



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Desalinización del Agua de Mar para uso agrícola, Chilca 2018

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en Administración de Negocios - MBA

AUTOR:

Br. Freddy Armando Ramos Harada

ASESOR:

Dr. Edwin Alberto Martínez López

SECCIÓN:

Ciencias empresariales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Responsabilidad Social

PERÚ 2018

Página del Jurado

Presidente

Dr. William Sebastián Flores Sotelo

Mg. Fernando Alexis Nolazco Labajos

Secretario

Dr. Edwin Alberto Martínez López

Vocal

Dedicatoria

A mis queridas hijas, Roció y Gabriela que son mi motor para lograr mis metas.

A mi esposa Yanina, por la paciencia y su apoyo incondicional.

A mis padres Luisa y Teófilo, a mi hermano Álvaro por apoyarme y

dar-me aliento para seguir adelante.

Agradecimiento

Un agradecimiento sincero de estima y consideración a todos los profesores de la UCV escuela de posgrado MBA que con su abnegada colaboración contribuyeron con el desarrollo del presente trabajo de investigación y en especial al Dr. Edwin Alberto Martínez López.

Declaratoria de autoría

yo, Freddy Armando Ramos Harada, identificado con DNI N° 07823251, estudiante de la Escuela de Posgrado de la Universidad de César Vallejo, sede/filial Los Olivos; declaro que el trabajo académico titulado “Desalinización del agua de mar para su uso Agrícola” Chilca, 2018”, presentado en 150 folios, para la obtención del grado académico de Magister en la Administración de Negocios MBA, es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, y he realizado correctamente las citas textuales y paráfrasis, de acuerdo con las normas de redacción establecidas. No he utilizado ninguna otra fuente distinta a aquellas expresamente señaladas en este trabajo.

Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.

Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.

De encontrar uso de material ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Lima, 15 de febrero del 2018

Freddy Armando Ramos Harada

DNI N.º 07823251

Presentación

Señores miembros del Jurado,

Presento a ustedes mi tesis titulada “Desalinización del agua de mar para su uso Agrícola Chilca, 2018”, cuyo objetivo es: Desalinizar el agua de mar para utilizarlo en la agricultura creando una unidad de negocio para la agro exportación del Arándano, se llevó a cabo en cumplimiento del Reglamento de grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, para obtener el Grado Académico de Magíster.

La metodología seguida por la presente Investigación Cualitativa siguió un enfoque fundamentalmente subjetivo ya que trató de extraer y analizar el comportamiento de expertos tecnólogos en la purificación del agua de mar y su uso en la agroexportación de productos como la producción de arándanos (Biloxi) en sustratos contenidos en bolsas, mostrando las razones que determinaron la toma de decisiones para generar una unidad de negocio sostenible. Es de tipo descriptiva-explicativa, no experimental, fenomenológica, los datos se recogieron a travez de entrevistas a profundidad a expertos, observaciones, analisis de documentos y los resultados de otros trabajos de investigacion fué una mezcla de descripcion y análisis, utilizamos el metodo Inductivo.

Los resultados se obtuvieron a travez de la matriz cruzada y dando respuesta a los objetivos planteados y se obtuvo los resultados siguientes: El sistema de Osmosis Inversa sera el proceso de purificacion del agua de mar de la Pysein SAC con una capacidad de procesar 20mt³/hora de agua de mar, que cumple con la especificaciones de calidad y cantidad de agua requerida para la siembra de 10 hectáreas de arándanos y cuya sostenibilidad del proyecto financiera en 5 años arroja un VAN que hace viable el proyecto y un TIR que lo hace rentable en el transcurso de la investigación se corrigió la posibilidad de incluir la purificación de agua salada de pozos que abundan en el distrito de Chilca, es por ello se analizaron los dos escenarios.

El autor

Índice

	Pág.
Carátula	
i	
Página de jurados	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autoría	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Resumen	xi
Abstract	xiii
I Introducción	16
1.1 Antecedentes	17
1.2 Marco teórico referencia	22
1.3 Marco espacial	50
1.4 Marco temporal	51
1.5 Contextualización: histórica, política, cultural, social.	51
II. Problema de investigación	
2.1 Aproximación temática: observaciones, estudios relacionados, Preguntas orientadoras.	55
2.2 Formulación del problema de investigación	57
2.3. Justificación	58
2.4. Relevancia	59
2.5. Contribución	59
2.6. Objetivos	60

III: Marco metodológico	Pág.
3.1. Categorías y categorización	62
3.2. Metodología	68
3.3. Escenario de estudio	68
3.4. Caracterización de sujetos	69
3.5. Procedimientos metodológicos de investigación.	69
3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	70
3.7. Rigor científico	70
IV: Resultados	74
V: Discusión	80
VI: Conclusiones	84
VII: Recomendaciones	87
VIII: Referencias	90
IX: Anexos	
Anexo1: Artículo científico	95
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos	114
Anexo 3: Certificados de validación de instrumentos	115
Anexo 4: Matriz de categorización de datos	127
Anexo 5: Matriz de triangulación de datos	128
Anexo 6: Matriz de desgravación de entrevista	129

Índice de tablas

		Pág.
Tabla 1	Comparación de costo de agua de riego vs osmosis inversa	32
Tabla 2	Valores de referencia para Calidad de suelos: Arándanos	35
Tabla 3	Valores de referencia para el agua de riego del arándano	39
Tabla 4	Costo de Inversión Desalinización	43
Tabla 5	Costo de Inversión en la instalación del Cultivo de Arándanos en bolsas	43
Tabla 6	Costo total de inversión	44
Tabla 7	Costo del agua para riego del proyecto	44
Tabla 8	Costos Operativos Proceso de Desalinización Agua de Mar	45
Tabla 9	Costos Operativos Proceso de Desalinización Agua de Pozo	45
Tabla 10	Costos Operativos Siembra de Arándanos 10 Hectáreas	46
Tabla 11	Costo Operativo del Proyecto para 10 Hectáreas/Año	46
Tabla 12	Ingresos por exportación de Arándanos para 10 Hectáreas/Año	47
Tabla 13	Flujo de Ingresos y Gastos del Proyecto Agua de Mar	47
Tabla 14	Flujo de Ingresos y Gastos del Proyecto Agua de Pozo	48
Tabla 15	Criterios de Calidad	71
Tabla 16	Comparación del costo de agua de riego y osmosis inversa	75
Tabla 17	Valores Referenciales para Agua de Riego en Arándano	76
Tabla 18	Costo total de Inversión: Desalinización de Agua Salada y Siembra del Arándano	77
Tabla 19	Costo Operativo Total del Proyecto para 10 Hectáreas/Año	77
Tabla 20	Flujo de Ingresos y Gastos del Proyecto Agua de Mar	78
Tabla 21	Flujo de Ingresos y Gastos del Proyecto Agua de Pozo	78
Tabla 22	Calculo del VAN y TIR Proyecto Agua de Mar	48
Tabla 23	Calculo del VAN y TIR Proyecto Agua Salada	48
Matriz 24	Matriz de Categorización	63
Matriz 25	Matriz de preguntas	66
Matriz 26	Matriz Cruzada	67

Índice de figuras

	Pág	
Figura 1	Sistema de Osmosis inversa	22
Figura 2	Membrana de Osmosis inversa	31
Figura 3	Membrana de Osmosis Inversa 2	32
Figura 4	Fruto de Arándanos	33
Figura 5	Cultivo de arándanos	37
Figura 6	Importación mundial de arándanos frescos 2008-2015	38
Figura 7	Importación estadounidense de arándanos desde Perú.	39
Figura 8	Anatomía de Planta destiladora	40
Figura 9	Esquema del sistema de captación y descarga	41
Figura 10	Sistema de captación y descarga	41
Figura 11	Equipo de osmosis inversa	42

Resumen

La presente investigación titulada "Desalinización de agua de mar para su uso Agrícola" Chilca, 2018, tuvo como objetivo general Determinar como la Desalinización del agua de mar para su uso agrícola permitió la creación de una unidad de negocio agrícola sostenible en zonas desérticas como en el distrito de Chilca, 2018.

En cuanto a la metodología, el tipo de investigación fue básica, de nivel exploratorio, de enfoque cualitativo; de diseño fenomenológico, etnográfico. Los sujetos de estudio fueron los procesos de desalinización del agua de mar y pozos de agua salada en chilca, así como los productos agrícolas como el arándano para sembrar y hacer sostenible el proyecto de investigación, se consultó al especialista en desalinización de agua de mar en la empresa Pysein SAC, y a los especialistas en temas agrícolas en la Universidad Nacional Agraria, ANA y a un Experto agricultor. La técnica empleada para recolectar información fue la observación, entrevista a profundidad, el análisis documental y los instrumentos de recolección de datos fueron la guía de observación, guía de entrevista a profundidad que fueron debidamente validados.

Se llegaron a las siguientes conclusiones: (a) El proceso de Osmosis Inversa para la desalinización del agua de mar y/o subterránea de los pozos de chilca es el proceso más utilizado en el mundo y en el Perú en este último año ha tomado transcendencia debido a proyectos como el del Hotel Decamerón en punta sal o el de Fénix Power central eléctrica en Chilca. (b) El producto agrario que logra la sostenibilidad del proyecto es el Arándano producto que tiene un buen precio de venta para exportación en contra demanda entre los meses de setiembre a noviembre. (c) El agua desalinizada cumple con las características idóneas para cosechar Arándanos y el volumen en el año debe ser de aproximadamente 80,000 mt³ al año para 10 hectáreas de siembra, (d) La planta de salinización de agua tendrá una capacidad de producir 20 mt³/día es decir hasta 172,800 mt³ anuales, (e) El costo de inversión del equipo de

salinización será de 650,00 USD para el agua de mar y de 185,000 USD para el agua de pozo, para ambos casos la inversión para la cosecha de arándano es de 75,000 USD por hectárea, los costos operativos ascienden a 145,590.45 USD para el uso de agua de mar y de 99,812.10 USD para el uso de agua de pozo.(f) La sostenibilidad del proyecto es viable por los flujos positivos desde el segundo año y por el retorno de la inversión al tercer año, y por el VAN de 1,047,137 y de 1,694,349 y TIR del 29% y 47% para el agua de mar y de pozo respectivamente, socialmente contribuirá con la formación de mano de obra técnica para la agricultura, uso de tecnología agraria sostenible, buenas prácticas agrarias y armonía con los “stakeholders” del negocio.

Palabras claves: Desalinización del agua de mar, proceso de Osmosis Inversa, Productos agrícolas: Arándanos. Sostenibilidad del Proyecto.

Abstract

The present research entitled Desalination of seawater for agricultural use "Chilca, 2018, had as a general objective Determine how the desalination of seawater for agricultural use allowed the creation of a sustainable agricultural business unit in desert areas as in the district of Chilca, 2018.

Regarding the methodology, the type of research was basic, exploratory level, qualitative approach; of phenomenological, ethnographic design. The subjects of the study were the desalination processes of seawater and salt water wells in Chilca, as well as agricultural products such as bilberry to plant and make the research project sustainable, the specialist in seawater desalination was consulted in the company Pysein SAC, and specialists in agricultural issues at the National Agrarian University, ANA and a farmer expert. The technique used to collect information was the observation, the depth of the interview, the documentary analysis and the data collection instruments were the observation guide, an in-depth interview guide that were duly validated.

The following conclusions were reached: (a) The process of reverse osmosis for the desalination of seawater and / or groundwater from Chilca wells is the most used process in the world and in Peru in the last year has taken on transcendence due to projects such as the Hotel Decameron in Punta Sal or the Fénix Power power station in Chilca. (b) The agricultural product that achieves the sustainability of the project is the Blueberry product that has a good sale price for export against demand between the months of September to November. (c) The desalinated water meets the ideal characteristics for harvesting blueberries and the volume in the year should be approximately 80,000 mt³ per year for 10 hectares of planting, (d) The water salinization plant will have a capacity to produce 20 m³ / day that is up to 172,800 mt³ per year, (e) The investment cost of the salinization equipment will be 650.00 us for seawater and 185.000 us for well water, for both cases the investment for the harvest of cranberry is 75,000 USD per hectare, operating costs amount to 145,590.45 USD for the use of seawater and USD 99,812.10 for the use of well

water. (f) Project sustainability is viable due to positive flows from the second year and for the return on investment in the third year, and for the NPV of 1,047,137 and 1,694,349 and IRR of 29% and 47% for sea and well water, respectively, will socially contribute to the training of technical manpower for the Agriculture, use of sustainable agricultural technology, good farming practices and harmony with business stakeholders.

Key words: Seawater desalination, Reverse Osmosis process, Agricultural products: Blueberries. Sustainability of the Project.

I. Introducción

El trabajo de investigación presentado desaliniza el agua de mar o de pozo para uso agrícola conformando una unidad de negocio sostenible, de forma que contribuya en desertificar de a pocos la costa peruana sin contaminar el medio ambiente iniciando por la costa de Chilca, a través del análisis de las experiencias de expertos , estudio de teorías y principios realizados y establecidos por diversos autores, conversando con especialistas en las técnicas exitosas practicadas en el medio y en el exterior.

Por lo descrito, el presente estudio propone y desarrollará una solución para encontrar agua para uso agrícola en productos competitivos para su exportación que valore la calidad y costo del agua obtenida por el proceso de osmosis inversa buscando ayudar en la solución de la desertificación de la costa, empezando por Chilca y luego poder desertificar ambiciosamente toda la costa del Perú.

Se presentaron dos escenarios: El primero desalinizando agua de mar cuyos costos de inversión y operación son más costosos pero el costo del terreno y lo ilimitado del agua de mar contrapesa su inversión pero al igual que el segundo caso son proyectos sostenibles y el Segundo: Desalinizar agua de los pozos subterráneos del distrito de Chilca, con menor costo de inversión en equipos de desalinización, pero los costos de los terrenos en Chilca se han elevado, en este estudio hemos tomado costos de alquiler de los terrenos para este escenario, el producto agrícola que hará sostenible el proyecto es la producción de arándanos que goza actualmente de una gran demanda y buen precio en el mercado internacional por sus bondades en la salud y se aprovechará de nuestro clima para su cosecha en contrademanda internacional entre los meses de Setiembre a Noviembre.

Los procesos desarrollados son hasta más económicos de los actuales procesos de purificación y pasan las pruebas de conservación del medio ambiente.

La tecnología propuesta es de la empresa Pysein SAC quienes darán soporte técnico y servicio operativo al sistema de desalinización.

1.1 Antecedentes

Antecedentes internacionales.

En la investigación realizada por Sánchez y Echavarría (2015) en su trabajo sobre *Estudio técnico y económico para desalinizar agua de mar, por osmosis inversa, utilizando energía solar y ciclo rankine orgánico*. Fue realizado en el departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad del Bío-Bío, Chile. Desarrollo obtener agua purificada por el proceso de osmosis inversa, estableció 3 escenarios que evaluó. Empleó la investigación tipo aplicada de nivel descriptivo- explicativo, su enfoque es cuantitativo y su diseño experimental, transversal, La población estuvo localizada en las costas de la región Bio-Bio, la muestra por igual que la población y el muestreo no hubo. La técnica para recolectar datos fue la encuesta, observación, entrevista, análisis documental y los instrumentos de recolección de datos fueron cuestionarios respectivos que fueron debidamente validados a través de juicios de expertos y determinó su confiabilidad a través de datos de fuentes primarias. Llegó a las siguientes conclusiones: (a) Los resultados obtenidos, indicaron que el proyecto no es rentable si solo se trabaja con la energía proveniente de la planta solar. (b) Sin embargo, éste logró ser rentable cuando usó energía solar y energía del SING.

Mercado y Lam (2015), en su investigación sobre *Evaluación de un sistema de desalinización solar, tipo concentrador cilíndrico parabólico de agua de mar* Se llevo a cabo en la Universidad Católica del Norte, facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas, Departamento de Ingeniería Química en Antofagasta – Chile. Tuvo como objetivo aportar nuevas fuentes de recursos hídricos e implementación de nuevas tecnologías, para lo cual se enfoca en el diseño y construcción de un sistema desalinizador solar, para la obtención de agua. La metodología es experimental desarrolla el diseño la construcción y puesta en marcha de un desalinizador solar, se sustenta en un colector cilíndrico parabólico y un destilador solar. La energía es suministrada a través paneles solares, el cual se encuentra conectado al destilador. El equipo es compacto, modular, de bajo costo, de fácil mantención y con gran vida útil, con una capacidad promedio de producción de agua destilada de 2,37 l/d, no obstante, ha

de considerarse que esta tasa se encuentra directamente relacionada con las condiciones climáticas y caudal de agua de mar que ingresa al sistema, generando una eficiencia porcentual promedio de 34,04%. Se analizaron los resultados obtenidos con las respectivas observaciones, conclusiones y recomendaciones para futuros proyectos de energías renovables relacionados al equipo diseñado.

En el trabajo de Investigación de García (2015) desarrollo su tesis denominada *Proceso de desalación de agua de mar mediante un sistema de osmosis inversa de muy alta conversión en tres etapas con recirculación de permeado y doble sistema de recuperación de energía, para optar el grado de Doctor en Ingeniería Industrial por la Universidad de Bilbao*, Tuvo como objetivo la reducción del consumo energético, pasando de valores superiores a los 20 Kwh/m³ en 1970 a valores actuales por debajo de 3 kwh/m³ . Otro de los objetivos ha sido el lograr un aumento en el rechazo de sales de las membranas de ósmosis inversa. Su investigación es básica, aplicada de nivel exploratorio, descriptivo de enfoque mixto; de diseño experimental propiamente dicha; transversal. Propone un proceso de desalación de agua de mar en el cual, la conversión sea superior al 60%, y el agua tratada tenga unos valores de salinidad total, conductividad y sales disueltas, inferiores a los máximos permitidos por las Normativas de calidad de agua para consumo humano Español y Europeo, así como las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud. El proceso se ha diseñado y simulado para un amplio rango de salinidades y temperaturas, de manera que sea válido para la mayoría de los mares del planeta.

Tomando como referencia la tesis de Álvarez y Soto (2013), en su investigación sobre *Desalación de agua de mar mediante sistema Osmosis Inversa y Energía Fotovoltaica para provisión de agua potable en Isla Damas, Región de Coquimbo, Chile* Publicado en el 2013 por el Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe (Cazalac), y el Programa Hidrológico Internacional (PHI) de la Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). Documento Técnico del PHI-LAC, N° 33 planteó como objetivo general encontrar una solución para el abastecimiento de agua potable de uso racional y permanente, a partir de un procedimiento

alternativo como es la osmosis inversa y cuya fuente de energía deba ser de carácter renovable no convencional. Esto último, está dado por el hecho de que la zona en cuestión, es un Área Silvestre Protegida. Empleó el tipo de investigación aplicada, básica, de nivel exploratorio, descriptivo, de enfoque mixto de diseño experimental propiamente dicha; transversal. Llegó a las siguientes conclusiones: contribuir al mantenimiento de la sustentabilidad ambiental del lugar (b) entregar de una alternativa limpia y segura de abastecimiento de agua potable para los visitantes, investigadores y guarda parques que acceden a la isla. (c) Contribuir con un documento guía que describe las principales etapas y actividades realizadas en el proyecto, asociadas a la solución técnica de aprovisionamiento de agua; la gestión del proyecto, la capacitación y difusión realizadas, la evaluación de la experiencia piloto, además de antecedentes de las tecnologías aplicadas, tanto de osmosis inversa como de energía fotovoltaica; así como también del trabajo realizado junto a CONAF para concretizar esta iniciativa innovadora.

Referente al trabajo presentado por Dévora, González y Ruiz (2011), en su investigación *Evaluación de procesos de desalinización y su desarrollo en México* tuvo como objetivo estudiar diferentes procesos de desalinización comparando sus costos, su impacto ambiental, la calidad del producto y la energía consumida. El tipo de la investigación es básica de nivel exploratorio, descriptivo, explicativo, de enfoque cualitativo; diseño experimental; transversal. La población de estudio fue la costa de México, la muestra igual que la población y el muestreo no hay. La técnica que empleó fue observación, entrevista, análisis documental y los instrumentos de recolección de datos fueron la guía de observación, la guía de entrevista y la lista de cotejo que fueron debidamente validados a través del juicios de expertos y determinado su confiabilidad a través del uso de datos de fuentes primarias. Llegó a las siguientes conclusiones: (a) La comparación entre tecnologías permite determinar que el consumo energético y costo de producción del proceso por Osmosis Inversa es menor y con mayor producción de agua desalinizada; además presenta ventajas significativas sobre el resto debido a que no requiere cambios de estado, como en MED y MSF. La OI es el proceso más viable por su mayor producción, menor consumo de energía consumida y por su bajo costo.

Antecedentes nacionales.

Gamarra (2016), en su estudio de investigación sobre *Estrategias de Mercado para fomentar la exportación de Arándano (vaccinium spp.) desde Lima a Estados Unidos a partir del 2017*, para optar el grado de Maestro en Agronegocios por la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, tuvo como objetivo Analizar el mercado americano del arándano y proponer Estrategias de Mercado para incrementar las ventas de los exportadores peruanos. Empleó el tipo de investigación básica de nivel descriptivo, explicativo, de enfoque cualitativo, de diseño no experimental: transversal. El método utilizado en esta investigación fue Descriptiva – Exploraría, porque se seleccionó una serie de cuestiones y fueron medidas independientemente, además se identificó de que el tema ha sido poco reconocido siendo necesario explorar e indagar; de diseño No Experimental, observando fenómenos tal y como se dieron en su contexto natural para después analizarlos. Los resultados del estudio concluyeron que las ventas de las exportaciones de arándano peruano en se incrementaron en promedio en diez años de 70 %, aplicando las estrategias de marketing puede incrementarse hasta en 26% más; adicionalmente, se identificó que Perú actualmente tiene el 5.2% de la cuota del mercado de arándanos en Estados Unidos siendo su potencial deseado de 26,88%. La ventana comercial es desde agosto a noviembre siendo setiembre y octubre los meses ideales para exportar, los precios van desde 6 a 11US\$/kg pudiendo ser mayor durante los meses ideales. Los exportadores peruanos deben de trabajar en crear y posicionar marcas porque por su calidad y atributos sensoriales son preferidos por el consumidor estadounidense. El proceso de exportación de arándano a Estados Unidos es complejo y la regulación alimentaria aún más sin embargo el conocerlo da la oportunidad de maximizar las ganancias; el cultivar arándano tiene una rentabilidad en el décimo año de 56% considerando el precio de venta de 5 US\$/kg.

Rivera, Deza y Ayasta (2014), en su trabajo de investigación sobre *Estudio de factibilidad técnica y económica de la desalinización del agua de mar utilizando energía solar como energía renovable en Lambayeque, 2014*, para optar el grado de Ingeniero Químico por la Universidad Nacional Pedro Ruiz

Gallo, Lambayeque, Perú, planteó como objetivo determinar la factibilidad técnica y económica del proceso de desalinización de agua de mar utilizando energía solar, Empleó el tipo de investigación básica, aplicada de nivel exploratorio, descriptivo, de enfoque mixto; de diseño experimental propiamente dicho: transversal. En esta investigación después de haber realizado las experiencias necesarias y procesado los datos correspondientes, se obtuvo como resultado: Un proceso factible tanto técnica como económicamente, se desalinizó agua de mar y produjo agua potable apta para el consumo humano, la materia prima se encuentra a disposición, y el funcionamiento no es costoso. Cabe resaltar que esta tecnología ha sido realizada de manera artesanal y se está planteando llevarla a cabo utilizando las herramientas de ingeniería necesarias que garanticen el desarrollo de la ejecución de este proyecto.

Medina, Gutiérrez y Sánchez (2014), en su investigación sobre *Producción y Exportación de Arándanos para Estados Unidos*, para optar el grado de Magíster en Administración de Empresas, por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú, planteó como objetivo Obtener un TIR por encima del 20% en lo que dura el proyecto y lograr eficiencia productiva a través de la utilización de tecnología de punta y Buenas Prácticas Agrícolas, obteniendo rendimientos de 13.5 toneladas/Hectárea. Empleó el tipo de investigación sustantiva de nivel explicativo, de enfoque, mixto; de diseño no experimental: transversal. En resumen, el proyecto a nivel de pre factibilidad económica es Positivo, inclusive haciendo sensibilidades negativas, baja la TIR, pero aún siguen siendo interesante los valores obtenidos, sumado al crecimiento del consumo mundial y los precios aún altos se debería llevarse a cabo el Plan de Negocio.

1.2 Marco teórico referencial

Tecnologías de Desalinización de agua de mar.

En la enciclopedia digital Wikipedia (2017) presenta la desalinización del agua salada por diversos procedimientos, entre los cuales cita: Sistema de Osmosis inversa, Formación de Hidratos, Destilación del agua por calor o energía eléctrica, Congelación del Agua de mar, Evaporación relámpago

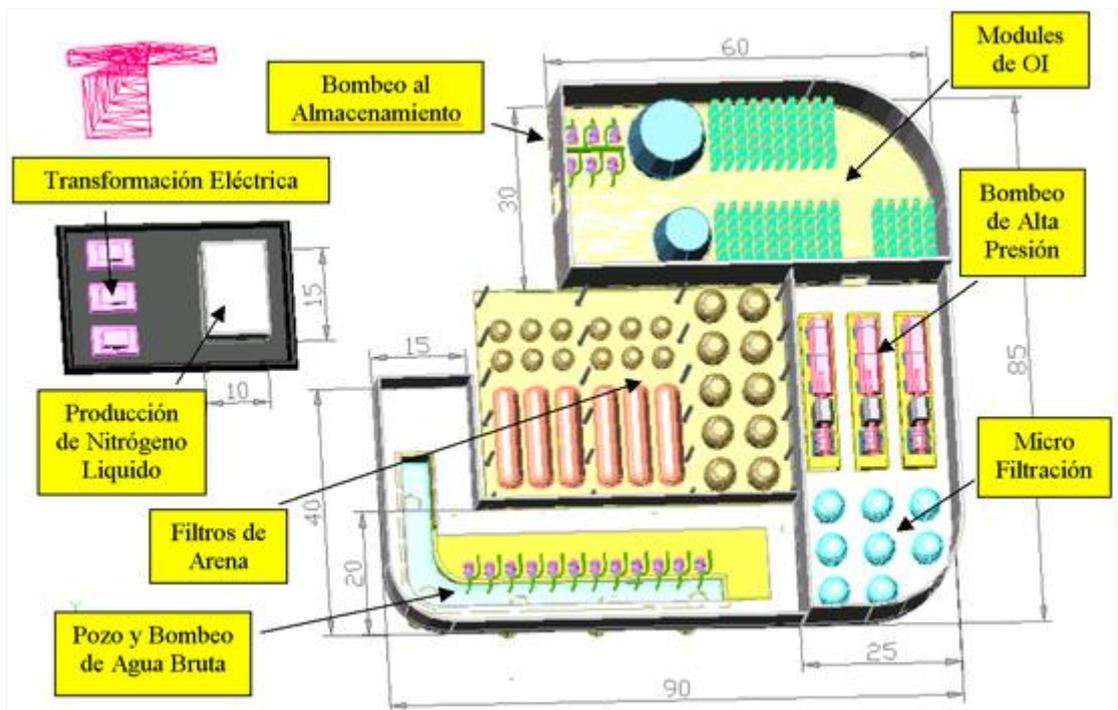


Figura 1. Sistema de Osmosis inversa. Fuente: Wikipedia (2017)

Wikipedia (2017) manifestó que la Ósmo Fsis inversa (OI) es un proceso en el que se obtiene agua dulce del agua salada. La ósmosis natural es un fenómeno que consiste en que, si hay una membrana semipermeable separando dos soluciones con el mismo disolvente, el disolvente pasa a través de ella, pero no las sales disueltas, desde el lado donde la concentración de sales es más baja hacia la más alta, hasta que a ambos lados de la membrana las soluciones tienen la misma concentración. Este proceso se realiza sin aporte de energía exterior, y se genera mediante la que se llama presión osmótica. La ósmosis inversa consiste en hacer pasar por la

membrana semipermeable el disolvente (en este caso agua) desde el lado donde está la solución más concentrada (el agua de mar, con sales disueltas), hacia el lado contrario, sin que pasen las sales. En este caso se requiere energía, en forma de presión, que será ligeramente superior a la presión osmótica que haría pasar el solvente de baja concentración hacia el lado de la alta concentración. La presión necesaria para conseguir la ósmosis inversa depende de la cantidad de sales disueltas y del grado de desalinización que se quiera obtener. Una planta de ósmosis inversa necesita procesar un volumen de agua de mar de hasta tres veces mayor que la cantidad total de agua desalinizada que se obtendrá al final. Por eso el diseño de los pozos o sistema de captación debe considerar este factor para su capacidad.

UNAM (2013) en el proyecto Impulsa que investigan Desalinización del agua de mar utilizando energías renovables nos dice que generalmente se emplea un gran depósito que se llena por gravedad al nivel del mar, previo un filtrado no muy fino. Se transporta el agua del depósito mediante bombas de alimentación al sistema de desalinización. A la entrada de las bombas de alimentación llega un suplemento de productos químicos mediante bombas dosificadoras. Así se prepara el agua para pasar cuatro tipos de filtros que retienen partículas mayores de cuatro micras. El paso principal de la producción de agua es la separación del H₂O de la mezcla de sales y minerales presente en el agua del mar. Este paso se realiza en la etapa de ósmosis inversa consiguiendo que las sales no atraviesen las membranas de los módulos de OI., previamente ha de conseguirse las partículas de diatomeas y micro algas no lleguen a las membranas y para eso existen tres pasos previos de filtración por arena antes del último paso de micro filtración usando cartuchos de fibra sintética. El éxito de filtración también depende de la apropiada introducción de coagulantes. De acuerdo a la calidad de filtración se genera el ciclo de cambio de las membranas entre 2 y 5 años. Los dispersantes químicos introducidos antes de la micro filtración previenen la precipitación de minerales dentro de las membranas.

Pysein SAC (2017) manifestó que como todos los aspectos del proceso están automatizados, el trabajo de los operadores es la supervisión y el mantenimiento. El agua con sal rechazada es un 55 % del agua bruta (dependiendo de la tecnología empleada). Mientras que el 45 % del agua purificada sale a presión atmosférica, debe asegurarse una contrapresión regulada en el flujo de rechazo, este flujo de rechazo siempre contiene algo así como el 55 % de la energía de presión proporcionada por las bombas y es muy conveniente la recuperación de esta energía para mejorar el rendimiento, una parte de la energía recuperada vuelve al ciclo de desalinización y recuperación más de una vez. El agua purificada de los módulos de ósmosis inversa debe ser acondicionada para cumplir con ciertas características de alta calidad, ya que, el agua producida tiene un pH ácido y un bajo contenido de carbonatos, lo que la convierte en un producto altamente corrosivo. Esto exige su preparación antes de su distribución y consumo. El pH se ajusta con carbonato de calcio a valores requeridos, ácidos o alcalinos. Adicionalmente, si así lo requieren las normas municipales para uso del agua potable, se agrega también fluoruro de sodio e hipoclorito. Los valores de energía usados varían en función de la tecnología empleada, aunque hay una tendencia hacia su reducción, gracias a los avances tecnológicos.

Doosan Technology (2017) nos dice que empleando sistemas de ósmosis inversa y contando que el líquido producto debe ser bombeado a los lugares de destino, el agua desalinizada pasará por bombeo al depósito de almacenamiento de agua potable que puede estar encima de un cerro natural o a nivel del terreno, en cuyo caso se le dará la necesaria presión con bombas de caudal variable. Luego se reparte por la red de distribución local.

Seawater Greenhouse (2017) manifiesta que la desalinización por destilación se realiza mediante varias etapas, en cada una de las cuales una parte del agua salada se evapora y se condensa en agua dulce. La presión y la temperatura van descendiendo en cada etapa lográndose concentración de la salmuera resultante. El calor obtenido de la condensación sirve para calentar de nuevo el agua que hay que destilar. En esta tecnología se basa en el Seawater Greenhouse, un invernadero para zonas costeras áridas que usa agua salada para el riego.

Wikipedia (2018) menciona que en la desalinización por congelación se pulveriza el agua de mar en una cámara refrigerada y a baja presión, con lo que se forman unos cristales de hielo sobre la salmuera. Estos cristales se separan y se lavan con agua normal. Y así se obtiene el agua dulce, también nos dice que la desalinización mediante evaporación relámpago, en inglés Flash Evaporation, el agua es introducida en forma de gotas finas en una cámara a presión baja, por debajo de la presión de saturación. Parte de estas gotas de agua se convierten inmediatamente en vapor, que son posteriormente condensadas, obteniendo agua desalinizada. El agua residual se introduce en otra cámara a presiones más bajas que la primera y mediante el mismo proceso de calentamiento, pulverización y evaporación relámpago se obtiene más agua desalinizada. Este proceso se repetirá, hasta que se alcancen los valores de desalinización deseados. Estas plantas pueden contar más de 24 etapas de desalinización relámpago. A este proceso se le conoce como MSF (evaporación multietapa).

UNAM (2013) nos indica que la desalinización mediante formación de hidratos es otro método que se basa en el principio de la cristalización, que consiste en obtener, mediante la adición de hidrocarburos a la solución salina, unos hidratos complejos en forma cristalina, con una relación molécula de hidrocarburo/molécula de agua del orden de 1/18. Al igual que el proceso de congelación, su rendimiento energético es mayor que los de destilación, pero conlleva una gran dificultad tecnológica a resolver en cuanto a la separación y el lavado de los cristales que impiden su aplicación industrial. La desalinización por formación de hidratos no es utilizada a gran escala.

Procesos industriales de desalación de agua de mar más comunes en el mundo.

Para De la Cruz (2006), los procesos de mayor implantación industrial para desalación de agua de mar son: destilación súbita multietapa, destilación multiefecto, compresión de vapor y ósmosis inversa. Existen otros procesos que no se comentarán, bien porque no se aplican a agua de mar, como la electrodiálisis, o bien por tener una capacidad de desalación muy pequeña, estar todavía en fase de investigación o tener una implantación comercial poco relevante, como es el caso de la destilación solar, la congelación y la destilación por membranas.

De la Cruz (2006) nos dice que la Destilación súbita multietapa (MSF) es el proceso que se basa en calentar el agua de mar o salobre hasta una temperatura de 90 a 120 °C con vapor procedente de una fuente externa (generalmente una central de cogeneración) y conducirla hasta una zona a una presión inferior, en la cual se produce una evaporación súbita de agua destilada y una salmuera concentrada. El vapor de agua llega a un condensador donde se enfría con agua de mar entrante en la planta y se recoge en estado líquido. El agua de mar se calienta en el condensador, reduciéndose el consumo energético total del proceso. Si la salmuera se pasa sucesivamente a zonas de presión inferior, se sigue produciendo evaporación del agua. Este proceso se puede repetir en múltiples etapas (de 4 a 40). La principal ventaja del proceso MSF es su baja sensibilidad a la concentración

inicial de sales del agua a tratar y a las partículas suspendidas, que se eliminan por un proceso simple de filtración, acompañado de la utilización de anti incrustantes y biácidas para prevenir la actividad microbológica. El principal inconveniente de este sistema es el alto consumo energético (calor) que requiere. También presenta problemas de incrustaciones de compuestos insolubles (sales de calcio y magnesio) que se producen a más de 70 °C y que interfieren en la transferencia de calor. El alto poder corrosivo del agua de mar a temperaturas superiores a la citada es otro inconveniente que requiere su tratamiento previo. La destilación súbita es el proceso más implantado en Oriente Medio, que cuenta con el 75% de la capacidad mundial instalada. La capacidad de las plantas mayores es 280.000 m³ /día. Las principales empresas suministradoras de esta tecnología son de origen japonés, italiano y coreano.

Según Moreno (2011) En el proceso MED el agua a desalinizar pasa a través de una serie de evaporadores puestos en serie. El vapor de una de las celdas se usa para evaporar el agua de la siguiente mientras que el aporte de energía primaria se hace sobre la primera de las celdas o etapas. Los principales componentes que comprende una instalación MED, son los siguientes: Pretratamiento, Evaporador multiefecto y Sistema de evacuación de gases no condensables. La destilación de múltiple efecto (MED) utiliza el mismo principio que el proceso MSF, la diferencia principal entre el proceso MED y el MSF radica en la forma en que se lleva a cabo la evaporación. En las plantas de MED se utilizan varios evaporadores del tipo de película delgada (la evaporación se produce de forma natural en una cara de los tubos de un intercambiador aprovechando el calor latente desprendido por la condensación del vapor en la otra cara del mismo), con los cuales se logran mejores coeficientes de transferencia de calor que los que se pueden obtener en las plantas de MSF donde se produce la evaporación súbita en forma directa. Las configuraciones disponibles para los evaporadores utilizados son: las de tubo vertical con película ascendente, las de tubo horizontal y vertical con película descendente y las de tipo plato. Los evaporadores del tipo plato están basados en un diseño de platos corrugados implementado por la firma Alfa Laval.

De la Cruz C (2006) manifiesta que la Compresión de vapor (CV) es el proceso de destilación por compresión de vapor está considerado como el proceso de destilación más eficiente. A semejanza del proceso anterior, el agua de mar se evapora en un intercambiador de calor, a causa del calor cedido por el vapor que circula por unos tubos. La diferencia está en que el agua evaporada pasa a un compresor, accionado por alguna fuente de energía externa (el proceso tiene distintas variantes en función de que se utilice compresión mecánica, térmica o una bomba de vacío), que incrementa la presión y temperatura del vapor de agua que cede calor a la salmuera. El vapor se condensa y la salmuera pierde por evaporación otra fracción de agua sin sal que se conduce al compresor. Las ventajas de este proceso están en un consumo energético menor que las anteriores alternativas por evaporación, aunque mayor que otros procesos de membranas, mayor compactidad que otros procesos de destilación y una baja temperatura de trabajo (65 °C), que reduce los problemas de corrosión y permite utilizar materiales de menor coste. Este proceso se puede utilizar para capacidades desde 20 m³ /día. El principal inconveniente es la capacidad máxima que admite, que está en 2.500 m³ /día, debido a que el compresor resulta muy voluminoso.

Para Cantó y Luque (2003) Procesos industriales de desalación de agua de mar con membranas. Una membrana está constituida por un material que permite la separación de los elementos que componen un fluido. Las membranas más ampliamente utilizadas son las semipermeables, donde el agua es la fase transferida preferentemente, por efecto de un gradiente de presión. Estas membranas se pueden clasificar en función de la medida de la molécula de soluto que son capaces de excluir, aunque a veces se hace referencia a la medida del poro de la membrana, dando así lugar a los procesos de nanofiltración, ultrafiltración y microfiltración, que pueden retener desde bacterias, virus, macromoléculas y compuestos orgánicos, hasta sales disueltas. Ósmosis inversa (OI) Cuando por medio de una membrana semipermeable se separan dos compartimentos abiertos a la atmósfera, uno con agua pura y otro con una solución acuosa de sales, el agua pura atraviesa la membrana hacia la solución, aumentando la presión de la solución hasta alcanzar un valor (presión osmótica) suficientemente alto como para anular el

caudal que atraviesa la membrana. Si se aplica una presión a la solución acuosa concentrada, el proceso se invierte, pasando a través de la membrana semipermeable agua pura. Los dos elementos fundamentales del proceso de ósmosis inversa son el sistema de presión y las membranas. La presión que aplicar depende del grado de salinidad de la solución, que en el caso de aguas salobres está en un rango de 17 a 27 bares, y en el caso de agua de mar va desde 55 hasta 82 bares.

Semiat C. (2001) El agua que no atraviesa la membrana tiene un contenido de sales muy superior a la de entrada a la misma. Debido a la sensibilidad de las membranas ante los diferentes compuestos orgánicos y biológicos (algas y bacterias), se requiere de un proceso de pretratamiento bastante más riguroso que en los procesos de destilación, en los que hay eliminar el exceso de turbidez, sólidos en suspensión y ajustar el pH para que no las dañe. Por otro lado, las plantas de OI trabajan a 40 °C, por lo que los problemas de corrosión e incrustaciones quedan muy minimizados respecto a los procesos de destilación. Además del sistema de bombeo a alta presión y las membranas, una planta de ósmosis inversa está constituida por una etapa de captación y bombeo del agua de mar a la planta de desalación, pretratamientos del agua, sistema de recuperación de energía de la salmuera que sale de las membranas, sistema de vertido de salmuera, tratamiento del agua producto desalada y almacenamiento.

Según Cantó y Luque (2003) los sistemas de recuperación de energía de la salmuera que sale de las membranas a alta presión han dado un importante impulso a la implantación del proceso de ósmosis inversa, por la reducción del consumo energético de las plantas. Las turbinas Pelton permiten recuperar entre el 30% y el 45% de la energía aportada a las bombas de alta presión, y tienen un coste que se justifica cuando la salinidad del agua es muy alta y cuando la capacidad de la planta supera los 3.500 m³ /día. Las plantas de ósmosis inversa tienen la ventaja de ser modulares y fácilmente escalables, pudiéndose realizar aplicaciones desde 0,1 m³ /día con un consumo de 15 kW/m³ , hasta grandes plantas, como Carboneras, que tiene una capacidad de 120.000 m³ /día y un consumo global de 4,25 kW/m³ . Si se tratara de agua

salobre, el consumo bajaría a una banda de 1 a 3 kW/m³. Los suministradores de estas plantas están muy repartidos por el mundo, aunque sobresalen Japón, Francia y Estados Unidos.

Proceso de Desalinización por Ósmosis Inversa.

Para RAE (2017) el significado de Desalación y desalinización define el proceso de quitar la sal a cualquier producto, no sólo al agua salada. Este es un concepto más amplio y menos preciso que el término desalinización, el cual se emplea para definir la acción de quitar la sal al agua. Ósmosis u osmosis, se refiere al Intercambio de sustancias líquidas a través de una membrana semipermeable. Ambas formas, escrito como palabra esdrújula “ósmosis”, o como palabra grave “osmosis”, son aceptadas.

Según Zarza E (2006) El proceso de desalinización por Ósmosis Inversa se realiza usando módulos o membranas de Ósmosis Inversa que son el verdadero corazón de una planta de este tipo. La Figura 2 muestra gráficamente el principio de la ósmosis inversa. Si en el interior de un recipiente se separan mediante una membrana semi-permeable, una solución salina y agua dulce, se verá que una parte del agua dulce pasará a la solución salina, elevando el nivel de esta (fig. 2). La presión estática «Po» correspondiente a esta diferencia de nivel es lo que se denomina «Presión Osmótica» de esa solución salina. Si se aplica sobre la superficie de la solución salina una presión mayor que la presión osmótica (figura 2), el agua pasará de la solución salina a la dulce, a través de la membrana semi-permeable, produciendo un incremento del volumen del agua dulce. A este proceso se le denomina Ósmosis Inversa, y es el principio de funcionamiento de los módulos de ósmosis. Dependiendo del tamaño de la planta y de las características físicas y biológicas del agua a desalinizar, la instalación de una planta de Ósmosis Inversa será simple o más o menos compleja, ya que de ello dependerán los equipos auxiliares de tratamiento que se necesitan. El consumo energético en una planta de ósmosis inversa es netamente eléctrico, correspondiendo principalmente a la energía eléctrica consumida

por motobombas de alta presión. Los equipos auxiliares suponen un consumo eléctrico adicional pequeño.

Para Lenntech (2017) la Ósmosis Inversa es poder purificar el agua llevando a cabo el proceso contrario al de la ósmosis convencional, es lo que se conoce como Ósmosis Inversa. Se trata de un proceso con membranas. Para poder forzar el paso del agua que se encuentra en la corriente de salmuera a la corriente de agua con baja concentración de sal, es necesario presurizar el agua a un valor superior al de la presión osmótica. Como consecuencia a este proceso, la salmuera se concentrará más.

Por ejemplo, la presión de agua de mar es de 60 bares.

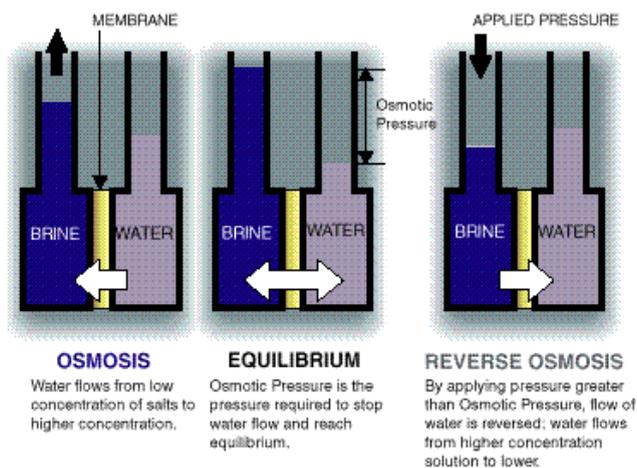


Figura 02. Membrana de Ósmosis Inversa. Fuente Lenntech (2017)

Explicación del proceso: a) El agua fluye de una columna con un bajo contenido de sólidos disueltos a una columna con una elevada concentración de sólidos disueltos. b) La presión osmótica es la aplicada para evitar que el agua siga fluyendo a través de la membrana y de esta forma crear un equilibrio. c) Para poder alcanzar una presión superior a la presión osmótica, el agua debe fluir en sentido contrario. El agua fluye de la columna con un alto contenido en sólidos disueltos a la columna con bajo contenido en sólidos disueltos.

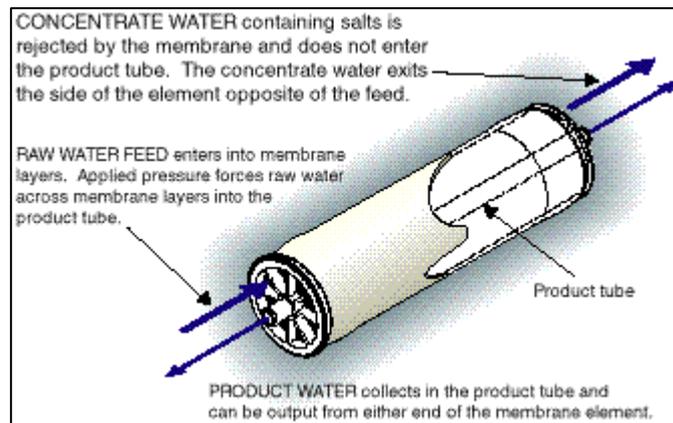


Figura 03. Membrana de Osmosis Inversa 2

Productos Agrícolas para la Sostenibilidad del Proyecto.

Para el éxito de la campaña agrícola debe de tenerse en cuenta 2 aspectos importantes Calidad de Agua y Calidad de la tierra.

Por el proceso de Osmosis Inversa se obtiene agua de alta calidad, pero con un costo muy elevado por mt³, el agua de siembra tiene un costo promedio de 0.17 dólar usa y nuestra agua desalinizada un costo promedio de 0.5 dólar usa por lo tanto se debe de aprovechar esa calidad de agua para obtener productos diferenciados en calidad y precio de venta y logremos un favorable impacto económico que logre la sostenibilidad del proyecto.

Tabla 01: COSTO AGUA DE RIEGO Y OSMOSIS INVERSA		
	COSTO AGUA PARA RIEGO	SUGIERE A SEMBRAR
AGUA DE RIEGO	\$0.17	HIGOS, GRANADAS, PALTAS
OSMOSIS INVERSA	\$0.55	ARANDANOS, PRODUCTOS HIDROPONICOS

Fuente: Miniaterio de Agricultura y Pyein SAC (2017)

El Arándano.

Para Salas (2017) responsable de la página web proyectos peruanos publica que el arándano es una fruta que se consume de manera cotidiana en los EE. UU. y Canadá porque presenta propiedades importantes para la conservación de la salud, su consumo va incrementándose por las siguientes ventajas hacia los consumidores: a) Posee un alto contenido de antioxidantes que ayuda a evitar algunos tipos de cáncer al colon y mama. b) Reduce la degradación de las funciones cerebrales para casos del Alzheimer. c) Ayuda a reducir problemas cardiacos. d) Contiene ácido úrico por lo que alivia infecciones urinarias, renales y vesiculares. e) Cura infecciones bucales. f) Disminuye la miopía y previene la ruptura de pequeños vasos de la retina. g) Previene la Diabetes. h) Mejora la memoria. i) Previene las caries. j) Los frutos secos combaten la diarrea, frescos tiene propiedades laxantes.



Figura 4: Proyectos Peruanos (El Arandano)

Salas (2017) nos dice en su revista proyectos peruanos que las raíces del Arándano son finas, fibrosas (superficiales) y cuentan con escaso pelo radicular o absorbente lo cual disminuye la capacidad de la planta de absorber nutrientes y agua del suelo, su sistema radicular se encuentra a 50 cm de la superficie del suelo. La mayoría de las variedades comerciales son de flores auto fértiles pero debido a que están ubicadas hacia el suelo una parte importante del polen cae hacia afuera por ello se requiere de insectos para hacer la polinización cruzada, el calificado agricultor Carmen Rebolledo

indica que por cada hectárea se deben colocar de 6 a 10 colmenas de abejas comunes para ayudar a su polimerización.

Para Salas (2017) en el Perú los productores agrarios proyectan que en el 2023 se producirán alrededor de 150, 000 Ton. de arándanos casi cuadruplicando los 40,000 Tn. que se producen actualmente. En la misma línea, se proyecta una alta demanda de mano de obra y un crecimiento exponencial del sector agrícola. En pocos años hemos pasado como país de no producir arándanos a producir aproximadamente el 6% de la producción del mundo. En números macroeconómicos representó este último año entre 0,20% y 0,25% del PBI y entre 2,8% y 3,5% del rendimiento agropecuario, es decir entre US\$ 400 y US\$ 500 millones, los cuales estarán concentrados principalmente en la región La Libertad, que por este factor puede tener un incremento en el PBI total del orden de casi 4% (y de alrededor de 25% en la producción agropecuaria) frente a la situación hipotética en la que no se produjeran arándanos. El Arándano es un producto de alta rentabilidad y genera un efecto favorable para el ingreso de nuevos participantes, los que tenderían a aumentar el volumen producido hasta saturar el mercado. Por lo investigado en un documento presentado bajo un proyecto de cooperación con la Unión Europea se señala que en el Perú se puede cultivar desde el nivel del mar hasta los 3 000 msnm, lo permite localizar las zonas costeras como potenciales para el cultivo del arándano.

Para Carrera (2012) las necesidades del Arándano los suelos más propicios para el arándano deben presentar un Ph entre 4.5 y 5.5, ligeros, con buena aireación con materia orgánica que puedan retener la humedad necesaria para la planta y buen drenaje para evitar se acumule mucha agua lo cual es muy malo para sus raíces; requieren un bajo nivel de nutrientes y suelos no pesados. Su sistema radicular ocupa los primeros 30 cms. del suelo es ahí donde se debe reunir las condiciones adecuadas para su desarrollo. Los arándanos son muy sensibles a las sales solubles y a los excesos de calcio, boro y cloro. De modo que el agua debe ser tratada adecuadamente antes de poder usarla en el riego en los casos en los que se

presenten problemas de salinidad, o en los que el agua proceda de la red de distribución y haya sido sometida a procesos químicos.

Para la revista de negocios agrarios en el Perú, Agronegocios (2016) nos indica que la nutrición de la tierra es decir la dosis de fertilización va a ser repartida a lo largo de la campaña y es muy importante para el desarrollo de las plantas. El arándano no es muy exigente en nutrición en el primer año de cultivo. Requiere unas 50-60 unidades de Nitrógeno, 25-30 de fósforo, 70-90 de potasio, calcio de 15-20 unidades, magnesio 10-15 unidades. Hay que tener presente que a la planta le gustan las enmiendas como bioles.

Para el INIA (2008) El Biol es un abono orgánico líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas verdes, frutos, entre otros, ausencia de oxígeno. Es una especie de vida (bio), muy fértil (fertilizante), rentables ecológicamente y económicamente. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente, por las plantas haciéndolas más valoradas y resistentes. La técnica empleada para obtener biol es a través de biodigestores.

Tabla 2

Valores de referencia para Calidad de suelos: Arándanos.

Elemento variable analizado	Unidad de medida	Nivel según textura	
		Franco Arenosa a Limo Arenosa	Franco Limosa a Franco Arcillosa
Materia orgánica	%	> 2.5	> 4
pH		5.0 - 6.0	4.8- 5.8
Conductividad Eléctrica	dSm	< 1.5	> 1.5
Intercambio Catiónico	cmol(+)/kg	"8 - 15	"15 - 30
Nitrógeno Inorgánico	mg/kg	"15 - 30	"20 - 40

Nitrógeno			
Mineral	mg/kg	"20 - 40	"30 - 50

Fuente: Rodríguez (2014)

De las variedades del arándano es la Biloxi la estrella en el Perú, es la más sembrada, robusta al principio, un poco rastrera, se ordena después de la poda, poco sensible a enfermedades y a plagas se produce tanto en costa como en sierra, es una planta evergreen por lo que necesita de podas severas después de cada campaña productiva. El arándano Biloxi es una fruta de tamaño medio 14 a 20 mm. de sabor dulce con un punto de ácido bastante marcado, es apreciada en varios mercados, es una fruta bien viajera. En términos de productividad es un referencial para la mayoría de las variedades conocidas y es una de las variedades más fáciles de manejar, ideal para iniciarse en este cultivo. Esta Información fue proporcionada por la revista Agronegocios Perú (2016).

Red Agrícola (2016) Los arándanos son originarios de los EEUU, los arándanos se adaptaron a diversas latitudes y condiciones gracias a su domesticación y desarrollo genético, como advirtió el afamado cocinero peruano Virgilio Martínez en un artículo publicado en esta misma edición de Red agrícola, hoy la comida está muy asociada a la salud; esa es la tendencia en el mundo. Los arándanos son ricos en antioxidantes y flavonoides, y en la Asociación de La asociación Proarandanos nos manifiesta que los productores de Arándanos del Perú han incrementado sistemáticamente la demanda de berries lo que se ha favorecido por la conciencia hacia el cuidado de nuestra salud cada vez más presente en las decisiones culinarias.

ProArandanos (2016) Nos indico que la demanda fue creciente y lo seguira siendo en un promedio de 15 a 20%, en los mercados naturales como los EE. UU. y Europa, e irán apareciendo nuevos con potenciales tan importantes como los de China y del Sudeste Asiático, fundamentales para el sostenimiento del crecimiento futuro. Según Samantha Bisetti, especialista en

berries del área de Emprendimiento, Inversión e Innovación de Sierra y Selva Exportadora, en el Perú, se suele trabajar, en líneas generales, con variedades como la Biloxi, que abarca más del 80% de la oferta nacional, “Su producción es generalmente en primavera, lo que permite que Perú cuente con una ventana comercial ventajosa. La ventaja de nuestro país es que producimos en contra estación (setiembre-octubre), es decir, en una época del año en que otros países con oferta exportable disminuyen su producción”.

Demanda del Arándano, la oferta del Perú al mundo en el 2015 fue de 10, 210 Ton. La oferta a EEUU fue de 5, 515 Ton. la Demanda mundial fue de 368, 428 y la demanda a EEUU fue de 187, 238 (Trade Map, 2016). El Precio de venta del Arándano tuvo en el año 2015 en el Perú (promedio a 20 países del mundo, arándano fresco) un precio promedio de S/ 25.50 el kilo, lo que representa un precio promedio de S/. 25,500 por tonelada a un tipo de cambio de \$ 3.20 daría un precio de venta de 7,969 dólar la Ton. (Oficina de



Estadística Agrícola y Pecuaria del Ministerio de Agricultura y Riego, 2016).

Figura 05. Cultivo de arándanos en bolsas.

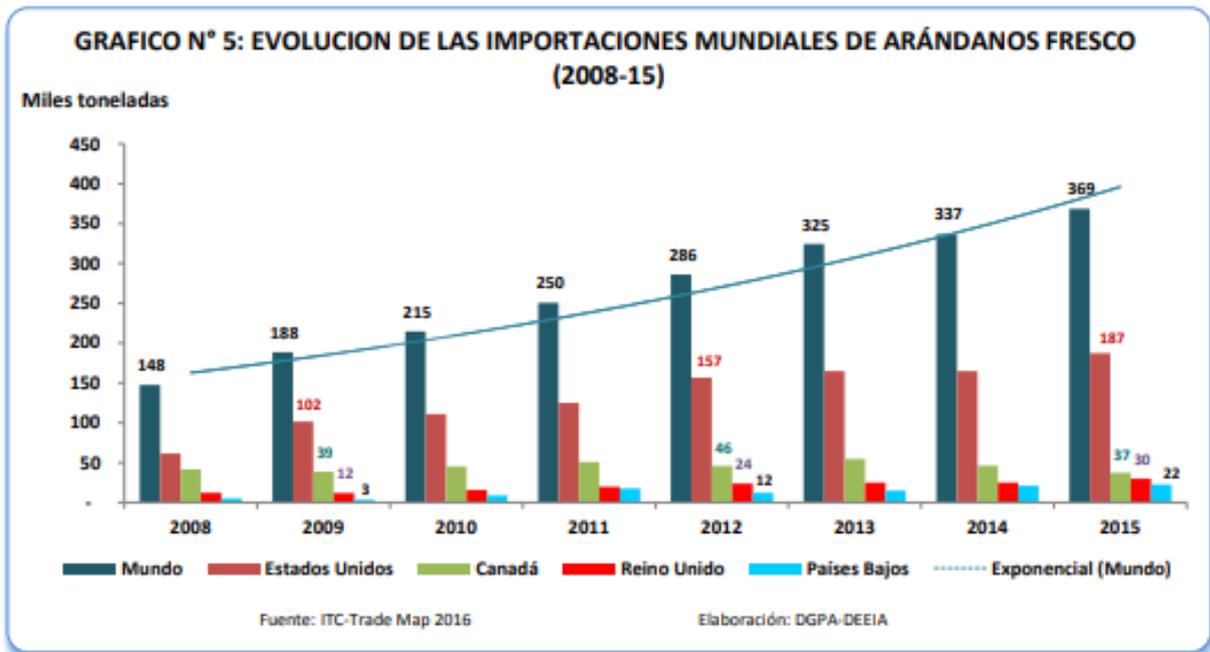


Figura 06. Importación mundial de arándanos frescos 2008-2015

La producción obtenida en toneladas por hectárea: en el sistema de producción en bolsas de 2.2 x 0.5 mts, tendría una densidad de 9090 plantas por hectarea según Vial (2015) y corroborada por el ministerio de agricultura (2016) que en un reporte de su oficina de estadística menciona que se producen 13,635 kg por hectarea al año en promedio en el departamento de Lima, la cosecha del arándano ocurre recién en el segundo año de siembra.

Según Beltrán F. (2017), gerente general de Terra Business SAC, la variedad que prevalece en Perú es la "Biloxi", la que permite iniciarse en el cultivo del arándano, ya que amplía el margen de maniobras del delicado producto. No obstante, su rendimiento es de 1.5 Kg/ planta. Luego del segundo año se podría obtener ingresos de S/.347, 692.50 por hectárea es decir por 10 hectáreas S/. 3'476,925 equivalente a \$1'086,539.06 por venta de la producción de las 10 hectáreas.

ProyectosPeruanos (2016) nos dice que la temporada de cosecha del arándano se realizará recién a partir del segundo año entre los meses de Setiembre a noviembre, lo que representa la temporada de contra cosecha

en el resto del mundo. También indican que la zona costera peruana como Huaral y Cañete se adapta muy bien para la producción de Arándanos.

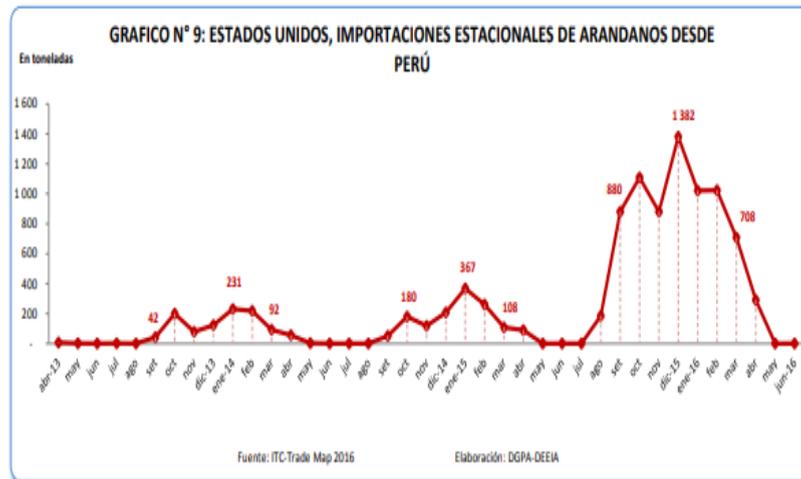


Figura 07. Importación estadounidense de arándanos desde Perú.(2014-2016)

Propiedades del agua: Cantidad y Calidad del agua para la sostenibilidad del proyecto del Arándano

Para Rodríguez M. (2014) de Sierra exportadora no dice que los arándanos son muy sensibles a las sales solubles y a los excesos de calcio, boro y cloro. El agua debe ser tratada adecuadamente antes de poder utilizarla en el riego en el caso que presenten problemas de salinidad o contengan químicos.

Tabla 03:

Valores de referencia para el agua de riego del arándano

Factor en el Agua	Adecuado	Problemas Potenciales
pH	6.0 - 6.5	>8
CE(ds/m)	0.25 - 0.6	>1.5
RAS	< 1.0	>3
Bicarbonatos(meq/l)	< 1.5	>2.5
Cloruros(meq/l)	< 1.0	>2.5
Boro (ppm)	< 0.5	>1

Fuente: Rodríguez (2014)

En cuanto a la cantidad de agua se estima que el consumo por campaña de una hectárea es de aproximadamente 8,000 mt³, para una plantación de 9,090 plantas en bolsas de 2.2 x 0.5 mts. por cada hectárea.

Tamaño de Planta para Desalinización del agua



Figura 08. Anatomía de Planta Destiladora

El sistema de desalinización de agua de mar o de pozo producirá 20 mt³ por hora. y podrá dotar de agua a 10 hectáreas de producción de arándanos.

Pysein SAC utiliza la tecnología de la empresa DOOSAN Hydro Technology



Figura 09. Esquema de Sistema de captación y descarga



Figura 10. Sistema de captación y descarga



Figura 11. Equipo de osmosis inversa

Costo de Inversión y Costos Operativos.

Costos de Inversión: Son los costos antes de la operatividad de la empresa, corresponden a los que se generan por la adquisición de los activos necesarios para iniciar el proyecto en función, ponerlo "en marcha" u operativo. Para el Sistema de Desalinización de Agua de mar y agua de Pozo tienen un costo de 650,000 y 185, 000 usa dólares respectivamente. Se requerirán además Equipos y Accesorios como: una bomba sumergible con variador de velocidad, 10 tanques de almacenamiento con Geomembranas de 25 mt³, pozo de almacenamiento de agua salada a desalinizar, 11 tanques Elevado con Geomembranas de 25 mt³ c/u para almacenamiento de agua desalinizada para regadío y/o servicios generales con su respectiva bomba, Área de servicios generales y oficinas administrativas, Energía Requerida se requiera de un sistema de energía eléctrica de 220-240 voltios, trifásica con 60 Hz. lo manifestó la empresa Pysein SAC (2018).

Tabla 04:

Costo de Inversión Desalinización

Ítem	Unidad	Cantidad	Agua de Mar	Agua de Pozo
Costo del Equipo Desalinización	Sistema	1	\$650,000.00	\$185,000.00
Reservorio del agua de ingreso	Mt3	250	\$50,000.00	\$50,000.00
Bombas	10 hp	10	\$15,000.00	\$15,000.00
Reservorio del agua Desalinizada (geomembranas 25 mt3)	25 mt3	10	\$50,000.00	\$50,000.00
Total Inversión			\$765,000.00	\$300,000.00

Fuente: Pysein SAC y Geomembranas SAC

Tabla 05:

Costo de Inversión en la instalación del Cultivo de Arándanos en bolsas.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Terreno	Hectárea	1	\$25,000	\$25,000
Plantas	Unidad	9090	\$3	\$27,270
Tierra en Bolsas	Unidad	9090	\$1	\$6,545
Análisis de tierra	Unidad	1	\$32	\$32
Nutrientes: Azufre, superfosfatos, sulfato de potasio, sustrato de aserrín	Hectárea	1	\$1,796	\$1,796
Invernadero: Mallas Rashell y Mulching	Unidad	1	\$3,780	\$3,780
Sistema de Riego	Unidad	1	\$5,000	\$5,000
Asesor Técnico	Unidad	1	\$1,000	\$1,000
Imprevistos			5%	\$3,521
Total, de la Inversión para la Plantación de arándanos por Ha.				\$73,944

Fuente: proyectosperuanos (2016)

Tabla 06:

Ítem	Agua de Mar (20 Mt3/h)	Agua de Pozo (20 Mt3/h)
Costo de Inversión Desalinización	\$765,000.00	\$300,000.00
Costo de Inversión Arándano 10 Hectáreas	\$739,440.00	\$739,440.00
Total Costo de Inversión	\$1,504,440.00	\$1,039,440.00

Costo total de inversión

Costo total de Inversión (10 Hectáreas)

Costos Operativos

Los costos de producción son los costos de operación, son los gastos necesarios para mantener el desarrollo del proyecto, línea de producción o hacer funcionar un equipo. En una compañía normal, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otros) y el costo de producción indica el beneficio bruto.

Tabla 07:

Costo del agua para riego del proyecto

	Costo agua para riego	Sugiere a sembrar
Agua de riego	\$0.17	Higos, granadas, paltas
Osmosis inversa (agua de pozo)	\$0.55	Arándanos, productos Hidropónicos
osmosis inversa (agua de mar)	\$1.00	Arándanos, productos Hidropónicos

Fuente: Pysein SAC y Ministerio de agricultura (2017)

Tabla 08:

Costos Operativos Proceso de Desalinización Agua de Mar

Ítem	\$/mt3	mt3	Costo Total Año
Costo Operativo para Desalinizar Agua	1	80000	\$ 80,000.00
Mano de Obra (2 Operario)	1126 \$/mes	15 sueldos/año	\$ 16,890.00
Total Costo Operativo			\$ 96,890.00

Fuente: Pysein SAC (2017)

Tabla 09:

Costos Operativos Proceso de Desalinización Agua de Pozo

Ítem	\$/mt3	mt3	Costo Total Año
Costo Operativo para Desalinizar Agua	0.55	80000	\$ 44,000.00
Mano de Obra (1 Operario)	563 \$/mes	15 sueldos/año	\$ 8,445.00
Total Costo Operativo			\$ 52,445.00

Fuente: Pysein SAC (2017)

Tabla 10:
Costos Operativos Siembra de Arándanos 10 Hectáreas

Ítem	\$/mes	# sueldos/año	Costo Total Año
Mano de Obra (20 Colaboradores)	375	15	\$ 5,625.00
Total Costo Operativo			\$ 5,625.00

Fuente: Ministerio de Agricultura

Tabla 11:
Total Costo Operativo del Proyecto para 10 Hectáreas/Año

Ítem	Agua de Mar	Agua de Pozo
Sistema de Desalinización	\$ 96,890.00	\$ 52,445.00
Siembra de Arándano	\$ 5,625.00	\$ 5,625.00
Otros 3%	\$ 3,075.45	\$ 1,742.10
Gastos Administrativos	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00
Total Costo Operativo	\$ 145,590.45	\$ 99,812.10

Fuente: Pysein y Proyectos peruanos

Sostenibilidad del Proyecto.

Se emplearán dos herramientas para demostrar la sostenibilidad económica del proyecto (Flujo de caja y el Retorno de la Inversión (ROI)).

Una proyecto o empresa es sostenible cuando crea valor económico, medioambiental y social a corto y largo plazo, contribuyendo de esa forma al aumento del bienestar y al auténtico progreso de las generaciones presentes y futuras, en su entorno general.

Sostenibilidad financiera (viabilidad financiera).

Debemos buscar aporte financiero de Socios Inversionistas manifestando la viabilidad del proyecto utilizando la herramienta financiera valor Actual Neto y la rentabilidad del mismo con la herramienta financiera Tasa Interna de retorno, en ambos casos manifestamos un periodo de 5 años para la realizacion el proyecto es importante adaptar la estrategia de sostenibilidad previendo que pueden darse limitaciones económicas para el financiamiento del área. Se pueden disminuir los riesgos, flexibilizando y adaptando la estrategia, nos hemos previsto un escenario con gastos reales previniendo un 20% para imprevistos y un panorama conservador para nuestros precios de venta y produccion anual, existen material informativo con precios mas altos y produccion mayo pero se ha preferido optar con valores prebisibles.

Tabla 12:

Ingresos del Proyecto por exportación de Arándanos

Ítem	Kg. /Ha.	# Ha.	Total Kg.	Precio Venta\$/Kg.	Ingresos por Hectárea	Ingresos del proyecto 10 Ha.
Arándanos Frescos	13635	10	136350	\$ 7.97	\$ 108,657.32	\$ 1,086,573.15

Proyectos Peruanos y Ministerio de Agricultura

Tabla 13:

Flujo de Ingresos y Gastos del Proyecto Agua de Mar (en dólares)

Ítem	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Ingresos (En \$)	-	1,086,539	1,086,539	1,086,539	1,086,539
Inversión	1,504,440	-	-	-	-
Costo Operativo	145,590	145,590	145,590	145,590	145,590
Otros 5%	7,280	7,280	7,280	7,280	7,280
Saldos anuales	1,657,309.97	723,640.95	210,028.08	1,143,697.11	2,077,366.14

Tabla 14:
Flujo de Ingresos y Gastos del Proyecto Agua de Pozo

Ítem	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Ingresos (En \$)	0	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539
Inversión	\$ 1,039,440	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo Operativo	\$ 99,812	\$ 99,812	\$ 99,812	\$ 99,812	\$ 99,812
Otros 5%	\$ 4,991	\$ 4,991	\$ 4,991	\$ 4,991	\$ 4,991
Saldos anuales	\$ -1,144,242.71	\$ -162,506.41	\$ 819,229.89	\$ 1,800,966.18	\$ 2,782,702.48

Tabla. 22.
VAN y TIR Escenario Proyecto Agua de mar

Año	Flujo Inicial	Ingresos	Egresos	Flujo Efectivo	Flujo Final
INVERSIÓN	0	0	1504440	-1504440	-1504440
1	-1504440	0	152870	-152870	-1657310
2	-1657310	1086539	152870	933669	-723641
3	-723641	1086539	152870	933669	210028
4	210028	1086539	152870	933669	1143697
5	1143697	1086539	152870	933669	2077366

VAN= **1,047,137** Proyecto Viable
TIR= **28%** Proyecto Rentable

Tabla No. 23
VAN y TIR Escenario Proyecto Agua de Pozo

Año	Flujo Inicial	Ingresos	Egresos	Flujo Efectivo	Flujo Final
INVERSIÓN	0	0	1039440	-1039440	-1039440
1	-1039440	0	104803	-104803	-1144243
2	-1144243	1086539	104803	981736	-162507
3	-162507	1086539	104803	981736	819229
4	819229	1086539	104803	981736	1800965
5	1800965	1086539	104803	981736	2782701

VAN= **1,694,349** Proyecto Viable
TIR= **47%** Proyecto Rentable

Sostenibilidad ambiental.

Las regiones marino-costeras se caracterizan por su enorme riqueza de sus recursos naturales, así como culturales. La sostenibilidad ambiental significa la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que determinen su funcionamiento de forma armónica a lo largo del tiempo y del espacio. Consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación, sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones, para satisfacer sus propias necesidades. También se debe considerar si existen amenazas ambientales tales como, planes de extracción de recursos, grandes proyectos de inversiones turísticas etc.

El desarrollo económico creará una dinámica económica que elevará los niveles económicos sociales del distrito de Chilca (Stakeholders). El funcionamiento de la planta se realizará en armonía con la salud ambiental de la zona.

Sostenibilidad Tecnológica.

tiene que ver con la capacidad del proyecto en aplicar tecnologías adecuadas. Si la tecnología empleada por el proyecto fue comprensible y de fácil uso por los beneficiarios locales, en cuanto se encontraba disponible a nivel local y por ende, con posibilidades de seguir utilizándole una vez finalizado el proyecto.

La empresa Pysein SAC nos acompañará a lo largo de todo el proyecto puesto que nos proveerá de los kits necesarios de la planta de desalinización además de los 2 años de garantía total por su planta desalinizadora. Es respaldada por la empresa Americana Safbon Water Technology y su subsidiaria China Doosan Hydro Technology.

Sostenibilidad Social.

Es el nivel de apropiación por parte de los grupos implicados: Capacidades y formación de recurso humano: Cualquier estrategia de sostenibilidad de mediano y largo alcance tiene que apostar fuertemente por la formación del

recurso humano, a todos los niveles y en todas sus facetas; ¿así en nivel del Proyecto (formación de los técnicos locales), como a nivel de los actores locales, este aspecto está contemplado en la estrategia de desarrollo comunitario? Apropriación e implicación de los actores: Los procesos que desde su identificación, diseño e implementación han involucrado a la población local como el actor principal, no solamente como beneficiarios, sino como socios. Si las actividades responden a las necesidades identificadas por ellos, donde hayan expresado interés en participar y en dar continuidad a los servicios introducidos, tienen más probabilidad de ser pertinentes y perdurar en el tiempo. Además, tienen inserción en estructuras y procesos consolidados y nuevos, con potencial de ser “exitosos” Es conocido que las iniciativas que se construyen e insertan en procesos en marcha o estructuras existentes y que han demostrado un cierto nivel de “éxito” y /o perdurabilidad en el tiempo, son más propensos de reunir las condiciones necesarias para sostener los servicios y beneficios introducidos y generar los efectos e impactos deseados. Gásperri (2015).

Los pobladores de Chilca tendrán una fuente importante de trabajo técnico agrícola y de desalinización de agua de mar, accediendo a agua potable y también la producción de arándanos se hará en la modalidad de sembrío en bolsas, (Tecnología Agrícola) no se requiere tractores, por lo que se enseñará un procedimiento nuevo y armonioso en la plantación de productos agrícolas competitivos.

1.3 Marco espacial

La investigación se desarrolló en los suelos del distrito de Chilca, que cuenta con pozos de agua salada subterránea el distrito de Chilca y contó con los especialistas de la empresa Pysein SAC, un especialista agricultor conocedor de Chilca, Ing. Juan Carlos Mesías, Gerente de la empresa NutriAbonos SAC, Ing. Mauricio Chepote, un ejecutivo del ANA, Ing. Lorenzo Hurtado Profesor de la Universidad Nacional Agrícola La Molina (UNALM), y del Ministerio de Agricultura.

1.4 Marco temporal

El estudio se realizó en periodo de estudio comprendido entre el mes de marzo del 2017 y el mes de enero del 2018

1.5 Contextualización: histórica, política, cultural, social

Contexto histórico.

Creado políticamente el 2 de enero de 1857 por decreto del gobierno de Ramón Castilla, ya existía como ejemplo de la democracia desde el 10 de junio de 1813, ocho años antes que se proclamara la independencia del Perú.

Su capital Chilca está ubicada a 64 km al sur de la ciudad de Lima y cuenta con una población de 14 559 habitantes (INEI 2007).

Este lugar es una antigua caleta de pescadores que cuenta con una amplia playa y un centenario templo católico. Esta tierra es conocida por la abundante producción de sus higos y granadas; así como por sus lagunas ubicadas en Salinas que, a decir de los lugareños, tienen propiedades curativas, sobre todo para males dermatológicos y óseos, problemas de hipertensión arterial e infertilidad. En el distrito se ubica una fábrica de cemento y varias de elaboración de licores de higo y de granada.

En sus alrededores se encuentra el yacimiento arqueológico de Chilca (Pueblo 1), que ha sido datado en unos 5 750 años.

Espacio o entorno en los que se produce el hecho que tiene historia ya sea lugar, tiempo, hechos relevantes, etc. También se refiere a aquellas circunstancias que rodean los sucesos históricos y los pensamientos de la gente al momento de presentarse ciertos hechos en determinada sociedad, de tal manera que influyeron para darse así en sus individuos y en dicha geografía... Tomar en cuenta el contexto histórico de un suceso pasado es importante pues permite a futuro, emitir un juicio menos limitado y que aunque no posea veracidad total, al menos no deforme, minimice los hechos o maximice su valor en el tiempo.

Contexto político.

Chilca (2017) nos informó que es uno de los dieciséis que conforman la provincia peruana de Cañete, ubicada en el Departamento de Lima, bajo la administración del Gobierno Regional de Lima-Provincias, en el Perú. Creado políticamente el 2 de enero de 1857 por decreto del gobierno de Ramón Castilla, ya existía como ejemplo de la democracia desde el 10 de junio del 1813, ocho años antes que se proclamara la independencia del Perú.

Centros poblados: Chilca, con 10 174 hab., Las Salinas, con 520 hab. Olof Palme, con 1 156 hab. Papa León XIII, con 761 hab. Anexo B15 (15 de Enero), con 4 426 hab. Autoridades: Alcalde: Damián Huapaya arias, movimiento concertación para el desarrollo regional, Regidores: Damián Alfredo Huapaya arias (concertación para el desarrollo regional - lima), María Victoria Quispe Pichigua (concertación para el desarrollo regional - lima), Carlos Enrique Mosquera Pérez (concertación para el desarrollo regional - lima), Felmir Hitmad Arotoma Auqui (concertación para el desarrollo regional - lima), Jorge Luis Chumpitaz Manco (patria joven).

Contexto cultural.

Chilca es, según sus propios pobladores, un pueblo ancestral. Fue uno de los primeros focos agrícolas del Pacífico Sur y núcleo de irradiación hacia otros lugares de la zona. La gente de Chilca es “gente de siempre” y eso se comprobaría por la existencia de apellidos tradicionales como “Manco”.

Chilca se encuentra a 65 kilómetros al sur de Lima y pertenece a la provincia de Cañete. El pueblo se ubica al lado derecho de la carretera; tiene una calle principal y sólo los alrededores de la Plaza de Armas están asfaltados. Desde la antigua Panamericana Sur hasta la Plaza de Armas (8 cuadras) está la zona urbanizada, luego de la cual viene la zona de cultivos que termina en la playa. Un poco más al sur, está el balneario de Las salinas, donde hay lagunas medicinales frecuentadas por visitantes al largo del año, especialmente durante el verano.

Contexto social.

Chilca (2018) la Municipalidad de Chilca en su pagina web son informo que tiene una superficie de 475,47 km² y que cuenta con numerosos pozos subterráneos y lagunas, la primera es la llamada La Milagrosa o Qoricocha (laguna de oro en quechua) Su napa freática o aguas acumuladas en el subsuelo, son altamente mineralizadas. Contienen cloruro de sodio, sulfatos, carbonato de calcio. Son muy buenas para la cura del reumatismo articular crónico.

El barro negro que abunda, protege y revitaliza la piel. La Milagrosa es una laguna de unos 200 metros de largo por 50 de ancho, está rodeada de numerosas pozas no muy hondas, donde los visitantes se embadurnan con barro todo el cuerpo y permanecen echados un buen tiempo para lograr el efecto que desean, hay varios tipos de barro. Las personas cuentan las virtudes de las aguas y el barro de estos baños. Muchas de ellas vienen regularmente durante años y dijeron haberse curado definitivamente de las enfermedades con las que llegaron, sintiendo mejoras en su salud, apenas a la semana de haber iniciado el tratamiento. Enrique Rueda, un amable y longevo chilcano, dos veces alcalde del distrito, cuenta sobre los personajes que visitan las lagunas y cómo no sólo se van contentos, sino eternamente agradecidos y curados.

En la zona agrícola hay cultivos de granada e higos, regados con autobombas que extraen agua del subsuelo. El resto es terreno eriazo, con presencia de ladrilleras y granjas avícolas.

II. Problema de investigación

2.1. Aproximación temática

La investigación presentada desarrollará la propuesta de desalinizar agua de mar y/o de pozos salados próximos al mar para su uso agrícola de manera que en zonas desérticas se puedan desarrollar proyectos agrarios sostenibles y desertificar de a pocos la costa peruana sin contaminar el medio ambiente iniciando por la costa de Chilca, a través del análisis, estudio de las tecnologías de desalinización modernas y aplicables en la actualidad en el Perú, buenas prácticas agrícolas y principios realizados y establecidos por diversos autores y conversando con especialistas en las técnicas exitosas desarrolladas en el medio y en el exterior.

En la actualidad, existe preocupación en el mundo por querer reforestar y contrarrestar el efecto invernadero en el que vivimos, además el Perú cuenta con extensas zonas áridas y una falta de agua que se ve incrementada por una descompensación del clima, haciéndose vital la obtención de agua para la agricultura de otras fuentes como la propuesta en este proyecto, pero debido al costo de la misma debe aplicarse a productos agrícolas de alta demanda (exportables) y de precios atractivos que permitan la sostenibilidad del proyecto. Por lo descrito, el presente estudio propone sembrar arándanos que en los últimos años por sus excelentes propiedades hacia la salud son consumidos por el 70 % de la población de los países de EEUU y Canadá, y próximamente se estará iniciando la exportación hacia China lo que incrementará exponencialmente su demanda. El proyecto aprovechará el clima de la costa de Chilca para exportar en temporada de contra demanda es decir en los meses de Setiembre a Octubre meses de baja oferta de exportación de arándano por otros países.

Se presentó dos alternativas, la primera Desalinización de agua de mar, la segunda Desalinización de agua de pozos superficiales en Chilca. En el distrito de Chilca particularmente existen una infinidad de pozos pero que debido a la proximidad con el mar posee también altos índices de salinidad y deben ser tratados casi igual que el agua de mar la diferencia serán solo los costos de inversión y de operación para su obtención. Actualmente se produce más de 24 millones de metros cúbicos diarios de agua desalinizada en todo el mundo,

lo que supone el abastecimiento de más de 100 millones de personas, siendo Japón el país que posee la planta desaladora más grande del mundo en Okinawa y produce 400, hectolitros de agua potable para 160,000 personas. Para el presente trabajo se pretende utilizar este proceso de Osmosis Inversa para construir una planta desalinizadora competitiva, menos contaminante.

Unesco (2006) La Desalinización por Osmosis Inversa, manifestó que es un proceso exitoso utilizado por Israel quien exploró como posibilidad el mar desde 1999, comenzó un programa de largo plazo para la desalinización del agua denominado Ósmosis Inversa del Agua de Mar (Sea Water Reverse Osmosis SWRO por sus siglas en inglés), con el fin de reducir la falta de agua potable en su país y hacer frente a la creciente demanda de los recursos hídricos. Operan cuatro plantas desalinizadoras: la de Ashkelon, Palmachim, Hadera y Sorek y la de Ashdod., logra producir agua desalinizada a US\$ 0,55 por metro cúbico versus US\$ 1 que cuesta en promedio en el mundo. Para el 2020 se estima que las plantas de SWRO puedan producir casi toda el agua doméstica que se consume en Israel.

2.2. Formulación del problema de investigación

Problema General.

¿Cómo la Desalinización del agua de mar permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca, 2018?

Problemas Específicos.

Problema específico 1: ¿Qué Tecnología de Desalinización del agua de mar permitirá su uso agrícola y permitirá la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca?

Problema específico 2: ¿Qué Productos Agrícolas permitirán la sostenibilidad del proyecto y uso competitivo del agua desalinizada en el Distrito de Chilca, 2018?

Problema específico 3: ¿Cuáles son las propiedades en calidad y cantidades necesarias del agua desalinizada para su uso agrícola con ventaja competitiva y la sostenibilidad del proyecto?

Problema específico 4: ¿Cuál es el tamaño de planta ideal del sistema de desalinización para el agua de mar en el distrito de Chilca que permitirá la sostenibilidad del proyecto de investigación?

Problema específico 5: ¿Cuáles serán los Costos de Inversión y de Operación del proceso de desalinización del agua por Osmosis Inversa de los pozos de Chilca para uso agrícola?

Problema específico 6: ¿Cómo lograr la Sostenibilidad del Proyecto de Investigación?

2.3. Justificación

La justificación de la investigación indica la o las razones por las que se hace la investigación exponiendo sus razones. Por medio de la justificación se debe demostrar que el estudio es necesario e importante. Hernández (2014).

Justificación teórica.

La justificación teórica tiene el propósito de generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente. (Bernal, 2010).

La presente investigación pretende poner de manifiesto la nueva tecnología introducida al Perú por la empresa DOOSAM y distribuida y sostenida técnicamente por la empresa Pysein SAC para desalinizar agua de mar y ponerla en uso en un proyecto agrícola para un producto exportable como el arándano que ha incrementado su demanda exportable por sus excelentes propiedades en la salud, haciendo sostenible este proyecto agrario, aprovechando el clima tropical generaremos estrategias para desarrollar agroexportación en momentos en que otros países no ofertan (Contra Demanda).

Justificación metodológica .

El presente trabajo de investigación pretende extraer los conocimientos y experiencias directamente por el método de recolección de datos Entrevista a Profundidad de expertos en Osmosis Inversa y expertos en la siembra de Arándanos y cruzarlas para generar un método de generar una unidad de negocio agroexportable y sostenible en el distrito de Chilca que genere la posibilidad de llevarlo a cabo en otros lugares y a lo mejor con otros productos como la Hidroponía.

Justificación Practica.

La puesta en práctica del presente trabajo de investigación marcará un hito en la recuperación de zonas agrícolas en áreas desérticas de la costa peruana cercanas al mar combinando proyectos turísticos con agroindustria tecnificada como los arándanos o agricultura hidropónica utilizando agua purificada del mar.

2.4. Relevancia

Deseamos que este proyecto incentive y promueva la elaboración de un plan agresivo de recuperar áreas agrícolas de las zonas áridas de nuestra costa iniciando con el distrito de Chilca por las cercanías a la ciudad de Lima y luego replicarlo para otras localidades de la costa peruana, desarrollando un plan de exportación agroindustrial con ventajas competitivas, también es importante debido a que promoveremos la creación de nuevas fuentes de trabajo dignos para la población de Chilca.

2.5. Contribución

El presente estudio contribuirá en el desarrollo del sector agrario iniciando en Chilca y se pueda convertir en el medio impulsor para liberar de la pobreza a muchos agricultores y la agroindustria fomentaría la masificación de mano de obra y así contribuir al incremento del PBI y a la formalización de nuestra economía.

Mostrará la experiencia de otros países tan necesitados de agua potable como es el caso de Israel que ya en la actualidad produce hídricos en tal magnitud que va a pasar de ser el país más necesitado de hídricos a ser un país exportador de agua potable, ellos tienen en marcha desalinizar las aguas sumamente saladas del Mar Rojo, con el proceso de Osmosis Inversa y que utilizándolas en productos agrícolas con ventajas competitivas se puede desarrollar una unidad de negocio agroexportador sostenible en la costa de Chilca

2.6. Objetivos

Objetivo General.

Determinar Cómo la Desalinización del agua de mar permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca, 2018

Objetivos Específicos.

Objetivo específico 1: Determinar la Tecnología de Desalinización del agua de mar que permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca.

Objetivo específico 2: Determinar qué Productos Agrícolas permitirán la sostenibilidad del proyecto y uso competitivo del agua desalinizada en el Distrito de Chilca, 2018.

Objetivo específico 3: Encontrar las propiedades en calidad y cantidades necesarias del agua desalinizada para su uso agrícola con ventaja competitiva y la sostenibilidad del proyecto.

Objetivo específico 4: Determinar el tamaño de planta ideal del sistema de desalinización para el agua de mar en el distrito de Chilca que permitirá la sostenibilidad del proyecto de investigación

Objetivo específico 5: Cuantificar los Costos de Inversión y de Operación del proceso de desalinización del agua por Osmosis Inversa de los pozos de Chilca para uso agrícola.

Objetivo específico 6: Hallar la sostenibilidad del Proyecto de Investigación.

III. Marco Metodologico

3.1 Categorías y categorización

Para Hernández (2006) dice que una categoría es un concepto, una experiencia, una idea, o un hecho relevante y con significado que nos permitan responder a las preguntas para hallar los objetivos del trabajo de investigación cualitativa. Si la categoría puede subdividirse en otras más pequeñas se denominarán subcategorías.

Categorías y sub categorías de la Investigación.

- A. Tecnología de Desalinización de agua
 - A1. Procesos de Desalinización de agua
 - A2. Desalinización por Osmosis Inversa

- B. Productos Agrícolas para la Sostenibilidad del Proyecto

- C. Propiedades de la Calidad y Cantidad agua para los productos agrícolas sostenibles del proyecto
 - C1. Calidad de agua de riego
 - C2. Cantidad de agua de riego

- D. Tamaño de Planta para Desalinizar agua de Mar y de Pozo
 - D1. Planta desalinizadora por Osmosis Inversa
 - D2. Suministros para siembra y cosecha de productos agrícolas.

- E. Costos de Inversión y de Operación para la Sostenibilidad del Proyecto
 - E1. Costo de Inversión
 - E2. Costo de operación

- F. Sostenibilidad del Proyecto
 - F1. Sostenibilidad financiera
 - F2. Sostenibilidad social
 - F3. Sostenibilidad tecnológica
 - F4. Sostenibilidad ambiental

Matriz de construcción de categorías y subcategorías apriorística

Ámbito Temático	Problema de Investigación	Preguntas de Investigación	Objetivos Generales	Objetivos Específicos	Categorías	Subcategorías
Desalinización del Agua de mar para uso Agrícola	¿Cómo la Desalinización del agua de mar permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca, 2018?	¿Cuál es el proceso de desalinización de agua que hará sostenible el proyecto para su uso agrícola	¿Determinar Cómo la Desalinización del agua de mar permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca, 2018?	¿Determinar la Tecnología de DA de mar que permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca?	Tecnología Desalinización de Agua	* Procesos de Desalinización de agua * Desalinización por Osmosis Inversa
		¿Qué producto agrícola hará sostenible el proyecto de desalinización de agua salada en Chilca?		¿Determinar Qué Productos Agrícolas permitirán la sostenibilidad del proyecto en el Distrito de Chilca	Productos Agrícolas	Arándanos
		¿Cuáles son las propiedades en calidad y cantidades del agua desalinizada para su uso agrícola?		¿Encontrar las propiedades en calidad y cantidad?	Propiedad del Agua	* Calidad * Cantidad
		¿Cuál es el tamaño de planta ideal que permitirá la sostenibilidad del proyecto de investigación?		¿Determinar el tamaño de planta ideal?	Tamaño de Planta	* Planta de Osmosis l. *Equipo y Herr. Ol y *Suministros siembra-cosecha

Matriz de Preguntas.

Se formularon las preguntas del instrumento Entrevista a Profundidad de acuerdo con las categorías y sub categorías establecidas:

Las preguntas del Instrumento de la Entrevista a profundidad fueron realizadas a:

Ing. Antenor Torres Gerente General Pysein SAC., especialista en el proceso de osmosis inversa en el Perú, Ing. Juan Carlos Mesías experto agricultor Gerente General de NutriAbonos SAC, Ing. Lorenzo Hurtado, Director Académico de la facultad de agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina(UNALM), Ing. Mauricio Chepote funcionario de ANA.

Se les Formularon las siguientes Preguntas por Categorías:

A Tecnologías de Desalinizacion de Agua

A1. ¿Cuáles son las Tecnologías para la Desalinización del agua de mar?

A2. ¿Cómo se describe el proceso de desalinización por osmosis inversa?

B. Productos agricolas para la Sostenibilidad del proyecto

B1. ¿Qué productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto?

C. Propiedades de Calidad y Cantidad agua para productos agricolas sostenibles del proyecto

C1. ¿Cuáles son los niveles de calidad de agua?

C2. ¿Qué cantidad de agua se obtienen y/o necesitan?

D. Tamaño de Planta para Desalinizar agua de pozo para sostenibilidad del proyecto agrícola

D1. ¿Qué tamaños de planta desalinizadoras se requieren y/o disponen?

D2. ¿Qué equipos operativos y de servicios se requieren?

D3. ¿Qué Suministros para siembra y cosecha de productos agrícolas se requieren?

- E. Costos de Inversion y de Operación para la sostenibilidad del proyecto
 - E1. ¿Cuáles son los costos de Inversión en equipos de Desalinización y siembra?
 - E2. ¿Cuáles son los costos de Operación y servicios de las planta desalinizadora y siembra?

- F. Sostenibilidad del proyecto
 - F1. ¿Como logramos Sostenibilidad Financiera?
 - F2. ¿Como logramos Sostenibilidad Social?
 - F3. ¿Como logramos Sostenibilidad Tecnológica?
 - F4. ¿Como logramos Sostenibilidad Ambiental?

Acontinuacion se presenta la Matriz de Preguntas a los especialistas y luego la:

Matriz de Triangulacion de Datos.

Para hallar las conclusiones de la entrevista a profundidad reemplazaré las preguntas por las respuestas que cada uno de los estamentos y construiré la tabla de triangulación de datos con las repuestas de los expertos y los documentos científicos y trabajos de investigacion precedentes para llegar a las conclusiones por cada pregunta y asi a la conclusión general.

Matriz de Preguntas

Desalinización del Agua de mar para su uso Agrícola, Chilca 2018				
Subcategoría	Especialista en Desalinización del agua de Mar. Empresa Pysein Sac Ingeniero Antenor Torres	Especialista Agricultor Empresa Nutria bonos Ingeniero Juan Carlos Mesías	Especialista Agricultor Universidad Nacional Agraria Ingeniero Lorenzo Hurtado	Autoridad Nacional del Agua ANA Ingeniero Mauricio Chepote
Tecnología de Desalinización de Agua de Mar	¿Qué Tecnologías para la Desalinización del agua de mar existen actualmente?	¿Cuáles son las Tecnologías para la Desalinización del agua de mar que Ud. conoce?	¿Cuáles son las Tecnologías para la Desalinización del agua de mar que Ud. conoce?	¿Cuáles son las Tecnologías para la Desalinización del agua de mar que Ud. conoce?
	¿Cómo describe su proceso de desalinización por osmosis inversa que Ud. desarrolla?	¿Cómo describe el proceso de desalinización de agua salada por osmosis inversa?	¿Cómo describe el proceso de desalinización de agua salada por osmosis inversa?	¿Cómo describe el proceso de desalinización de agua salada por osmosis inversa?
Productos Agrícolas para la Sostenibilidad del Proyecto	¿Qué productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto?	¿Qué productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto?	¿Qué productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto?	¿Qué productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto?
Propiedades de Calidad y Cantidad de Agua para productos Agrícolas para la Sostenibilidad del Proyecto	¿Cuáles son los niveles de calidad de agua que se obtiene de su proceso de desalinización de agua?	¿Cuáles son los niveles de calidad de agua que se requieren para hacer posible una campaña agrícola exitosa?	¿Cuáles son los niveles de calidad de agua que se requieren para hacer posible una campaña agrícola exitosa?	¿Cuáles son los niveles de calidad de agua que se pueden devolver al mar o a los sistemas de alcantarillado?
	¿Qué cantidad de agua se pueden obtener de sus procesos de desalinización de agua?	¿Qué cantidad de agua se requieren para hacer posible una campaña agrícola?	¿Qué cantidad de agua se requieren para hacer posible una campaña agrícola?	¿Qué cantidad de agua se pueden devolver al mar o al alcantarillado?
Tamaño de Planta para desalinizar Agua de Mar para hacer Sostenible el Proyecto Agrícola	¿Qué tamaños de planta desalinizadoras disponen para desalinizar agua de mar disponen?	¿Cuántas hectáreas se requieren para generar un proyecto agrícola Sostenible?	¿Cuántas hectáreas se requieren para generar un proyecto agrícola Sostenible?	¿Cuántas hectáreas se requieren para generar un proyecto agrícola Sostenible?
	¿Qué equipos operativos y de servicios se requieren adicionalmente a la planta desalinizadora?	¿Qué equipos o Suministros para siembra y cosecha se requieren?	¿Qué equipos o Suministros para siembra y cosecha se requieren?	¿Qué equipos o Suministros para siembra y cosecha se requieren?

Costos de Inversión y de Operación para la Sostenibilidad del Proyecto	¿Cuáles son los costos de Inversión en equipos de Desalinización?	¿Cuál es son los costos de Inversión en equipos de siembra?	¿Cuáles son los costos de Inversión en equipos de siembra?	¿Cuáles son los costos de Inversión en equipos de siembra?
	¿Cuáles son los costos de Operación y servicios de las planta desalinizadora?	¿Cuál es son los costos de Operación y servicios de la siembra?	¿Cuáles son los costos de Operación y servicios de la siembra?	¿Cuáles son los costos de Operación y servicios de la siembra?
Sostenibilidad del Proyecto	¿Cómo logramos Sostenibilidad Financiera?	¿Cóm o logramos Sostenibilidad Financiera?	¿Cómo logramos Sostenibilidad Financiera?	¿Cómo logramos Sostenibilidad Financiera?
	¿Cómo logramos Sostenibilidad Social?	¿Cóm o logramos Sostenibilidad Social?	¿Cómo logramos Sostenibilidad Social?	¿Cómo logramos Sostenibilidad Social?
	¿Cómo logramos Sostenibilidad Tecnológica?	¿Cóm o logramos Sostenibilidad Tecnológica?	¿Cómo logramos Sostenibilidad Tecnológica?	¿Cómo logramos Sostenibilidad Tecnológica?
	¿Cómo logramos Sostenibilidad Ambiental?	¿Cóm o logramos Sostenibilidad Ambiental?	¿Cómo logramos Sostenibilidad Ambiental?	¿Cómo logramos Sostenibilidad Ambiental?

Matriz Cruzada: Desalinización del Agua Mar para uso Agrícola, Chilca 2018

Categorías	Sub categorías	PYSEIN	NUTRIABO NOS	UNALM	ANA	Semejanzas	Diferencias	Conclusión
Tecnología de Desalinización del agua de mar	Procesos de Desalinización de agua	1. Evaporación Multiefecto 2. Evaporación al Vacío 3. Desmineralización con resinas de intercambio iónico 4. Osmosis Inversa	1. Destilación del agua salada. 2. Osmosis Inversa	Desconozco de los procesos de desalinización del agua salada pero recuerdo a un alumno de hacer pruebas destilando el agua para eliminar la sal. El uso de los procesos de purificación tiene un costo elevado para su uso agrícola	Por los procesos de la empresa Fénix Power de Chilca conozco el proceso de Osmosis Inversa.	El proceso mas conocido por los especialistas es el de Osmosis Inversa y tiene fuerte sustento de demanda por costos bajos de fácil instalación.	Los procesos menos conocidos son los Evaporación Multi etapas. Evaporación al Vacío y Formación de Nitratos	En el Perú el proceso mejor desarrollado y conocido es el de Osmosis Inversa.
	Desalinización por Osmosis Inversa	El sistema de OI utiliza la presión Osmótica y la membrana impermeable, cuida el medio ambiente, no lo contamina y es económico en relación 4 a 1. Es el proceso mas utilizado en el mundo y ahora en el Perú, como ejemplo las empresas Fenix Power, Inka Kola, Decamerón Hotel entre otras.	Utiliza Filtros para la separación de la sal y el agua obtenida es regulada a las propiedades de calidad del producto a sembrar	Si el Sistema de Osmosis inversa obtiene agua potable es de un nivel de calidad elevado para ser utilizado en la agricultura.	El sistema de Osmosis Inversa no genera productos residuales que contaminen en el medio ambiente, el agua antes de eliminarse es enjuagada por el sistema para cumplir las normas establecidas.	El sistema es más utilizado en el mundo y hoy por hoy en el Perú, por los varios proyectos en ejecución de desalinización del agua de mar en el norte y sur del país: es el Sistema Osmosis Inversa	El proceso de Osmosis Inversa de la empresa Pysein SAC desaliniza agua de mar a los niveles de calidad exigidos por el cliente garantizando su operatividad.	
Productos Agrícolas para la Sostenibilidad del Proyecto	Producto Agrícola	No conozco mucho de productos agrícolas pero en Chilca se que cosechan mucho Higo y por el clima la Uva.	Arándanos siembra en bolsas para no condicionarlos al terreno salitroso del distrito de Chilca y/o Productos Hidropónicos pero como sub producto debido a que el mercado peruano es todavía pequeño	Por el tipo de suelo que existe en chilca que son salitrosos el Higo y la , Granada se habitúan a esas condiciones	En Chilca se siembra Higo, Granada, uva y se podría acondicionar para la vid	Arándano	Productos Hidropónicos, Higos, Granad y Vid.	El Arándano es el producto con mayor crecimiento de demanda de exportación, uso de agua tratada, precio alto en el mercado que se resguarda de la exportación en la estación de contra demanda Internacional

Propiedades del Agua para los productos agrícolas	Calidad	La calidad del agua obtenida es potable y regulada a las necesidades del cliente y el tratamiento dependerá de la calidad de recepción lo que permitirá diseñar el tamaño de los equipos e insumos requeridos.	El arándano tiene sus requisitos de ph, conductibilidad eléctrica, RAS y CE para la mejor absorción de los nutrientes por sus raíces	El producto a sembrar tiene sus propias condiciones técnicas de calidad para la absorción de los nutrientes.	El producto a sembrar tiene sus propias condiciones técnicas de calidad para la absorción de los nutrientes	El arándano tiene exigentes niveles de calidad del agua para optimizar la absorción de los nutrientes del suelo	PH: 6-6.5, CE 0.25-0.5, RAS <1, Condelec <1.5 ds
	Cantidad	La capacidad de obtención de agua desalinizada va en un rango de 10 mt3 por hora hasta 10000 mt3x hora a mas	8000 Mt3 x AÑO x Hectárea	8000 MT3 x campaña	8000 MT3 x campaña	80,000 mt3 año	El sistema ofrecido por PYSEIN SAC sobrepasa los niveles de 8,000 MT3 año por hectárea, permitiendo tener un 20% de excedente
Tamaño de Planta para Desalinizar Agua Salada	Planta desalinizadora por Osmosis Inversa	Para 10 hectáreas de cosecha y a un requerimiento de 80,000 mt3 al año recomiendo la planta de 20 Mt3/h,	Para un buen producto y proyecto se requiere de 10 hectáreas para producir	Se debe sembrar 5 hectáreas y el equipo debe ofrecer el agua requerida día a día.hectáreas	Calcular el agua por cada hectárea y de ahí llevar a la necesidad del proyecto	Para un proyecto agrario se debe sembrar 10 Hectáreas y el equipo desalinizador de agua salada debe cubrir la totalidad del agua por exceso 20 mt3/h	El sistema de purificación será de 20 mt3 x hora de agua
	Equipos y Herramientas para operatividad de la planta desalinizadora	n/s	Reservorios, Bombas, Tierras Y Nutrientes, 1 +10 Operarios para Siembra y Cosecha	Se debe sembrar 5 hectáreas y el equipo debe ofrecer el agua requerida día a día.hectáreas	5 hectáreas	10 Hectáreas	Se sembraran 10 Hectáreas
	Suministros para siembra y cosecha de productos agrícolas.	N/S	Tierra para los 9090 plantas ha, invernadero, Nutrimientos y productos anti-plagas	Suelo fértil, nutrientes, fungicidas, colaboradores	Abonos, buena tierra, invernadero, anti plagas y colaboradores	Buenos plantones de arándanos, Abonos, buena tierra, invernadero, anti plagas y colaboradores.	9090 plantas/ha, invernadero, nutrientes, 20 colaboradores y buenas prácticas agrícolas
Costos de Inversión y Operación del Proyecto	Costo de Inversión: Agua Mar- Agua Pozo	\$ 1,504,440 - \$ 1,039,440	\$1,000,000 usd	N/S	N/S	N/S	\$ 1,504,440 - \$ 1,039,440
	Costo de operación Agua de Mar - Agua de Pozo	N/S	\$ 105,540 - \$ 59,812	N/S	N/S	N/S	\$ 105,540 - \$ 59,812

Sostenibilidad del Proyecto	Financiera	Existen 2 posibilidades Compra de los equipos o venta del agua purificada	Dependerá del Flujo positivo y de los ratios financieros como VAN y TIR	Dependerá de los resultados económicos del Proyecto	Ganancias	Dependerá del Flujo positivo y de los ratios financieros como VAN y TIR	Flujo positivo al 3 año
	Social	El agua potable tendrá un costo menor y de mejor calidad a la disponible en la actualidad en Chilca. Nos permitiremos a ofrecer un sistema de desalinización de agua salada a la sociedad de Chilca.	El sistema agrícola es tecnificado empleando buenas prácticas de agricultura y se capacitara constante a los trabajadores del cuidado de la plantación y a los siembra y cosecha.	Se debe asistir técnicamente a los colaboradores agrícolas de chilca	Preparar agricultores de chilca	El sistema agrícola es tecnificado empleando buenas prácticas de agricultura y se capacitara constante a los trabajadores del cuidado de la plantación y a la siembra y la cosecha.	Buenas prácticas agrarias
	Tecnológica	Los Procesos son realizados con respaldo tecnológico de empresa Americana-China DooSan, se incentivará al uso de tecnología de punta para el uso agrario	El sembrado en bolsa permitirá a los agricultores de Chilca diversificar la cosecha de productos con mejores posibilidades económicas e incentivara su desarrollo como distrito cercano a Lima.	El proyecto debe propulsar el uso de tecnología que mejore el proceso agrícola de manera sostenida.	Deberán promover las buenas prácticas agrarias	El proyecto debe propulsar el uso de tecnología que mejore el proceso agrícola de manera sostenida.	Tecnificación agraria hacia la agro exportación
	Ambiental	Permitiremos el uso de agua purificada sin contaminar el medio ambiente	Desarrollaremos Buenas prácticas Agrícolas conservando el medio ambiente creando un ambiente naturalmente verde.	El cuidado del medio ambiente es una prioridad	Deben seguir la normas de cuidado al medio ambiente	Desarrollaremos Buenas prácticas Agrícolas conservando el medio ambiente creando un ambiente naturalmente verde.	Desarrollaremos Buenas prácticas Agrícolas conservando el medio ambiente creando un ambiente naturalmente verde.
Conclusión General:						Proyecto viable y Rentable, contribuye al desarrollo del pueblo de Chilca, utiliza tecnología agraria y de purificación de agua, incrementa el PBI del Perú	

3.2 Metodología

La presente investigación tiene el paradigma interpretativo y de enfoque Cualitativo porque es fundamentalmente subjetivo trata de comprender el comportamiento de expertos tecnólogos en la purificación del agua de mar y la agroexportación de productos con ventajas competitivas en la costa peruana sin primar la calidad del suelo y disponibilidad de agua de riego, en la producción de arandanos (Biloxi) en sustratos contenidos en bolsas, mostrando las razones que determinan esas toma de decisiones en contextos actuales. Los investigadores tienden a sumergirse subjetivamente para extraer información relevante al tema cruzándolas con la teoría previa referida al tema de investigación.

Es de tipo exploratoria, no experimental, fenomenológica donde el investigador trata de descubrir y comprender un fenómeno poco conocido, un proceso o las perspectivas o visiones de los individuos involucrados en la investigación. El estudio no se enfoca en la cultura ni constituye una teoría fundamentada, no son estudios intensivos de casos, unidades o sistemas delimitados. Los datos se recogen a través de entrevistas, observaciones o análisis de documentos y los resultados son una mezcla de descripción y análisis, utiliza el método Inductivo.

3.3. Escenario de estudio

González, Gurrola y Moysen (2013), manifestaron que: el escenario ideal para la investigación, en el cual el observador obtiene fácil acceso, establece una buena relación inmediata con los informantes y obtiene datos directamente relacionados con los intereses de investigación. Por lo general, es muy difícil el acceso, se necesita diligencia y paciencia. No hay guías para saber cuándo renunciar a un escenario. Lo que se recomienda es que los investigadores se abstengan de estudiar escenarios en los cuales tengan directa participación personal o profesional

El primer escenario visitado fueron las instalaciones de la empresa Pysein SAC donde se realizó la entrevista al Ingeniero Antenor Torres y se observó el funcionamiento del sistema de desalinización del agua, tuvimos acceso a una

explicación completa en el equipo, la transcripción del procedimiento se encuentra en los anexos. El segundo escenario fue visitar la Universidad Nacional Agraria La Molina lugar donde se entrevistó a destacados ingenieros agrónomos y se observó la plantación de arándanos que realizan a manera de plan piloto de siembra de arándanos. Y el tercer escenario fue el distrito de Chilca de donde se tomaron muestras del agua de mar y de los pozos para realizar las pruebas de su calidad y analizar los procesos de desalinización, las pruebas fueron realizadas en los laboratorios de Pysein SAC. En todos los escenarios hubo una cordial manera de recoger las experiencias y los conocimientos sobre el proceso de desalinización del agua de mar y los avances y conocimientos sobre la siembra de los arándanos y su importancia en la agroexportación.

Las entrevistas se desarrollaron en los lugares de ubicación donde se situaron a) El sistema de desalinización Pysein SAC en el Callao y el b) Lugar de siembra del arándano Distrito de Chilca, fueron dirigidos a los encargados de los procesos, el ingeniero Antenor Torres es el Gerente General de Pysein SAC y el Ingeniero Lorenzo Hurtado Director de la Facultad de Agronomía de la UNALM.

3.4. Caracterización de sujetos

Definir quiénes son los participantes de la historia o suceso, las descripciones de los participantes, arquetipos, estilos, conductas, patrones, etc. Pueden ser personas, hechos, procesos, productos, grupos, organizaciones o unidades de cualquier otra naturaleza; pero definidos. Hernández (2014)

Las entrevistas fueron realizadas a las siguientes preguntas:

Ing. Antenor Torres Gerente General Pysein SAC., especialista en el proceso de ósmosis inversa en el Perú, Ing. Juan Carlos Mesías experto agricultor Gerente General de NutriAbonos SAC, Ing. Lorenzo Hurtado, Director Académico de la facultad de agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina(UNALM), Ing. Mauricio Chepote funcionario de Autoridad Nacional del Agua (ANA).

3.5. Procedimientos metodológicos de investigación

En esta parte se eligen los procedimientos a seguir para desarrollar la investigación cualitativa:

Recogida de datos, consistió hacerlo de modo intencionado y sistemático, mediante el empleo de referencias bibliográficas y la entrevista a profundidad, por tanto, se elaboró percibiendo los procedimientos, hechos, conductas y fenómenos, etc. Nos acercamos al problema de cómo lo percibimos de los expertos. El análisis de datos como dijo Bunge (1985) es un conjunto de manipulaciones, transformaciones, operaciones, reflexiones, comprobaciones que se realizan sobre los datos con el fin de extraer significado relevante en relación a un problema de investigación. Análisis de datos es un proceso aplicado a alguna realidad que nos permite discriminar sus componentes, describir las relaciones entre tales componentes y utilizar esa primera visión conceptual del todo para llevar a cabo síntesis más adecuadas .

En una matriz cruzada se resumirá las respuestas a las preguntas de la entrevista a profundidad a los sujetos del proyecto analizándolas y comparándolas con la teoría previa se tomarán las conclusiones del presente proyecto de investigación.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Morone (2012), refiriéndose a las técnicas de investigación afirma que: Las técnicas son los procedimientos e instrumentos que utilizamos para acceder al conocimiento. Encuestas, entrevistas, observaciones y todo lo que se deriva de ellas. Según Valderrama (2013) las técnicas de investigación cualitativa son: (a) Observación, (b) Entrevista, (c) Grupos de discusión (Focus Groups). En el presente proyecto hemos utilizado la guía de Entrevista a Profundidad y fichas de Observación.

3.8 Rigor científico

Está relacionado con la calidad de la investigación a través de los siguientes criterios de calidad:

Tabla 15:

Criterios de Calidad

Criterios de calidad	Tradicional	Reformulación
Validez interna (<i>validity</i>)	Validez interna	Credibilidad- autenticidad
Validez externa	Generalidad estadística	Transferibilidad
Confiabilidad (<i>reliability</i>)	Confiabilidad-fiabilidad	Seguridad- Auditabilidad (<i>dependability</i>)
Objetividad	Objetividad	Confirmabilidad

Para Maxwell (1996) la Credibilidad es la *validez* redefinida como credibilidad implica «reflexionar sobre la credibilidad o corrección del conocimiento producido y adoptar estrategias para lograrlo». Supone poder evaluar la confianza, tanto en el resultado del estudio como en su proceso. La Transferibilidad es un cuestionamiento frecuente al evaluar la calidad de un estudio es el alcance del conocimiento logrado en el mismo, la posibilidad o no de generalizar al universo los hallazgos obtenidos en un estudio realizado en un contexto particular.

Para Marshall y Rossman (1999) La Seguridad es redefinido a la confiabilidad –*reliability, fiability*– como seguridad o auditabilidad –*dependability*–.

Un requisito fundamental en las ciencias exactas para lograr la confiabilidad de la información es la repetición de datos y hallazgos por medio de diversas mediciones en distintos momentos e independientemente del investigador, la Confirmabilidad se refiere a que otro investigador confirme si los hallazgos se adecuan o surgieron de los datos, como así también que se consulte a los entrevistados .

En presente trabajo de Investigación Titulado Desalinización del Agua de Mar para uso Agrícola en la localidad de Chilca se desarrolló entrevistando a expertos en el lugar donde desarrollan sus actividades para poder observar in situ sus actividades la primera reunión fueron en las instalaciones de la empresa Pysein SAC donde se realizó la entrevista con el Ingeniero Antenor Torres y se observó el funcionamiento del sistema de desalinización del agua, tuvimos acceso a una explicación completa en el equipo, la transcripción del procedimiento se encuentra en el anexos No. 06. El segundo escenario fue visitar la Universidad Nacional Agraria La Molina lugar donde se entrevistó a destacados ingenieros agrónomos y se observó la plantación de arándanos que realizan a manera de plan piloto. En ambos escenarios hubo una cordial manera de confiarnos su experiencia y sus conocimientos sobre el proceso de desalinización del agua de mar y los avances y conocimientos sobre la siembra de los arándanos y su importancia en la agroexportación.

Las entrevistas se desarrollaron en los lugares de ubicación donde se situaron a) El sistema de desalinización y el b) Lugar de siembra del arándano, fueron dirigidos a los encargados de los procesos, el ingeniero Antenor Torres es el Gerente General de Pysein SAC y el Ingeniero Lorenzo Hurtado Director de la Facultad de Agronomía de la UNALM.

Las conclusiones se obtuvieron luego de hacer la triangulación de las respuestas a los expertos, los nombres y cargos de ellos se pueden corroborar lo que queda confirmado también al hacer las discusiones con otros trabajos de investigación en donde se puede percibir una coincidencia en sus conclusiones y las de la presente investigación.

IV. Resultados

Para hallar los resultados he respondiendo a cada una de las preguntas de los objetivos planteados en el proyecto presente trabajo de Investigación: Desalinización del agua de Mar para uso Agrícola. Chilca, 2018

Respondiendo al Objetivo General: Determinar Cómo la Desalinización del agua de mar permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca, 2018.

Los procesos de mayor implantación industrial para desalación de agua de mar son: destilación súbita multietapa, destilación multi-efecto, compresión de vapor y ósmosis inversa.

El proceso más utilizado en el mundo es el de Osmosis Inversa se ha mejorado llegando a ser el proceso de mejor rentabilidad para desalinizar agua salada dos ejemplos prácticos en el Perú son los empleados por la empresa Inka Kola que usa agua de sus pozos en la localidad de Pucusana para la obtención de agua purificada para sus gaseosas y Fénix Power que utilizan la Osmosis inversa para desalinizar agua de mar en Chilca para purificar agua que utiliza en sus turbinas y obtener energía eléctrica.

Se presentarán los dos casos desalinizar agua de mar y el agua de los pozos subterráneos del distrito de. Utilizaremos la calidad del agua obtenida para un producto como el Arándano que lo requiere y que su alta demanda actual de exportación permite costear la inversión y ser sostenible en el corto plazo. La zona cálida de la localidad de Chilca desarrolla un clima óptimo para el crecimiento del arándano.

Respondiendo a los Objetivos Específicos

Determinar la Tecnología de Desalinización del agua de mar que permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca: En el Perú se ha iniciado un creciente uso de las plantas desaladoras por Osmosis Inversa como lo demuestran los siguientes ejemplos: Norte del Perú: Punta Sal: Hotel Decamerón con 480 m³/día, Talara: Petro Perú con 2,400 m³/día su modernización espera implementar una SWRO de 21 500 m³/día, Paita. - Pesqueras un total 2,000 m³/día en 3 plantas, están por lanzar una planta de 2000 m³/día en SO, Sechura. - MMM 10,000 m³/día.

Sur Chico: Chilca.- Centrales eléctricas: 3200 m³/día en dos plantas, Cañete: Petro química 500 m³/día, Chincha: M Milpo: 5184 m³/día, Marcona: SHP con 1000 m³/día, están recibiendo una desaladora de 30,000 m³/día.

Pysein SAC nos brindará además de la tecnología DOO SAN SAC- USA desalinizadora por Osmosis Inversa de 20 mt³/h además de todo el servicio y soporte técnico de mantenimiento para el correcto funcionamiento del sistema además se ajusta a los requerimientos de cantidad y de calidad de agua, características requeridas para el proyecto agrícola de arándanos.

Determinar Qué Productos Agrícolas permitirán la sostenibilidad del proyecto y uso competitivo del agua desalinizada en el Distrito de Chilca, 2018

Tabla 16:

Comparación Costo de agua de riego y Osmosis inversa

	COSTO AGUA PARA RIEGO	SUGIERE A SEMBRAR
AGUA DE RIEGO	\$0.17	HIGOS, GRANADAS, PALTAS
OSMOSIS INVERSA	\$0.55	ARANDANOS, PRODUCTOS HIDROPONICOS

El arándano es un producto de demanda creciente a nivel mundial por sus bondades hacia la salud además por ser sembrada en zona de clima tropical se adaptan muy bien permitiéndonos cosecharlas en periodos de contra demanda meses de Setiembre a Noviembre (Exportación) pudiendo ser comercializadas en volúmenes y buenos precios lo que permitirá la sostenibilidad del proyecto.

Encontrar las propiedades en calidad y cantidades necesarias del agua desalinizada para su uso agrícola con ventaja competitiva y la sostenibilidad del proyecto

El sistema de osmosis inversa permite obtener calidad de agua a requerimiento, tal como lo demuestra una transcripción del sistema de funcionamiento completo del sistema de osmosis inversa desarrollado por la empresa Pysein SAC.

Los valores del Arándano se muestran a continuación:

Tabla 17:

Valores Referenciales calidad y cantidad para Agua de Riego para el Arándano

Factor en el Agua	Adecuado	Problemas Potenciales
pH	6.0 - 6.5	>8
CE(ds/m)	0.25 - 0.6	>1.5
RAS	< 1.0	>3
Bicarbonatos(meq/l)	< 1.5	>2.5
Cloruros(meq/l)	< 1.0	>2.5
Boro (ppm)	< 0.5	>1

Cantidad de agua por Osmosis Inversa mt ³ x año	Cantidad de Agua requerida para Sembrar Arándanos 10 Hectáreas mt ³ x año
172,800.00	80,000.00

Determinar el tamaño de planta ideal del sistema de desalinización para el agua de mar en el distrito de Chilca que permitirá la sostenibilidad del proyecto de investigación

Para cubrir el consumo de agua para la campaña de siembra del Arándano se requieren de 8, 000 mt³ de agua al año por hectarea, es decir 23 mt³ diarios, considerando un proyecto de 10 hectáreas requiere un sistema que nos permita

obtener 230 mt³ diarios, el sistema ofrecido por la empresa Pysein SAC puede desalinizar 480 mt³ diarios, considerando cubrir otras necesidades y posibles vicisitudes se considerará dicho tamaño el que se necesita para cubrir la cantidad de agua para el proyecto.

Cuantificar los Costos de Inversión y de Operación del proceso de desalinización del agua por Osmosis Inversa de los pozos de Chilca para uso agrícola

Tabla 18:

Costo total de Inversión: Desalinización de Agua Salada y Siembra del Arándano

Ítem	Agua de Mar (20 Mt ³ /h)	Agua de Pozo (20 Mt ³ /h)
Costo de Inversión Desalinización	\$650,000.00	\$185,000.00
Costo de Inversión Arándano 10 Hectáreas	\$739,440.00	\$739,440.00
Total Costo de Inversión	\$1,389,440.00	\$924,440.00

Tabla 19:

Costo Operativo Total del Proyecto para 10 Hectáreas/Año

Ítem	Agua de Mar		Agua de Pozo	
Sistema de Desalinización	\$	96,890.00	\$	52,445.00
Siembra de Arándano	\$	5,625.00	\$	5,625.00
Otros 3%	\$	3,075.45	\$	1,742.10
Gastos Administrativos	\$	40,000.00	\$	40,000.00
Total Costo Operativo	\$	145,590.45	\$	99,812.10

Hallar la Sostenibilidad del Proyecto de Investigación

e

Tabla 20:

Flujo de Ingresos y Gastos del Proyecto Agua de Mar

Ítem	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Ingresos	0	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539
Inversión	\$ 1,504,440	-	-	-	-
Costo Operativo	\$ 145,590	\$ 145,590	\$ 145,590	\$ 145,590	\$ 145,590
Otros 5%	\$ 7,280	\$ 7,280	\$ 7,280	\$ 7,280	\$ 7,280
Saldos anuales	\$ - 1,657,309.97	\$ - 723,640.95	\$ - 210,028.08	\$ - 1,143,697.11	\$ - 2,077,366.14

Tabla 21:

Flujo de Ingresos y Gastos del Proyecto Agua de Pozo

Ítem	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Ingresos	0	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539
Inversión	\$ 1,039,440	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo Operativo	\$ 99,812	\$ 99,812	\$ 99,812	\$ 99,812	\$ 99,812
Otros 5%	\$ 4,991	\$ 4,991	\$ 4,991	\$ 4,991	\$ 4,991
Saldos anuales	\$ -1,144,242.71	\$ -162,506.41	\$ 819,229.89	\$ 1,800,966.18	\$ 2,782,702.48

Tabla 22:

Calculo del VAN y TIR del Proyecto Agua de Mar (i=10%)

Año	Flujo Inicial	Ingresos	Egresos	Flujo Efectivo	Flujo Final
INVERSIÓN	0	0	1504440	-1504440	-1504440
1	-1504440	0	152870	-152870	-1657310
2	-1657310	1086539	152870	933669	-723641
3	-723641	1086539	152870	933669	210028
4	210028	1086539	152870	933669	1143697
5	1143697	1086539	152870	933669	2077366

VAN= 1,047,137 Proyecto Viable

TIR= 28% Proyecto Rentable

Tabla 23

Calculo del VAN y TIR del Proyecto Agua de Pozo (i=10%)

Año	Flujo Inicial	Ingresos	Egresos	Flujo Efectivo	Flujo Final
INVERSIÓN	0	0	1039440	-1039440	-1039440
1	-1039440	0	104803	-104803	-1144243
2	-1144243	1086539	104803	981736	-162507
3	-162507	1086539	104803	981736	819229
4	819229	1086539	104803	981736	1800965
5	1800965	1086539	104803	981736	2782701
VAN=	1,694,349	Proyecto Viable			
TIR=	47%	Proyecto Rentable			

V. Discusión

Por los resultados obtenidos a través de la triangulación de la entrevista a profundidad revelo que el sistema de osmosis inversa es para nuestro medio y el mundo entero el proceso de desalinización idónea para purificar agua de mar y también agua salada de pozos en el distrito de Chilca. El sistema desalinizador de agua de la empresa Pysein SAC tiene equipos en operatividad y cumple con las exigencias de calidad del agua del cultivo de arándano, en su proceso cumple con las normativas de ANA quienes velan por la calidad del desecho del agua al alcantarillado o regreso al mar, el costo de inversión y de operación son cubiertos por el proyecto, el producto agrícola que hará sostenible económicamente el proyecto obteniéndose es el Arándano, el proyecto en sus dos escenarios reportan viabilidad y rentabilidad con un Valor Actual Neto (VAN) de 1,047,137.00 y 1,694,349.00 usa dólar en ambos escenarios y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 29% y 47% respectivamente al proyecto de desalinizar agua de mar y agua de pozo además de permitir el uso de tecnología para las buenas prácticas agrarias, permitiendo el cuidado medio ambiental y el desarrollo social de los colaboradores del distrito de Chilca, este resultado coincide con el obtenido por la investigación referida de Soto. y Soto (2013) denominada “Desalación de agua mediante sistema de Osmosis Inversa y energía fotoeléctrica para la provisión de agua potable en Isla Damas, Chile” quienes recomiendan por la factibilidad técnica y económica el sistema de Osmosis Inversa para obtención de agua potable y se complementa con el estudio de Gamarra (2016), en su estudio de investigación sobre “Estrategias de Mercado para fomentar la exportación de Arándano (*vaccinium spp.*) desde Lima a Estados Unidos a partir del 2017” donde se concluyen que las ventas de las exportaciones de arándano peruano se incrementaron en un promedio del 70 %, aplicando las obtenidos por la matriz cruzada estrategias de marketing estas se pueden incrementar hasta en un 26% más; además identificó que el Perú actualmente tiene el 5.2% de la cuota del mercado de arándanos en Estados Unidos siendo su potencial deseado de 26,9%. La ventana comercial es desde agosto a noviembre siendo setiembre y octubre los meses ideales para exportar, los precios van desde 6 a 11US\$/kg pudiendo ser mayor durante los meses ideales.

El sistema desalinizador del agua de mar o salada de pozo que se designo en este proyecto de Osmosis Inversa coincide por lo manifestado por Dévora,

González y Ruiz (2011), en su investigación Evaluación de procesos de desalinización y su desarrollo en México llegó a la conclusión que el sistema de osmosis inversa permite el menor costo en energía y mayor volumen de agua desalinizada. La Osmosis Inversa es el proceso más viable en producción, energía consumida y costo, este resultado se complementa con el logrado por Medina, Gutiérrez y Sánchez (2014), en su investigación sobre Producción y Exportación de Arándanos para Estados Unidos, obtuvo un TIR por encima del 20% del proyecto y logró una eficiencia productiva a través de la utilización de tecnología de punta y Buenas Prácticas Agrícolas, obteniendo rendimientos de 13.5 toneladas/Hectárea.

Los trabajos de investigación referidos y los comentarios de los expertos contactados para realizar La Entrevista a Profundidad y las revistas especializadas en proyectos agrarios como Sierra Exportadora, Proyectos Peruanos, Red Agrícola por su experiencia y conocimientos coinciden en decir que el proyecto es factible y altamente rentable, pero que se requiere de una inversión en los primeros 2 años de aproximadamente de 2,000,000.00 de usa dólar y en el tercer año los flujos de caja serán altamente positivos a pesar de considerar 20% de gastos por imprevistos, considerar un precio de venta promedio al mercado anual peruano y manteniendo la producción mas baja reportada por la cosecha del arandalo por hectarea.

VI. Conclusiones

Primera:

El proceso de Osmosis Inversa para la desalinización del agua subterránea de los pozos de chilca será la fuente de agua para uso Agrícola

Segunda:

El producto agrario que logra la sostenibilidad del proyecto es el Arándalo para exportación cosechado entre los meses de Setiembre a noviembre.

Tercera:

El agua para cosechar debe de tener las características idóneas para cosechar Arándanos que se logra con el sistema de Osmosis Inversa y el volumen en el año debe ser de aproximadamente 80,000 mt³ al año para 10 hectáreas de siembra.

Cuarta:

La planta de salinización de agua tendrá una capacidad de producir 480 mt³/día es decir hasta 172,800 mt³ anuales.

Quinta:

El costo de inversión del equipo de salinización será de 1,504,440.00 usd para el equipo de desalinización del agua del mar y de 1,039,440.00. Los costos operativos son 152,870.00 usd y 104,803.00 respectivamente.

Sexta:

La sostenibilidad del proyecto es viable por los flujos positivos desde el segundo año y por el retorno de la inversión al tercer año , la tasa interna de retorno es muy atractiva de 29% y 47%y un VAN de 1,047,137 y 1,694,349 USA dólar para los escenarios de desalinizar agua de mar y agua de pozo respectivamente, para los 5 años de duración del proyecto, también socialmente contribuirá con fuentes de trabajo y con la formación de mano de obra técnica para la obtención de agua potable, uso de tecnología para la agricultura, buenas prácticas agrarias y armonía con los stakeholders del negocio.

VII. Recomendaciones

Primera:

Se recomienda desarrollar el uso del agua desalinizada de mar o el de pozo subterráneos si se cuenta con un terreno que los posea, los terrenos cerca a zonas costeras tienen precios muy cómodos que hacen posible sembrar en grandes extensiones, el agua desalinizada se debe emplear en el arándano quienes requieren de agua potabilizada de calidad regulada a sus necesidades, el arándano en la actualidad presenta atractivos de demanda y precio internacional, el clima tropical de las zonas costeras presentan ventajas competitivas para su exportación.

Segunda:

Ampliar la investigación científica a otros productos agrarios como los productos hidropónicos.

Tercera:

Se recomienda el uso de la desalinización del agua del mar para proyectos turísticos frente a las costas peruanas debido a su accesibilidad utilizando un sistema desalinizador de agua de mar por la calidad y bajo costo por mt³.

Cuarta:

Se recomienda usar el sistema de desalinización de PYSEIN SAC por ser un sistema probado, que presenta garantías de uso y servicio además de ser un costo no muy elevado para la purificación de agua de mar.

Quinta:

Este proyecto presenta costos de inversión y operación importantes pero al igual el retorno de la inversión es al tercer año y genera un valor de retorno superior a la tasa de interés bancario, otorgando ingresos acumulados al quinto año de más de 2, 000, 000 dólares, que considerando una tasa de interés del 10% nos resulta un VAN de 1,047,137 y 1,694,349 usa dólar respectivamente a la desalinización de agua de mar y agua de pozo, por lo recomendamos activar esta Unidad de Negocio buscando un Socio Financiero Nacional o Extranjero con compromiso de la producción hacia el socio financiero.

VIII. Referencias

Álvarez G., y Soto M.(2013), *Desalación de agua de mar mediante sistema Osmosis Inversa y Energía Fotovoltaica para provisión de agua potable en Isla Damas, Región de Coquimbo, Chile*, Trabajo de Investigación, Unesco,Chile

Beltrán F (2014). *Simposio Internacional de super frutas del Perú*. Arándano en el Perú. Lima Perú.

Beltrán F. (2012). *Arándano, La nueva estrella de la agroexportación peruana*. Portal Frutícola.

Benavides O., Gómez M. y Restrepo C. (2005). *Métodos en investigación cualitativa: triangulación*. Revista Colombiana de Psiquiatría, XXXIV.118-124. , Colombia

Bunge M. (1985) *Pseudociencia y Filosofía*, Editorial Alianza, Buenos Aires, Argentina

Carrera J. (2012). *Manual práctico para la creación y desarrollo de plantaciones de arándano en Asturias*. España.

Chain,S.,Sapag, N.,Hain,R, (2004) *Preparación y Evaluación de proyectos*, 4ta. Ed., México, Editorial McGraw-Hill

De la Cruz. (2006). *La desalinización de agua de mar mediante el empleo de energías renovables*. Madrid: Fundación Alternativas, España.

Dévora G., González R. y Ruiz E. (2011), *Evaluación de procesos de desalinización y su desarrollo en México*

Flick U. (2007) *Introducción a la investigación cualitativa*. 2da Edición. Ediciones Morata. Madrid.

Gamarra J. (2016), *Estrategias de Mercado para fomentar la exportación de Arándano (vaccinium spp.) desde Lima a Estados Unidos a partir del 2017*, (Maestría en Agronegocios Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú

García J. (2015) *Proceso de desalación de agua de mar mediante un sistema de osmosis inversa de muy alta conversión en tres etapas con recirculación de permeado y doble sistema de recuperación de energía*. (Doctorado en la Universidad de Bilbao, España

Gasparri E. (2015). *Elaboración del Plan de Sostenibilidad para el Proyecto*. Recuperado: www.marfund.org/wp-content/uploads/2016/.../011_Doc-PPT-011-Sostenibilidad.pdf

Medina M., Gutiérrez M y Sánchez C. (2014), *Producción y Exportación de Arándanos para Estados Unidos*, (Magíster en Administración de Empresas, por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú).

Mercado C. y Lam E., (2015), *Evaluación de un sistema de desalinización solar, tipo concentrador cilíndrico parabólico de agua de mar* (Investigación científica. Universidad Católica del Norte, Chile).

Rivera CH, Deza L y Ayasta L. (2014), *Estudio de factibilidad técnica y económica de la desalinización del agua de mar utilizando energía solar como energía renovable, Lambayeque, 2014*, (Titulo de Ingeniero Químico, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú)

Red Agrícola (2017) *Situación actual y perspectivas de Arándanos en el Perú*
Recuperado: www.redagricola.com/cl/arandanos-en-peru-situacion-actual-y-perspectivas/

Revista Agro Negocios Peru (2016). *Como tener éxito en un proyecto de Arándanos*. Recuperado: <https://agronegociosperu.org/2016/12/10/como-tener-exito-en-un-proyecto-de-arandanos/>

Rodríguez G., Flores y Jiménez G.(1999), *Metodología de Investigación Cualitativa*, Editorial Algibe. España

Sánchez J. (1992). *Análisis Económico y Rentabilidad del Proceso de Ósmosis Inversa para la Desalinización del Agua de Mar', Plataforma Solar de Almería, España.*

Sánchez R. y Echavarría J. (2015) *Estudio técnico y económico para desalinizar agua de mar, por osmosis inversa, utilizando energía solar y ciclo rankine orgánico*. (Investigación Científica Efectuado en el departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad del Bío-Bío, Chile)

Sela G. (2017). *Calidad del agua de riego*. Recuperado: <http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/irrigation-water-quality>.

Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. D.F: Editorial Limusa, S.A.

Torres A (2008). *Desalinización del Agua de mar por Osmosis Inversa*. Perú: Pysein SAC., Peru

Torres, M (2004). *Avances Técnicos en la Desalación de Aguas*, Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX), España

Vargas, F (2017), *Hidroponía: El arte de cultivar sin tierra*, Red de multiservicios regionales, recuperado: <http://www.rmr-peru.com/hidroponia.htm>.

Wikipedia (2018), *Desalinización del Agua de mar*. La enciclopedia libre, Recuperado desde <https://es.wikipedia.org/wiki/Desalinización>

Zarza E. (1996). *Desalinización de agua del mar mediante energías renovables*, Diplomatura de Almería, España.

IX. Anexos

Anexo 1: ARTÍCULO CIENTÍFICO

1. Título

Desalinización del Agua de Mar para uso Agrícola.

2. Autor

Br. Freddy Armando Ramos Harada

freddyramos@hotmail.com

3. Resumen

La presente investigación titulada "Desalinización de agua de mar para su uso Agrícola" Chilca, 2018, tuvo como objetivo general Determinar como la Desalinización del agua de mar para su uso agrícola permitió la creación de una unidad de negocio agrícola sostenible en zonas desérticas como en el distrito de Chilca, 2018.

En cuanto a la metodología, el tipo de investigación fue básica, de nivel exploratorio, de enfoque cualitativo; de diseño fenomenológico, etnográfico. Los sujetos de estudio fueron los procesos de desalinización del agua de mar y pozos de agua salada en chilca, así como los productos agrícolas como el arándano para sembrar y hacer sostenible el proyecto de investigación, se consultó al especialista en desalinización de agua de mar en la empresa Pysein SAC, y a los especialistas en temas agrícolas en la Universidad Nacional Agraria, ANA y a un Experto agricultor. La técnica empleada para recolectar información fue la observación, entrevista a profundidad, el análisis documental y los instrumentos de recolección de datos fueron la guía de observación, guía de entrevista a profundidad que fueron debidamente validados.

Se llegaron a las siguientes conclusiones: (a) El proceso de Osmosis Inversa para la desalinización del agua de mar y/o subterránea de los pozos de chilca es el proceso más utilizado en el mundo y en el Perú en este último año ha tomado transcendencia debido a proyectos como el del Hotel Decamerón en punta

sal o el de Fénix Power central eléctrica en Chilca. (b) El producto agrario que logra la sostenibilidad del proyecto es el Arándano producto que tiene un buen precio de venta para exportación en contra demanda entre los meses de setiembre a noviembre. (c) El agua desalinizada cumple con las características idóneas para cosechar Arándanos y el volumen en el año debe ser de aproximadamente 80,000 mt³ al año para 10 hectáreas de siembra, (d) La planta de salinización de agua tendrá una capacidad de producir 20 mt³/día es decir hasta 172,800 mt³ anuales, (e) El costo de inversión del equipo de salinización será de 650,00 USD para el agua de mar y de 185,000 USD para el agua de pozo, para ambos casos la inversión para la cosecha de arándano es de 75,000 USD por hectárea, los costos operativos ascienden a 145,590.45 USD para el uso de agua de mar y de 99,812.10 USD para el uso de agua de pozo.(f) La sostenibilidad del proyecto es viable por los flujos positivos desde el segundo año y por el retorno de la inversión al tercer año, y por el VAN de 1,047,137 y de 1,694,349 y TIR del 29% y 47% para el agua de mar y de pozo respectivamente, socialmente contribuirá con la formación de mano de obra técnica para la agricultura, uso de tecnología agraria sostenible, buenas prácticas agrarias y armonía con los “stakeholders” del negocio.

Palabras claves: Desalinización del agua de mar, proceso de Osmosis Inversa, Productos agrícolas: Arándanos. Sostenibilidad del Proyecto.

4. Abstract

The present research entitled Desalination of seawater for agricultural use "Chilca, 2018, had as a general objective Determine how the desalination of seawater for agricultural use allowed the creation of a sustainable agricultural business unit in desert areas as in the district of Chilca, 2018.

Regarding the methodology, the type of research was basic, exploratory level, qualitative approach; of phenomenological, ethnographic design. The subjects of the study were the desalination processes of seawater and salt water wells in Chilca, as well as agricultural products such as bilberry to plant and make the research project sustainable, the specialist in seawater desalination was consulted in the company Pysein SAC, and specialists in agricultural issues at the National Agrarian University, ANA and a farmer expert. The technique used to collect information was the observation, the depth of the interview, the documentary analysis and the data collection instruments were the observation guide, an in-depth interview guide that were duly validated.

The following conclusions were reached: (a) The process of reverse osmosis for the desalination of seawater and / or groundwater from Chilca wells is the most used process in the world and in Peru in the last year has taken on transcendence due to projects such as the Hotel Decameron in Punta Sal or the Fénix Power power station in Chilca. (b) The agricultural product that achieves the sustainability of the project is the Blueberry product that has a good sale price for export against demand between the months of September to November. (c) The desalinated water meets the ideal characteristics for harvesting blueberries and the volume in the year should be approximately 80,000 mt³ per year for 10 hectares of planting, (d) The water salinization plant will have a capacity to produce 20 m³ / day that is up to 172,800 mt³ per year, (e) The investment cost of the salinization equipment will be 650.00 us for seawater and 185.000 us for well water, for both cases the investment for the harvest of cranberry is 75,000 USD per hectare, operating costs amount to 145,590.45 USD for the use of seawater and USD 99,812.10 for the use of well water. (f) Project sustainability is viable due to positive

flows from the second year and for the return on investment in the third year, and for the NPV of 1,047,137 and 1,694,349 and IRR of 29% and 47% for sea and well water, respectively, will socially contribute to the training of technical manpower for the Agriculture, use of sustainable agricultural technology, good farming practices and harmony with business stakeholders.

Key words: Seawater desalination, Reverse Osmosis process, Agricultural products: Blueberries. Sustainability of the Project.

5. Introducción

El trabajo de investigación presentado desaliniza el agua de mar o de pozo para uso agrícola conformando una unidad de negocio sostenible, de forma que contribuya en desertificar de a pocos la costa peruana sin contaminar el medio ambiente iniciando por la costa de Chilca, a través del análisis de las experiencias de expertos , estudio de teorías y principios realizados y establecidos por diversos autores, conversando con especialistas en las técnicas exitosas practicadas en el medio y en el exterior.

Por lo descrito, el presente estudio propone y desarrollará una solución para encontrar agua para uso agrícola en productos competitivos para su exportación que valore la calidad y costo del agua obtenida por el proceso de osmosis inversa buscando ayudar en la solución de la desertificación de la costa, empezando por Chilca y luego poder desertificar ambiciosamente toda la costa del Perú.

Se presentarán dos escenarios: El primero desalinizando agua de mar cuyos costos de inversión y operación son más costosos pero el costo del terreno y lo ilimitado del agua de mar contrapesa su inversión pero al igual que el segundo caso son proyectos sostenibles y el Segundo: Desalinizar agua de los pozos subterráneos del distrito de Chilca, con menor costo de inversión en equipos de desalinización, pero los costos de los terrenos en Chilca se han elevado, en este estudio hemos tomado costos de alquiler de los terrenos para este escenario, el producto agrícola que hará sostenible el proyecto es la producción de arándanos que goza actualmente de una gran demanda y buen precio en el mercado internacional por sus bondades en la salud y se aprovechará de nuestro clima para su cosecha en contrademanda internacional entre los meses de Setiembre a Noviembre.

Los procesos desarrollados son hasta más económicos de los actuales procesos de purificación y pasan las pruebas de conservación del medio ambiente.

La tecnología propuesta es de la empresa Pysein SAC quienes darán soporte técnico y servicio operativo al sistema de desalinización.

6. Metodología

En cuanto a la metodología, el tipo de descriptiva , de nivel exploratorio, de enfoque cualitativo; de diseño fenomenológico. Los sujetos de estudio fueron los procesos de desalinización del agua de mar y pozos de agua salada en chilca, así como los productos agrícolas como el arándano para sembrar y hacer sostenible el proyecto de investigación, se consultó al especialista en desalinización de agua de mar en la empresa Pysein SAC, y a los especialistas en temas agrícolas en la Universidad Nacional Agraria, ANA y a un Experto agricultor. La técnica empleada para recolectar información fue la observación, entrevista a profundidad, el análisis documental y los instrumentos de recolección de datos fueron la guía de observación, guía de entrevista a profundidad que fueron debidamente validados. Las conclusiones se obtuvieron al analizar la matriz cruzada de la entrevista a profundidad y la teoría previa observada.

7. Resultados

Los resultados cualitativos de las categorías de esta investigación, muestra lo siguientes respuestas a los objetivos planteados.

Objetivo General

¿Determinar Cómo la Desalinización del agua de mar permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca, 2018?

Los procesos de mayor implantación industrial para desalación de agua de mar son: destilación súbita multietapa, destilación multiefecto, compresión de vapor y ósmosis inversa.

El proceso más utilizado en el mundo es el de Osmosis Inversa se ha mejorado llegando a ser el proceso de mejor rentabilidad para desalinizar agua salada dos ejemplos prácticos en el Perú son los empleados por la empresa Inka Kola que

usa agua de sus pozos en la localidad de Pucusana para la obtención de agua purificada para sus gaseosas y Fénix Power que utilizan la Osmosis inversa para desalinizar agua de mar en Chilca para purificar agua que utiliza en sus turbinas y obtener energía eléctrica.

Se presentarán los dos casos desalinizar agua de mar y el agua de los pozos subterráneos del distrito de. Utilizaremos la calidad del agua obtenida para un producto como el Arándano que lo requiere y que su alta demanda actual de exportación permite costear la inversión y ser sostenible en el corto plazo. La zona cálida de la localidad de Chilca desarrolla un clima óptimo para el crecimiento del arándano.

Objetivos Específicos

Determinar la Tecnología de Desalinización del agua de mar que permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca

En el Perú se ha iniciado un creciente uso de las plantas desaladoras por Osmosis Inversa como lo demuestran los siguientes ejemplos: Norte del Perú: Punta Sal: Hotel Decamerón con 480 m³/día, Talara: Petro Peru con 2,400 m³/día su modernización espera implementar una SWRO de 21 500 m³/día, Paita. - Pesqueras un total 2,000 m³/día en 3 plantas, están por lanzar una planta de 2000 m³/día en SO, Sechura. - MMM 10,000 m³/día. Sur Chico: Chilca. - Centrales eléctricas: 3200 m³/día en dos plantas, Cañete: Petro química 500 m³/día, Chincha: M Milpo: 5184 m³/día, Marcona: SHP con 1000 m³/día, están recibiendo una desaladora de 30,000 m³/día

Pysein SAC nos brindará además de la tecnología DOO SAN SAC- USA desalinizadora por Osmosis Inversa de 20 mt³/h además de todo el servicio y soporte técnico de mantenimiento para el correcto funcionamiento del sistema

además se ajusta a los requerimientos de cantidad y de calidad de agua, características requeridas para el proyecto agrícola de arándanos.

Determinar Qué Productos Agrícolas permitirán la sostenibilidad del proyecto y uso competitivo del agua desalinizada en el Distrito de Chilca, 2018

COMPARACION COSTO DE AGUA DE RIEGO Y OSMOSIS INVERSA			
	COSTO AGUA PARA RIEGO	SUGIERE SEMBRAR	A
AGUA DE RIEGO	\$0.17	HIGOS, GRANADAS, PALTAS	
OSMOSIS INVERSA	\$0.55	ARANDANOS, PRODUCTOS HIDROPONICOS	

El arándano es un producto de demanda creciente a nivel mundial por sus bondades hacia la salud además por ser sembrada en zona de clima tropical se adaptan muy bien permitiéndonos cosecharlas en periodos de contra demanda meses de Setiembre a Noviembre (Exportación) pudiendo ser comercializadas en volúmenes y buenos precios lo que permitirá la sostenibilidad del proyecto.

Encontrar las propiedades en calidad y cantidades necesarias del agua desalinizada para su uso agrícola con ventaja competitiva y la sostenibilidad del proyecto

El sistema de osmosis inversa permite obtener calidad de agua a requerimiento, tal como lo demuestra una transcripción del sistema de funcionamiento completo del sistema de osmosis inversa desarrollado por la empresa Pysein SAC.

Los valores del Arándano se muestran a continuación:

Valores Referenciales para Agua de Riego en Arándano

Factor en el Agua	Adecuado	Problemas Potenciales
pH	6.0 - 6.5	>8
CE(ds/m)	0.25 - 0.6	>1.5
RAS	< 1.0	>3
Bicarbonatos(meq/l)	< 1.5	>2.5
Cloruros(meq/l)	< 1.0	>2.5
Boro (ppm)	< 0.5	>1

Cantidad de agua por Osmosis Inversa año	Cantidad de Agua requerida para Sembrar Arándanos 10 Hectáreas mt3 x año
172,800.00	80,000.00

Determinar el tamaño de planta ideal del sistema de desalinización para el agua de mar en el distrito de Chilca que permitirá la sostenibilidad del proyecto de investigación

Para cubrir el consumo de agua para la campaña de siembra del Arándano se requieren de 8, 000 mt3 de agua al año por hectárea, es decir 23 mt3 diarios, considerando un proyecto de 10 hectáreas requiere un sistema que nos permita obtener 230 mt3 diarios, el sistema ofrecido por la empresa Pysein SAC puede desalinizar 480 mt3 diarios, considerando cubrir otras necesidades y posibles vicisitudes se considerará dicho tamaño el que se necesita para cubrir la cantidad de agua para el proyecto.

Cuantificar los Costos de Inversión y de Operación del proceso de desalinización del agua por Osmosis Inversa de los pozos de Chilca para uso agrícola

Costo total de Inversión: Desalinización de Agua Salada y Siembra del Arándano

Ítem	Agua de Mar (20 Mt3/h)	Agua de Pozo (20 Mt3/h)
Costo de Inversión Desalinización	\$650,000.00	\$185,000.00
Costo de Inversión Arándano 10 Hectáreas	\$739,440.00	\$739,440.00
Total Costo de Inversión	\$1,389,440.00	\$924,440.00

Costo Operativo Total del Proyecto para 10 Hectáreas/Año

Ítem	Agua de Mar	Agua de Pozo
Sistema de Desalinización	\$ 96,890.00	\$ 52,445.00
Siembra de Arándano	\$ 5,625.00	\$ 5,625.00
Otros 3%	\$ 3,075.45	\$ 1,742.10
Gastos Administrativos	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00
Total Costo Operativo	\$ 145,590.45	\$ 99,812.10

Hallar la Sostenibilidad del Proyecto de Investigación

Flujo de Ingresos y Gastos del Proyecto Agua de Mar

Ítem	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Ingresos	0	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539
Inversión	\$ 1,504,440	0	0	0	0
Costo Operativo	\$ 145,590	\$ 145,590	\$ 145,590	\$ 145,590	\$ 145,590
Otros 5%	\$ 7,280	\$ 7,280	\$ 7,280	\$ 7,280	\$ 7,280
Saldos anuales	\$ -1,657,309.97	\$ -723,640.95	\$ 210,028.08	\$ 1,143,697.11	\$ 2,077,366.14

Flujo de Ingresos y Gastos del Proyecto Agua de Pozo

Ítem	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Ingresos	0	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539	\$ 1,086,539
Inversión	\$ 1,039,440	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo Operativo	\$ 99,812	\$ 99,812	\$ 99,812	\$ 99,812	\$ 99,812
Otros 5%	\$ 4,991	\$ 4,991	\$ 4,991	\$ 4,991	\$ 4,991
Saldos anuales	\$ -1,144,242.71	\$ -162,506.41	\$ 819,229.89	\$ 1,800,966.18	\$ 2,782,702.48

VAN TIR Proyecto Agua de mar

Año	FLUJO INICIAL	INGRESOS	EGRESOS	FLUJO EFECTIVO	FLUJO FINAL
INVERSIÓN	0	0	1504440	-1504440	-1504440
1	-1504440	0	152870	-152870	-1657310
2	-1657310	1086539	152870	933669	-723641
3	-723641	1086539	152870	933669	210028
4	210028	1086539	152870	933669	1143697
5	1143697	1086539	152870	933669	2077366

VAN= 1,047,137 Proyecto Viable
TIR= 28% Proyecto Rentable

VAN TIR Proyecto Agua de mar

Año	FLUJO INICIAL	INGRESOS	EGRESOS	FLUJO EFECTIVO	FLUJO FINAL
INVERSIÓN	0	0	1039440	-1039440	-1039440
1	-1039440	0	104803	-104803	-1144243
2	-1144243	1086539	104803	981736	-162507
3	-162507	1086539	104803	981736	819229
4	819229	1086539	104803	981736	1800965
5	1800965	1086539	104803	981736	2782701

VAN= 1,694,349 Proyecto Viable
TIR= 47% Proyecto Rentable

8. Discusión.

Por los resultados obtenidos a través de la triangulación de la entrevista a profundidad revelo que el sistema de osmosis inversa es para nuestro medio y el mundo entero el proceso de desalinización idónea para purificar agua de mar y también agua salada de pozos en el distrito de Chilca. El sistema desalinizador de agua de la empresa Pysein SAC tiene equipos en operatividad y cumple con las exigencias de calidad del agua del cultivo de arándano, en su proceso cumple con las normativas de ANA quienes velan por la calidad del desecho del agua al alcantarillado o regreso al mar, el costo de inversión y de operación son cubiertos por el proyecto, el producto agrícola que hará sostenible económicamente el proyecto obteniéndose es el Arandano, el proyecto en sus dos escenarios reportan viabilidad y rentabilidad con un Valor Actual Neto (VAN) de 1, 047,137.00 y 1,694,349.00 usa dólar en ambos escenarios y una Tasa Interne de Retorno (TIR) de 29% y 47% respectivamente al proyecto de desalinizar agua de mar y agua de pozo además de permitir el uso de tecnología para las buenas prácticas agrarias, permitiendo el cuidado medio ambiental y el desarrollo social de los colaboradores del distrito de Chilca, este resultado coincide con el obtenido por la investigación referida de Soto y Soto (2013) denominada “Desalación de agua mediante sistema de Osmosis Inversa y energía fotoeléctrica para la provisión de agua potable en Isla Damas, Chile” quienes recomiendan por la factibilidad técnica y económica el sistema de Osmosis Inversa para obtención de agua potable y se complementa con el estudio de Gamarra (2016), en su estudio de investigación sobre “Estrategias de Mercado para fomentar la exportación de Arándano (*vaccinium spp.*) desde Lima a Estados Unidos a partir del 2017” donde se concluyen que las ventas de las exportaciones de arándano peruano se incrementaron en un promedio del 70 %, aplicando las obtenidos por la matriz cruzada estrategias de marketing estas se pueden incrementar hasta en un 26% más; además identificó que el Perú actualmente tiene el 5.2% de la cuota del mercado de arándanos en Estados Unidos siendo su potencial deseado de 26,9%. La ventana comercial es desde agosto a noviembre siendo setiembre y octubre los meses ideales para

exportar, los precios van desde 6 a 11US\$/kg pudiendo ser mayor durante los meses ideales.

El sistema desalizador del agua de mar o salada de pozo que se designo en este proyecto de Osmosis Inversa coincide por lo manifestado por Dévora, González y Ruiz (2011), en su investigación Evaluación de procesos de desalinización y su desarrollo en México llegó a la conclusión que el sistema de osmosis inversa permite el menor costo en energía y mayor volumen de agua desalinizada. La Osmosis Inversa es el proceso más viable en producción, energía consumida y costo, este resultado se complementa con el logrado por Medina, Gutiérrez y Sánchez (2014), en su investigación sobre Producción y Exportación de Arándanos para Estados Unidos, obtuvo un TIR por encima del 20% del proyecto y logró una eficiencia productiva a través de la utilización de tecnología de punta y Buenas Prácticas Agrícolas, obteniendo rendimientos de 13.5 toneladas/Hectárea.

Los trabajos de investigación referidos y los comentarios de los expertos contactados para realizar La Entrevista a Profundidad y las revistas especializadas en proyectos agrarios como Sierra Exportadora, Proyectos Peruanos, Red Agrícola por su experiencia y conocimientos coinciden en decir que el proyecto es factible y altamente rentable, pero que se requiere de una inversión en los primeros 2 años de aproximadamente de 2,000,000.00 de usa dólar y en el tercer año los flujos de caja seran altamente positivos a pesar de considerar 20% de gastos por imprevistos, considerar un precio de venta promedio al mercado anual peruano y manteniendo la producción mas baja reportada por la cosecha del arandalo por hectarea.

9. Conclusiones

Se mencionan las siguientes conclusiones de la matriz cruzada:

Primera:

En el Perú el proceso mejor desarrollado y conocido es el de Osmosis Inversa y El proceso de Osmosis Inversa de la empresa Pysein SAC desaliniza agua de mar a los niveles de calidad exigidos por el cliente garantizando su operatividad en tiempo de duración del proyecto y es respaldada por la tecnología Americana-China Saf Bon Hydro Technology y Doosan Technology.

Segunda:

El Arándano es el producto con mayor crecimiento de demanda de exportación, por sus bondades en la salud, para su éxito productivo debe usar purifica su precio en el mercado local e internacional es alto se cosechará en los meses de Setiembre a Noviembre que la estación de contra demanda Internacional, es decir los demás exportadores del mundo no lo hacen o son meses de baja demanda.

Tercera:

La calidad del agua obtenida por el sistema Pysein SAC es y regulada a las necesidades del cliente se amoldara a los requerimientos de Arándano : PH: 6-6.5, CE 0.25-0.5, RAS <1, Condelec <1.5 ds y la cantidad debe sobrepasar los niveles de 80,000 Mt3 año para 10 hectáreas, como lo tiene el sistema de 20 mt3 x hora, permitiendo tener un 20% de excedente de agua para cubrir imprevistos.

Cuarta:

Se sembrarán Arándanos en 10 Hectáreas lo cual requiere de 80,000 mt³ por campana y debemos tener un sistema de purificación procese 20 mt³ x hora de agua y poseer una holgura de 20%, se debe contar también con 9090 plantas/ha, invernadero, nutrientes, 20 colaboradores y buenas prácticas agrícolas

Quinta:

El costo de inversión para los dos escenarios serán de \$ 1,504,440 usd para el uso de agua de mar y de \$ 1,039,440 usd para el uso de agua de pozo y los costos de Operación de \$ 105,540 usd y \$ 59,812 usd respectivamente.

Sexta:

Se logra Flujo positivo al 3 año, logrando el retorno de la inversión y generando un total de ganancia acumulada de 2, 077,366 usd para el agua de mar y de 2,782,702 usd para el agua de pozo, logrando sostenibilidad económica, Desarrollaremos Buenas prácticas Agrícolas aportando con la capacitación de los colaboradores de la zona de Chilca, desarrollando nuevas tecnologías y conservando el medio ambiente contribuyendo al mantenimiento de un ambiente naturalmente verde.

10. Referencias Bibliográficas

Álvarez G., y Soto M.(2013), *Desalación de agua de mar mediante sistema Osmosis Inversa y Energía Fotovoltaica para provisión de agua potable en Isla Damas, Región de Coquimbo, Chile*, Trabajo de Investigación, Unesco,Chile

Beltrán F (2014). *Simposio Internacional de super frutas del Perú*. Arándano en el Perú. Lima Perú.

- Beltrán F. (2012). *Arándano, La nueva estrella de la agroexportación peruana*. Portal Frutícola.
- Benavides O., Gómez M. y Restrepo C. (2005). *Métodos en investigación cualitativa: triangulación*. Revista Colombiana de Psiquiatría, XXXIV.118-124. , Colombia
- Bunge M. (1985) *Pseudociencia y Filosofía*, Editorial Alianza, Buenos Aires, Argentina
- Carrera J. (2012). *Manual práctico para la creación y desarrollo de plantaciones de arándano en Asturias*. España.
- Chain,S.,Sapag, N.,Hain,R, (2004) *Preparación y Evaluación de proyectos*, 4ta. Ed., México, Editorial McGraw-Hill
- De la Cruz. (2006). *La desalinización de agua de mar mediante el empleo de energías renovables*. Madrid: Fundación Alternativas, España.
- Dévora G., González R. y Ruiz E. (2011), *Evaluación de procesos de desalinización y su desarrollo en México*
- Flick U. (2007) *Introducción a la investigación cualitativa*. 2da Edición. Ediciones Morata. Madrid.
- Gamarra J. (2016), *Estrategias de Mercado para fomentar la exportación de Arándano (vaccinium spp.) desde Lima a Estados Unidos a partir del 2017*, (Maestría en Agronegocios Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú
- García J. (2015) *Proceso de desalación de agua de mar mediante un sistema de osmosis inversa de muy alta conversión en tres etapas con recirculación de permeado y doble sistema de recuperación de energía*. (Doctorado en la Universidad de Bilbao, España

- Gasparri E. (2015). *Elaboración del Plan de Sostenibilidad para el Proyecto*. Recuperado: www.marfund.org/wp-content/uploads/2016/.../011_Doc-PPT-011-Sostenibilidad.pdf
- Medina M., Gutiérrez M y Sánchez C. (2014), *Producción y Exportación de Arándanos para Estados Unidos*, (Magíster en Administración de Empresas, por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú).
- Mercado C. y Lam E., (2015), *Evaluación de un sistema de desalinización solar, tipo concentrador cilíndrico parabólico de agua de mar* (Investigación científica. Universidad Católica del Norte, Chile).
- Rivera CH, Deza L y Ayasta L. (2014), *Estudio de factibilidad técnica y económica de la desalinización del agua de mar utilizando energía solar como energía renovable, Lambayeque,2014*, (Título de Ingeniero Químico, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú)
- Red Agrícola (2017) *Situación actual y perspectivas de Arándanos en el Perú*
Recuperado: www.redagricola.com/cl/arandanos-en-peru-situacion-actual-y-perspectivas/
- Revista Agro Negocios Peru (2016). *Como tener éxito en un proyecto de Arándanos*. Recuperado: <https://agronegociosperu.org/2016/12/10/como-tener-exito-en-un-proyecto-de-arandanos/>
- Rodríguez G., Flores y Jiménez G.(1999), *Metodología de Investigación Cualitativa*, Editorial Algibe. España
- Sánchez J. (1992). *Análisis Económico y Rentabilidad del Proceso de Ósmosis Inversa para la Desalinización del Agua de Mar*, Plataforma Solar de Almería, España.
- Sánchez R. y Echavarría J. (2015) *Estudio técnico y económico para desalinizar agua de mar, por osmosis inversa, utilizando energía solar y ciclo rankine*

orgánico. (Investigación Científica Efectuada en el departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad del Bío-Bío, Chile)

Sela G. (2017). *Calidad del agua de riego*. Recuperado: <http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/irrigation-water-quality>.

Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. D.F: Editorial Limusa, S.A.

Torres A (2008). *Desalinización del Agua de mar por Osmosis Inversa*. Perú: Pysein SAC., Peru

Torres, M (2004). *Avances Técnicos en la Desalación de Aguas*, Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX), España

Vargas, F (2017), *Hidroponía: El arte de cultivar sin tierra*, Red de multiservicios regionales, recuperado: <http://www.rmr-peru.com/hidroponia.htm>.

Wikipedia (2018), *Desalinización del Agua de mar*. La enciclopedia libre, Recuperado desde <https://es.wikipedia.org/wiki/Desalinización>

Zarza E. (1996). *Desalinización de agua del mar mediante energías renovables*, Diplomatura de Almería, España.

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos
Matriz de Preguntas

Subcategoría	Especialista en Desalineación del agua de Mar. Empresa Pysein Sac Ingeniero Antenor Torres	Especialista Agricultor Empresa Nutriabonos Ingeniero Juan Carlos Mesías	Especialista Agricultor Universidad Nacional Agraria Ingeniero Lorenzo Hurtado	Autoridad Nacional del Agua ANA Ingeniero Mauricio Chepote
Tecnología de Desalinización de Agua de Mar	¿Que Tecnologías para la Desalinización del agua de mar existen actualmente?	¿Cuáles son las Tecnologías para la Desalinización del agua de mar que ud. conoce?	¿Cuáles son las Tecnologías para la Desalinización del agua de mar que ud. conoce?	¿Cuáles son las Tecnologías para la Desalinización del agua de mar que ud. conoce?
	¿Cómo describe su proceso de desalinización por osmosis inversa que ud. desarrolla?	¿Cómo describe el proceso de desalinización de agua salada por osmosis inversa?	¿Cómo describe el proceso de desalinización de agua salada por osmosis inversa?	¿Cómo describe el proceso de desalinización de agua salada por osmosis inversa?
Productos Agrícolas para la Sostenibilidad del Proyecto	¿Qué productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto?	¿Qué productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto?	¿Qué productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto?	¿Qué productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto?

Anexo 3: Matriz de Validación de Instrumentos

Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos

Carta de Presentación

Señor:

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, Yo Freddy Armando Ramos Harada, siendo estudiante de la Escuela de Posgrado, Maestría en Administración de Negocios MBA, de la Universidad César Vallejo, Sede Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optaremos el grado Maestría.

El título de mi tesis de investigación es: “**Desalinización del Agua de Mar para uso Agrícola, Chilca, 2018**”, y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Freddy Armando Ramos Harada

D.N.I: 07823251

Definición Conceptual de las Categorías y Subcategorías

A Tecnología de desalinización de agua

A1. Tecnologías para la Desalinización del agua de mar

- ✓ Sistema de Osmosis inversa
- ✓ Formación de Hidratos
- ✓ Destilación del agua por calor o energía eléctrica
- ✓ Congelación del Agua de mar
- ✓ Evaporación relámpago

A2. Proceso de desalinización por osmosis inversa

Para poder purificar el agua necesitamos llevar a cabo el proceso contrario al de la ósmosis convencional, es lo que se conoce como Ósmosis Inversa. Se trata de un proceso con membranas. Para poder forzar el paso del agua que se encuentra en la corriente de salmuera a la corriente de agua con baja concentración de sal, es necesario presurizar el agua a un valor superior al de la presión osmótica y se lograra la separación de las partículas salobres.

G. Productos agrícolas para la sostenibilidad del proyecto

B1. Productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto

El Arándano: es una fruta que se consume de manera cotidiana en los EE. UU. y Canadá porque presenta propiedades importantes para la conservación de la salud, su consumo va incrementándose. Biloxi es la variedad estrella en Perú, es la más sembrada, robusta al principio, un poco rastrera, se ordena después de la poda, poco sensible a enfermedades y a plagas se produce tanto en costa como en sierra, es una planta evergreen por lo que necesita de podas severas después de cada campaña productiva.

H. Propiedades de calidad y cantidad agua para productos agrícolas sostenibles del proyecto

C1. Propiedades de calidad de agua para la sostenibilidad del proyecto

Son las referencias de PH, conductibilidad eléctrica, cantidad de sustancias orgánicas que permitirán la absorción de los nutrientes del arándano.

Valores Referenciales para el Agua de Riego del Arándano

Factor en el Agua	Adecuado	Problemas Potenciales
pH	6.0 - 6.5	>8
CE(ds/m)	0.25 - 0.6	>1.5
RAS	< 1.0	>3
Bicarbonatos(meq/l)	< 1.5	>2.5
Cloruros(meq/l)	< 1.0	>2.5
Boro (ppm)	< 0.5	>1

C2. Cantidad de agua se requiere

La dosificación de agua será por goteo se mantiene un rango de necesidad de agua que varía de 6,000 mt³ a 9,000 mt³.

Por campaña se requerirá 8,000 mt³ de agua por hectárea en promedio

I. Tamaño de planta para desalinizar agua de pozo para sostenibilidad del proyecto agrícola

D1. Tamaños de planta desalinizadoras para la sostenibilidad del proyecto

El tamaño del equipo desalinizador debe suministrar más del volumen necesario.

D2. Equipos operativos y de servicios

Equipos y suministros que se requieren para la operación de desalinización

J. Costos de inversión y de operación para la sostenibilidad del proyecto

E1. Costos de Inversión en equipos de Desalinización y siembra

Los costos de inversión, llamados también costos preoperativos, corresponden a aquellos que se incurren en la adquisición de los activos necesarios para poner el proyecto en funcionamiento, ponerlo "en marcha" u operativo.

E2. Costos de Operación de la planta desalinizadora y siembra

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento

K. Sostenibilidad del proyecto

F1. ¿Como logramos Sostenibilidad Financiera?

F2. ¿Como logramos Sostenibilidad Social?

F3. ¿Como logramos Sostenibilidad Tecnológica?

F4. ¿Como logramos Sostenibilidad Ambiental?

Matriz de categorización

Variable independiente: **Desalinización del Agua de Mar para uso Agrícola**

Ámbito Temático	Problema de Investigación	Preguntas de Investigación	Objetivos Generales	Objetivos Específicos	Categorías	Subcategorías
Desalinización del Agua de mar para uso Agrícola	¿Cómo la Desalinización del agua de mar permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca, 2018?	¿Cuál es el proceso de desalinización de agua que hará sostenible el proyecto para su uso agrícola?	¿Determinar Cómo la Desalinización del agua de mar permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca, 2018?	¿Determinar la Tecnología de DA de mar que permitirá su uso agrícola y la sostenibilidad del proyecto de investigación en el distrito de Chilca?	Tecnología Desalinización de Agua	* Procesos de Desalinización de agua * Desalinización por Osmosis Inversa
		¿Qué producto agrícola hará sostenible el proyecto de desalinización agua salada en Chilca?		¿Determinar Qué Productos Agrícolas permitirán la sostenibilidad del proyecto en el Distrito de Chilca		Productos Agrícolas
		¿Cuáles son las propiedades en calidad y cantidades del agua desalinizada para su uso agrícola?		¿Encontrar las propiedades en calidad y cantidad?	Propiedad del Agua	* Calidad * Cantidad
		¿Cuál es el tamaño de planta ideal que permitirá la sostenibilidad del proyecto de investigación?		¿Determinar el tamaño de planta ideal?	Tamaño de Planta	* Planta de Osmosis I. *Equipo y Herr. OI y *Suministros siembra-cosecha

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide:

desalinización del agua de mar para su uso agrícola. chilca, 2018

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Desalinización del Agua de mar para uso agrícola	Si	No	Si	No	Si	No	
1	CATEGORIA 1: Tecnología de desalinización del agua de mar	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cuáles son las Tecnologías para la Desalinización del agua de mar?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cómo se describe el proceso de desalinización por osmosis inversa?							
2	CATEGORIA 2: Productos agrícolas para la sostenibilidad del proyecto	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Qué productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto?	Si	No	Si	No	Si	No	
3	CATEGORIA 3: Propiedades de Calidad y Cantidad de agua para la sostenibilidad del proyecto	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cuáles son los niveles de calidad de agua necesarios para el proyecto?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Qué cantidad de agua se necesita para la sostenibilidad del proyecto?							
4	CATEGORIA 4: Tamaño de planta para la sostenibilidad del proyecto	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Qué tamaños de planta desalinizadoras se requieren y/o disponen?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Qué equipos operativos para la desalinización del agua y siembra se requieren?	Si	No	Si	No	Si	No	
5	CATEGORIA 5: Costos de Inversión y Operativos para el proyecto	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cuáles son los costos de Inversión en equipos de Desalinización y siembra?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cuáles son los costos de Operación de las planta desalinizadora y siembra?							
6	CATEGORIA 6: Sostenibilidad del Proyecto							

	¿Como logramos Sostenibilidad Financiera?	Si	No	Si	No	Si	No	
3	¿Como logramos Sostenibilidad Social?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Como logramos Sostenibilidad Tecnológica?	Si	No	Si	No	Si	No	
4	¿Como logramos Sostenibilidad Ambiental?	Si	No	Si	No	Si	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. : **Dr., Martel Javier Edwin A.**
09331952

DNI:

Especialidad del validador: **Doctor en Ingeniería Ambiental**

Lima.....de.....del 2017

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide:
desalinización del agua de mar para su uso agrícola. chilca, 2018

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<i>Desalinización del Agua de mar para uso agrícola</i>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	CATEGORIA 1: Tecnología de desalinización del agua de mar	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cuáles son las Tecnologías para la Desalinización del agua de mar?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cómo se describe el proceso de desalinización por osmosis inversa?							
2	CATEGORIA 2: Productos agrícolas para la sostenibilidad del proyecto	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Qué productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto?	Si	No	Si	No	Si	No	
3	CATEGORIA 3: Propiedades de Calidad y Cantidad de agua para la sostenibilidad del proyecto	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cuáles son los niveles de calidad de agua necesarios para el proyecto?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Qué cantidad de agua se necesita para la sostenibilidad del proyecto?							
4	CATEGORIA 4: Tamaño de planta para la sostenibilidad del proyecto	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Qué tamaños de planta desalinizadoras se requieren y/o disponen?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Qué equipos operativos para la desalinización del agua y siembra se requieren?	Si	No	Si	No	Si	No	
5	CATEGORIA 5: Costos de Inversión y Operativos para el proyecto	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cuáles son los costos de Inversión en equipos de Desalinización y siembra?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cuáles son los costos de Operación de las planta desalinizadora y siembra?							
6	CATEGORIA 6: Sostenibilidad del Proyecto							
	¿Como logramos Sostenibilidad Financiera?	Si	No	Si	No	Si	No	

3	¿Como logramos Sostenibilidad Social?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Como logramos Sostenibilidad Tecnológica?	Si	No	Si	No	Si	No	
4	¿Como logramos Sostenibilidad Ambiental?	Si	No	Si	No	Si	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. : Mg. Enciso Vargas Fernando

DNI:

08480015

Especialidad del validador: Magister en Ingeniería Mecánica. Mención Diseño de Maquinas.

Lima.....de.....del 2017

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

**Certificado de validez de contenido del instrumento que mide:
desalinización del agua de mar para su uso agrícola. chilca, 2018**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<i>Desalinización del Agua de mar para uso agrícola</i>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	CATEGORIA 1: Tecnología de desalinización del agua de mar	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cuáles son las Tecnologías para la Desalinización del agua de mar?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cómo se describe el proceso de desalinización por osmosis inversa?							
2	CATEGORIA 2: Productos agrícolas para la sostenibilidad del proyecto	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Qué productos agrícolas podrían dar para la sostenibilidad al proyecto?	Si	No	Si	No	Si	No	
3	CATEGORIA 3: Propiedades de Calidad y Cantidad de agua para la sostenibilidad del proyecto	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cuáles son los niveles de calidad de agua necesarios para el proyecto?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Qué cantidad de agua se necesita para la sostenibilidad del proyecto?							
4	CATEGORIA 4: Tamaño de planta para la sostenibilidad del proyecto	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Qué tamaños de planta desalinizadoras se requieren y/o disponen?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Qué equipos operativos para la desalinización del agua y siembra se requieren?	Si	No	Si	No	Si	No	
5	CATEGORIA 5: Costos de Inversión y Operativos para el proyecto	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cuáles son los costos de Inversión en equipos de Desalinización y siembra?	Si	No	Si	No	Si	No	
	¿Cuáles son los costos de Operación de las planta desalinizadora y siembra?							

6	CATEGORIA 6: Sostenibilidad del Proyecto								
	¿Como logramos Sostenibilidad Financiera?	Si	No	Si	No	Si	No		
3	¿Como logramos Sostenibilidad Social?	Si	No	Si	No	Si	No		
	¿Como logramos Sostenibilidad Tecnológica?	Si	No	Si	No	Si	No		
4	¿Como logramos Sostenibilidad Ambiental?	Si	No	Si	No	Si	No		

Observaciones (precisar si hay

suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. : **Dr. Martínez López Edwin A.** **DNI:**

Especialidad del validador:

Lima.....de.....del 2017

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo 4: Matriz de Categorización de Datos

Anexo 5: Matriz de Triangulación de Datos

Anexo 6: Matriz de desgravación de entrevista

Transcripción video tesis entrevista

Especialista Desalinización del agua de Mar

A- Ingeniero Antenor Torres Gerente General Pysein SAC

B- Entrevistador Ingeniero Freddy Ramos Harada

C- Ingeniero Técnico del Proceso de Desalinización del agua de Mar

A- Es el nivel de salinidad que es hasta 2500 micro Siemens, uS que es la unidad de medida de la conductancia eléctrica

B- o sea es la calidad de mi agua que tengo que tener

A- parecido

B- hasta 2500uS

A- hasta 2500uS en la primera etapa

B- y sino, tengo más tengo que tratarla

A- no, si tu tuvieras 5000uS tendríamos que cambiar este equipo

B- uy, ya

A- porque, por que recuerda que la vamos a hacer en base a la presión osmótica, tenemos que cambiar esta bomba

B- ya

A- si supera

B- esta bomba cambiaría por la de allá

A- no, esta bomba sería una bomba grande

B- uy ya

A- para que tenga, para que tenga más presión, entonces el factor ahorita, ¿cuantos hp tenemos hasta acá?

C- 25hp

A- 25 hp, entonces ahora necesitamos una de 40hp, y esta bomba quizá sea un poco más alta para que tenga más presión

B- simplemente cambiaría ese detalle

A- Claro, la que tiene preparada aquí es hasta 2500uS, más menos 1000 a 2000, esta es la primera contaminación, las sales.

La segunda contaminación es el contenido orgánico

B- Y eso se saca con cloro nada mas

A- le agregas el cloro todo lo mata, y entonces para este ya no es un impedimento afuera va a cambiar

B- Claro

A- y el tercero es ver el nivel de dureza que tiene el agua, o sea el contenido de calcio y magnesio

B- Los minerales

A- Que no genere sarro, porque puede ser que la conductividad solo sea solo cloruro de sodio entonces no genera sarro, pero si hay calcio y magnesio entonces le hecho un último químico que es para controlar la formación del sarro, aquí dentro de la membrana

B- muy bien, que todo quede ahí

A- sí, entonces para responder la pregunta es: trabajamos hasta 2500uS de salinidad

¿B- y la dureza?

A- contenido microbiológico le vamos a controlar con el cloro y de dureza hasta 1000-1200ppm, casi la mitad de la salinidad

B- y si tuviera más simplemente tratamos con más químico

A- No, básicamente sí, es el químico uno o es el porcentaje de recuperación de la planta, o sea la planta recupera

B- que disminuye

A- Si, disminuiría. Ahora el otro tema que dices es cierto, el nivel de turbidez, o sea si el agua del pozo nos viene muy turbia, se ve esta medida en las unidades de NTU

C- La NTU

A- Si la NTU supera de 1 entonces afuera, estos tanques que ves aquí los vas a tratar afuera o los vamos a pasar primero por un tanque

B- ya

A- si viene menos de 1NTU, va directo a los cartuchos

B- muy bien

A- entonces ahí viene

B- entonces el equipo está preparado para cualquier tipo de calidad de agua en verdad

A- Si, porque en este caso estamos llevándolo invertido el diagrama porque los equipos van a trabajar después de la bomba, normalmente trabajan antes y lo que va adentro se cambia, se cambia la arena por otra

B- claro

A- Entonces ok, esa era la pregunta, a lo voy a pasar con el técnico

B- ya ingeniero gracias

C- Entonces como le comenté acá se hace la captación del agua de pozo, por esta empresa, lógicamente el cliente nos va a brindar un pequeño tanque de agua cruda y lógicamente antes de ingresar a los filtros cartucho va a recibir un tratamiento químico en base a las características químicas del agua, conductividad, turbidez, dureza y en este caso carga orgánica, una vez ingresada el agua por (), tratada por los químicos en base a la calidad del agua de pozo irá directo al filtro-cartucho, este filtro cartucho es un respaldo de los filtros multimedia que van a encontrarse afuera, si llegamos el agua que tenemos es demasiado turbia te comento el ingeniero, el filtro tendría que estar afuera

B- Claro

C- Ok, y lógicamente captar y bajar la turbidez a menor a 1 NTU, este filtro lo que va a ser es un salvavidas, lo que se pueda filtrar por la media del tanque, o sea lo que se pueda pasar digamos como la arenilla que pueda pasar por el filtro, el filtro-cartucho lo va a detener, este va a ser el respaldo de los filtros que pueda encontrarse afuera ahora que bien, de que esta arenilla puede ingresar a las membranas se cuelgan en las ()

Una vez pasados los filtros cartucho, viene la bomba de baja presión, esta bomba de baja presión va a agregarle una pequeña presión de absorción; estos filtros cartuchos son los que se encuentran ahí adentro, hay como 15-20 filtros cartucho dentro, todos enrollados en unos conos, sujetados por estas tapas, por medio de un resorte van a fijarse y lógicamente el agua cruda entra por la parte superior y se conecta por el medio, todo esto se junta en un colector acá abajo y sale, esa es la forma de trabajar con los cartuchos, este como te vuelvo a decir es el respaldo para que evite que toda arenilla que se pueda pasar por el filtro esta la pueda capturar,

B- y la capta ahí

C- Y esta es la bomba de alimentación, la bomba de baja presión que va a digamos y empezar una pequeña succión, la succión de la bomba de alta presión, es que todas están enseriadas

B- Claro

C- Entonces esto nos va a ayudar a sumar un poco de presión a

la descarga de la bomba de alta presión, ¿sí? y antes de la bomba de presión hay una válvula de ahilamiento de la planta de ósmosis, esta nos ayuda a que cada vez que haya un problema en la parte exterior del filtro

B- corta

¿A- Pueda ayudar no? Corta el sistema y digamos que cualquier filtración de agua cruda cualquier filtración de la turbidez que pueda trasladar a las membranas

B- La detiene

C- la va a detener, ¿no? ¿Esta es la función principal de la válvula sí? ¿De ahí cuenta con un termostato de baja presión, la principal función de este termostato es que evitar que la bomba de alta presión cabite como así? Digamos si hay un problema con la bomba de alimentación la bomba de baja presión y no hay una presión constante, un fluido constante en la succión de la bomba de alta presión

B- ahí la detectas

C- Exactamente, ahí lo detectas, va a dar una alarma al tablero y el equipo se va a apagar

B- se apaga

C- Pero es la principal función, cual es el objetivo de esta alarma que la bomba de alta presión en la succión tenga agua, o sea siempre contenga agua, cada vez que esto se prenda tengamos la certeza de que la succión, hay presión de agua y hay fluido

B- Claro

C- Por qué, porque si no hay fluido, no hubiera fluido esta trabaja sin agua

B- se malogra

C- Se malogra y hay un pequeño sello mecánico que aísla la parte del motor con la bomba, entonces ese sello mecánico se recalienta porque el mismo fluido es como un refrigerante, por el mismo fallo mecánico se empieza a filtrar agua y daña el equipo

B- claro

C- Y esta es la principal función, otra de las funciones del termostato es que al no haber agua y este impulsa digamos aire que se encuentra en las tuberías, puede ingresar aire a alta presión a la membrana, esta es la membrana

B- De ósmosis inversa

C- De ósmosis inversa

A- la medida también dale

C- más o menos la medida es de 80pulgadas por diámetro 40pulgadas u 8 pulgadas por 40 pulgadas, entonces estas membranas están enseriadas dentro de cada tubo, por ejemplo, en este tubo pueden estar 3 membranas

B- 3 diferentes

C- Si, esto sería 3 juntas y estas unidas por medio de un interconector, 3 juntas

B- El agua

C- El agua ingresa por la parte exterior

B- Y sale por la parte central

C- Exactamente, el agua permeada sale por la parte de al medio, ok

A- y una presentación

¿B- esto es lo que se llama ósmosis inversa, no es cierto?

C- Esta es la membrana de ósmosis inversa

A- Que es diferente con el filtro cartucho

B- Claro

A- Este es un filtro cartucho y esta es una membrana, digamos que cuando se dice "tengo que cambiar membranas" nos referimos a esto

C- Las membranas van conectadas, ingresan de la tapa, hay una pequeña tapa en la parte lateral, ingresan la membrana y vamos corriendo las membranas hacia el fondo, una tras otra

B- Ah ya, ahí es donde en el tubo entrar 3

C- Claro, y están conectadas van interconectadas mediante un conector

B- un tubo me imagino

C- Un tubo que está hilado por medio de o-rings que inicia la línea de permeado, la línea de productos

B- Claro

C- Se unen todas las 3 y arman uno de los tubos, en estos tubos hay presentación de 3 tubos, de 2 tubos, de 1 tubo, hay tubos de 6 membranas, tubos de 7 membranas

B- Esta depende del tamaño de la planta

C- Del tamaño de la tabla, mientras más membranas tenga, muchas más grande es la planta, mucha más producción

B- más producción de agua

C- Esta es la bomba de acá, esta es la que vence la presión osmótica, para poder hacer el torneado de la membrana, entonces...

B- esta es la bomba principal

C- Exactamente

A- Uno de los elementos de la ósmosis son dos, la bomba de alta presión que es la que permite incrementar la presión potencial la energía potencial y la membrana, estos son los dos corazones

C- Así es.

A- Si se nos cae esto o esto, la planta no funciona, entonces siempre la recomendación es siempre tener todos los niveles de seguridad para que esta bomba su mantenimiento sea mínimo, que realmente lo es cuando está automatizado y la membrana con el tratamiento químico y con el cartucho no debería de sufrir...

B- Mayores desgastes

A- Exactamente, entonces aquí lo que básicamente se observa es que el agua ingresa por la parte de abajo, y así mismo también hay otro sensor, otro termostato porque, porque si alguien cerrara alguna válvula después de la descarga de la bomba entonces

B- una forma de detener

A- va a haber algo que lo detenga en algún momento, alguien cerró algo, o hay un exceso de presión en la bomba, entonces se apaga el equipo.

B- Se apaga acá y se apaga allá

A- todo apaga

C- Y se apaga y apaga lógicamente en secuencia, no, no apaga de golpe todo

A- Así como se prende se apaga, la bomba, la otra bomba,

B- Claro

C- Entonces, como le comento el ingeniero aquí entra,

B- ingresa el agua

C- Ingresa el agua, entonces tú tienes un arreglo de 2-2-1-1

¿B- Ya?

C- 2:2:1:1 que quiere decir?, primero alimenta a estos dos primeros tubos, en la alimentación, ingresa y entonces el agua alimenta acá y alimenta acá, y acá hay un pequeño disco ciego que es como una compuerta que hemos puesto acá para evitar que el agua siga fluyendo cuando ingresa a este tubo

B- bueno toda el agua de manera continua va pasando por las diferentes membranas

C- Por los diferentes termostatos por las diferentes membranas

B- O sea primero han puesto dos y después va cambiando

A- Justamente lo que vemos aquí es que esta agua internamente ingresa al tratamiento, ingresa por estos huequitos

B- claro

A- y a medida que va pasando en sobre de membrana va produciendo por el centro, por acá va saliendo el agua dulce, y el agua salada que no sale como agua dulce sale por el otro lado, así como entra igual sale, y esta corriente de agua dulce se conecta con el centro y viene a la línea del permeado, a la línea del producto, toda la línea del producto si te das cuenta se separa por este lado y el rechazo continua a alimentar a la siguiente, esta configuración que viene en este equipo es 2, 2 luego sale 1 y 1, es una configuración que nosotros la hemos diseñado de esa manera, ahora como dice José, hay un disco ciego porque en el mercado local encontramos tubos que tenían 4 portes entonces simplemente lo tuvimos que (adaptar), pero si quisiéramos cambiar el diseño a un 4-3, sacamos el disco y ahora el agua alimentaria a estas 4, saldría a alimentar a las 3 últimas, el recorrido lo podemos manejar

B- de acuerdo con el...

A- de acuerdo al diseño de ingeniería que nosotros tenemos que hacer, entonces en este caso es 2-2-1-1 entonces el rechazo lo vamos a encontrar por allá y lo

permeado sale por este lado, cada tubo tiene un sondeado, ya con el equipo operando tenemos un permeado total que sale abajo, pero si la calidad del agua se empeora, lo que hace el técnico es, chequear uno por uno cuál de ellos ha cambiado su contribución y está dejando pasar más (), porque imaginemos que esta membrana está puesta en este punto y por defecto de fabricación sufra de alguna delaminación, daño

B- O sea lo que hace acá es sacar la muestra de agua y hacer análisis

A- sacar la muestra y hace un análisis directo de conductividad, por ejemplo si este de arranque da 10, 12, 15, 18, y después de un mes que está operando se le levanta el valor promedio, que por decirte era 40, entonces se levanta de 40 a 80, entonces lo que hace es que nuevamente mide tiene que estar en 12, tiene que estar en 12, en 15 y 18, si este 18 salta a 400, ah ya, aquí en este tubo hay un problema, el que tiene el equipo, bueno, el equipo se va a detener automáticamente porque tiene también un sensor para la conductividad que está puesto ahí arriba, el equipo se va a apagar para hacer el diagnóstico, y en ese momento vamos con el mecánico, tomamos un equipo, des-energizamos, retiramos el *manifull*, sacamos la tapa, sacamos la membrana y cambiamos el elemento que está dañado

B- El mantenimiento es bien rápido

A- no, el máximo mantenimiento que puede haber es el de 8 horas que es cada 6 meses para hacer un lavado químico,

B- y en el caso de que detecte que hay un nivel que no está botando el

A- con horas efectivas yo creo que entre 1 o 2 horas

B- es bien rápido eso

A- Es bien rápido, ok

C- La línea de permeado que se conecta con las tuberías va a salir con este rotaren

B- ya

C- Y se colecta como dice, sale del muestreador y tenemos un pequeño roto metro que mide la cantidad de agua en producción

B- o sea que está produciendo ya limpia

C- exactamente, vamos a tener al roto metro como un respaldo de esta rotametros, este rotámetro también nos va a indicar un valor, el flujo, que en cálculo lo podemos hallar, cuanto volumen en tantas horas podemos producir, pero como respaldo le hemos puesto para

B- lo mide en metros cúbicos

C- Lo mide en metros cúbicos, este lo mide en volumen (rotametros) y este en flujo (roto metro), entonces con los dos yo puedo hallar el volumen (15:10)

y contrastar los dos valores, lo que pasa es que nosotros, en este caso, vamos a entregar un volumen específico de agua, digamos son 6200 metros cúbicos que tenemos que entregar al cliente, entonces para nosotros llevar un conteo propio, vamos a tener este conto metro en base a este roto metro, o sea para corroborar los dos valores, y lógicamente brindar al cliente, obviamente el cliente tiene otro conto metro y ellos también llevan un control

B- Para que puedan ver el caudal cuando ya se sale

C- exactamente, ellos tienen un control, pero siempre es importante

A- aquí para aclarar como dice José, este es un flujo instantáneo, y ese es un flujo acumulado, ahora nosotros tenemos 3 tipos de negocios, o vendemos la planta, o te cotizamos un alquiler flat, o por metro cúbico de agua entregada,

B- Claro

A- o sea yo te digo, por metro cúbico 1.5soles, consume 10mil, me paga los 15mil, o alquilame dos meses, ok, cada mes 10mil soles, te cobro 20mil y tú te encargas de la operación, o te vendo el equipo y tú te encargas de todo, 3 formas de alquilar el equipo

B- ahora, el costo operativo de mantenimiento y todo lo que son insumo para el equipo, tú también lo das

A- sí, para esta planta, nosotros garantizamos que el costo de mantenimiento va a ir de 0.35 a 0.5 centavos de dólar,

B- de dólar o sol

A- de dólar, donde incluye los consumibles, los químicos, los cartuchos, las membranas, la limpieza de las membranas y el cliente lo que pone es la energía,

B- así es

A- o sea la energía es el cable que va a ir al tablero, el variador de velocidad

B- y es lo ideal para que nadie te venga a meter la mano, de gente de afuera,

A- y más o menos el costo de energía por cada metro cúbico, estamos hablando de 0.15, 0.2 centavos de dólar por metro cúbico, esto es lo que se te va a incrementar en el costo operativo

B- en el costo operativo, tú me decías que este equipo a como estaba cotizado

A- este equipo, así como lo ves está cotizado en 180mil dólares,

B- todo

A- sin el contenedor, o sea faltaría agregarle el contenedor,

¿B- y cuánto vale el contenedor, porque el contenedor es parte de no? Para que no se contamine

A- No, lo que sucede es que, al instalarlo en un container tenemos la facilidad de poderlo aterrizar sobre cualquier terreno,

B- y a parte protegerlo del medio ambiente

A- Exactamente

¿B- cuánto valdría con el contenedor?

A- 185mil

B- entonces el contenedor vale 5mil

A- vale como 5mil dólares

B- todo adaptado para el equipo

A- todo, así como lo ves y la idea nuestra es que el alcance es entregártelo operando, probado una semana y con acompañamiento técnico nuestro del primer mes, para que luego tu gente lo pueda usar,

B- claro

A- tú también lo puedes cotizar con alguien que esté ahí

B- como el chofer del carro

A- y tu toma la decisión, que él se encargue o que se encargue tu personal,

B- lo contrato

A- o viene

B- ya esta

C- ahora esta es como te comentamos la línea de permeado, acá tenemos un sensor de conductividad, que mide básicamente la calidad del agua que tenemos ahí, en la salida del producto, el cliente lo que quiere es este valor, no?, no les interesa el agua de alimentación, el que pasa por la bomba, etc., ellos quiere simplemente, el agua producto, y el lógicamente también tiene un laboratorio que hace el control continuo de la calidad de agua, pero nosotros, aparte de poder monitorear esta calidad, también tenemos una función que emite una alarma en el tablero que digamos, si lo evaluamos y tenemos 40uS a la salida del agua y yo sé que ese valor no debe variar entonces yo lo graduó.

A- y empezamos por 2500

C- así es la pureza, entonces digamos tenemos 40uS a la salida,

B- una preguntita a nivel agricultor, más o menos con cuantos uS se requiere el agua,

A- menos de 100uS

¿B- porque 40 es potable no es cierto?

A- no, 400 es potable, 450

B- es potable

A- porque de ahí empezamos como decíamos con 2500uS, la Norma Técnica del agua dice hasta 1500uS

B- y se acá se mide 40, va a salir más dura que SEDAPAL,

A- sí, más pura, entonces para riego no habría problema, para el consumo humano si, por qué, por qué no podemos tomar un agua muy pura, tenemos que tomar minerales, pero lo que hacemos ahí a la salida de este, es que le vamos a inyectar calcio, le devolvemos el calcio que le hemos quitado al agua

B- para que sea potable

A- y cloro obviamente

C- entonces este sensor, como te vuelvo a comentar monitorea la calidad del agua permeada y a la vez manda una alarma al equipo y detiene al equipo cada vez que esta calidad de agua supere, digamos yo le pongo valores de referencia, le pongo que no debe superar los 50uS, que debe trabajar bajo los 50uS, 40, 45, 48, trabaja el equipo,

B- Todo bien, si supera

C- Si supera

B- Alarma

C- el equipo automáticamente prende la alarma y avisa al operador de que hay un problema en la salida del permeado y el equipo se comienza a apagar, se

empieza a apagar en secuencia lógicamente, no, y se detiene la operación, ¿entonces ya viene el técnico y revisa cual ha sido el problema no?

A- está bien, está bien

C- esta es la pantalla y el tablero de control trabaja de dos formas, trabaja de forma manual o de forma automática, estos son los transmisores que miden la conductividad del agua que hay en línea en instantáneo

A- y miden la calidad del agua

C- Exactamente, tenemos el medidor de conductividad de agua de alimentación, o sea el agua que ingresa a la planta digamos y el medidor de conductividad permeada y tiene una serie de alarmas que están sujetas básicamente al químico de la planta, básicamente a los niveles de agua de tanto del tanque de alimentación como del agua permeada, también los fallos que puedan tener las bomba de alta presión, de baja presión, estos son los housing y las tapas, pero acá tú ves el tablero, una es la parte del control y la otra es la parte de potencia, acá dentro del tablero hay un variador de velocidad, que controla la bomba de alta presión, hay un pequeño arranque que para evitar, este variador que trabaja, la principal función del variador es para evitar el alto consumo de la planta, de la bomba de alta, el mayor consumo de corriente de todo el equipo es la bomba de alta presión

B- ahora con que potencia sale el agua

A- luego de la válvula de rechazo debe de estar saliendo más o menos a unos 10 metros, más o menos unas 15 libras, 10 metros de altura se eleva, entonces como un tanque Rotoplas de 25 que tengas acá de agua dura o de agua de permeado, ahí ya te haces tú distribución,

B- a mi piscina o donde la quiera tener

A- Realmente el alcance de nosotros es desde la partida de este tanque hasta el otro tanque que tenemos ahí

B- ahora bien, ustedes también podrían hacer el cálculo de la bomba para poder saber

A- claro, eso también es parte de la ingeniería,

C- la principal función del variador, como te digo, es disminuir el consumo de corriente, los picos de corriente a la hora del arranque, este es uno de los principales beneficios de variador, no?, el otro principal beneficio es el arranque de la bomba, porque recuerda que estas membranas si bien es cierto soportan alta tensión, pero con fluido constante, pero si le metes alta presión de aire, lo que hace es soplar a las membranas y dañar las membranas, así que las costuras se comienzan a abrir y empieza a trabajar mal la membrana,

B- que tiempo de duración tienen tus membranas, promedio

A- aproximadamente, 3 años es un valor proyectado, 5 años es un valor óptimo,

B- y el costo operativo de la membrana no es tan elevado

A- no, la membrana tiene un costo de 850 dólares,

B- cada una

A- si, en este caso tiene 21 membranas, tiene 3 por tubo, son 7 tubos, entonces son 21 por 850 dólares, son como 16000 dólares cada 3 años o 5 años, o 7 años lo tengas que adquirir, entonces si tu diluyes eso entre la cantidad de metros cúbicos que has bombeado, te va a salir como 0.05, o 0.075 centavos de dólar por metros cúbicos, es parte del costo operativo, porque es un variable, va a estar en función de la producción,

B- y los variadores, tienen mayor, ¿cuánto tiempo tienen de garantía tus equipos?

A- los equipos normalmente están garantizados 1 año, pero con los programas químicos que nosotros manejamos, normalmente van de 3 a 5 años, siendo que los defectos de fabricación son los principales problemas

B- o sea como 5 años son...

A- nosotros hacemos contrato con nuestros clientes, a fin de que ellos puedan estar garantizados por 5 años que la maquina va a trabajar, bajo las condiciones normales de operación, o sea que los costos no se van a salir fuera de lo que nosotros les estamos ofreciendo, siempre y cuando el cliente no cambie las reglas de juego, por ejemplo, no cambie el agua del pozo, por agua de cisternas, o no cambie el agua de pozo por el agua de riego, porque ya todo va a cambiar y el diseño no está concebido para este tipo de agua, entonces si se incrementan ahí los costos no es un tema de nosotros, sino un tema de..

¿B- ¿Ahora, el agua de pozo en el año no varía sus condiciones?

A- Normalmente varia más menos un 10%, que va a estar regido por la influencia de los deshielos, y la influencia de (*Duda 25:24*), pero estamos hablando de un 10%, ahora, definitivamente es poco probable decir que se puede ir salándose, va a depender de la producción

B- Todos los años

A- Todos los años y por eso es por lo que el sensor de conductividad que decía José, este sensor de conductividad que está aquí, yo lo voy a SET ON a un valor máximo de 2500 o 3000, cuando el equipo detecte que vienen más de 3000uS, va a apagarse el equipo.

B- Claro, y hay que regularlo

A- Con este botoncito que dice alimentación, se te va a prender el rojo, este equipo fue concebido con botonera, no fue concebido con touch por un tema estratégico de operación fácil, si se te prende este foquito entonces nosotros ya sabemos que este equipo se paró porque este esté superó su Set Point, cualquier alarma que nos mande el equipo, alta presión, baja presión, se va a ver reflejado en estos tableros

B- Esto es como un semáforo

A- Es como un semáforo que nos indica, y entonces José llega y el equipo esta alarmado, entonces ya se sabe, falló por esto, entonces vuelve a reiniciar en manual y vuelve a medir, no está preparado, algo pasó en el pozo.

Vamos a conversar ahora, teníamos 3 pozos, () si y ahora no estoy usando ningún pozo, ahora estoy usando un pozo seco

B- Claro

A- Y la máquina respondió o sea no es que la máquina no quiera trabajar, porque si no le pongo yo esto, él me manda 5000 y todo lo que me pide el *SEMIN(?)* ya no se va a cumplir, o sea al tercer año ya no hay máquina, por eso es por lo que él pone las barreras de seguridad,

B- bueno este es todo tu diseño

C- Si, es un combinado, lo que pasa es que estamos ahí peinando los cables para prenderlo, entonces tuvo que hacerse una modificación de una bomba

A- Un adicional que nos pidieron

C- Un adicional de un cliente, entonces lógicamente estamos peinando y le hemos agregado este tipo, la facilidad de este equipo es que, bueno la verdad es que nosotros en Pysein, es que cualquier modificación que requiera un cliente, estamos preparados para

B- Para el diseño

C- Para agregarle...

A- No es un equipo de catálogo, es un equipo diseñado a la medida del clientes, por ejemplo yo quiero que ahora, que controle la bomba que me distribuye el agua del permeado de acá, ok, él lo puede automatizar con el () que tiene el acá () símil, él puede agregarlo a la programación de tal manera que el equipo cuando este prendido y detecte un nivel alto del tanque del agua permeado, prenda la bomba y distribuya el agua para tu riego, lo puede hacer desde este tableros

B- Claro

A- Entonces si te das cuenta, José siempre deja espacios, aquí ya por ejemplo ya estamos

B- Saturados

A- Llenos, entonces que se hace, o se pone un tablero ahí al frente o se ve si acá tenemos un espacio y lo ponemos

B- Lo cablean para ese lado

A- Básicamente, entonces así se manejan las cosas

B- Es un cerebro en verdad

C- Exactamente, es el cerebro de la máquina

A- Entonces ahora, la salida del rechazo va a ser...

C- Esta es la salida del rechazo, es el último tubo que pasa el rechazo de toda la planta, como te comenté más o menos para que me entiendas, los dos tubos primeros se alimentan con la bomba de alta de estos dos primeros, estos están unidos por el otro extremo y rechazan por el extremo, la suma de estos dos tubos

B- Entonces el flujo de la bomba, bombea para ese lado de acá

A- Si, en los dos primeros, luego la salida de estos dos alimenta a estos dos como en el lado del comienzo y de nuevo se repite la historia, y el rechazo de estos dos, que es como si fueran estos dos salen y entran al filtro que es la regla de cambio 2-2-1, lo que sale por aquí baja, corre hacia allá, corre hacia acá y de acá baja, ya hasta el rechazo

C- Y este es el rechazo ya concentrado, imagínate, si este es la concentración de este

B- Va aumentando

A- Pero la meta es la eficiencia

C- Entonces por esta línea sale, si ingresamos allá a una presión de 200psi, acá tenemos 180psi,

B- La energía se consumió

C- Claro, hay una pérdida de carga por básicamente las membranas y en la presión de la línea de rechazo, por eso es por lo que tenemos una tubería inoxidable

B- Ya

C- Pero nosotros graduamos el caudal de rechazo mediante esta válvula de control, antes de la válvula tenemos 180psi, ya tenemos una presión menor de 180psi, más o menos tenemos 60, 80psi y es por ello que ya le ponemos una tubería de PVC, esta válvula es la que aguanta la presión en las membranas, mediante la bomba de alta presión esta va a retener esta presión, de manera que toda el agua pueda ingresar a la membrana y la presión pueda actuar en la membrana, porque si yo abro esta membrana de esta válvula

B- Cae todo

C- exactamente, ya no ingresa nada, se va y ya no ingresa nada y se va y se drena, por esto es tan importante esta válvula, y estas válvulas nosotros las graduamos, cada vez que nosotros hacemos la partida del equipo, el arranque, esta válvula nosotros la graduamos en base a los parámetros del caudal, presión, acuerdo al diseño de ingeniería que hemos realizado de la planta, por eso es que también está aislada esta parte, para que el operador no la pueda manipular (31:02 se acaba el sonido)

Feedback Studio - Google Chrome
 Seguro | <https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=1&o=928280756&u=1049816744&lang=es>

feedback studio | MBA | /0 | 87 de 98


ESCUELA DE POSGRADO
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Desalinización del Agua de Mar para uso agrícola.
Chilca, 2018**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Administración de Negocios - MBA

AUTOR:
Br. Freddy Armando Ramos Harada

ASESOR:
Dr. Edwin Alberto Martínez López

Resumen de coincidencias ×

24 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en Inglés (Beta)

Coincidencias

1	filosofia.edu.ec <small>Fuente de Internet</small>	1 %	>
2	www.skyscrapercity.com <small>Fuente de Internet</small>	1 %	>
3	tesisexarxa.net <small>Fuente de Internet</small>	1 %	>
4	ing-produccion.blogsp... <small>Fuente de Internet</small>	1 %	>
5	blog.pucp.edu.pe <small>Fuente de Internet</small>	1 %	>
6	scb2e1e27b268ce99.ji... <small>Fuente de Internet</small>	1 %	>

Página: 1 de 75 | Número de palabras: 16033

11:11 a. m. 10/03/2018



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Acta de Aprobación de originalidad de Tesis

Yo, Edwin Alberto Martínez López, docente de la Escuela de Postgrado de la UCV y revisor del trabajo académico titulado "**Desalinización del Agua de Mar para su uso Agrícola, Chilca 2018**" del estudiante **Freddy Armando Ramos Harada**; y habiendo sido capacitado e instruido en el uso de la herramienta Turnitin, he constatado lo siguiente:

Que el citado trabajo académico tiene un índice de similitud constato 24% verificable en el reporte de originalidad del programa turnitin, grado de coincidencia mínimo que convierte el trabajo en aceptable y no constituye plagio, en tanto cumple con todas las normas del uso de citas y referencias establecidas por la universidad César Vallejo.

Lima, 15 de marzo del 2018

Dr. Edwin Alberto Martínez López

DNI: 09080039

Edwin
Martinez
876-18



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Dr. Edwin Alberto Martínez López
Ingeniero Industrial
CIP 19365

Bº PARA
EMPASTAR

FORMATO DE SOLICITUD

SOLICITA:

VISTO BUENO PARA
EMPASTAR

ESCUELA DE POSGRADO

FREDDY ARMANDO RAMOS HARADA con DNI Nº 07993251
(Nombres y apellidos del solicitante) (Número de DNI)
domiciliado (a) en CALLE J. BRAHMS # 165 SAN BORNIA
(Calle / Lote / Mz. / Urb. / Distrito / Provincia / Región)
ante Ud. con el debido respeto expongo lo siguiente:
Que en mi condición de alumno de la promoción: 2016-II del programa: M BA
(Promoción) (Nombre del programa)
identificado con el código de matrícula Nº 7000.3270.73
(Código de alumno)

de la Escuela de Posgrado, recorro a su honorable despacho para solicitarle lo siguiente:
VISTO BUENO PARA EMPASTADO DE TESIS
" DEREGULIZACIÓN DEL AGUA DE MAR PARA USO
AGRICOLA, 2018

ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CAMPUS LIMA NORTE
OFICINA DE INVESTIGACION
25 MAYO 2018
RECIBIDO
Hora: Firma:

Por lo expuesto, agradeceré ordenar a quien corresponde se me atienda mi petición por ser de justicia.

Lima 18 de 05 de 2018

(Firma del solicitante)

Documentos que adjunto:

- a. TESIS ANEXADA
- b. COPIA RESOLUCION
- c. COPIA LICENCIA
- d. COPIA ACTA DE CONVENIO ORIGINAL

Cualquier consulta por favor comunicarse conmigo al:

Teléfonos: 970 395 223
Email: FREDDY RAMOS @HOTMAIL.COM



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO

D.N.I. 07823251

Domicilio : CALLE JOHANNES BRAHMS # 165 SAN BORJA

Teléfono : Fijo : Móvil : 990 395 723

E-mail : FREDDY.RAMOS@HOTMAIL.COM

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad :

Escuela :

Carrera :

Título :

Tesis de Posgrado

Maestría

Grado : MAESTRO

Mención : ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS-MBA

Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO

Título de la tesis:

"DESALINIZACIÓN DEL AGUA DE MAR PARA SU USO AGRÍCOLA, CHILCA, 2018"

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

Firma : 

Fecha : 12.06.18