	2,44
Payback (años)	6
Tasa de descuento del equity (%)	14,7
Inversión inicial (MMUS\$) + K	410.3
Valor Residual (MMUS\$)	1¹⁶

Fuente: Elaboración propia

¹⁶ Política financiera AesGener

X. CONCLUSIONES.

AESWater es una empresa que nace para ayudar a solucionar el problema de la escasez hídrica en el norte de Chile, problema que pone en peligro el desarrollo y sustentabilidad de la minería y en particular del cobre. Nuestra propuesta es la desalinización del agua de mar utilizando las plataformas existentes de una Central térmica como alternativa para el abastecimiento de agua industrial para los proyectos mineros que iniciarán actividades en el mediano plazo y que les permitirá cumplir con las nuevas normativas de uso de agua. También abastecer a las sanitarias en su expansión para suplir la demanda por aumento de población y servir de back-up de suministro de agua industrial a las centrales térmicas de la zona.

El tamaño de la inversión es mediano-grande incorporando más de MMUD\$400 en la región con una rentabilidad cerca del 30% que asegura un significativo rango de holgura y una oportunidad para el inversionista. La sensibilización de las cantidades en volumen de producto, oferta-contratada y de precios también permiten un rango de acción importante a fin de proporcionar la mejor opción calidad-precio a los clientes. Finalmente, al ser un proyecto que permite construcción por etapas reduce significativamente los riesgos del inversionista asegurando acuerdos comerciales previos a las inversiones siguientes. La proyección de reducción de los costos de inversión y operación por su creciente eficiencia y mejoramiento tecnológico hacen que AESWater se proyecte a largo plazo

Dado la tendencia mundial hacia el cuidado del medio ambiente, hoy en día las empresas mineras están dispuestas a pagar por la diferenciación ecológica. AESWater es un negocio rentable en el tiempo, y responde positivamente a los análisis de sensibilidad realizados ante distintos escenarios probabilísticos, manteniendo indicadores de rentabilidad y desempeño financiero positivos.

Bibliografia

- ✓ II Seminario Internacional de desalación en Antofagasta. Aguas Antofagasta 2011.
- ✓ III Seminario Internacional de desalación Aladyn 2012. Dr. Leonardo Romero. Universidad Católica del Norte.
- ✓ Inversión en la minería Chilena. Cartera de proyectos 2016-2025. Comisión Chilena del cobre. Ministerio de Minería.
- ✓ Consumo de Agua en la minería del cobre al 2015. Comisión Chilena del cobre.
- ✓ Proyección del Consumo de agua en la minería del cobre al 2026. Comisión Chilena del cobre.
- ✓ Revista agua marzo 2016. Año01
- ✓ La desalinización en España. cuadernos Sectoriales enero 2007.
- ✓ Revista latinominería julio agosto 2016.
- ✓ Desalinización agua de mar. Dr. Aldo Saavedra. Universidad Santiago de Chile
- ✓ Tratamiento integrado y valorización de concentrados salobres de osmosis Inversa. Depto de Ingeniería Química y Biomolecular. Universidad de Cantabria 2014.
- ✓ Establece la desmineralización de agua de mar para su uso en procesos productivos mineros. Boletín N° 9185-08 Cámara Diputados de Chile.
- ✓ Economic and Technical assessment of desalination technologies. Fawzi Banat. Jordan University of science and technology Jordan. Geneva 6-8 June, 2007.
- ✓ Desalination Market 2013-2023 Commercial, Technological & Strategic Developments in global desalination. GMR Data, Market Research.
- ✓ Desalación de agua de mar mediante sistema osmosis inversa y energía fotovoltaica para provisión de agua potable en Isla Damas, Región de Coquimbo. Programa hidrológico Internacional de la UNESCO para América Latina y el Caribe (PHI- LAC). Documento Técnico N°33, 2013.
- ✓ Estatuto Jurídico aplicable a proyectos de plantas desalinizadoras. José Antonio Ramirez. Asesor Ministerio de Obras Públicas. Gobierno de Chile.

- ✓ Hacia una política de plantas desalinizadoras. Ministerio de Obras Públicas, Dirección general de aguas, División de estudios y planificación de contratos, 2014.
- ✓ Sin agua no hay Minería, Comisión Chilena del Cobre, noviembre 2010.
- ✓ Memoria Anual 2015, AESGener.
- ✓ Proyecto de ley, Boletín N° 10038-08 Modifica el código de minería en materia de uso de agua en faenas mineras. Cámara de Diputados de Chile
- ✓ Dirección General de Aguas, 2013. Estrategia nacional de recursos hídricos 2012-2025.
- ✓ Dirección General de Aguas, 2010. Los requerimientos de recursos hídricos de la minería nacional.
- ✓ DESWARE, 2013. Encyclopedia of Desalination and Water Resources.
- ✓ Superintendencia de servicios sanitarios, 2015. Tarifas de agua potable en la región de Antofagasta.
- ✓ Water Reuse Association, 2012. Seawater desalination costs.

Páginas Webs Consultadas

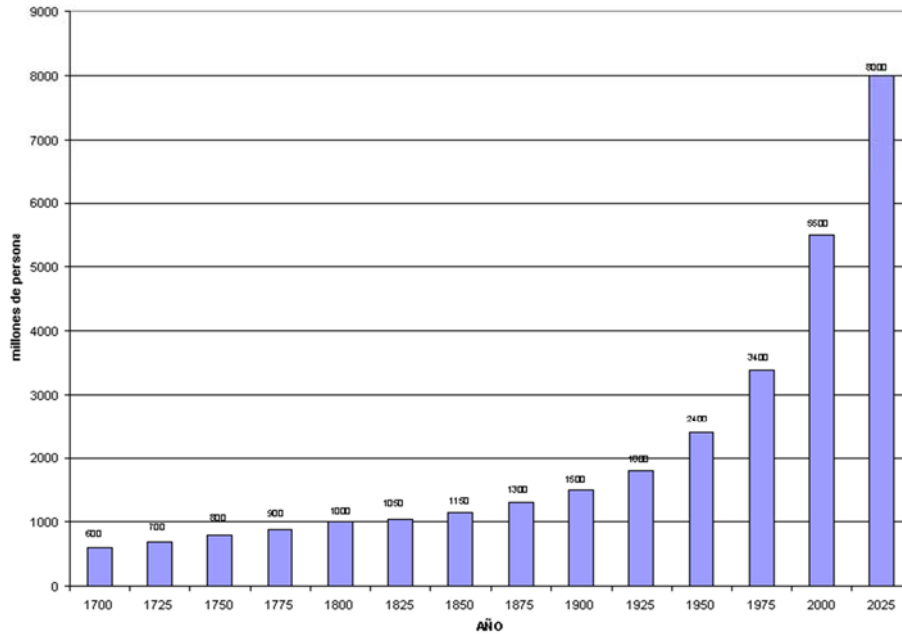
- ✓ www.cochilco.cl
- ✓ www.valhalla.cl
- ✓ www.brightsourceenergy.com
- ✓ www.torresolenergy.com
- ✓ www.greenwaycsp.com
- ✓ www.endesaeduca.com
- ✓ www.desware.net
- ✓ www.minenergia.cl
- ✓ www.bhpbilliton.com
- ✓ www.aquasolengineering.com

Anexo A

Figuras

Figura 2.1.2 Crecimiento demográfico proyectado para el mundo

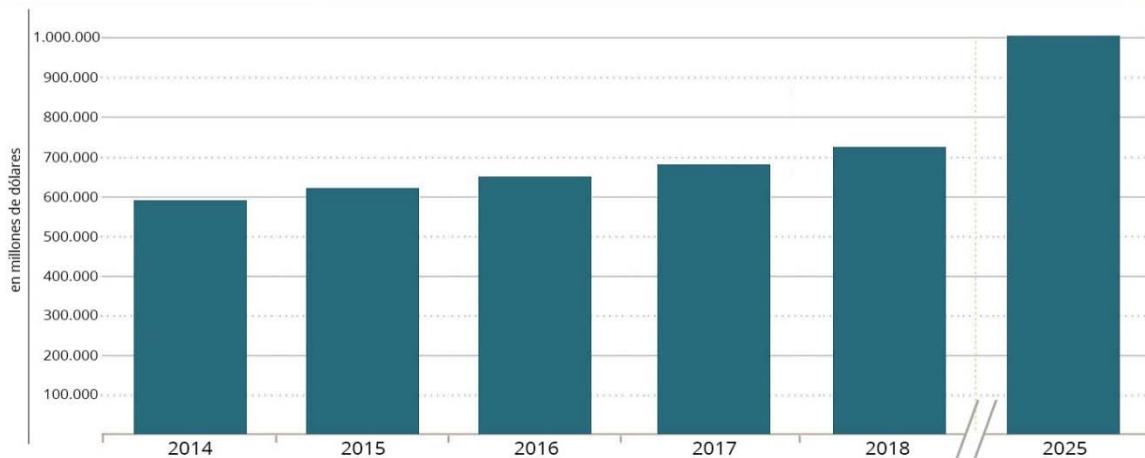
Gráfico 1: Crecimiento de la Población en millones de personas



Fuente: UN Department of Economic and Social affairs. World population Prospect

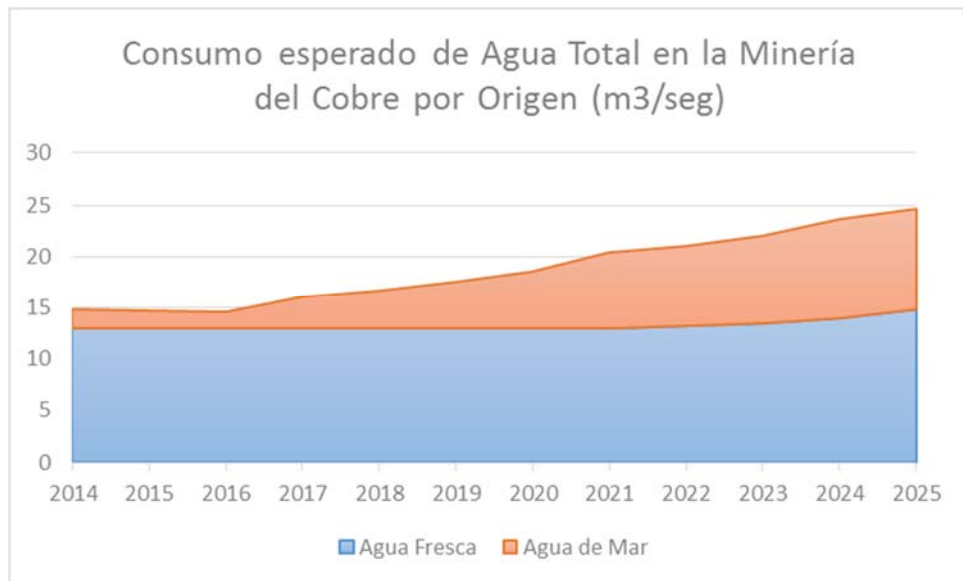
Figura 2.1.4 Crecimiento y proyección del mercado mundial del agua

Mercado Global del Agua



Fuente: www.robecosam.com Sustainability Investing

Figura 2.2.1 Consumo proyectado de agua total en la minería del cobre de la Segunda Región y consumo proyectado por origen



Fuente: Dirección de Estudios Políticos y Política Pública. Proyecciones del consumo de agua en la minería del cobre al 2026

Figura 4.2.1 Segmentación de mercado



Geográfica

- Empresas Ubicadas en la Segunda Región del país, en las cercanías de Central Termica Angamos



Uso del Producto

- Empresas que necesiten para su actual y futuro proceso Agua Industrial
- Empresas que se encuentren en condiciones de recibir nuestro producto, por cañerías o por camiones



Beneficios

- Empresas que al entregarle nuestro producto cubran sus necesidades de cantidad y calidad
- La entrega del producto en sus propias instalaciones .
- Rapidez del proyecto y pronta entrega



Normativas y Reglamentación

- Cumplimiento con la nueva ley de derechos de agua y normativa de uso para las empresas mineras (Boletín 9185-08 y 10038.08 Cam. Diputados)
- Normativa de uso de agua no salada para la humectación de ceniza



Reputación Ambiental

- Cumplimiento de iniciativas Mediambientales Gubernamentales
- Reconocimiento de ONGs
- Empresas en el índice Ranking de sustentabilidad.

Anexo B

Tablas

Tabla 6.2: Características del organigrama AesWater

	Titulo	Ingles	Funciones	Horario	HAY	Salario
Gerente de Producción Plantas de Agua (1)	Ingeniero Civil Industrial	Si	A Cargo el buen funcionamiento operativo de las plantas de agua y relación directa con grandes clientes		18	4.217.989
Gerente Planta de Agua (1)	Ingeniero Civil Industrial	Si	Dirigir Operaciones, relaciones externas con clientes, control del contrato.		17	3.643.556
Asesor de Ventas(1)	Ingeniero Químico	Si	Visitas técnicas y entrega soluciones a necesidades del clientes		16	3.135.425
Secretaria (1)	Secretaria do Bilingüe	Si	Administración, pagos y cobros.	Lunes a Viernes	11	917.658
Jefe Planta de Agua (1)	Ing. Civil Químico	No	Controlar el buen Funcionamiento de la planta. Revisar y aprobar reportes para los clientes y la autoridad medioambiental	Lunes a Viernes	16	3.135.425
Biólogo (1)	Biólogo Marino	No	Verificar parámetros bilógico a la succión de la planta y controlar parámetros de la salmuera de salida. Debe realizar los informes para la autoridad ambiental	Lunes a Viernes	15	2.372.342
Químico (4)	Técnico Químico	No	Verificar y controlar todas las variables químicas del agua a la entrada y descarga de la planta. Diariamente. Realizar los informes de calidad para los clientes	Rol de Turno	12	1.137.983
Electromecánico (4)	Técnico. Electromecánico	No	Realizar mantención rutinaria de la planta, lavado y cambio de membranas	Rol de Turno	12	1.137.983

Tabla 7.1.3 Cálculo tasa de descuento CAPM activos empresa sin deuda

CAPM: Considera: R usa; Rmercado ; Rpais y Rliquidez	R= rf(usa)+Rp +B*(Rm)+RI	
Tasa libre de riesgo USA	1,16%	T Bill: Rendimiento bonos tesoro USA (2006-2015)
Riesgo Pais Chile	1,92%	Premio riesgo pais Damoran (basado CDS Julio 2016)
Beta de la industria	0,81	Bu: Damoran de la Industria sin deuda
Riesgo Mercado	8,17%	PRM para Chile Damoran (CDS julio 2016)
Riesgo liquidez	5,00%	Politica Aes Gener
Tasa de descuento CAPM	14,7%	

Como nuestros flujos se encuentran en dólares, construiremos una tasa en dólares a 20 años, utilizando la tasa libre de riesgo de un instrumento de USA a 20 años (T-Bill) y a esa tasa le sumaremos el premio por riesgo país asociado a Chile, Damodaran informa un 1,92% (basado en CDS para julio de 2016). El PRM para Chile informado también por Damodaran es de 8,17% (basado en CDS para julio de 2016).

*T Bill rendimiento bonos tesoro USA (2006-2015) Damoran (<http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/histretSP.xls>)

**Riesgo país Damodaran (basado CDS Julio 2016)

*** Damodaran Environmental & Waste Services Beta Unleveraged

**** PRM para Chile Damodaran (CDS Julio 2016)

***** Premio liquidez exigida por AesGener

Tabla 7.4.1 Estado de resultado

MMUS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas Proyectadas	m3	23126400	28382400	28382400	28382400	44150400	56764800	56764800	56764800	56764800	56764800
Precio	USD\$	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
Ingresos por Venta		127.20	156.10	156.10	156.10	242.83	312.21	312.21	312.21	312.21	312.21
Costo de Producción		-18.85	-23.13	-23.13	-23.13	-35.98	-46.26	-46.26	-46.26	-46.26	-46.26
Margen Bruto		108.35	132.97	132.97	132.97	206.84	265.94	265.94	265.94	265.94	265.94
Gastos Financieros		-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10
Gastos Generales		-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02
Gasto Venta		-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91
Margen Operacional		105.32	129.94	129.94	129.94	203.81	262.91	262.91	262.91	262.91	262.91
Depreciacion		-18.45	-18.67	-18.91	-23.35	-23.62	-23.90	-24.21	-24.54	-24.91	-25.31
Utilidad Bruta		86.86	111.27	111.03	106.59	180.20	239.01	238.70	238.37	238.01	237.61
Impuestos	25%	-21.72	-27.82	-27.76	-26.65	-45.05	-59.75	-59.68	-59.59	-59.50	-59.40
Utilidad Neta		65.15	83.45	83.27	79.94	135.15	179.26	179.03	178.78	178.50	178.20
	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	
	56764800	56764800	56764800	56764800	56764800	56764800	56764800	56764800	56764800	56764800	
	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	
	312.21	312.21	312.21	312.21	312.21	312.21	312.21	312.21	312.21	312.21	
	-46.26	-46.26	-46.26	-46.26	-46.26	-46.26	-46.26	-46.26	-46.26	-46.26	
	265.94	265.94	265.94	265.94	265.94	265.94	265.94	265.94	265.94	265.94	
	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	
	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	-1.02	
	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	
	262.91	262.91	262.91	262.91	262.91	262.91	262.91	262.91	262.91	262.91	
	-25.75	-26.25	-26.82	-27.49	-28.29	-29.29	-30.62	-32.62	-36.62	-4.00	
	237.16	236.66	236.09	235.42	234.62	233.62	232.29	230.29	226.29	258.91	
	-59.29	-59.17	-59.02	-58.86	-58.66	-58.41	-58.07	-57.57	-56.57	-64.73	
	177.87	177.50	177.07	176.57	175.97	175.22	174.22	172.72	169.72	194.18	

Tabla 7.4.2 Flujo caja

MMUS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad Neta		65.15	83.45	83.27	79.94	135.15	179.26	179.03	178.78	178.50	178.20
Deperciación		18.45	18.67	18.91	23.35	23.62	23.90	24.21	24.54	24.91	25.31
Flujo de Caja Bruto		83.60	102.12	102.18	103.29	158.77	203.16	203.24	203.32	203.41	203.51
Capital Trabajo		-0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo de Caja Bruto		82.78	102.12	102.18	103.29	158.77	203.16	203.24	203.32	203.41	203.51
Reinversión		-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00
Flujo Caja Libre		78.78	98.12	98.18	99.29	154.77	199.16	199.24	199.32	199.41	199.51

Evaluación											
Tasa descuento	14.70%	0.87	0.76	0.66	0.58	0.50	0.44	0.38	0.33	0.29	0.25
VP	941.5	68.69	74.59	65.07	57.37	77.97	87.47	76.29	66.54	58.04	50.63
Inversión año 0	346.6				-67.05						
Inversión Total	-385.3										
VPN	556.1										
TIR	31.86%										

Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
177.87	177.50	177.07	176.57	175.97	175.22	174.22	172.72	169.72	212.18
25.75	26.25	26.82	27.49	28.29	29.29	30.62	32.62	36.62	4.00
203.62	203.75	203.89	204.06	204.26	204.51	204.84	205.34	206.34	216.18
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
203.62	203.75	203.89	204.06	204.26	204.51	204.84	205.34	206.34	216.18
-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00	-4.00
199.62	199.75	199.89	200.06	200.26	200.51	200.84	201.34	202.34	212.18

0.22	0.19	0.17	0.15	0.13	0.11	0.10	0.08	0.07	0.06
44.17	38.53	33.62	29.34	25.60	22.35	19.52	17.06	14.95	13.67

Tabla 7.4.3 Balance año 01

Balance año 1	
Activos corrientes	
Cuentas por cobrar	127.20
Total	127.20
Activos no corrientes	
Planta Equipos	389.34
Depreciación Acumulada	- 18.45
Terrenos	-
Total	370.89
Total activos	
	498.08
EERR	
Ingreso por Venta	127.20
Costo Produccion	- 18.85
Gtos Adm y Vtas	- 1.93
FX	- 1.10
Depreciacion	- 18.45
Impuestos	- 21.72
Resultado Ejercicio	86.86
Utilidad Neta	65.15
Pasivos corrientes	
Cuentas por pagar	20.78
Total	20.78
Pasivos no corrientes	
Imp x Pag	-
Otros Costos Financieros	1.10
Total	1.10
Patrimonio	
Patrimonio	389.34
Reinversión	-
Utilidad del ejercicio	86.86
Total	476.21
Total pasivos	
	498.08

Supuestos:

- 1.- Se reconoce el pago del impuesto en resultado
- 2.- Las cuentas por pagar y cobrar están exentas
- 3.- La reinversión se materializa el año 1

EBITDA

Utilidad antes de impuesto

- (+) Depreciaciones
- (+) Amortizaciones
- (+) Gastos financieros
- (+/-) Gastos financieros
- (+) Provisiones

Anexo C

Equipo Gestor

Equipo gestor:

Equipo técnico

Marcelo Arellano – Gino Bazo. Ingenieros industriales con especialidad en el sector eléctrico y más de 20 años de experiencia en explotación de centrales térmicas y evaluación de proyectos en Chile y extranjero. Estudiante MBA de prestigiosa universidad del país.

Rafael Bañados. Ingeniero jefe de proyectos de innovación con especialización en proyectos fuera de Chile relacionados con la Energía y desaladoras

Equipo financiero

Marcelo Arellano – Gino Bazo. Ingenieros industriales con especialidad en el sector eléctrico y más de 20 años de experiencia en explotación de centrales térmicas y evaluación de proyectos en Chile y extranjero. Estudiante MBA de prestigiosa universidad del país.

Maribel Vega. Ingeniero comercial con especialidad en finanzas corporativa y contador auditor con experiencia en negocios del área de la generación eléctrica y tributación Nacional y USGAP

Equipo asesoramiento político

Oswaldo Ledezma. Director de medioambiental AesGener con especialidad en ingeniería eléctrica. Experiencia en tramitación de permisos ambientales de Centrales de generación eléctrica de gran tamaño con más de 20 años de experiencia.

Equipo medio ambiental

Yorka Retamal. Ingeniero químico con postgrado en medio ambiente. Más de 6 años de experiencia en el desarrollo de proyectos de energía y tramitación de permisos ambientales

Marcelo Arellano – Gino Bazo. Ingenieros industriales con especialidad en el sector eléctrico y más de 20 años de experiencia en explotación de centrales térmicas y

evaluación de proyectos en Chile y extranjero. Estudiante MBA de prestigiosa universidad del país.

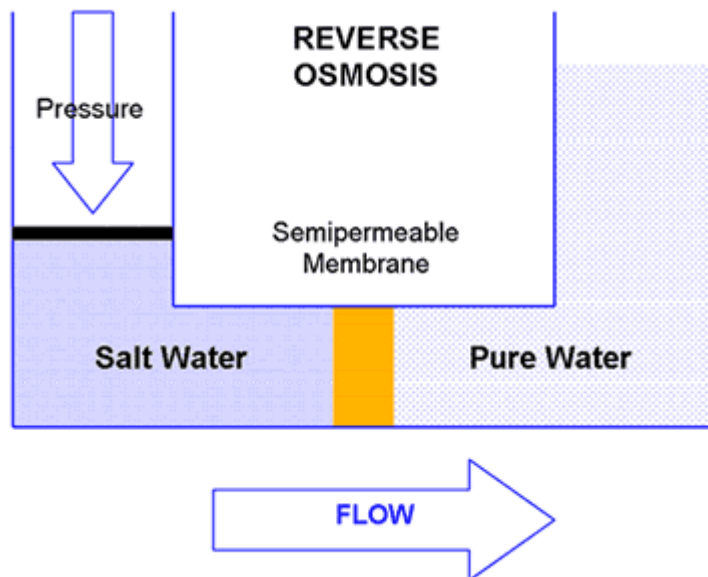
Anexo D

Planta desaladora

SWRO (Sea Water Reverse Osmosis)

El proceso de ósmosis inversa contiene una membrana semipermeable a través de la cual se fuerza el agua presurizada. Los pequeños poros de la membrana de ósmosis inversa son restrictivos para compuestos orgánicos tales como la sal y otros minerales naturales, que generalmente tienen una composición molecular más grande que el agua. Estos poros también son restrictivos para las bacterias y agentes patógenos causantes de enfermedades. El resultado final es agua desalada en un lado de la membrana ("permeado") y una solución salina de agua, altamente concentrada, en el otro lado ("concentrado o salmuera").

Diagrama No. 1: Dibujo esquemático de ósmosis inversa



El sistema de SWRO constará de 6 bastidores o trenes paralelos. Cada tren constará de 200 tubos de presión, cada uno con 8 elementos (membranas) para agua de mar, unas de bajo consumo energético y otras de alto rechazo.

En principio se considera un concepto de semi-centro de presión, diseñado para producir 4.500 m³/hora de agua producto, basado en 3 bombas de alta presión de 1.500 m³/hora, grandes y por consiguiente más eficientes. Cada bomba alimentará 2 bastidores de membranas, cada uno con su batería de recuperadores de energía

Los trenes de equipos PX se calcularán para manejar un 120% del caudal nominal, permitiendo así variaciones de conversión y flexibilidad en operación. Este diseño puede funcionar con tres trenes en paralelo con aguas frías de invierno, con las válvulas de aislamiento cerradas, y como un centro de presión con 5 trenes de membranas cuando estén abiertas. También puede acomodar una bomba de alta presión instalada de repuesto, que podría reemplazar cualquier bomba que falle. Cada bastidor de membranas será limpiado en el sitio (Clean In Place) individualmente.

Limpieza de membranas SWRO

Durante la operación normal de la planta, tras un período de tiempo razonable, las membranas de ósmosis están sujetas a ensuciamiento, incluyendo incrustaciones por materiales suspendidos o escasamente solubles que pueden estar presentes en el agua de alimentación.

La naturaleza y la rapidez del ensuciamiento dependen de varios factores, tales como la calidad del agua de alimentación y la tasa de recuperación del sistema. Normalmente, el ensuciamiento es progresivo y, si no se controla pronto, será perjudicial para el rendimiento de las membranas en un tiempo relativamente corto. La limpieza debe ocurrir cuando el sistema muestra evidencias de ensuciamiento, justo antes de una parada de largo plazo, o como una cuestión de mantenimiento rutinario programado.

Cuando se aplica un flushing, las membranas se enjuagan con agua de permeado del tanque de producto. El agua de permeado fluye a través del sistema más rápidamente que durante la fase de producción. Debido a la rapidez del flujo y la turbulencia resultante, las partículas que se encuentran adjuntas a las membranas son liberadas y descargadas. También se produce un shock osmótico, o de diferencia de salinidad, que previene el crecimiento de bacterias.

El procedimiento CIP (Clean In Place) es el mismo que el de flushing excepto por el uso de productos químicos. Los productos químicos de la CIP (NaOH y HCl dependiendo del nivel de ensuciamiento o incrustaciones) se añadirán al tanque CIP desde los tanques de almacenamiento de productos químicos.

Tanque de agua producto y bombas de distribución

Se instalará un tanque en concreto de almacenamiento de agua producto final, con una capacidad de 20.000 m³. Soda cáustica se inyectará al producto final para el ajuste fino de pH e hipoclorito de sodio para desinfección. Tres (2 funcionando + 1 en stand-by) bombas de distribución del agua producto impulsarán el agua producto desde el tanque de producto final hasta el punto de entrega, o hasta la siguiente estación de bombeo. Antes de salir de la planta desaladora, la cantidad entregada se mide y se supervisa su calidad (turbidez, salinidad, pH y cloro libre).

Sistema de descarga de salmuera

La salmuera de la desaladora será suministrada a un estanque de salmuera dentro de las instalaciones de la planta. Esta fosa está conectada con tuberías terrestres y marinas a un sistema de difusores que lo dispersa en el agua de mar, favoreciendo su dilución y minimizando el impacto en el medio marino.

Instalación de productos químicos

Un área apropiada, adyacente a la carretera principal de acceso, se utilizará para el almacenamiento de productos químicos a granel, como sosa cáustica, antiescalante, Metabisulfito de Sodio (SMBS), hipoclorito y ácido sulfúrico. Los camiones de distribución de químicos pueden conectar directamente con el punto de entrega, que dispondrá de conexiones rápidas, monitoreo de nivel de tanques y sistema de contención de derrames. Se proporcionarán duchas de emergencia y lavado de ojos en esta zona.

Todos los productos químicos tendrán un mínimo de siete días de almacenamiento en las instalaciones.

Anexo E

Potenciales Socios Tecnológicos

Potenciales socios Tecnológicos

Posibles Socios Tecnológicos

En la situación tecnológica actual la desalación del agua de mar es la respuesta al problema del agua en todos aquellos lugares cercanos a la costa. Tras muchos años de investigación, desarrollo y experiencia en construcción y operación, la desalación se ha

convertido en una solución probada, fiable y muy desarrollada, que además se consigue de manera económicamente viable y en armonía con el medio ambiente.

El incremento de demanda de agua potable ha creado un mercado de Desalación muy competitivo a nivel mundial, especialmente en desalación por membranas (ósmosis inversa), y ha atraído en los últimos años a nuevos participantes y empresas especializadas en este campo, aumentando por tanto la competencia y logrando precios muy competitivos a nivel internacional. Se espera que la competencia estimule la innovación y continúe reduciendo los costos de la tecnología.

Existen alrededor de 12 empresas a nivel internacional especializadas en el área de la desalación. Seleccionamos a continuación aquellas empresas capaces de cumplir con unos requerimientos exigentes a nivel técnico y calificación a nivel de referencias en construcción y operación demostrables a nivel internacional.

Para este informe, seleccionamos a nueve empresas por destacar a nivel mundial y mostrar experiencia e interés en proyectos en Chile. Resaltamos para todas ellas sus referencias clave, experiencia en Chile, fortalezas y debilidades.





ACCIONA Agua

ACCIONA Agua (una de las tres líneas de negocio del grupo Acciona), es una empresa española líder en el sector del tratamiento de agua, con capacidad para diseñar, construir y operar plantas de tratamiento de agua potable, desaladoras, depuradoras de aguas residuales y tratamientos terciarios para reutilización. Tienen una cifra de negocio aproximada de US\$ 600 MM. Se trata de una empresa grande, con grandes referencias a nivel internacional en el tratamiento del agua y la desalación.

Referencias clave en Desalación: Torre Vieja, España (240.000 m³/día), Adelaide, Australia (300.000 m³/día), Fujairah 1, Emiratos Árabes (136.000 m³/día).

Experiencia en Chile: Actualmente se encuentran ejecutando la planta desaladora de Minera CAP en la Región de Copiapo.

Fortalezas: Solvencia técnica y económica. Experiencia mundial. Buena reputación.

Debilidades: Ha contratado varios proyectos recientemente – sus equipos A y B estarán muy ocupados.



ABENGOA Water

Abengoa Agua (también una de las líneas de negocio del Grupo Abengoa), es una compañía con más de 50 años de experiencia que diseña, construye y opera instalaciones relacionadas con el tratamiento, potabilización y desalación de agua, así como infraestructuras hidráulicas por todo el mundo. Tiene amplias referencias en el sector de la desalación a nivel internacional, tanto en sistema EPC como bajo un modelo concesional.

Referencias clave en Desalación: Chennai Minjur, India (100.000 m³/día), Tlemcen Hounaine, Argelia (200.000 m³/día), Tenés, Argelia (200.000 m³/día), Qingdao, China (100.000 m³/día).

Experiencia en Chile: Ha desarrollado la línea de negocio de Energía y se encuentra apostando fuerte por entrar en el mercado de la desalación. También está construyendo una tubería de Minera CAP hasta Copiapó.

Fortalezas: Solvencia técnica y económica. Experiencia mundial. Gran experiencia en modelos de financiación sin recurso. Apuesta fuerte por Chile.

Debilidades: Disociación entre equipos de construcción (ABEIMA) y de concesiones.



VALORIZA Agua

Valoriza Agua es una empresa 100% filial del grupo Sacyr, con presencia en Chile desde el año 1998. Valoriza Agua ha crecido mucho en los últimos años, convirtiéndose en una de las compañías más potentes en el mundo de la desalación a nivel internacional. Realiza ingeniería, diseño, construcción y operación de todo tipo de plantas de tratamiento de agua, especialmente desalación.

Referencias clave en Desalación: Skikda, Argelia (100.000 m³/día), Perth 2 Binningup, Australia (300.000 m³/día), Ashdod, Israel (400.000 m³/día), Aguilas Guadalentín, España (210.000 m³/día)

Experiencia en Chile: Se encuentra ejecutando la planta desaladora de Mantoverde para la Minera AngloAmerican en la Región de Copiapó, Chile.

Fortalezas: Solvencia técnica. Experiencia mundial. Flexibilidad. Apuesta fuerte por Chile.

Debilidades: Capacidad de financiación limitada

GS INIMA

Inima comenzó a operar en el sector del tratamiento de aguas en 1955, y es la empresa con más historia en desalación por ósmosis inversa en España. Recientemente adquirida por la empresa coreana GS Engineering & Construction, formando GS Inima y manteniendo al equipo gestor y técnico anterior. Actúa en todas las fases de los proyectos en que participa: diseño, tecnología, construcción, financiación, operación y mantenimiento, y desarrolla su actividad tanto en el mercado público como en el privado.

Referencias clave en Desalación: Alicante II, España (65.000 m³/día), Mostaganem, Argelia (200.000 m³/día), CapDjinet, Argelia (100.000 m³/día), Moncofa, España (60.000 m³/día)

Experiencia en Chile: Diseñó, construyó y operó durante un tiempo la planta de La Chimba, para Aguas de Antofagasta.

Fortalezas: Solvencia técnica. Gran apetito tras un periodo largo de sequía.

Debilidades: Recién adquirida por una compañía coreana, adaptándose al cambio



VEOLIA Water

Veolia Water es una empresa francesa que posee más de 150 años de experiencia en el tratamiento de aguas, siendo al día de hoy una de las empresas líderes a nivel mundial en el área de "gestión del agua", con participación en todos los segmentos industriales. Tiene más de 95.000 empleados ubicados en los cinco continentes y con oficinas en 64 países.

Referencias clave en Desalación: Gold Coast, Australia (125.000 m³/día), Sydney, Australia (250.000 m³/día), Sur, Oman (80.000 m³/día).

Experiencia en Chile: Sin experiencia en Desalación. Tienen presencia en Chile desde el año 1998, con una importante participación en el sector de Tratamiento de Riles y Efluentes para minería. Participan activamente en el sector del mercado minero, alimentos y bebidas, farmacéutico y agua en todo su ciclo integral.

Fortalezas: Compañía más grande de agua del mundo. Apuesta fuerte por tecnología.

Debilidades: Demasiado grande. Inflexibilidad.



DEGREMONT

Degremont es una empresa del grupo SUEZ Environnement, con más de 60 años de experiencia en el sector del tratamiento del agua. Degremont, compañía también francesa y de tamaño considerable, diseña, construye, opera y presta servicios de mantenimiento, formación y asistencia técnica. Tiene actividades en 70 países, alrededor de 5.500 empleados, ventas en 2011 de 1.580 millones de Euros.

Referencias clave en Desalación: Perth, Australia (140.000 m³/día), Barcelona, España (200.000 m³/día), Melbourne, Australia (400.000 m³/día).

Experiencia en Chile: Diseñaron y construyeron la desaladora de El Coloso, para BHP Billiton en Antofagasta. Participaron muy activamente en la construcción de las grandes depuradoras de aguas residuales en la región Metropolitana, plantas de La Farfana y El Trebal.

Fortalezas: Segunda compañía más grande de agua del mundo. Asociada a través del Grupo Suez a Aguas de Barcelona (AGBAR), socio principal en Aguas Andinas.

Debilidades: Demasiado grande. Inflexibilidad



IDE Technologies

IDE, con sede en Kadima, Israel, es una de las empresas líderes en desalación, con reputación de innovación tecnológica y amplia experiencia en operación de grandes desaladoras. Se especializa en desarrollo, ingeniería, construcción y operación de plantas desaladoras y soluciones industriales innovadoras. Tiene más de 45 años de experiencia, y conocimientos de desalación tanto térmica como por membranas.

Referencias clave en Desalación: Ashkelon, Israel (300.000 m³/día), Soreq, Israel (400.000 m³/día), Hadera, Israel (400.000 m³/día), Cape Preston, Australia (140.000 m³/día).

Experiencia en Chile: Sin experiencia en desalación por membranas.

Fortalezas: Apuesta fuerte por tecnología e innovación. Mucha experiencia en operación y mantenimiento de plantas. Agresividad en precios (mercado Israel).

Debilidades: cultura de empresa diferente. Muy centralizada en Kadima (a miles de Km)



CADAGUA

Cadagua pertenece al Grupo Ferrovial, uno de los gestores privados de infraestructuras de transporte y servicios más grandes del mundo. Fue fundada en el año 1971, cuenta con más de 40 años de experiencia y está reconocida como una de las empresas españolas líderes en el mercado de la ingeniería y construcción de Plantas de Tratamiento y Depuración de Aguas. Cadagua ofrece servicios que cubren el ciclo integral de una instalación de tratamiento de agua, desde su concepción hasta su financiación y explotación.

Referencias clave en Desalación: Jorf Lasfar, Marruecos (76.000 m³/día), Al Ghubrah, Oman (200.000 m³/día).

Experiencia en Chile: Cadagua se adjudicó la planta desaladora de El Morro (Gold Corp), en Copiapo, que actualmente está paralizada.

Fortalezas: Compañía familiar. Flexible y solvente.

Debilidades: Mentalidad de constructora, obra civil. Poca experiencia en operación.



SEVEN SEAS Water

Compañía atípica en esta lista, por ser de un tamaño y con una experiencia considerablemente inferior.

Seven Seas Water se formó en 1996 en las Islas Vírgenes Americanas (St Thomas), como una empresa pequeña con el objetivo de dar servicios de producción y gestión del agua a clientes en la región del Caribe. La compañía fue adquirida por un grupo de inversores liderados por Doug Brown, antiguo CEO de Ionics/GE Water, quien incorporó a su equipo a gran parte del equipo técnico de Ionics/AquaDesign. Apuesta fuerte por un crecimiento rápido realizando propuestas agresivas, principalmente mediante el modelo BOO/BOT. Normalmente utiliza plantas modulares y diseños estándar.

Referencias clave en Desalación: Plantas pequeñas y medianas en la región Caribe (St Thomas, St Martin, Curaçao, Trinidad,..)

Experiencia en Chile: Sin experiencia.

Fortalezas: Equipo técnico de reconocida experiencia. Agresividad comercial.

Debilidades: Experiencia limitada a plantas pequeñas o medianas. Compañía joven (tres años bajo nuevo equipo de gestión) y con incertidumbre de futuro.