



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

“Diseño de un sistema de desalinización de agua de mar para uso agrícola en la empresa Sur Andina del distrito- Olmos”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTORES:

Jimenez Anastasio, Teddy (orcid.org/0000-0003-0394-1829)

Villamonte Ynoñan, Juan Gabriel (orcid.org/0000-0003-4859-9852)

ASESOR:

Dr .Salazar Mendoza, Aníbal Jesús (orcid.org/0000-0003-4412-8789)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y Simulación de Sistemas Electromecánicos

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada a Dios por el guía en la búsqueda del conocimiento, así como a nuestros padres por su apoyo constante.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento a todos mis Docentes de la Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica y a mis compañeros con quien compartimos no solo conocimientos, sino también vivencias durante el periodo de estudios.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	6
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	6
3.2. Variables y operacionalización	6
3.3. Población, muestra, muestreo	6
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	6
3.5. Procedimientos	7
3.6. Método de análisis de datos	8
3.7. Aspectos éticos.....	8
IV. RESULTADOS.....	9
4.1.- Seleccionar El Equipo De Captación de Agua de mar de acuerdo con la demanda establecida.....	9
4.2.- Determinar La Demanda De Agua Necesaria Para Uso Agrícola De La Empresa Sur Andina.....	23
4.3.- Seleccionar los componentes del sistema de desalinización para cubrir la demanda de agua para uso agrícola.	29
4.4.- Realizar una evaluación económica del Sistema de desalinización de Agua de Mar diseñado para el uso Agrícola en La empresa Sur Andina.....	40
V.- DISCUSIÓN.....	49
VI.- CONCLUSIONES.....	53
VII,. RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de tipo de agua de acuerdo a su salinidad.....	9
Tabla 2 Tecnologías mas importantes de quitar la Sal.....	15
Tabla 3 Intervalos de salinidades para cada tecnología	17
Tabla 4 Resumen de Consumos Típicos de Agua	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5 Resumen de Consumo Total de Agua para utilización Humana por dia útil....	23
Tabla 6 Resumen de Consumo Hídrico del Maiz en sus diferentes etapas de crecimiento y por Hectárea	24
Tabla 7 Resumen del Consumo Total de agua para Uso y Consumo Agrícola por Dia	26
Tabla 8 Resumen del Requerimiento Hídrico total para abastecer el Fundo de la Empresa Sur Andina	26
Tabla 9 Valores tabulados del Coeficiente integral de Hazen – Williams.....	28
Tabla 10 Datos de Resultado de la Hiperfiltracion avalada por Pureza	38
Tabla 11 Serie Histórica de Gastos de Mantenimiento y Operación	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Principales usos de las tecnologías de desalinización en el Mundo	16
Figura 2 Principales usos de la Tecnologías de desalar en el Peru	16
Figura 3 Espectro de Filtración de las Diferentes Tecnologías	18
Figura 4 Vista Esquemática de una Membrana de configuración plana , llana y finita. 20	
Figura 5 Esquema simplificado de membrana de forma tubular	21
Figura 6 Esquema simplificado de fibra hueca en membrana.....	22
Figura 7 Esquema simplificado tipo HDH, para calentar agua	32
Figura 8 Análisis de Caudal y Teórica concertación vs presión absoluta.....	33
Figura 9 Caudal y Concentración teórica por presión aplicada	33
Figura 10 Características de las Bombas a Utilizarse	34
Figura 11 Características del DC Motor Utilizado con eficiencia dinámica.....	34
Figura 12 Perfiles de Carga totales	35
Figura 13 Simulación de la Osmosis directa con la Membrana Natural	36
Figura 14 Principal Simulación de Osmosis inversa con membrana Natural	37
Figura 15 Tecnologia de vanguardia en Membranas de Osmosis inversa	38
Figura 16 Tecnologia de reuso de Membranas osmóticas.....	39

RESUMEN

La desalinización del agua de mar es un proceso mediante el cual se elimina la sal y otras impurezas del agua marina, convirtiéndola en agua potable o apta para diferentes usos. Es una tecnología importante para abordar la escasez de agua dulce en muchas regiones del mundo. Aquí tienes información relevante sobre la desalinización del agua de mar: Métodos de desalinización: Hay varios métodos utilizados para desalinizar el agua de mar.

Los dos métodos principales son la destilación y la ósmosis inversa. La destilación implica calentar el agua de mar y recolectar el vapor condensado, dejando atrás la sal y las impurezas. La ósmosis inversa utiliza membranas semipermeables para separar la sal y otras sustancias del agua. Otros métodos incluyen la electrodiálisis, la congelación y la evaporación multiefecto.

Ósmosis inversa: La ósmosis inversa es el método más comúnmente utilizado en la desalinización a gran escala. Consiste en bombear agua de mar a través de una membrana semipermeable que retiene la sal y otras impurezas, permitiendo que el agua purificada pase. Este proceso requiere energía para generar la presión necesaria para forzar el agua a través de la membrana.

Energía requerida: La desalinización del agua de mar es un proceso energéticamente intensivo. La ósmosis inversa requiere una cantidad significativa de energía para la bomba y mantener la presión del sistema. La energía puede provenir de diferentes fuentes, como la electricidad de la red, la energía solar, la energía eólica o incluso la energía térmica residual de otras fuentes industriales.

Palabras clave: Desalinizar, agua de mar, osmosis inversa.

ABSTRACT

Desalination of seawater is a process by which salt and other impurities are removed from seawater, making it drinkable or suitable for different uses. It is an important technology to address freshwater scarcity in many regions of the world. Here is some relevant information about seawater desalination: Desalination methods: There are various methods used to desalinate seawater.

The two main methods are distillation and reverse osmosis. Distillation involves heating seawater and collecting the condensed steam, leaving behind salt and impurities. Reverse osmosis uses semi-permeable membranes to separate salt and other substances from the water. Other methods include electrodialysis, freezing, and multi-effect evaporation.

Reverse Osmosis: Reverse osmosis is the most commonly used method of large-scale desalination. It consists of pumping seawater through a semi-permeable membrane that retains salt and other impurities, allowing purified water to pass through. This process requires energy to generate the pressure necessary to force water through the membrane.

Energy required: Desalination of seawater is an energy intensive process. Reverse osmosis requires a significant amount of power to pump and maintain system pressure. Power can come from different sources such as grid electricity, solar power, wind power, or even residual thermal energy from other industrial sources.

Keywords: Desalinate, sea water, osmosis reverse.

I. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso que no puede ser reemplazado porque es esencial para el desarrollo económico, ambiental y humano. Mejorar la seguridad alimentaria, los ingresos y el nivel de vida en las sociedades rurales, requiere un aporte significativo de la estabilidad del agua. Un obstáculo importante para los millones de agricultores empobrecidos que viven principalmente en áreas con mucha precipitación es la falta de acceso a agua limpia, sobre todo para aquellos que practican la agricultura y regadío. (Chitima, M., & Rutten, Gramo. 2017, pág. 1).

Un tema importante en la discusión de los recursos hídricos y la seguridad alimentaria es el uso del agua para fines agrícolas, alrededor del 70% de todo el uso de agua en todo el mundo se atribuye a la agricultura, y aún más del "consumo de agua" de los cultivos se atribuye a las ocupaciones agrícolas, 330 millones de hectáreas o más de tierra se riegan en todo el mundo. El veinte por ciento de toda la tierra cultivable y el cuarenta por ciento de todos los alimentos producidos en todo el mundo provienen de la agricultura de regadío (Banco Mundial, 2017).

La agricultura es una actividad dedicada a saciar las necesidades humanas de alimento y fibra. Estas necesidades se incrementarán mientras crezca la población. El crecimiento promedio en los últimos 50 años es de 50 millones de individuos por año. A esta tasa de aumento poblacional, la producción agrícola tendrá que incrementar entre un 40 y un 50 % para asegurar la estabilidad alimentaria en los siguientes 30 o 40 años. (Trueba, I. 2002). El agua de uso agrícola corresponde al agua utilizada para los procesos de cultivo para la generación de productos para el consumo humano (ACHIPIA & SENASICA 2017).

El agua que usan las fincas para el riego procede de ríos y arroyos, así sea por sustracción superficial o por pozos. Esto se debe primordialmente a que la demanda pico de riego agrícola supera la oferta de la red pública (Pérez, R. 2021). Minimizar la utilización de agua dulce para objetivos agrícolas es de suma trascendencia actualmente, y la administración del agua en el área agrícola debería considerarse seriamente y reconsiderarse dentro del entorno más extenso de la administración del

agua, la administración general de los recursos hídricos y la estabilidad del agua (Banco Mundial, 2017).

Es necesario encontrar soluciones para el abastecimiento de agua en el corto y mediano plazo. Aunque existen varios métodos, no es posible obtener agua directamente. La desalinización se considera una tecnología potencial que agrega agua al suministro de agua sin interferir con otros sistemas como la conversión de agua. (Medina, 2000)

La desalinización es el proceso de dividir las sales disueltas del agua salobre o del océano y convertirlas en agua apta para el consumo humano, la industria o el riego. En la actualidad se está desarrollando una extensa variedad de tecnologías para la desalinización de agua de océano, cada una con propiedades diferentes conformes el tipo de energía solicitada, diseño y producción, sin embargo, cada una de poseen fines habituales. Agua de océano; esto nos posibilita diferenciar entre el proceso de dividir el agua de la sal y el proceso de dividir en realidad la sal de la solución. o compite con otros sistemas como la conversión de agua. (Medina, 2000).

Se justificó la investigación desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental; desde la perspectiva técnica, existe mecanismos y procesos que realizan la separación de las sales del agua del mar, siendo una de ellas el proceso de ósmosis inversa; desde el punto de vista económico, se justificó la investigación porque actualmente los agricultores de la zona compran el agua de la Junta de Usuarios, lo que hace que los costos operativos sean elevados, por lo cual con el uso del agua de mar con fines agrícolas, disminuye el los costos de operación.

Socialmente se justificó la investigación, porque permitió analizar el beneficio que tienen los agricultores de la zona, debido a que mientras tengas mayores ingresos económicos, tendrán mayor calidad de vida. Desde el punto de vista ambiental, se justificó la investigación, porque el agua que se consume para uso agrícola, sigue el proceso natural del ciclo hidrológico del agua, por lo cual no alterna ni tiene impacto sobre el medio ambiente.

Como justificación al presente trabajo de investigación podemos afirmar que el sistema de desalinización de agua de mar permitirá obtener agua necesaria para uso agrícola en forma constante a precios inferiores a los del mercado, esto conformará una unidad

de negocio sostenible, dando un tratamiento adecuado a los recursos naturales y sin contaminación medioambiental. Las ventajas de su uso incluyen mayor disponibilidad, especialmente durante sequías, transferencias de agua reducidas desde otras cuencas, mayor flexibilidad en el uso de fuentes alternativas de agua y mejor calidad del agua disponible, y consecuente impacto positivo en la salud.

Definido el problema de investigación nos permite establecer el objetivo general: Diseñar un sistema de desalinización del agua de mar para cubrir la demanda requerida para el uso agrícola en la empresa Sur Andina, los cuales serán logrados a través de los siguientes objetivos específicos: determinar la demanda de agua necesaria para uso agrícola de la empresa Sur andina; seleccionar el equipo de captación de agua de mar de acuerdo con la demanda establecida, elaborando los planos correspondientes; dimensionar el reservorio de agua, de acuerdo con la demanda requerida, elaborando los planos respectivos y seleccionar los componentes del sistema de desalinización para cubrir la demanda de agua para uso agrícola; realizar una evaluación económica del sistema de desalinización de agua de mar diseñado para el uso agrícola en la empresa Sur Andina.

La hipótesis de la investigación fue: el diseño de un sistema de desalinización de agua de mar determina el uso Agrícola de este recurso en la Empresa Sur Andina de Olmos.

I. MARCO TEÓRICO

Existe diversas investigaciones encaminadas a determinar la factibilidad del uso del agua de mar para fines agrícolas, tanto en el Perú, como en diferentes países de Latinoamérica y el mundo.

(Torres, 2020), determinó que, si se logra separar la cantidad de sales disueltas en el agua en una proporción entre 3 a 7 partes por millón, el filtrado del agua en el suelo, finalmente se tiene agua que puede los cultivos absorber de buena manera, diferenciando los cultivos que requieren una gran cantidad de agua, de los que requieren poca cantidad; hizo su estudios con 5 tipos de cultivos, y encontró que mientras la cantidad de sales disueltas en el agua, existe mayor productividad de éstos.

(Aguirre, 2019), utilizó el agua de mar directamente en los cultivos de alfalfa, e hizo una evaluación del crecimiento vegetativo, encontró que no es posible utilizar el agua de mar, por el alto contenido de sales; luego hizo la contratación de su investigación utilizando agua de mar desalinizada, y al comparar los crecimientos vegetativos de los cultivos, pudo evidenciar que existe una diferencia entre el 60 y 70% en el crecimiento de las plantas. El proceso de separación de las sales del agua de mar, lo realizó mediante el proceso de osmosis inversa, para lo cual utilizó la energía eléctrica proveniente de la red convencional.

(Tomassini, 2018), realizó un diseño de un sistema de separación de las sales del agua de mar utilizando la energía solar; es decir hizo el diseño de un sistema de bastecimiento de energía eléctrica, a partir de unos paneles fotovoltaicos, los cuales fueron dimensionados de acuerdo a la cantidad de energía eléctrica que requieren los procesos de ósmosis inversa. Logró establecer una relación directa entre la cantidad de radiación solar en el lugar con la cantidad de energía eléctrica que se almacenaba en baterías solares; sin embargo, las horas de utilización solar en el Departamento de Cajamarca, están limitadas desde las 10.00 hasta las 15:00 horas, es decir que en solo 5 horas al día, se tenía la captación de la radiación solar. Hizo un estudio detallado del dimensionamiento de todos los elementos que conforman el sistema fotovoltaico, como también de los elementos que conforman el proceso de separación de las sales; así

mismo hizo una comparación con otros procesos de separación de sales, a fin de determinar la cantidad de energía eléctrica que se requiere para hacer dicha separación. Se obtuvo como resultado, que por cada 1000 litros de agua filtrada, se requiere entre 0.7 y 0.9 kw-h de energía eléctrica.

En el riego, el agua tratada suele mezclarse con agua de diferentes fuentes para equilibrar su salinidad y reducir costes. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, 2021, p. 9). La principal limitación del uso de agua desmineralizada es su alto precio final (Shainberg y Oster, 1978). Sin embargo, el uso mixto, como industrial, humano y agrícola, proporciona acceso a diferentes tipos de cultivos. Por lo tanto, ahora es importante buscar soluciones para el futuro y desarrollar normas que incentiven proyectos de propósitos múltiples y ayuden a enfrentar las limitaciones ambientales que cumplan con los requisitos de sostenibilidad (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, 2021, p. 10). Hoy en día, el agua desalinizada se aplica efectivamente a la agricultura en todo el mundo Martínez, A.W. y Martin, G.B. (2001).

Sur Andina desarrolla actividades locales de apoyo a la agricultura a través del cultivo de leguminosas, semillas, arroz, azúcar, tabaco, fibras textiles y cítricos, y participa en el comercio internacional como importador y exportador de productos agrícolas. La empresa no cuenta con el agua necesaria para cubrir la demanda para el cultivo agrícola, la cual es requerida para los procesos. Así mismo, la empresa no está usando pozos tubulares, el caudal ya no abastece el agua para el regadío. En el caso en el cual la situación continuara de ese modo, la sostenibilidad de la empresa presentaría riesgos, es por ello que se determinó como mejor solución utilizar el agua de mar para el riego agrícola.

III. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y diseño de investigación.

2.1.1. Tipo de investigación: Aplicada

2.1.2. Diseño de investigación: Diseño no experimental

2.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Diseño de un Sistema de desalinización de agua de mar.

Variable dependiente: Uso Agrícola en la Empresa Sur Andina de Olmos.

2.3. Población, muestra, muestreo

2.3.1. Población: está constituido por los parámetros de diseño de la máquina desalinadora.

2.3.2. Muestra: coincide con la población.

2.3.3. El muestreo: es no probabilístico por conveniencia.

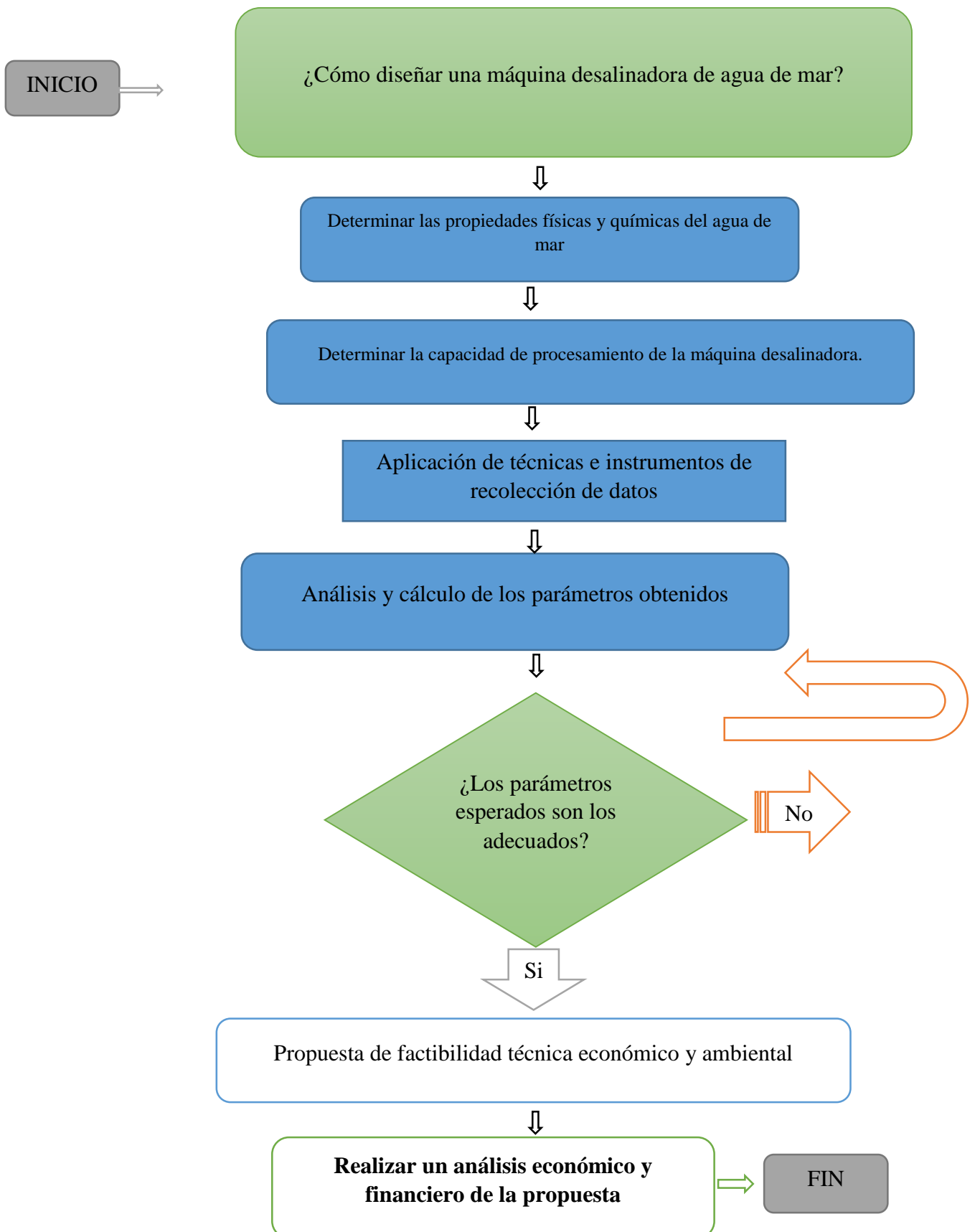
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Se emplearon la técnica de la observación y del Análisis Documental. La técnica de la observación consistió en observar los registros de las muestras de agua de mar, a fin de verificar su contenido de sales disueltas. La técnica de análisis de datos consistió en verificar las leyes que determinan el funcionamiento de la máquina que separa las sales disueltas en el agua.

Entre los instrumentos de recolección de información, se empleó la ficha de registro, en la cual se registró los niveles de sales disueltas en las muestras de agua.

2.5. Procedimientos



2.6. Método de análisis de datos

En este estudio se utilizó la estadística descriptiva como método de análisis de los datos obtenidos a través de nuestras herramientas. Entre ellos, el análisis cuantitativo, que se refiere al estudio, a medir, es útil a la hora de desarrollar un análisis estadístico de los cambios que trae en algún aspecto que puede ser cuantificado fácilmente.

2.7. Aspectos éticos

Con lo que respecta a los autores referenciados, se respetó la autoría, citando cada uno de los mismos, sin incurrir en plagio, del mismo modo fue sometido al software anti plagio Turnitin.

IV. RESULTADOS.

4.1.- Seleccionar El Equipo De Captación de Agua de mar de acuerdo con la demanda establecida.

Los principales recursos posibles de desalar, deben ser principalmente de dos orígenes, las de fuente del inmenso mar de Grau, que baña con sus aguas a toda la costa norte del Peru y las de fuente de agua subterránea salinizada; estas últimas pueden proceder de acuíferos costeros en contacto directo con el mar y que también se pueden utilizar para almacenar el CO₂, de la tecnologías CCS y CCUS y de acuíferos aislados del mismo, que figuran en las distintas cotas de agua subterránea, para evitar ambigüedades de las cuales un juez se podría prender, utilizamos las definiciones dadas por la Internacional Desalination Asociación (IDA) y que mostramos en la tabla 1:

Tabla 1. Clasificación de tipo de agua de acuerdo a su salinidad

Tipo de Agua	Concentración TDS – mg/l
Pura Agua	TDS Menor que 500 mg/l
Baja Concentración de Rio	Entre 500 mg/l y 3,000 mg/l
Salobre agua	Entre 3,000 mg/l y 20,000 mg/l
Marina agua	Entre 20,000 mg/l y 50,000 mg/l
Salmuera	TDS Mayor de 50,000 mg/l

Fuente: Torres, 2019.

En función de la enorme variedad de agua, es decir, de su nivel de contenido de sales, existen tecnologías de desalación que son muy útiles y pueden y deben ser utilizadas o no, detectándose concentraciones de sales que empiezan desde 35.000 mg/l en las Gran Canarias, llegando hasta concentraciones de 47.000 mg/l en los mares del misterioso Golfo Pérsico. Un factor también determinante en la solución mágica y técnica a tomar como válida de adoptar para la desalación es la temperatura del agua a la cual le va ser extraída la sal, llegando ésta a variar desde los 12°C hasta los 41°C.

De acuerdo al devenir de la historia en tiempos inmemoriales , que la humanidad no olvidara, se viene utilizando la desalación como un principal factor de obtención de pura agua, así ha quedado remarcado en lo que manifiestan los grabados y ciertos restos arqueológicos de las edificaciones de ciudades antiguas como la inmemorial Roma y el enigmático Egipto.

En el mundo Científico , la ósmosis fue descubierta por el Ciudadano revolucionario francés J. A. Nollet, cuyos aportes, ideas, desarrollo tecnológicos y trabajos sobre la difusión a través de membranas de origen animal, fueron publicados en revistas de alto nivel científico en el año del señor de 1748.

Pasaron muy rápidamente en el tiempo, más de cien años , con todas sus estaciones, penuria y recuerdos grabados en la memoria, para que en 1855 A. Fick divulgase las complejas leyes que las rigen y gobiernan la compleja y critica difusión de agua a través de membranas. Fue J. A. Van't Hoff quién contribuyo, regalo, enriqueció y aportó a la comunidad científica las principales, mas importantes teorías sobre el fenómeno de la ósmosis simple, compleja , directa y inversa alrededor de 1887, tiempo después de la infausta guerra del Pacifico, que nos llevo a un Perido de crisis nacional.

Se tuvo acceso al registro de medición de 200 muestras de agua de mar, en diferentes días, a fin de verificar su valor de la cantidad de sal.

Tabla 2. Registro de muestras de contenido de sal en agua de mar.

Día	Muestra	Sales por Litro de agua (gramos)	Día	Muestra	Sales por Litro de agua (gramos)
1	1	35.5	2	1	37.8
	2	35.1		2	37.3
	3	34.2		3	36.4
	4	38.1		4	36.1
	5	36.4		5	38.7
	6	33.8		6	36.0
	7	35.1		7	37.3
	8	36.4		8	38.7
	9	35.1		9	36.2
	10	35.1		10	37.3
	11	36.2		11	36.4
	12	35.8		12	38.1

Día	Muestra	Sales por Litro de agua (gramos)	Día	Muestra	Sales por Litro de agua (gramos)
	13	34.9		13	37.1
	14	38.8		14	41.3
	15	37.1		15	39.5
	16	35.1		16	36.4
	17	35.8		17	38.1
	18	37.1		18	39.5
	19	35.8		19	38.1
	20	35.8		20	38.1
	21	36.9		21	39.3
	22	36.5		22	35.2
	23	34.8		23	37.0
	24	39.5		24	42.0
	25	37.8		25	40.2
	26	34.2		26	36.4
	27	36.5		27	36.2
	28	37.8		28	37.2
	29	35.1		29	35.6
30	36.5	30	35.5		
3	1	38.0	4	1	39.9
	2	36.8		2	38.6
	3	36.6		3	38.5
	4	36.4		4	38.2
	5	39.0		5	40.9
	6	36.2		6	38.0
	7	35.2		7	37.0
	8	39.0		8	36.9
	9	36.5		9	36.8
	10	37.6		10	36.7
	11	36.7		11	36.6
	12	38.3		12	36.6
	13	37.4		13	36.5
	14	41.5		14	36.4
15	39.7	15	36.3		
16	35.8	16	36.2		
17	38.3	17	36.2		
18	39.7	18	36.1		
19	38.3	19	36.0		
20	38.3	20	36.5		
21	34.2	21	37.0		
22	35.5	22	37.6		

Día	Muestra	Sales por Litro de agua (gramos)	Día	Muestra	Sales por Litro de agua (gramos)
	23	37.3		23	33.5
	24	42.3		24	34.0
	25	40.5		25	34.5
	26	36.6		26	35.1
	27	36.5		27	35.6
	28	36.1		28	36.1
	29	35.9		29	35.2
	30	35.8		30	35.7
5	1	38.5	6	1	34.5
	2	38.1		2	38.2
	3	37.1		3	37.2
	4	36.8		4	36.9
	5	35.6		5	35.7
	6	35.6		6	35.7
	7	38.1		7	33.5
	8	39.5		8	37.2
	9	36.9		9	32.0
	10	38.1		10	38.2
	11	37.1		11	36.5
	12	38.9		12	39.0
	13	37.9		13	38.0
	14	35.2		14	35.3
	15	34.5		15	34.6
	16	37.1		16	33.5
	17	38.9		17	37.0
	18	33.5		18	33.6
	19	38.9		19	39.0
	20	38.9		20	33.0
	21	34.8		21	35.5
	22	35.9		22	36.1
	23	37.8		23	34.5
	24	35.2		24	35.3
	25	32.2		25	33.5
	26	37.1		26	37.3
	27	36.9		27	37.1
	28	38.0		28	33.5
	29	35.2		29	35.3
	30	36.2		30	35.1
7	1	35.6	8	1	34.5
	2	33.5		2	35.6

Día	Muestra	Sales por Litro de agua (gramos)	Día	Muestra	Sales por Litro de agua (gramos)
	3	34.5		3	34.6
	4	38.1		4	38.2
	5	34.5		5	34.6
	6	37.9		6	33.0
	7	33.5		7	33.5
	8	36.8		8	37.2
	9	36.7		9	32.0
	10	36.6		10	36.8
	11	36.6		11	36.5
	12	36.5		12	36.6
	13	36.4		13	36.5
	14	36.3		14	36.4
	15	36.2		15	36.3
	16	36.1		16	33.5
	17	36.1		17	36.0
	18	36.0		18	36.1
	19	35.9		19	36.0
	20	33.5		20	33.0
	21	36.9		21	35.5
	22	37.5		22	37.6
	23	33.4		23	34.5
	24	33.9		24	32.0
	25	34.4		25	33.5
	26	32.0		26	32.1
	27	35.5		27	34.2
	28	36.0		28	33.5
	29	35.1		29	34.0
	30	35.6		30	33.5

Fuente: Mediciones realizadas

Los primeros intentos de quitarle la sal o desalar agua mediante la moderna y compleja tecnología de ósmosis inversa , fueron recreados, concebidos e implementados por el científico a carta cabal de Reid , allá por los años pretéritos y añorados de 1953 y 1959 en la calurosa y cálida, Universidad de la Florida. Las membranas que allí se desarrollaron eran potentes y capaces de expulsar , rechazar , abandonar a un alto

porcentaje de sales recreativas y aromáticas , pero el proyecto fue abandonado , dejado de lado por las causas, que debido a que los caudales de producción e ingresos monetarios reales totales, eran obtenidos en términos ínfimos con respecto de la gran cantidad de agua solida aportada.

Recién fue en los adorados años de 1960 cuando se dio el primer gran avance tecnológico, científico y técnico, con el gran e impresionante descubrimiento y matemática y pura optimización de las membranas semipermeables de acetato de celulosa y demás productos derivados en el tiempo.

Las membranas en aquellos pretéritos y lejanos tiempos, entonces eran de fibra hueca hasta que en 1968 Westmoreland , tuvo la brillante idea e inventó, creo y patentó en la oficina de Patentes de Estados Unidos, la configuración en espiral positiva y ascendente para los módulos de membranas de ósmosis que es la configuración más comúnmente extendida y estandarizada hasta nuestros soleados y calmados días, siguiendo la racha de descubrimientos , tales los realizados por Richter patento con tesón y ingenio la membrana de fibra hueca solida, robusta y exigente , pero esta fue fabricada con una poliamida aromática en lugar de acetato de celulosa. Recién fue el año de 1981 , cuando tuvo lugar otro gran hecho, acontecimiento, científico sin parandon igual, llegándose a optimizándose la tecnología mediante la técnica de policondensación interfacial de las membranas compuestas y también las sencillas de capa fina y capa compuesta, estas totalmente fabricadas con poliamida aromática.

Desde esa época, esos acontecimientos, entonces hasta hoy el 99% de la fabricación de membranas a nivel mundial , que se rige y urge por estos dos principios desarrollados años antes: membranas de poliamida aromática y con configuración en espiral , compuesta y sencilla, por supuesto que las membranas han sufrido constantes innovaciones, modificaciones, mejoras y desarrollos. Algunos de ellos encaminados a aumentar el área activa en cada módulo de desalación, llegando a incrementarse de manera total y controlada el área activa hasta los 300 e incluso 330 pies cuadrados por cada pequeño y activo módulo.

Otro camino , vía, alternativa de innovación seguido por los fabricantes es el dotar a las membranas de , propiedades, características de anti ensuciamiento, dotando a la

superficie de las membranas con determinados compuestos que le dotan de una importante carga eléctrica determinada que retrase o disminuya la deposición de materia orgánica sobre la superficie de la membrana. Debemos de anotar, que en este último gran grupo de caminos de investigación es el que intenta minimizar la presión a aportar para que las membranas permeen , crezcan y anoten , para aumentar la calidad , cantidad y presencia del agua desalada, es decir, aumentar el rechazo de sales y por supuesto optimizar de manera económica la fabricación, producción , reproducción de las importantes membranas, en donde todos estos avances son los que han dado lugar a que hoy en día ninguna otra posible versión y alternativa tecnología de desalación que no sea la ósmosis inversa se plantee como alternativa para una principal y moderna planta moderna, excepto en contadas ocasiones en las que los requerimientos de los fluidos a los cuales es necesario eliminarle las sales no permitan el uso de membranas de configuración en espiral y de poliamida aromática.

Debemos de destacar, las diferentes tecnologías de desalación, que nos indican que son muchas las diferentes, variadas, tecnologías , técnicas, ideas , innovaciones, desarrolladas industrialmente para desalar el agua ,en donde destacan las indicadas en la tabla 3.

Tabla 3 Tecnologías para separación de la sal.

Aplicada Energia	Separaciones Operacionales	Tecnologia
Térmica	Evaporación	Rápida Destilación
		Multiefecto Destilado
		Termo comprimido
		Solar destilado
	Evaporación Filtrada	Membranas Destila
Mecánica	Evaporación	Mecánica Compresión
	Filtración	Inversa Osmosis
Electrica	Selectivo Filtrado	Diálisis Electrica
Química	Filtrado	Directa Osmosis

Fuente : Torres, 2019

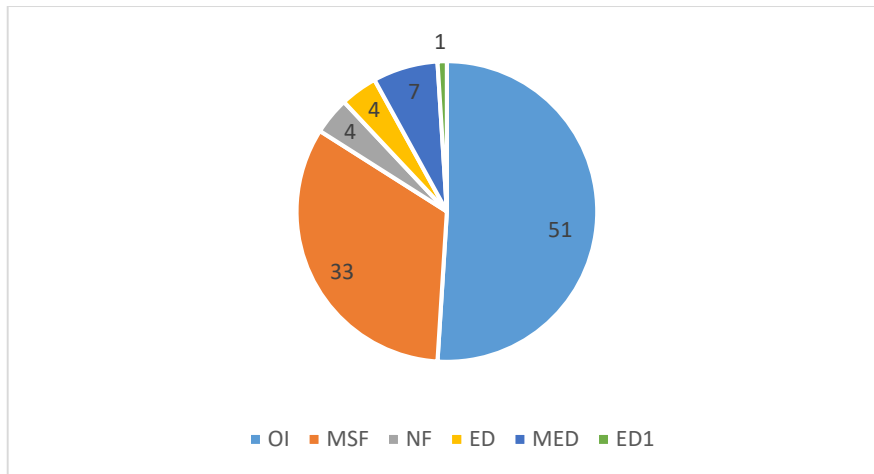


Figura 1 Principales usos de las tecnologías de desalinización en el Mundo
Fuente : IEA 2022, Elaboracion Propia

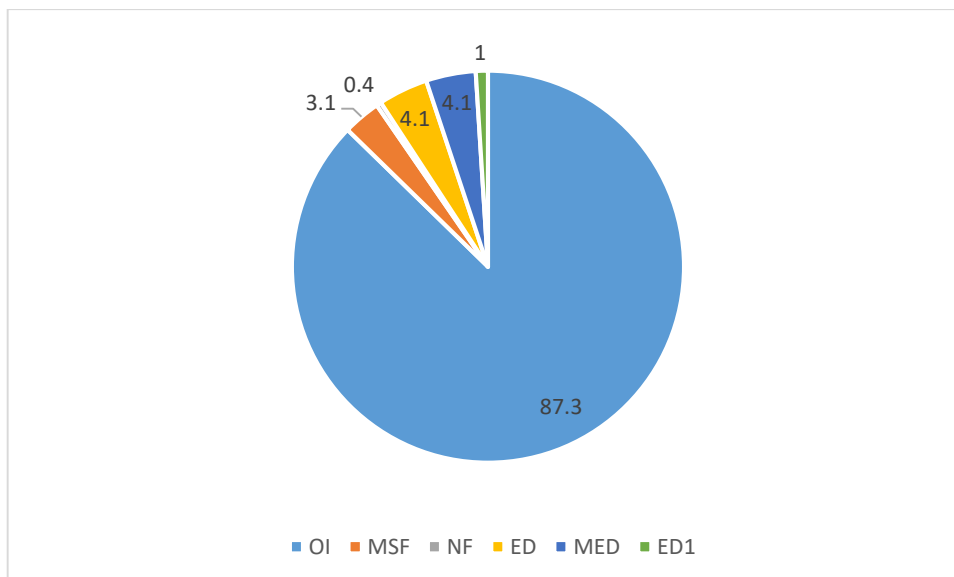


Figura 2. Principales usos de la Tecnologías de desalar en el Peru
Fuente : Elaboracion Propia

De donde tenemos que todas ellas debemos solamente contar con las tecnologías de destilación y las de ósmosis inversa. Las cuales son técnicamente válidas para desalar agua de mar debido a las limitaciones técnicas del resto de las tecnologías vivas y vigentes . En la tabla 3 se indica y se muestra y evidencia, el rango de salinidad en el cual puede trabajar cada una de las principales tecnologías , nombradas y mencionadas.

Tabla 4. Intervalos de salinidades para cada tecnología

Tecnología	Salinidad y Rangos
MSF	25,000 – 110,000
OI	250 - 55,000
NF	2,700 - 500
ED	300 - 4,000
EDI	< 250

Fuente : Elaboracion Propia

Las principales y más vistosas tecnologías térmicas de desalación (MSF Y MED) eran las que en mayor capacidad de producción instalada tenían hasta hace pocos años. Su tecnología se basa en el principio de evaporar agua de mar para posteriormente condensarla y obtener así agua dulce. Entre ellas, la evaporación se produce gracias al calentamiento del agua de mar a través de una fuente de calor muy externa , lejana y confiable , generalmente una central de generación de energía la cual por lo normal tiene un excedente de calor en forma de vapor. Son tecnologías adecuadas para desalar aguas con un alto contenido en sales, son muy robustas , fuertes y macizas para su construcción ,operación , mantenimiento y abandono y una de sus mayores ventajas es que se pueden ligar fácilmente a plantas de cogeneración de energía. Su mayor inconveniente es el consumo específico de energía pues de manera unitaria y aislada, se suponen, llegando a alcanzar valores de hasta 20 kWh/m³.

Es por esto que de manera histórica , ha quedado grabada en la mente de la humanidad, que estas tecnologías han sido instaladas principalmente en aquellos países con grandes fuentes de calor barato como por ejemplo los países del Golfo Pérsico donde el petróleo y el gas natural son abundantes. En cambio, en países en los que la producción de energía en forma de calor es cara su instalación ha sido mucho inferior históricamente. En la actualidad tanto a nivel mundial como a nivel del Peru, la histórica tendencia es ir aumentando el número de instalaciones de desalación basadas en la importante, innovadora tecnología de ósmosis inversa en detrimento del resto de tecnologías, más en desuso e incluso algunas de ellas en completa obsolescencia.

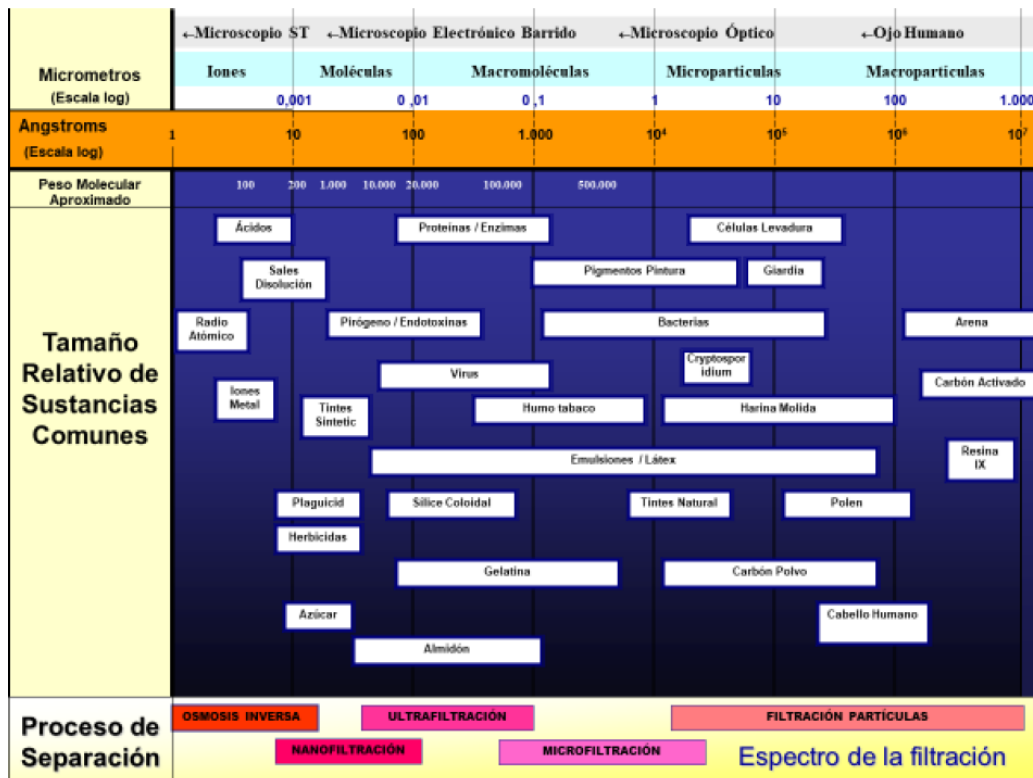


Figura 3 Espectro de Filtración de las Diferentes Tecnologías
Fuente : IEA , Elaboracion Propia

MEMBRANAS. El Corazón de este interesante y novedoso sistema de purificar el agua salada del mar y de cualquier otra fuente, es la membrana. que básicamente es una lámina delgada, confeccionada, básicamente de acetato de celulosa, poliamida o polisulfona, que por sí sola no soportaría los esfuerzos de tracción, flexión, torsión, fluencia, fatiga, que no los debemos de confundir como características principales, pues estas pueden ser la resistencia al desgaste por fricción, la resistencia a las altas temperaturas, resistencia a las altas presiones, a los que se le somete en el proceso de separación centrífuga nucleada en paralelo y en serie. Por tanto, la membrana de ósmosis inversa se estructura , construye y destruye de manera precisa y empaqueta cuidadosamente para su integración en las unidades de proceso con el objetivo de maximizar o minimizar o temporizar el flujo de agua a través de la membrana minimizando el paso de sales.

Debemos siempre de tener en cuenta, que las membranas de ósmosis inversa directa, indirecta, diferenciada e integrada, son desarrolladas , construidas y destruidas a lo

largo de los años , meses , semanas y días y se han estructurado en su configuración perfecta y estructurada en torno a cuatro tipos:

Membranas de integral diferenciado de alto contenido tipo plano

Debemos de tener presente, que este tipo de membranas integradoras es el más sencillo y de fácil uso y rehusó con fines de poder ser primero utilizables. Las membranas de tipo plano asintótico y están constituidas, conformadas y integradas por una lámina unida a un gran marco o placa de plástico osmótico y reversible con canales con ranurados en su total e integral superficie limpia y nítida , que puede ser circular , redonda, triangular o rectangular y que actúa de soporte de la membrana y le confiere rigidez y resistencia total integrada y analizada, al total . Los conjuntos placa-membrana se colocan en un recipiente a presión, que permite el contacto del agua con todos los lados de la placa, mejorada e integrada.

Es por esto que de manera histórica , ha quedado grabada en la mente de la humanidad, que estas tecnologías han sido instaladas principalmente en aquellos países con grandes fuentes de calor barato como por ejemplo los países del Golfo Pérsico donde el petróleo y el gas natural son abundantes. En cambio, en países en los que la producción de energía en forma de calor es cara su instalación ha sido mucho inferior históricamente. En la actualidad tanto a nivel mundial como a nivel del Peru, la histórica tendencia es ir aumentando el número de instalaciones de desalación basadas en la importante, innovadora tecnología de ósmosis inversa en detrimento del resto de tecnologías, más en desuso e incluso algunas de ellas en completa obsolescencia

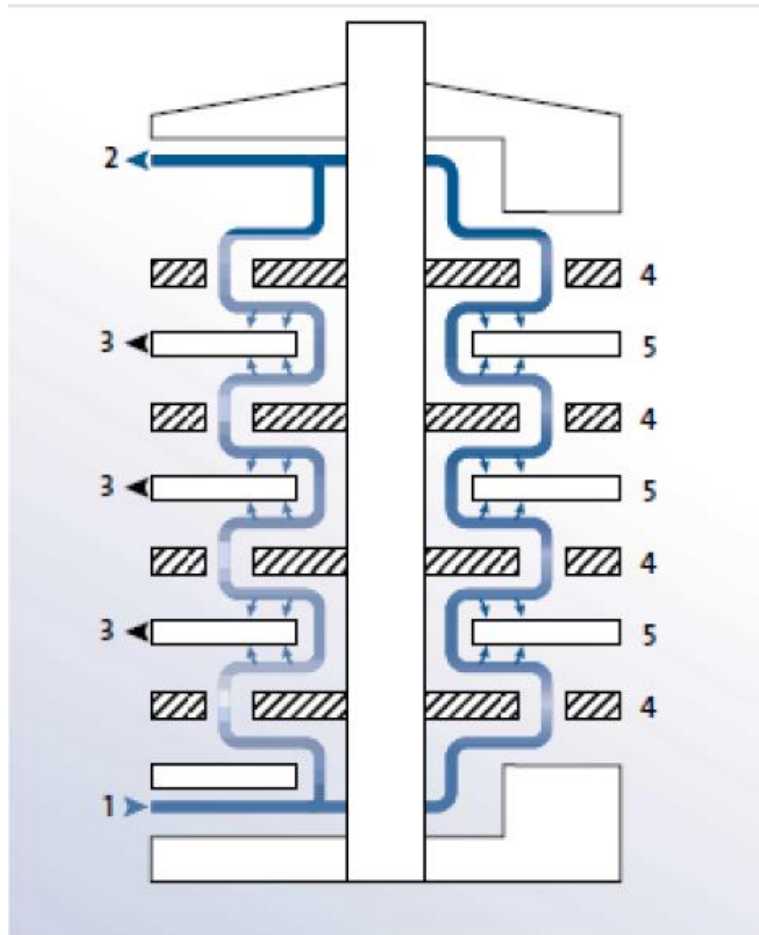


Figura 4 Vista Esquemática de una Membrana de configuración plana , llana y finita
Fuente : IEA, Elaboracion Propia

Tubulares Membranas tubulares

Teniendo en cuenta, que la configuración analizada y vuelta a estudiar básicamente representa una gran alternativa a la clásica, conocida y cómoda del tipo plano y en ella la membrana va alojada dentro de un gran y largo tubo perfecto y dominado por el tiempo y la información, normalmente de PVC, que soporta y madura , durante el funcionamiento, el agua a alta presión controlada, circula por el interior de los tubos que contienen la membrana; la poca agua producto pasa a través de la membrana y el recocido del tubo poroso, cayendo a un depósito de recogida para su retirada del sistema en primera y segunda instancia integral y holística

El tubo principal representa una gran superficie tipo delgada y membrana, por unidad de reducido volumen, la permeabilidad de su consistencia es la que a ciencia cierta determina la capacidad de permeado en disposiciones serie o paralelo, con niveles y rangos de inversión que dependen del grado de contaminación, relacionado al agua de

alimentación del proceso de tipo industrial, por su fácil procedimiento de limpiado por medio de químicos, raspado y frotado y también con agua a presión y temperatura.

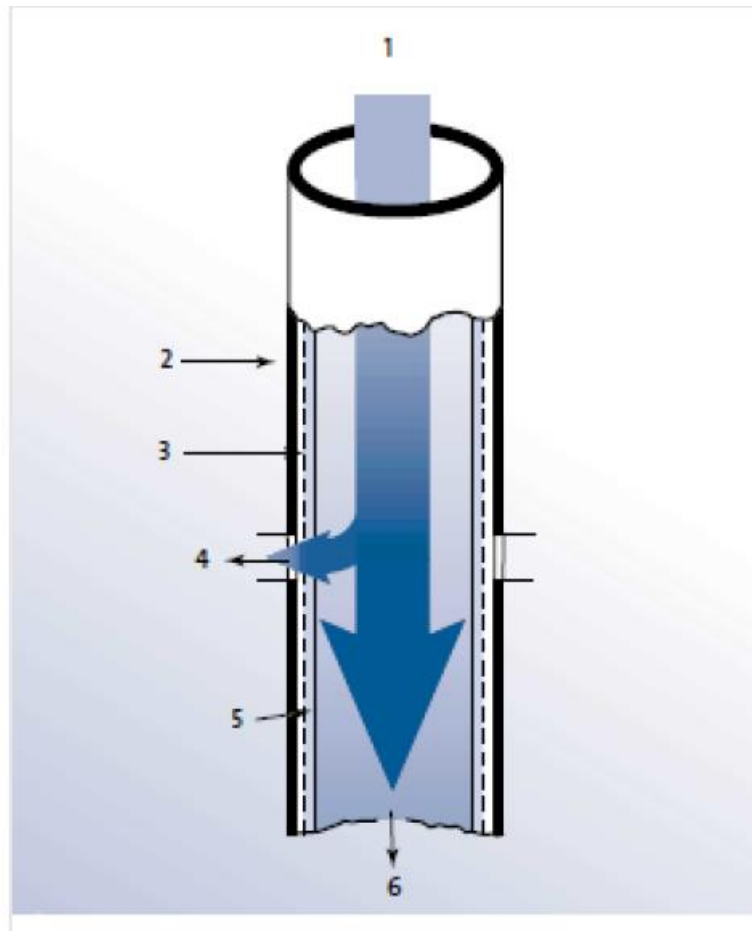


Figura 5. Esquema simplificado de membrana de forma tubular
Fuente: Grundfos, Elaboración Propia

Hueca fibra aplicado a Membranas

La idea Las membranas de fibra hueca son básicamente, minúsculos tubos huecos del tamaño de un pelo de niño humano ($84 \mu\text{m}$). Esta delgadez permite su empaquetamiento en poco espacio, dentro de un cilíndrico recipiente (hecho de un material plástico de alta resistencia a la corrosión como el PRFV) que constituye la carcasa protectora y permite la circulación de la solución a con paciencia desalar y limpiar con profundidad . Las fibras se colocan paralelas alrededor de este tubo, doblándose en unos de sus extremos y retornando al otro, de forma que la longitud de cada fibra es aproximadamente el doble que la del tubo.

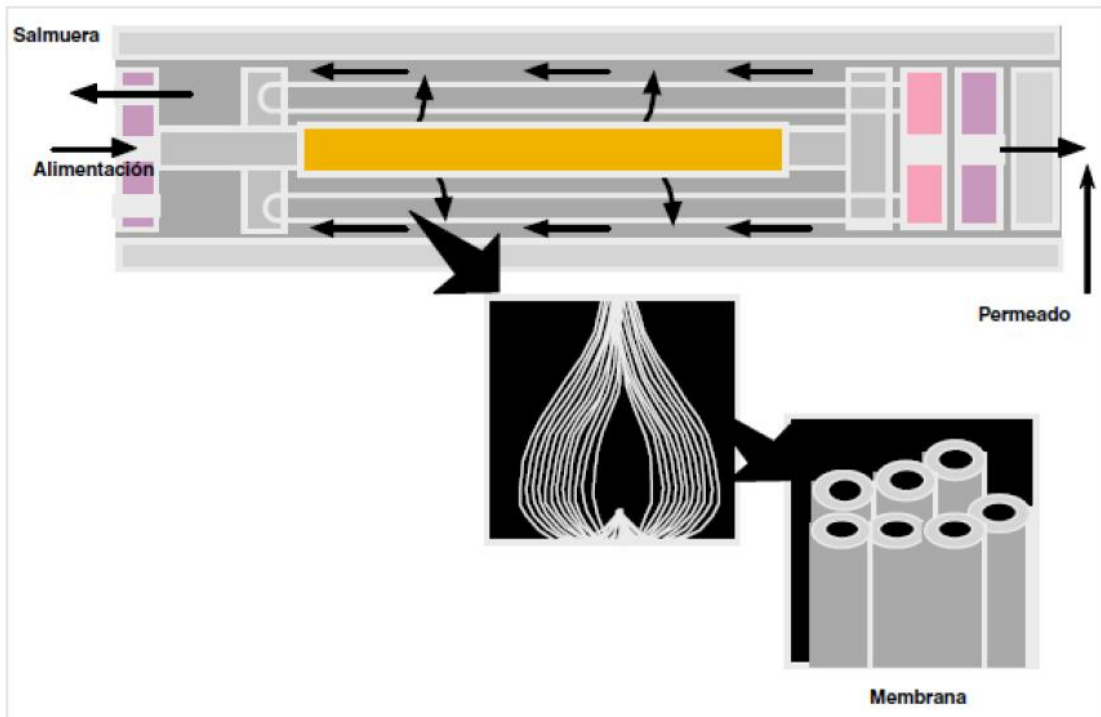


Figura 6 Esquema simplificado de fibra hueca en membrana
Fuente : Minsa, Elaboracion Propia

4.2.- Determinar La Demanda De Agua Necesaria Para Uso Agrícola De La Empresa Sur Andina.

Determinación y Calculo del requerimiento proyectado de agua tipo III, para la empresa sur andina, por utilizado y trabajado día

Para calcular, manejar y obtener el caudal diario a bombearse, debemos de considerar y sumar el consumo diario de agua para consumo humano de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones , así también debemos de considerar el consumo de agua Agrícola (para fines de riego tecnificado) , para esto tenemos los siguientes datos:

Teniendo en cuenta lo determinado por importantes organismos e instituciones de alcance mundial, se conoce que en concordancia con organismos como el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia y la Organización Mundial de la Salud, el consumo de agua mínimo sugerido por persona es de 20 litros al día de una fuente que se encuentre a, máximo, un kilómetro del hogar , esto concuerda con el Reglamento Nacional de Construcciones, y normas complementarias como la ley N° 29090 , donde se determina con precisión científica, que esta cantidad sería suficiente para beber y para la higiene personal básica, pero se incrementa a 50 litros o más si se consideran las necesidades de agua para el baño y para lavar, lo cual es lo cierto pues es condición necesaria para la salud , el tener la limpieza periódica y total del Cuerpo Humano

Consumo Típico de Agua

Consumo Humano : 50 Litros diarios por Persona

Estos datos, unitarios, proyectados para uso colectivo y masivo en el tiempo determinado por el tiempo y la situación, nos indican que deben ser:

Tabla 5 Resumen de Consumo Total de Agua para utilización Humana por día útil

Descripción	Cantidad	Agua Lts/día	Total Agua Lts/día	Total Agua M3/Día
Personas	10	50	500	0.50
Total				0.50
Reserva 10 %				0,05
Total Agua Requerida al Día para Consumo Humano en M3/Día				0,55

Fuente : SUNASS , Elaboracion Propia

Y en cuanto al consumo de naturaleza agrícola, de acuerdo al esquema de ahorro en el uso del agua, dispuesto, por el tipo de sistema de riego tecnificado, por goteo a través de tuberías de polipropileno duro y con un diámetro interno de como máximo 3 mms El Fenólico maíz morado utiliza 8,500 m³ por hectárea promedio en forma y tipo convencional (por gravedad) y cuando con criterio ingenieril y de innovación se utiliza de manera correcta y perfecta el sistema de tecnificado riego por goteo, el consumo de agua disminuye de manera considerable de 3 300 a 3 700 m³/ha , útil sin contar con servidumbres de caminos, áreas comunes, áreas de parques y jardines, áreas de contribuciones a Educación , áreas de contribuciones a Salud, es decir equipamiento urbano en General.

El proyecto involucra realizar una optimización del recurso hídrico en la zona de estudio, lo cual lo más recomendable es usar un riego tecnificado por goteo , de acuerdo a los cálculos de optimización y minimización realizados con los correspondientes procedimientos de optimización numérica

Tabla 6. Resumen de Consumo Hídrico del Maiz en sus diferentes etapas de crecimiento y por Hectárea

Etapa Cultivo	Estados Fenológicos	Ciclo	Requerimiento de Riego	
		Dias	Por Surcos	Por Goteo
Siembra	10 Junio	0	240	118
	3 Hojas	30	586	290
	7 Hojas	45	465	230
	12 Hojas	65	340	170
Floración	Inicio	75	240	118
	Floración	95	586	290
	Polinización	110	465	230
Llenado del Grano	Formación	125	1530	760
	Grano Lechoso	135	800	400
Madurez	Fisiológica	150	750	400
Total			7,200	3,500
Agua Total Requerida en M ³ /ha			7,200	3,500

Fuente: Minagri, Elaboracion Propia

Del análisis profundo y sereno, se deduce con esfuerzo el cuadro del cual se desprende con análisis profundo la siguiente etapa de evolución poderosa y marchita para el crecimiento del maíz para lo cual se desprende y deduce con precisión agronómica, el consumo del recurso hídrico en m³/ha, en toda su principal etapa de crecimiento y lucimiento siendo este en un total de 165 días calendarios y naturales (periodo de siembra y cosecha).

Se puede constatar y verificar con detenimiento y profundidad que la máxima demanda de agua/hectárea para un cultivo de maíz morado (riego tecnificado y científico delicado por goteo) necesaria para el estado fenológico y genotipo de la "Formación del Grano", donde se requiere una mayor y más abundante cantidad de 753.7 m³/ha. En tal sentido, dirección y procedimiento se determina la etapa en donde se tiene el mayor requerimiento y solicitud total de consumo hídrico total y completo en un sistema de riego por goteo en periodo máximo calculado y predicho de un promedio ponderado promedio total absoluto y no relativo de 20 días.

En tal sentido y orientación se deduce con calma y paciencia lo siguiente:

$$\text{Consumo de Riego Total por hectárea} = 750 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Y por el periodo promedio calculado y determinado por su cuenta, de 20 días calendarios utilizados y útiles en su totalidad:

$$\text{Consumo Hídrico por dia} = 750 \text{ m}^3/\text{ha} * \text{ha}/20 \text{ Días}$$

$$\text{Consumo Hídrico por Dia} = 37.7 \text{ m}^3/\text{Dia}$$

Dando como resultados los pronósticos estimados con precisión dentro de los canones de ingeniería , que utilizaremos mas adelante para los cálculos de los elementos de maquina necesario para el bombeo correcto de agua, del pozo necesario de usar , con precisión y cordura

Tabla 7. Resumen del Consumo Total de agua para Uso y Consumo Agrícola por Dia

Descripción	Cantidad	Agua m3/dia	Agua Total
Riego Cultivo de Maiz	4 Hectáreas de Terreno	37.7	150.80
Total			150.80
Factor de Seguridad de 1.1			15.80
Total Agua necesaria para Consumo Agrícola			165.88

Fuente : Minagri, Elaboracion Propia

Luego podemos con precisión agronómica el determinar, el cálculo del requerimiento total de agua hídrica , cristalina y limpia nivel III de acuerdo a la ley general de Aguas, para el abastecimiento hídrico en el fundo de la Empresa Sur Andina del departamento de Lambayeque:

Tabla 8. Resumen del Requerimiento Hídrico total para abastecer el Fundo de la Empresa Sur Andina

Descripción	Agua en m3/dia	Total Agua en m3/dia
Consumo Humano Requerido	0.26	0.26
Consumo Agrícola Requerido (4 Hectáreas de Maiz)	165.88	165.88
Total		166.14
Por Dia agua Total Requerida		166.14

Fuente : Elaboracion Propia

En tal sentido el requerimiento del recurso hídrico para el fundo agrícola de la empresa de agro exportación Sur Andina de un promedio del periodo, calculada y medida con mucho cuidado y esmero de tan solo 166.14 m³/día.

Contando y teniendo en muy en cuenta que se tienen un promedio de solo 2 pozos pertinentes para un promedio natural logarítmico con derivada negativa de dos hectáreas por pozo de las mismas características los cuales se van a tener en cuenta para sistémicos cálculos y análisis que se van a realizar para la determinación y selección de la bomba impulsora motriz , rentable y eficiente , pero para el dimensionamiento del sistema solar se tendrá muy en cuenta el consumo hídrico total y absoluto , ya que será una sola plataforma solar para ambos sistemas de riego a considerar en el presente trabajo de investigación a ser presentado a la Universidad Cesar Vallejo , sede Chiclayo

Proceder a seleccionar los principales componentes del Sistema Fotovoltaico para poder abastecer de a energía eléctrica en los principales componentes del Sistema de Bombeo. Mediático y responsable

Si conseguimos que la intensidad de la radiación del sol este dentro de los rangos óptimos deseados y rentables, que serán tenidos a bien para los efectos de calculo del flujo y reflujo con valores promedio ponderados del orden de 2.10 kw.h/m², que son importantes para el propósito de los efectos de cálculo se tendrá en cuenta para lograr determinar las dimensiones necesarias y precisas, dimensionar los elementos mecánicos y eléctricos del sistema de bombeo fotovoltaico.

Determinación selectiva de la Bomba a ser utilizada

Es necesitado una cantidad agregada de solo 166.14 m³/día, dependiendo del numero de pozo de la fortuna que se tiene y administra, en este caso son solo 2 pozos directamente solo a 02 hectáreas por unitario de pozo de las mismas características el tiempo de labor de la bomba será de solo 9 horas por día entonces se obtiene y perdura que el total de consumo hídrico correspondiente para la correcta selección de la bomba por pósito neto es de solo :

$$83.07 \text{ m}^3/\text{dia} * 1 \text{ dia}/9 \text{ h} = 9.23 \text{ m}^3/\text{h} * 1 \text{ h}/ 3600 \text{ s} = 0.00256 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$9.23 \text{ m}^3/\text{h} * 1000 \text{ l} / 1 \text{ m}^3 = 9,230 \text{ l/h} * 1 \text{ h} / 3,600 \text{ s} = 2.56 \text{ l/s}$$

Determinación exacta de la altura real psicométrica y también para sumar y agregar la completa altura manométrica , porque habiendo determinado, lo principal y mas importante calculado y el ansiado requerimiento de agua se determina de manera precisa la altura manométrica prerrequisito útil e indispensable para poder escoger la bomba, para eso se utilizara la ecuación de Williams - Hazen y de manera complementaria la ecuación de Manning – Colebruck

$$H = 10,674 * (Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.871})) * L$$

Hazen Williams Ecuacion

Con el siguiente Cuadro explicativo moderno y total:

H: Manométrica y completa y absoluta altura Manométrica total (m).

Q: Volumen total o Caudal manométrico (m³/s).

C: Primera y principal, constante para PVC es 140.

D: Primer objetivo de diámetro del tubo cuantificado (m).

Tabla 9. Valores tabulados del Coeficiente integral de Hazen – Williams

Material	Hazen Williams Factor
Asbesto –Cemento (Sin Uso)	135
Latón y Cobre	135
Saneamiento Ladrillo	100
Hierro fundido, sin usar	130
Hierro fundido , 10 años de antigüedad	113
Hierro fundido , 20 años de antigüedad	100
Hierro fundido , 30 años de antigüedad	90
Concreto liso	130
Concreto común	120
Acero galvanizado nuevo	125
Acero remachado nuevo	110
PVC	140
PE	150
Plomo	140

Aluminio	130
----------	-----

Fuente : Matáis, Elaboracion Propia

4.3.- Seleccionar los componentes del sistema de desalinización para cubrir la demanda de agua para uso agrícola.

Entre los principales y más importantes componentes de un sistema de desalinización para extraer agua para uso agrícola, tenemos los siguientes:

Centrifugas bombas, con las que se necesitara par su aplicación respectiva vía cálculos, el NPSH del sistema y los respectivos TDH y BHP , en este presente trabajo de investigación realizado en la Universidad Cesar Vallejo, utilizaremos la prestigiosa marca de Bombas americana Ingersoll, con especial cuidado y énfasis de seleccionar el material más preciso para la aplicación a realizar

Turbinas a vapor y Turbinas a Gas , es decir por principio básico de la generación distribuida que nos indica, que la energía próxima a su fuente es mucho menos onerosa a su fuente que ha sido trasformada una variedad de veces, en este caso la energía

solar es mas económica tanto en energía activa, como en potencia que la obtenida de la red interconectada nacional, trabajando únicamente con OPEX, sin tener para nada en cuenta el CAPEX, y con el criterio que la energía de presión para convertirla en energía en energía de movimiento del eje de la principal bomba, donde todavía su energía de latente calor puede aprovecharse para recalentar la salmuera en la planta de agua, se decidió escoger con mucha inteligencia un par de turbinas para que accionen la bomba de recirculación y la destilación bomba , por que además trabajen con los principales equipos de los motores de combustión interna y los motores eléctricos, sean estos auxiliares con el firme propósito de bajar los elevados costos de producción de agua para riego muy tecnificado y con el consiguiente ahorro de aguas

Las tuberías o venas y arterias de los sistemas de la planta de desalinización, se considera el diseño de la tubería de impulsión y succión de manera simultanea, con el firme propósito de disminuir las cuantiosas pérdidas por fricción , desgaste motivado y ocasionado por la bomba de recirculación, debemos de mencionar que en estas máquinas se han detectado las principales e importantes condiciones criticas :

Elevado consumo total y unitario de energía electrica, a un costo marginal instantáneo de 0,12 US \$/KwH , que se calculan por intermedio de cinco poderosas turbinas, a gas pero de baja eficiencia térmica, del rango de 11 % , que utilizan como combustible en la actualidad, gas natural y gas licuado de Petroleo, con rendimientos promedios medidos de 4.4 Kw Hr por Galón neto

Considerar a la bomba de recirculación puede presentar problemas de diseño, lo cual afectaba directamente al mantenimiento preventivo y correctivo debido a la cavitación presentada por desgaste y posterior desbalance del impulsor

La principal turbina a vapor de la recirculación bomba operaba llegando a su reemplazo a tiempo por lo que era necesario programar con la inteligencia artificial el mantenimientos y mejorar la selección de materiales, considerando lo nuevo existente en el mercado

Las bombas de destilación, y del condensa miento son necesarias para cambiarlas por bombas que ya hayan internalizado los cambios realizados a sus principales sistemas de distribución y de almacenaje en el tiempo y lote económico, además de llegar a los puntos óptimos

Los principales elementos de los tubos de condensado de la planta desalinizadora, eran urgentes de ser sometidos a cambios y reparaciones, en cuanto a las bombas de

destilado y del condensado son necesarios para reemplazarlas por unas más livianas bombas que ya consideren los reemplazos efectuados a los principales sistemas de distribución y de guardar además de llevarlas a su punto máximo óptimo de la curva y su optimizado gradiente lineal y perfecto en el tiempo temporal de la vida útil de la maquinaria analizada en el presente trabajo de investigación

Las trampas de vapor, aparatos térmicos necesarios para lograr la limpieza de los procesos, se observó la presencia de deficiencias que malogran a los eyectores a presión y a chorro de vacío, en las turbinas de vapor y gas, que eran determinantes en la producción de la planta, en cuanto a poder distribuir y disminuir radicalmente el vacío de la producción que se vio seriamente afectada por el débil aislamiento térmico de las turbinas de vapor ya que el vacío se produce por atraves de los eyectores eyectados a vapor y aire comprimido, según ningún tipo de limitante

Se observa también en el siguiente caso, que el principal sistema de protección de agua salada, no gozaba de una protección completa y doble contra la formación de incrustaciones al interior de las tuberías, con lo cual se limitaba o reducía el flujo y las consecuentes pérdidas por fricción y pérdida por baja eficiencia además de los complicados y largos procesos de oxidación – corrosión a lo largo y ancho de la tubería. Se detectó y detalla que la capacidad máxima de stock de agua pura y tratada el año 2021, fue insuficiente para afrontar los casos de emergencia, razón por la cual se decidió aumentar aún más el almacenamiento de agua, concordando con las últimas normas del reglamento nacional de Construcciones de solo 5 días a más de 11 días para mejorar la seguridad en la operación de la refinería y por determinación de la póliza de seguros de la planta de desalinización materia de análisis del presente trabajo de investigación

Se debe considerar que la eficiencia normal y global de la generación eléctrica aumenta de solo un pobre 14 % a un vigoroso 57 % , al poder valerse de los gases de escape de las turbinas para producir vapor para las calderas y este vapor a su vez pueda ser utilizado en la planta principal de agua, es que se decidió darle principal prioridad al uso del vapor como fuente de energía barata a la principal planta, en donde la descarga de agua salobre para enfriar la planta de agua que apenas se calentaba unos 10° C por encima de la temperatura del mar abierto y no tenía ninguna posibilidad de ensuciarse, es regresada al mar a través de un reservorio de agua salada para poder volver a usarla para enfriar plenamente unos fluidos aún más calientes, en la planta salina y así poder optimizar el uso de las bombas de achique

Es así como se define , el proceso de destilación, en donde de este proceso se divide de manera total y también se separa el potable agua de la salina agua de mar por intermedio del calentamiento y condensación de agua. Obtenemos la clasificación en 4 categorías o áreas de aplicación principales, los cuales son:

Vertical tubo de compresión de vapor

Solar destilador

Solar destilación

Humidificación-Deshumidificación

Por lo tanto teniendo en cuenta que para este último proceso de desalinización se puede observar solo dos configuraciones principales.

Inicialmente es un ciclo de agua circular y abierto de aire (CWOA) y posteriormente es un ciclo de aire cerrado y agua abierto (OACW).

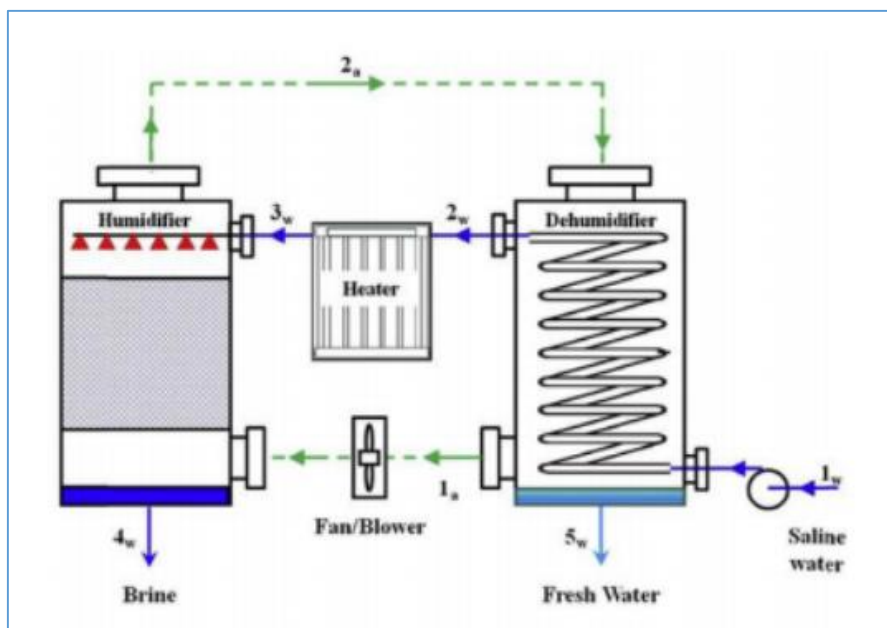


Figura 6. Esquema simplificado tipo HDH, para calentar agua
Fuente : OLADE, Elaboracion Propia

En cuanto a la determinación óptima de los parámetros y funciones de la presión aplicada y sustentable que afecta directamente al caudal , si no también a la principal junta , núcleo y concentración de sales en el flujo permeado. Dando por resultado por esta razón, lo importante por determinar la concentración de sales en dinámica función de la fuerza por unidad de área o presión aplicada. En la figura 8 nos delata como varía

el caudal permeado y su álgida concentración cuando el caudal principal de entrada tiene como promedio una mayor concentración de 32000 ppm.

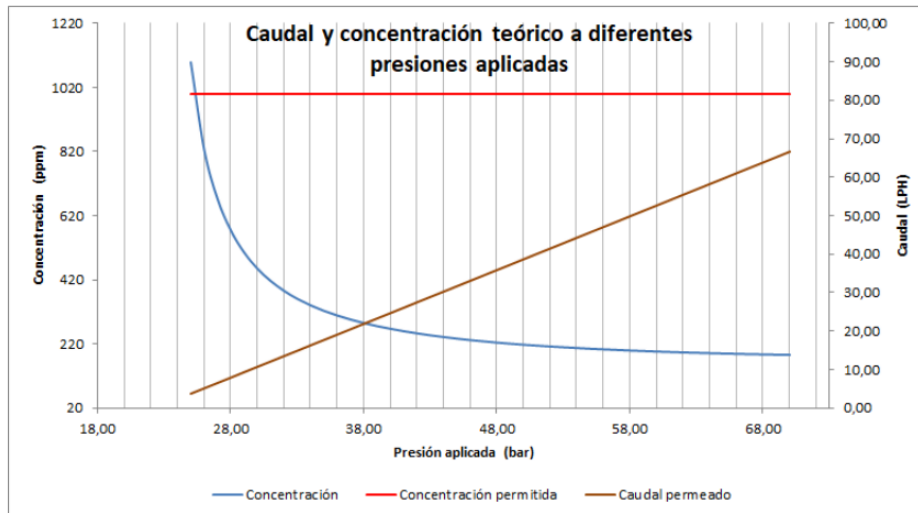


Figura 7 Análisis de Caudal y Teórica concertación vs presión absoluta
Fuente : COPERNICO, Elaboracion Propia

En cuanto el importante criterio de la mayor concentración de sal para el presente ejemplo materia de investigación, seria del orden de los 11,450 ppm en promedio. Lo que nos determina a continuación los presentes resultados teóricos para dicha concentración

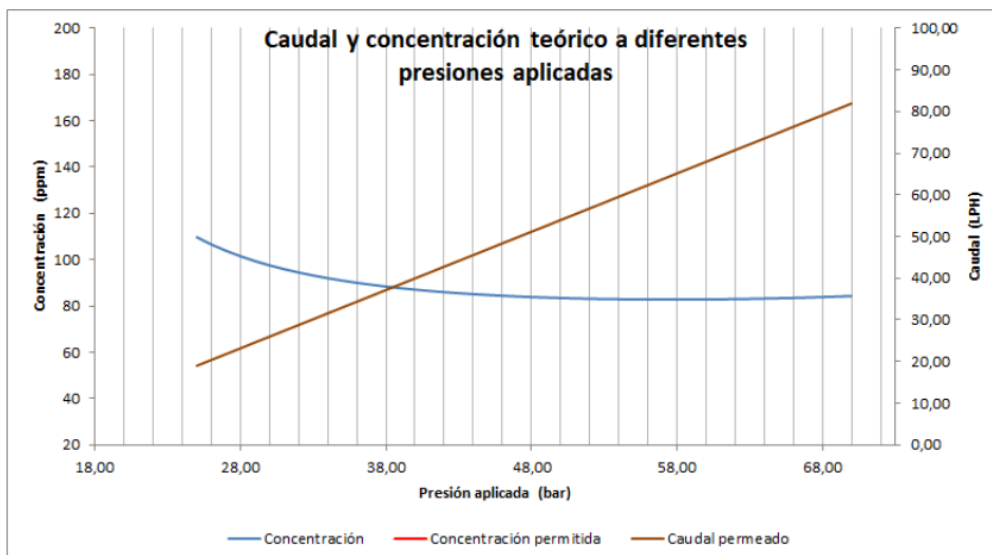


Figura 8. Caudal y Concentración teórica por presión aplicada
Fuente: Rivapor, Elaboracion Propia

En cuanto las curvas características de la bomba a ser utilizada en la presente planta de desalinización de agua de mar:

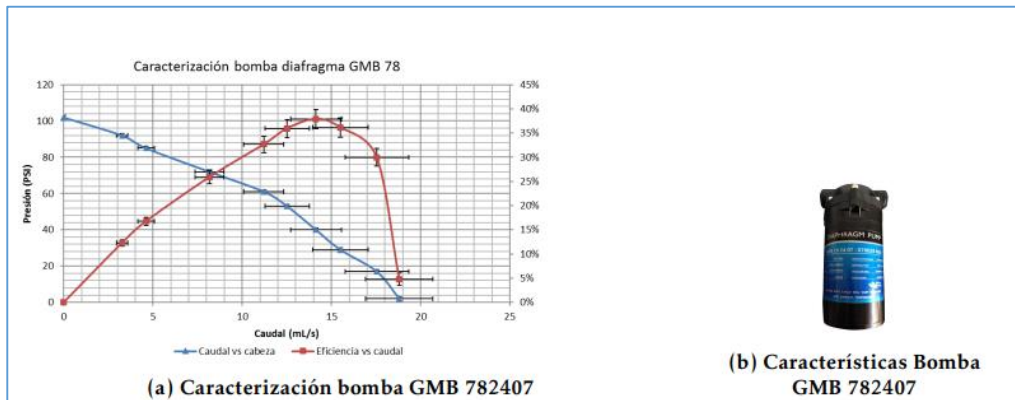


Figura 9. Características de las Bombas a Utilizarse
Fuente: Mattaix , Elaboracion Propia

De acuerdo a lo especificado por el expediente técnico, según el proveedor, y con una interpretación amplia, la bomba tiene una mayor capacidad de sobre entrega de 0,0037 l/rev. , donde se puede saber, manejar y obtener 5.9 l/min, de donde se puede calcular las revoluciones necesarias para obtener este caudal

$$rpm = \frac{Q_f \text{ (l/min)}}{\text{Capacidad entrega (l/rev)}}$$

$$rpm = \frac{5,9 \text{ l/min}}{0,0037 \text{ l/rev}} = 1594rpm$$

Con los siguientes principales resultados :

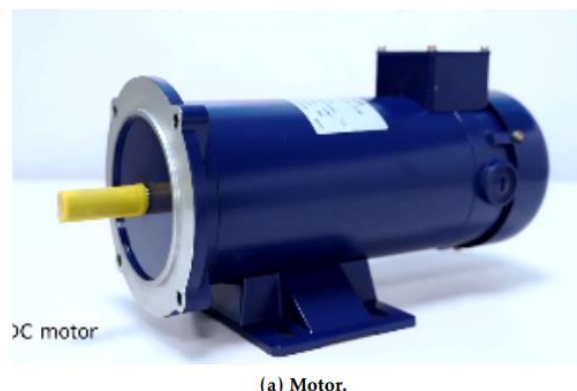
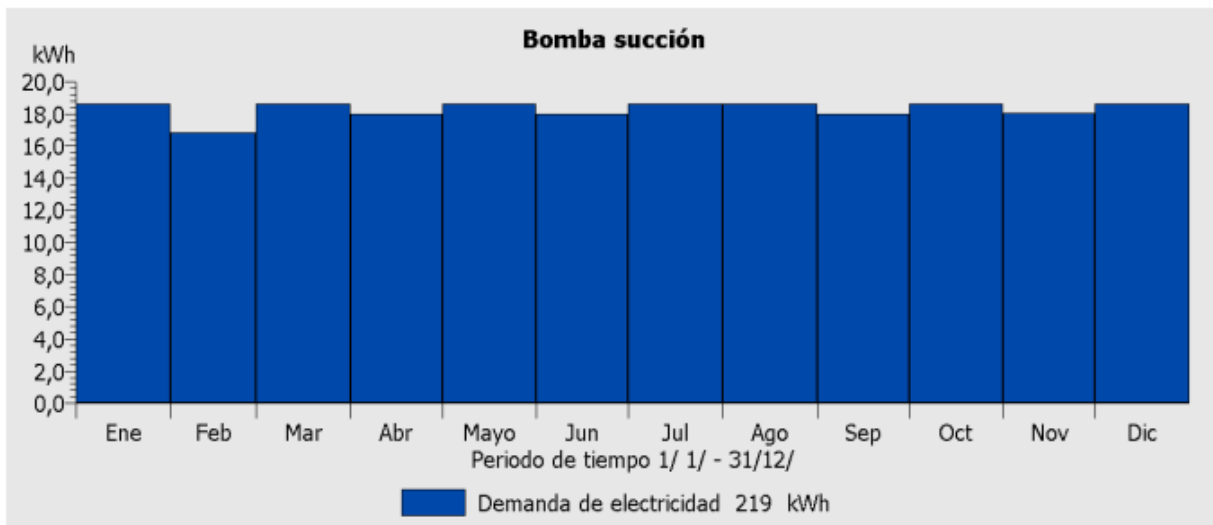
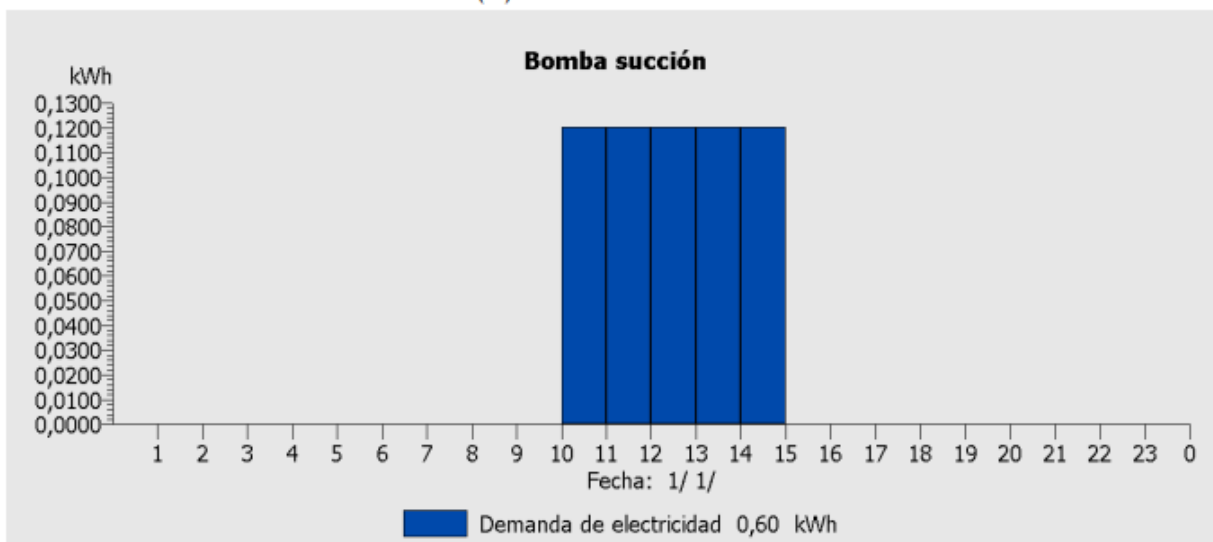


Figura 1 Características del DC Motor Utilizado con eficiencia dinámica
Fuente WEG, Elaboración Propia

En cuanto a los perfiles de carga, se puede apreciar, que se observa el ansiado perfil de carga puntual diario que se necesita abastecer con el pedido sistema fotovoltaico en todos los días del año.



(a) Demanda anual.



(b) Demanda diaria.

Figura 11. Perfil de demanda.
Fuente: Macron, Elaboracion Propia

En cuanto. al principio fundamental, que es la purificación del agua salada por osmosis inversa culebritica, analizamos y reflexionamos, que debemos de presentar y asumir principalmente que la ósmosis es un proceso regenerativo y natural que se produce en la totalidad de las células vivas. Lo cual debe entenderse muy claramente que la ósmosis nos permite reducir la vida del reino vegetal, y de paso también del reino animal, con la

expresa inclusión de los demás seres humanos, así de otra manera I inducir y hacer posible que el agua diluya y difunda desde las zonas principales donde se pura relativamente se encuentra, con baja concentración de sales, a altas concentraciones zonas por medio atravez de membranas semipermeable, el resultado es finalmente la extracción de agua del medio ambiente pura y cristalina .

Debemos de permitir, que una simple membrana muy permeable y lucida semipermeable puede estar formada y constituida por membrana cualquiera de naturaleza animal, vegetal, o artificial como miembros de los poderes de jurisdicción en el Peru , en la que la cristalina agua puede penetrar y traspasar con mucha más simplismo que los otros componentes que se encuentran en la misma en solución , donde por ejemplo las raíces permiten extraer a las plantas del suelo el agua por proceso de ósmosis. Se aprecia que el suelo tiene posee incluye agua relativamente pura y que atraviesa , traspasa o simplemente pasa por difusión a través de las membranas de las raíces para diluir la alta concentración de sales que la savia de la planta normalmente posee y goza a tiempo completo o a tiempo parcial, ya que a ésta se le evapora continuamente el agua por las hojas.

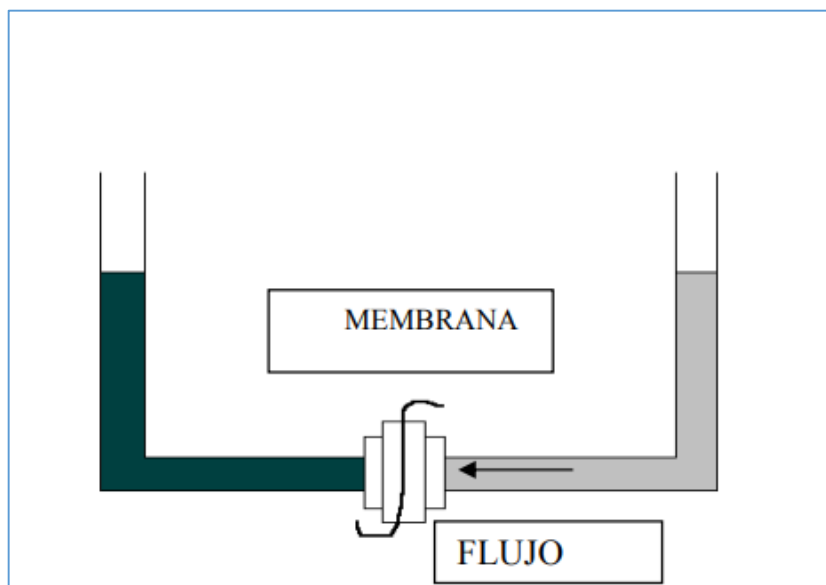


Figura 12. Simulación de la Osmosis directa con la Membrana Natural
Fuente Green , Elaboracion Propia.

Por último se considera al enigmático proceso de la ósmosis inversa, que es definida de una manera simple y directa, como un ligero proceso proceso inventado o diseñado por el ser humano culto y productivo, que invierte el fenómeno de la ósmosis natural, pero sin desviaciones de magistrados, como se puede mencionar, el objetivo del proceso de

la ósmosis directa es absorber y ensuciar el pura agua. De donde el fin un objetivo último es que la ósmosis inversa es obtener agua pura y limpia partiendo de un caudal de agua que está impura con cierta relatividad ósea impura o salada. Esto es posible al separar de este caudal de agua contaminada con sales, un caudal menor de agua pura

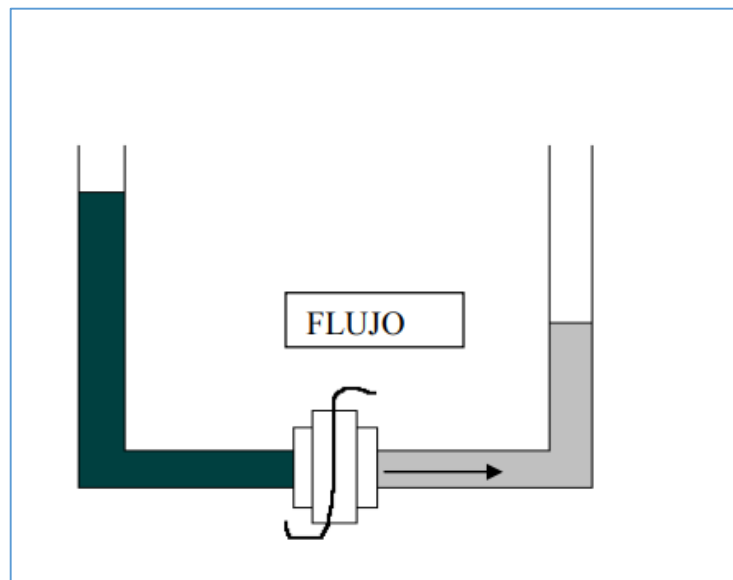


Figura 2 Principal Simulación de Ósmosis inversa con membrana Natural
Fuente : Stockes, Elaboracion Propia

Un aspecto muy importante es la flexibilidad del proceso de ósmosis , donde la gran ventaja de la ósmosis, sobre las diversas tecnologías, como serian , son y serán el intercambio iónico y la electrolisis reversible es que tiene, una gran superioridad, acerca de un coste marginal nivelados de OPEX, para poder remover hasta el 99.5 % de las principales sales, que le pueden llegar sin perjudicarle mucho , como lo que ocurre en barrios marginales, que el agua se ingiera un poco más salobre de lo que se consideró en el conceptual diseño y su respectivo replanteamiento diferenciado integral, ,tenemos el caso de la planta de ósmosis en Tacna Peru , que fue originalmente diseñada para alimentar agua potabilizada a unos aparatos industriales para producir hielo, partiendo de agua de río con un promedio de 800 ppm de sales.

Tabla 1 Datos de Resultado de la Hiperfiltracion avalada por Pureza

Calidad Producto	Proceso		
	Osmosis Inversa	Intercambio Iónico	Electrolisis
Previo (800 ppm)	30 ppm	0 ppm	200 ppm
Luego (3200 pm)	120 ppm	0 ppm	200 ppm
Incremento en P	+ 50 PSI	--	--
Aumento en KWH/M3	+0.3	+0.3	+2.3
Incremento Reactivos	--	--	--
Euros /m3	0.02	4.00	0.02

Fuente: SUNASS, Elaboración Propia

En cuanto a la estructura principal del experimento del presente trabajo de investigación, es la superestructura que fabrica y construye la base de producción de las membranas es compleja y a lo largo de importantes años han ido sufriendo modificaciones, pero sin embargo responde a dos tipos bastante integrados y no diferenciados, por lo que se han mantenido desde el principio. Estos tipos corresponden a lo que se ha quedado definido anteriormente como membranas espirales y membranas de fibra ultra cabeza hueca, pero que en serio debemos de opinar que en realidad se trata de dos estructuras que podríamos definir como estructura fibrilar y estructura laminar, siendo esta última la que ha alcanzado más aceptación,

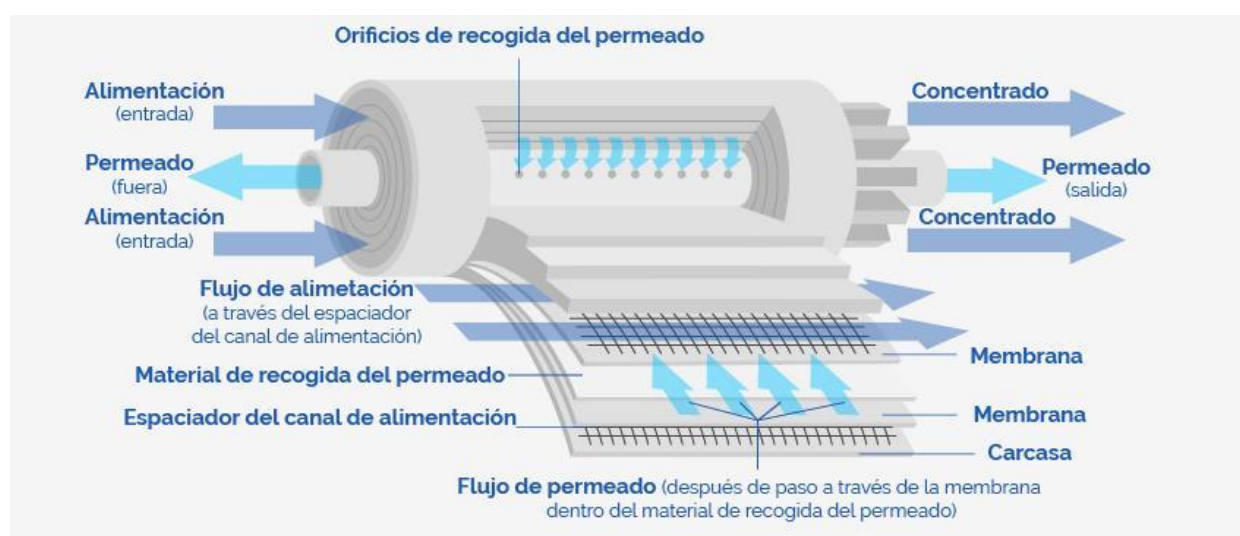


Figura 3. Tecnología de vanguardia en Membranas de Osmosis inversa

Fuente : Mass, Elaboracion Propia.

En cuanto a la economía circular de reusó de las membranas osmóticas, debemos de tener en cuenta los siguientes aspectos puntuales y lineales:



Figura 15. Tecnología de reuso de Membranas osmóticas
Fuente : Elaboracion Propia

4.4.- Realizar una evaluación económica del Sistema de desalinización de Agua de Mar diseñado para el uso Agrícola en La empresa Sur Andina

Para este caso la evaluación económica integral para determinar y tener la certeza absoluta de inversión, si la planta de desalinización del agua del Mar es viable, debe cumplir los siguientes pasos:

Determinar las especificaciones técnicas necesarias para garantizar la competencia en el proceso de procura de las instalaciones, equipos, maquinarias, instrumentos, artes y demás detalles, que nos permitan ensamblar de manera adecuado, segura, oportuna, ágil, fácil y económica, para que pueda funcionar la mencionada planta desalinizadora, y sobre todo poder cotizar y obtener su Precio de Mercado correcto,, este proceso también incluye las operaciones de prueba, recepción por parte del personal administrativo de recepción, puesta en funcionamiento, y demás detalles y criterios de recepción y montaje, con lo cual podemos determinar el presupuesto CAPEX de la planta quita sal al agua de Mar

Luego viene la segunda fase, o fase de operación y mantenimiento, que también incluye al desmontaje o abandono parcial, progresivo, total o definitivo, en donde el costo del mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, juegan un papel muy importante y fundamental, por lo que su cálculo y estimación debe realizarse con mucho cuidado y esmero

De manera paralela se debe determinar pues la vida útil económica del proyecto de inversión privada o en términos privados, con el criterio de la duración del negocio, en este caso es infinito, pues agua sin sal siempre se va a necesitar para aplicaciones de riego tecnificado (Donde lo que se tecnifica es su uso cuidadoso y racionado, para que dure y moje más con mucho cuidado,), configurándose los llamados valores de recupero al final de la vida útil, la vida de los principales equipos y fuentes de riqueza y al final debemos pasar a analizar la fuente, de los recursos y su costo de oportunidad como deuda, para que en base a una ponderación que tiene como elemento de vista, el costo de cada fuente de financiamiento del capital de trabajo, sea deuda a proveedores, deuda al personal, deuda al estado en todos sus niveles, gobierno central, gobierno regional y gobiernos locales provinciales y distritales entre otros importantes y muy importantes,

así como el costo de la deuda con garantía hipotecaria y con garantía en pagares, bonos privados, bonos públicos del Peru o del Tesoro de los Estados Unidos entre otros
Con lo cual podemos elaborar los respectivos flujos de caja, a flujos económicos y flujos financieros, con la determinación de los valores del VAN (Valor Actual Neto) y TIR (Tasa interna de Retorno Económica) y determinar en base a estos y u comparación con los vigentes en el Mercado, si el proyecto es rentable o no es rentable

Los costos Capex o de inversión de riesgo inicial, los podemos comenzar a analizar en el siguiente esquema de análisis:

Costos:

Planta de Osmosis inversa de una Capacidad de 1,000 Litros /Hr, con actuadores y controles automáticos, son US \$ 15,000.00

Sistemas de tanques de almacenamiento, filtrado y acopio de agua ya filtrada, agua en proceso y agua materia Prima, con sistemas de sensores, actuadores , PLC de fábrica o arduinos añadidos , que permiten el control eficiente y eficaz de los dispositivos de mecatrónica industrial , US \$ 7,500.00

Ductos, válvulas de pase, válvulas anti retorno, válvulas globo, válvulas de retención , uniones T, uniones Y, otras formas de conexión y desconexión total y compleja, debemos de tener muy presente para su ensamble y presupuestario análisis y reflexión integral y compleja, son US \$ 4,500.00

Sistema de almacenamiento en tanques sedimentarios de gran capacidad y lustre , con control biológico y complejo total , global y holístico, con control de presiones, volúmenes y temperaturas, con mezcladores y ablandadores totales, en general con decencia y paciencia total e integral con un sub total de US \$ 10.000.00

Bombas monofásicas y trifásicas de accionamiento integral y total , con protección tipo salva motor, térmico e interruptor , válvula de parada de emergencia , válvula ambiental , válvula anti fuego y anti desastres, que nos impiden tenerlos descuidados y abandonados , con variadores electrónicos de velocidad, con protección con puesta tierra y revelador de sobretensiones, etc. , un total de US \$ 12,000.00

Ductos de electricidad en conductores con alta resistencia Mecánica, con resistencia a la humedad del suelo superficial y profundo, ataque de hongos, y demás fauna terrestre, con aislamiento contra inundaciones por fenómeno del niño y otros, con conductores para fines de data, bigdata, control, mando y telemando a distancia larga o distancia corta, con circuitos de inteligencia artificial tipo Scada con control y respuesta corta y larga para fines de optimización de control y eficiencia operativa, de consumo de agua y consumo energético, con un total presupuestado de US \$ 7,000.00

Haciendo de esta Manera un costo total de CAPEX de riesgo

CAPEX = US \$ 15,000 + US \$ 7,500 + US \$ 4,500 + US \$ 10,000 + US \$ 12,000 + US \$ 7,000

CAPEX = US \$ 56,000 , Como inversión de riesgo, con un Alta varianza y una media no muy concentrada

Para esta geometría modular, también es necesario, analizar los gastos de operación, es decir gastos de Energia (Energia eléctrica proveniente de fuente renovable no convencional, tal como la solar fotovoltaica y la energía Eolica aleatoria y controlada por los parques eólicos a realizar en el futuro cercano y complejo, pero también la mano de obra especializada de los ingenieros energéticos y su apoyo en técnicos altamente capacitados y eficientes, así como los gastos en repuestos o los llamados bienes de reemplazo, que sirven para manejar con esfuerzo y desazón el arras del funcionamiento operativo optimo y eficaz y obtenemos una serie de tiempo de gastos operativos que pasamos a detallar en el cuadro Adjunto :

Tabla 2 Serie Histórica de Gastos de Mantenimiento y Operación

Año	Gasto en Mantenimiento y Operación
2024	US \$ 4,000.00
2025	US \$ 4,000.00
2026	US \$ 4,000.00
2027	US \$ 4,000.00
2028	US \$ 4,000.00
2029	US \$ 4,000.00
2030	US \$ 4,000.00
2031	US \$ 4,000.00
2032	US \$ 4,000.00
2033	US \$ 4,000.00

Fuente : Elaboracion Propia

Los consideramos constantes, pues elaboraremos nuestro análisis, a soles constantes, no a soles corrientes, es decir no afecta a inflación y cualquier subida de precios general – inflación o subida de precios sectorial o individual por temas de mercados y escasos, demás esta decir que en el Peru, el tema de inflación es un tema ya superado en el Peru, por el buen manejo de la oferta monetaria, que realiza el Banco Central de Reserva

En cuanto al rubro ingresos, estos son de naturaleza marginal, es decir adicionales, a lo ya dado, es decir con el criterio incremental de poder decidir , que variación es positiva, correcta y conveniente y que variación no es correcta y necesaria, estos ingresos se manifiestan por la mayor productividad agrícola de los campos, es decir mayor producción, que se traduce en mayores cosechas , que a su vez se transforma en mayores ventas a en los mercados mayoristas o a clientes importantes, como los mall o supermercados existentes y muy concurridos por las amas de casa y el Público en General, asimismo significa más agua para dar de beber al ganado vacuna, ovino, caprino, aviar en general a cualquier tipo de animal de producción masiva en granja , la cual con un correcto manejo estadístico hemos pasado a elaborar y analizar :

Tabla 12. Ingresos estimados del proyecto.

Año	Ingresos por Mayor Venta de Agua
2024	US \$ 22,000.00
2025	US \$ 22,000.00
2026	US \$ 22,000.00
2027	US \$ 22,000.00
2028	US \$ 22,000.00
2029	US \$ 22,000.00
2030	US \$ 22,000.00
2031	US \$ 22,000.00
2032	US \$ 22,000.00
2033	US \$ 22,000.00

Fuente: Elaboración propia.

Con lo cual con la ayuda del Software Office – Excel, podemos proceder a proyectar vía simulación diversos flujos de caja y poder calcular con su ayuda muy útil, los valores de los indicadores económicos de VAN (Valor Actual Neto de la serie historia de tiempo de ingresos y egresos) y la TIR (Tasa interna de retorno de los flujos de inversión aplicada y controlada)

FLUJO DE CAJA , VAN , TIR, CONDICIONES NORMALES

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Agua	0	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
Total Ingresos	0	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
Egresos											
E. Capital	56000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Corrientes	0	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Total Egresos	56000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Saldo Neto	-56.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000

VAN **49.638**
TIR **30%**

PARA CONDICIONES NORMALES

FLUJO DE CAJA , VAN , TIR, CONDICIONES NORMALES											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Agua	0	28.600	28.600	28.600	28.600	28.600	28.600	28.600	28.600	28.600	28.600
Total Ingresos	0	28.600	28.600	28.600	28.600	28.600	28.600	28.600	28.600	28.600	28.600
Egresos											
E. Capital	84000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Corrientes	0	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Total Egresos	84000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Saldo Neto	-84.000	24.600	24.600	24.600	24.600	24.600	24.600	24.600	24.600	24.600	24.600
VAN		61.051									
TIR		26%									

Escenario con el aumento de Ingresos en un 30% sobre los Normal y un aumento del 50 % en los costos CAPEX

FLUJO DE CAJA , VAN , TIR, CONDICIONES NORMALES											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Agua	0	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600
Total Ingresos	0	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600
Egresos											
E. Capital	39200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Corrientes	0	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Total Egresos	39200	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Saldo Neto	-39.200	13.600	13.600	13.600	13.600	13.600	13.600	13.600	13.600	13.600	13.600
VAN		40.333									
TIR		33%									

Disminución de Ingresos por venta de agua del 20 % y

Disminución de Costos de Capital en un 30 %

FLUJO DE CAJA , VAN , TIR, CONDICIONES NORMALES

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Agua	0	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600
Total Ingresos	0	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600	17.600
Egresos											
E. Capital	67200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Corrientes	0	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Total Egresos	67200	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Saldo Neto	-67.200	13.600	13.600	13.600	13.600	13.600	13.600	13.600	13.600	13.600	13.600

VAN **14.878**
TIR **15%**

Disminución de Ingresos por el orden del 20 %

Aumento de Gastos de Capital del Orden del 30 %

V.- DISCUSIÓN

Si recordamos y tenemos en cuenta que la mayor cantidad de agua , de manera aproximada el 98 % del agua disponible en el Planeta Tierra, se encuentra en los mares y océanos, pero en una concentración del orden del 3 % de sal, lo que nos plantea el dilema de su utilización de su uso pero como agua dulce, es decir agua sin sal, para lo cual lo debemos quitar este contenido porcentual de sal, este proceso si es posible por diversos métodos que van desde su calentamiento con calor, que puede ser proveniente de procesos de combustión tradicionales, hasta procesos utilizando energías no convencionales , pero sobre todo no contaminantes, básicamente con el efecto invernadero, entre los cuales destaca el proceso de osmosis inversa (inversa porque el proceso de osmosis el traslado de sal es del lugar de mayor concentración al lugar de menor concentración, pero en la osmosis inversa debido a las presiones a las que es sometido el desplazamiento molecular es de menor concentración (agua que quiero limpiar o depurar , a aguas de mayor concentración , o aguas de desecho) , es entonces donde.

En función de la enorme variedad de agua, es decir, de su nivel de contenido de sales, existen tecnologías de desalación que son muy útiles y pueden y deben ser utilizadas o no, detectándose concentraciones de sales que empiezan desde 35.000 mg/l en las Gran Canarias, llegando hasta concentraciones de 47.000 mg/l en los mares del misterioso Golfo Pérsico. Un factor también determinante en la solución mágica y técnica a tomar como valida de adoptar para la desalación es la temperatura del agua a la cual le va ser extraída la sal , llegando ésta a variar desde los 12°C hasta los 41°C.

De acuerdo al devenir de la historia en tiempos inmemoriales, que la humanidad no olvidara, se viene utilizando la desalación como un principal factor de obtención de pura agua, así ha quedado remarcado en lo que manifiestan los grabados y ciertos restos arqueológicos de las edificaciones de ciudades antiguas como la inmemorial Roma y el enigmático Egipto.

En el mundo Científico , la ósmosis fue descubierta por el Ciudadano revolucionario francés J. A. Nollet, cuyos aportes, ideas, desarrollo tecnológicos y trabajos sobre la difusión a través de membranas de origen animal, fueron publicados en revistas de alto nivel científico en el año del señor de 1748.

Por lo que las cantidades necesarias para determinar las necesidades de agua para una determinada aplicación agrícola con fines de consumo humano en cualquiera de los fundos existentes , en el tiempo y lugar, son muy importantes y responden básicamente al siguiente racionamiento, es decir a la correcta y detallada , determinación y Calculo del requerimiento proyectado de agua tipo III, para la empresa sur andina, por utilizado y trabajado día para calcular, manejar y obtener el caudal diario a bombearse, debemos de considerar y sumar el consumo diario de agua para consumo humano de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones , así también debemos de considerar el consumo de agua Agrícola (para fines de riego tecnificado).

Teniendo en cuenta lo determinado por importantes organismos e instituciones de alcance mundial, se conoce que en concordancia con organismos como el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia y la Organización Mundial de la Salud, el consumo de agua mínimo sugerido por persona es de 20 litros al día de una fuente que se encuentre a, máximo, un kilómetro del hogar , esto concuerda con el Reglamento Nacional de Construcciones, y normas complementarias como la ley N° 29090 , donde se determina con precisión científica, que esta cantidad sería suficiente para beber y para la higiene personal básica, pero se incrementa a 50 litros o más si se consideran las necesidades de agua para el baño y para lavar, lo cual es lo cierto pues es condición necesaria para la salud , el tener la limpieza periódica y total del Cuerpo Humano

Para luego proceder a detallar con esmero y tesón a describir, entre los principales y más importantes componentes de un sistema de desalinización para extraer agua para uso agrícola, tenemos los siguientes:

Centrifugas bombas, con las que se necesitara par su aplicación respectiva vía cálculos, el NPSH del sistema y los respectivos TDH y BHP , en este presente trabajo de investigación realizado en la Universidad Cesar Vallejo, utilizaremos la prestigiosa marca

de Bombas americana Ingersoll, con especial cuidado y énfasis de seleccionar el material más preciso para la aplicación a realizar

Turbinas a vapor y Turbinas a Gas , es decir por principio básico de la generación distribuida que nos indica, que la energía próxima a su fuente es mucho menos onerosa a su fuente que ha sido transformada una variedad de veces, en este caso la energía solar es mas económica tanto en energía activa, como en potencia que la obtenida de la red interconectada nacional, trabajando únicamente con OPEX, sin tener para nada en cuenta el CAPEX, y con el criterio que la energía de presión para convertirla en energía en energía de movimiento del eje de la principal bomba, donde todavía su energía de latente calor puede aprovecharse para recalentar la salmuera en la planta de agua, se decidió escoger con mucha inteligencia un par de turbinas para que accionen la bomba de recirculación y la destilación bomba , por que además trabajen con los principales equipos de los motores de combustión interna y los motores eléctricos, sean estos auxiliares con el firme propósito de bajar los elevados costos de producción de agua para riego muy tecnificado y con el consiguiente ahorro de aguas.

Las tuberías o venas y arterias de los sistemas de la planta de desalinización, se considera el diseño de la tubería de impulsión y succión de manera simultanea, con el firme propósito de disminuir las cuantiosas pérdidas por fricción , desgaste motivado y ocasionado por la bomba de recirculación, debemos de mencionar que en estas máquinas se han detectado las principales e importantes condiciones criticas: Elevado consumo total y unitario de energía electrica, a un costo marginal instantáneo de 0,12 US \$/KwH , que se calculan por intermedio de cinco poderosas turbinas, a gas pero de baja eficiencia térmica, del rango de 11 % , que utilizan como combustible en la actualidad, gas natural y gas licuado de Petroleo, con rendimientos promedios medidos de 4.4 Kw Hr por Galón neto.

El uso de nuevas tecnologías en cuanto a mecanismos que logren separar los sólidos disueltos en el agua de mar, están en función a los costos de éstos. La electrónica juega un rol importante en el control de los procesos, haciendo que la calidad de agua que sale, tenga las condiciones apropiadas; la calidad del agua para fines agrícolas debe garantizar el crecimiento de los cultivos; un exceso de sal en el agua, ocasiona que los

niveles de productividad sean bajos; y tiene como consecuencia directa la disminución de las ventas de los productos. Así mismo es importante la evaluación de la cantidad de energía que se requiere para el filtrado del agua de mar; se determinó que por cada 1000 litros de agua de mar, el consumo energético es inferior a 1kw-h.

VI.- CONCLUSIONES

Para actividades rentables tales como el Turismo, la Industria Petrolera, la Industria Minera de tajo abierto, es viable y posible utilizar agua desalinizada por el proceso precursor de osmosis inversa, y la evidencia de lo afirmado es los estudios de costos desarrollados y posibles entre los cuales destacan los siguientes : Determinar las especificaciones técnicas necesarias para garantizar la competencia en el proceso de procura de las instalaciones, equipos, maquinarias, instrumentos, artes y demás detalles, que nos permitan ensamblar de manera adecuado, segura, oportuna, ágil , fácil y económica, para que pueda funcionar la mencionada planta desalinizadora, y sobre todo poder cotizar y obtener su Precio de Mercado correcto,, este proceso también incluye las operaciones de prueba, recepción por parte del personal administrativo de recepción, puesta en funcionamiento, y demás detalles y criterios de recepción y montaje , con lo cual podemos determinar el presupuesto CAPEX de la planta quita sal al agua de Mar

Luego viene la segunda fase, o fase de operación y mantenimiento, que también incluye al desmontaje o abandono parcial , progresivo, total o definitivo, en donde el costo del mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, juegan un papel muy importante y fundamental, por lo que su cálculo y estimación debe realizarse con mucho cuidado y esmero

Ductos de electricidad en conductores con alta resistencia Mecánica, con resistencia a la humedad del suelo superficial y profundo, ataque de hongos, y demás fauna terrestre, con aislamiento contra inundaciones por fenómeno del niño y otros, con conductores para fines de data, bigdata, control, mando y telemando a distancia larga o distancia corta, con circuitos de inteligencia artificial tipo Scada con control y respuesta corta y larga para fines de optimización de control y eficiencia operativa, de consumo de agua y consumo energético, con un total presupuestado de US \$ 7,000.00

Haciendo de esta Manera un costo total de CAPEX de riesgo

CAPEX = US \$ 15,000 + US \$ 7,500 + US \$ 4,500 + US \$ 10,000 + US \$ 12,000 + US \$ 7,000

CAPEX = US \$ 56,000 , Como inversión de riesgo, con un Alta varianza y una media no muy concentrada

VII,. RECOMENDACIONES

Las principales recomendaciones que podemos formular en el presente trabajo de investigación son :

La crisis energética del Cenit del Petroleo, de acuerdo a la teoría de Hubbert, así como el efecto invernadero que obliga a las política de emisiones Zero, de acuerdo a los compromisos del estado Peruano en el IPCC –Panel intergubernamental , , lo que determina que el presente trabajo de investigación no solo debe tener el apoyo de la Universidad Cesar Vallejo, si no del Gobierno Municipal Provincial, Gobierno Regional y la sociedad científica y Civil en general de la Región Lambayeque .

REFERENCIAS

- Rojas González, A., & Flórez Montes, C. (2018). *VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE FRUTAS PARA COMBUSTIÓN Y PIRÓLISIS*. Universidad Nacional de Colombia, Manizales. Colombia: Revista Politécnica. Obtenido de <https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/1395/1164>
- Aguiar, R., & Quintana., A. (2020). *Caracterización de cascarilla de arroz como biomasa residual para combustible térmico*. Ecuador: Universidad Internacional SEK. Obtenido de <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3742>
- Aguilar Zeas, G. L. (2021). *Evaluación de los residuos de cascarilla de arroz y café como sustratos para generación de biogás mediante el proceso biológico anaeróbico controlado*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, NICARAGUA. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/15489/>
- Alireza Bazargan, Majid Bazargan, & Gordon McKay. (2015). *Optimization of rice husk pretreatment for energy production*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148114008039>
- Alvarez Tiellasuca, Joaquin, & Gonzales Paucar, Zaida . (2021). *Eficiencia del biocarbón a partir del purín de porcino por pirólisis*. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, LIMA - PERU. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/61913>
- Angarita, O. C. (2016). *Estimación del Modelo Cinético de la Pirolisis de Cascarilla de Café a partir de un Análisis Termogravimétrico*. Universidad de los Andes. Bogota - Colombia: Universidad de los Andes. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/19072/u728401.pdf?sequence=1>
- Araujo. (2020). *Producción de energía de la cascarilla de arroz en Brasil*. brasil.
- Carla Vilca, Estephani Rodriguez, & Ulvio Altarama. (2022). *Pirólisis: una revisión de conceptos y aplicaciones en la gestión de residuos sólidos*. Universidad Católica de Santa María, PERU. Obtenido de <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/INDESDOS/article/viewFile/854/1267>
- Castro-Ladino, Javier R., Vacca-Casanova, Ana B, & Cuy-Hoyos, Carlos A. (2020). *pirólisis sistema para obtener material carbonoso a partir de arroz cáscar utilizado como precursor*. Universidad de los Llanos, COLOMBIA. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85097281010&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Pyrolysis+system+to+obtain+carbonaceous+material+from+rice+husk+as+a+precursor&sid=536d20b8c709a4a407549e841bbe0c28&sot=q&sdt=b&sl=98&s=TITLE-ABS-KEY->
- Chen, C. (2021). *Torrefacción de cascarilla y paja de arroz: Propiedades y cinética de pirólisis de biomasa cruda y torrefactada*. china.

- Chieng Silvia, & Kuan Seng. (2022). *Aprovechamiento de bioenergía y productos de alto valor agregado a partir de residuos de arroz: una revisión*. Universidad Tunku Abdul Rahman. Malasia: Conversión de Biomasa y Biorrefinería. doi:10.1007/s13399-020-00891-y
- Cordoba, P. A. (2022). *System Advisor Model (SAM) como sistema de apoyo ambiental y energético para el aprovechamiento de la cascarilla de arroz*. Fundación Universidad de América, Bogota - Colombia. Obtenido de https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/system_advisor_model_SAM_como_sistema_de_apoyo_ambiental_y_energetico/2563
- Cortez, P. (2020). *Valorización de la cascarilla de Arroz en diferentes Procesos Industriales*. MEDELLIN: ANTIOQUIA.
- Cuy-Hoyos. (2020). *sistema de pirolisis para obtener material carbonoso a partir de cascarilla de arroz utilizado como precursor*. colombia - bogota.
- Dannette Bernice, R., Torres Martínez, D., & Vílchez Pérez, H. (2022). *USO SOSTENIBLE DE LA CASCARILLA DE ARROZ PARA PRODUCTOS DE VALOR AÑADIDO*. Universidad Nacional de Ingeniería. Nicaragua: Revista El Higo. Obtenido de <http://revistas.uni.edu.ni/index.php/Higo/article/view/463/447>
- Dario. (2019). *Utilización de biocarbón de la cáscara de Oryza sativa (arroz)*. colombia.
- Fernández García, E. A. (2019). *Generación de energía eléctrica mediante gasificación de la cascarilla de arroz para un molino en Lambayeque*. UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO, LAMBAYEQUE, LIMA - PERU. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12893/4356>
- GALDÁMEZ, C. A. (2022). *EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN RENOVABLE DE HIDRÓGENO*. UNIVERSIDAD DE CHILE, SANTIAGO DE CHILE. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/187037/Evaluacion-de-la-produccion-renovable-de-hidrogeno-mediante-la-revaloracion-de-residuos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gavilanez., J. D. (2021). *Diseño de un sistema de generación de energía usando la cascarilla de arroz como fuente de energía*. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, GUAYAQUIL, ECUADOR. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/54731/1/T-112189%20CATAGUA%20GAVILANEZ%2c%20JIMMY%20%26%20MENDEZ%20RODRIGUEZ%2c%20STEVEN.pdf>
- Gutiérrez, J. D. (2017). *Efectos de los Parámetros de operación de la pirolisis rápida*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín - Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/60914/1128397854.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Haftom Weldekidan, Vladimir Strezov, Graham Town, & Tao Kan. (2018). *Producción y análisis de combustibles y productos químicos obtenidos a partir de la pirólisis de cascarilla de arroz con radiación solar concentrada*. Universidad Macquarie, Sydney,

- AUSTRALIA. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016236118311104#!>
- Howitt Guerrero, F., Vasquez Retamales, S., Vidal Salazar, D., & Zurita Mosquera, J. (2021). *Diseño de un sistema de pirólisis rápida*. UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO, Quito, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/11224/1/200053-203476-201641-200584.pdf>
- INEI. (2021). *Producción de arroz cascara en Perú durante el año 2021*. PERU.
- Instituto Nacional de Estadística. (2022). *industria molinera en el peru*. Peru.
- Isabel Quispe, Rodrigo Navia, & Ramzy Kahhat. (2017). *Potencial energético de la cascarilla de arroz mediante combustión directa y pirólisis rápida: una revisión*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X16305517><https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X16305517>
- Jhohannes, A. G. (2020). *Diseño de una central termoeléctrica utilizando cascarilla de arroz para reducir costos de consumo de energía eléctrica en los molinos de arroz de la provincia de Jaén*. Universidad Señor de Sipan, Cajamarca, Jaen. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12802/6893>
- José, P. F. (2021). "EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE AÑEJAMIENTO ARTIFICIAL EN LA CALIDAD CULINARIA DE ARROZ (*Oryza sativa*)". Universidad Señor de Sipan, Lambayeque, Peru. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7711/Pisfil%20Fern%c3%a1ndez%20Darwin%20Jos%c3%a9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jung, S., & Kwon., D. (2020). *Generación de energía utilizando combustibles derivados de cáscara de arroz a partir de pirólisis catalítica asistida por CO₂ sobre Co/Al₂O₃*. REPUBLICA DE COREA. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544220312500>
- KRAMER, V. S. (2021). *DISEÑO DE ANTORCHAS ATMOSFÉRICAS PARA LA COMBUSTIÓN DE TAILGAS PROVENIENTE DE PROCESOS DE PIRÓLISIS DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO*. UNIVERSIDAD DE CHILE, SANTIAGO DE CHILE. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/180342/Dise%c3%bl0-de-antorchas-atmosfericas-para-la-combustion-de-tailgas-proveniente-de-procesos-de-pirolisis-de-neumaticos-fuera-de-uso.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Liliana Ibeth Pérez Pérez, & Yury Alexandra Vargas Corredor. (2018). *Aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente*. UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA. BOGOTA - COLOMBIA: Revista Facultad De Ciencias Básicas. doi: <https://doi.org/10.18359/rfcb.3108>
- López, E. N. (2020). *Estudio de la pirólisis rápida de plástico PEBD*. UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ, QUITO - ECUADOR. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/9240/1/131974.pdf>

- Millogoi, Z. E., & Antwi, A. B. (2022). *La sinergia entre la reutilización de biomasa prístina de cáscara de arroz y la producción de energía limpia*. Israel: Bioresource Technology Reports. doi:<https://doi.org/10.1016/j.biteb.2022.101179>
- Mulugetta, Y. (2021). : Análisis de factibilidad técnico-económica y ambiental de un sistema energético alimentado con cascarilla de arroz para su aplicación en un grupo de molinos de arroz. *El sevier*.
- Nandagopal, & Maheswari. (2019). *Pirólisis generación de electricidad y biomasa*. Instituto Sreenivasa de Tecnología y Estudios de Gestión, Chittoor, Andhra Pradesh, India. doi:10.1166/jctn.2019.7744
- OkenwaC, & Aigbodion. (2022). *Nuevos conocimientos sobre el rendimiento electroquímico mejorado del grafeno sintetizado a partir de un electrodo compuesto de grafito dopado con cáscara de arroz para supercondensadores*. Colecciones de datos Quimicos, Universidad de Nigeria, Nsukka, Nigeria. doi:10.1016/j.cdc.2022.100887
- Ortega Ramírez, A. T., & Quispe Trinidad, M. I. (2021). *Alternativas del uso de la cascarilla de arroz como fuente energética*. Universidad de América, Bogotá, Colombia. doi:10.18273/revfue.v19n2-2021005
- Osorio. (2019). *análisis tecnico economico del uso de la cascarilla de arroz*. colombia.
- Páez, O. L., & Navarro., A. R. (2016). *La cascarilla de arroz como una alternativa en procesos de descontaminación*. Universidad del Tolima, COLOMBIA. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552016000200013
- PALMA, C. A. (2016). *ESTUDIO DE PIROLISIS CATALITICA DE DESECHOS PROVENIENTES DEL CAUCHO*. UNIVERSIDAD DE CHILE, CHILE. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/139114/Estudio-de-pirolisis-catalitica-de-desechos-provenientes-del-caucho.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Paz Paredes, C. E. (2022). *“Diseño de una central termoeléctrica de biomasa para Lambayeque, utilizando residuos agrícolas como el bagazo de la caña de azúcar, y cascarilla de arroz*. Universidad Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Peru. Obtenido de https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10364/Paz_Paredes_Carlos_Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quintana. (2020). *ciclo de biomasa*. ecuador.
- Quintanilla, E. (2019). *Estructura de Costos de Generacion Renovable*. SANTIAGO: MAPUCHE.
- SANCHEZ, E. S. (2019). *PROPUESTA DE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA CASCARILLA DE ARROZ PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DEL MOLINO Y CÍA. SEMPER S. A. C. UTILIZANDO EL SISTEMA DE GASIFICACIÓN*. UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, Lambayeque, Chiclayo - Peru. Obtenido de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2269/1/TL_SalazarSanchezEver.pdf

- Siavichay, L. F. (2018). *Metodos de inferencia Estadística aplicada a la Investigación Energetica*. Cuenca - Ecuador.
- Silvia. (2020). *Estadísticas de producción de Residuos Orgánicos Energeticos*. Alemania.
- Singh, P. (2020). <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85081255354&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=energy+potential+of+pyrolysis+rice+husk&nlo=&nlr=&nls=&sid=061307c8d8726216854428907de6206f&sot=q&sdt=b&sl=59&s=TITLE-ABS-KEY-AUTH%28energy+potential+>. Instituto Nacional de Tecnología Motilal Nehru Allahabad, INDIA. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85081255354&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=energy+potential+of+pyrolysis+rice+husk&nlo=&nlr=&nls=&sid=061307c8d8726216854428907de6206f&sot=q&sdt=b&sl=59&s=TITLE-ABS-KEY-AUTH%28energy+potential+>
- Tineo Flores, A. Y. (2021). *Utilización de biocarbón de la cáscara de Oryza sativa (arroz) para la adsorción de metales pesados en suelos salinos: una revisión sistemática*. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, LAMBAYEQUE, CHICLAYO - PERU. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/85754/Tineo_FAY-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tovar, D. (2019). *origen de la biomasa*. colombia.
- Ximena, C. S. (2018). *Aprovechamiento de residuos lignocelulósicos del Saccharum officinarum por pirólisis para la obtención de bio-oil, Chongoyape 2018*. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, LIMA - PERU. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59908/Cotrina_SSX-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Xinsheng Wang, Zhenlin Lu , Lei Jia, & JiangxianChen. (2017). *Propiedades físicas y características de pirólisis de la cascarilla de arroz en diferentes atmósferas*. Universidad Tecnológica de Xi'an, Xi'an , CHINA. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211379716301474#kg005>
- Zhang, Z. (2020). *volátiles pirolizados de granos de destilería a base de cáscara de arroz*. china.

ANEXOS.

CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
Independiente: Diseño de un Sistema de Desalinización de agua de mar	Es un mecanismo que separa las sales disueltas en el agua del mar, a fin de tener propiedades aptas para el uso agrícola.	Es el dimensionamiento de los mecanismos que conforman las máquina desalinadora.	Energía Mecánica. Energía Eléctrica.	Razón Razón
Dependiente: uso Agrícola en la Empresa Sur Andina de Olmos	Es el requerimiento de agua de los cultivos, es decir la cantidad de agua por hectárea de acuerdo al tipo de cultivo.	Definida por las propiedades físicas del agua para uso agrícola	Sales disueltas en el agua	Nominal



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SALAZAR MENDOZA ANIBAL JESUS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "

"Diseño de un sistema de desalinización de agua de mar para uso agrícola en la empresa Sur Andina del Distrito – Olmos"

", cuyos autores son JIMENEZ ANASTACIO TEDDY, VILLAMONTE YNOÑAN JUAN GABRIEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 03 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SALAZAR MENDOZA ANIBAL JESUS DNI: 16720249 ORCID: 0000-0003-4412-8789	Firmado electrónicamente por: AJSALAZARM el 03- 07-2023 10:36:24

Código documento Trilce: TRI - 0565919