

**EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE UN PLAN DE
TECNIFICACIÓN DEL SECTOR DE SAL EN MANAURE -LA GUAJIRA.**

NOMBRES

**DILAN YECITH GUEVARA CÓRDOBA
JEISSON ANGARITA CUESTA
MABEL YUSLEIDY ARIAS CASTRO**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR SECCIONAL AGUACHICA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES Y ECONOMICAS.
AGUACHICA – CESAR
2023**

**EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE UN PLAN DE
TECNIFICACIÓN DEL SECTOR DE SAL EN MANAURE -LA GUAJIRA.**

NOMBRES

**DILAN YECITH GUEVARA CÓRDOBA
JEISSON ANGARITA CUESTA
MABEL YUSLEIDY ARIAS CASTRO**

Trabajo de Grado presentado para optar por el título de Economista.

ASESOR

**DINNA LUZ JIMENEZ LOBO
Economista**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR SECCIONAL AGUACHICA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES Y ECONOMICAS.
AGUACHICA – CESAR
2023**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Día _____ **Mes** _____ **Año** _____

DEDICATORIA:

Quiero expresar de todo corazón a los docentes que han incurrido en mi formación académica profesional y en especial a la docente Dina Lobo Jiménez por el apoyo incondicional en la elaboración del proyecto de investigación, debido a la cantidad de dudas que se presentaron en el proceso el cual fueron despejadas a medida que se iban ejerciendo cada uno de los objetivos.

Por otro lado, manifestar la gran alegría y emoción que siento al recibir tanto apoyo por parte de mis padres, quienes demuestran que las ayudas no tienen que ser precisamente económicas, sino que con sus manifestaciones de apoyo y cubrimiento en momentos donde necesito que hagan y actúen por mí, forjando en mí ese cariño hacia mis padres y tratando de que ellos reciban de mi parte el mismo afecto y el mismo apoyo en circunstancias en que ellos también lo necesiten. Cada paso que sigo y obstáculo que enfrento lo hago con fe sabiendo que cuento con mis padres en todo momento, y el día que pueda cumplir con mis metas y mis sueños, voy a disfrutar junto con ellos todas mis alegrías y mis triunfos.

Por último, reconocer el sacrificio y entrega a su profesión al docente y decano de la facultad de economía el señor Luis Hernando Restrepo Sierra, quien desde el inicio de la carrera ha demostrado ser muy responsable y servicial ante todas las inquietudes, dando una pronta respuesta y a su vez una rápida solución.

Jeisson Angarita Cuesta

Le dedico este título a mi Dios y a todas las personas que hicieron parte de él, y en todo el camino me acompañaron, a mis compañeros y profesora Dina Luz Jiménez, gracias por la paciencia porque este título no se hubiera logrado sin su ayuda, sé que en él se presentaron algunos obstáculos, pero se fueron superando gracias a la unión de todo el equipo. Del mismo modo este proyecto va dedicado a mi familia, porque ellos siempre han querido que yo salga adelante y me supere cada día, así mismo también este logro va en nombre de un amigo que ya falleció pero que siempre quiso verme siendo una gran profesional.

Mabel Yusleidy Arias Castro

Dedico esta investigación principalmente a Dios, a mi familia, a mi querida abuela Dannys Isabel Contreras de Guevara, por su apoyo incondicional y acompañamiento permanente para hacer de este sueño una realidad.

Dilan Yecith Guevara Córdoba

AGRADECIMIENTOS:

Por el presente trabajo de investigación, agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en todo el transcurso de mi vida y en especial en mi carrera como profesional, colmándome de mucha paciencia y sabiduría para poder culminar mis metas propuestas con gran éxito.

También, a mis padres por su gran apoyo en todo el camino transcurrido en lo largo de mi vida y mi camino para lograr ser un profesional. Agradecer a la profesora Dina Jiménez, quien, por medio de su experiencia, conocimientos motivaron a desarrollarme como persona profesional en la Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica.

Jeisson Angarita Cuesta

Agradezco a Dios por haberme dado la dicha de conocer personas maravillosas para hacer realidad este sueño de investigar, pero primordialmente la profesora Dina, que ha sido una amiga, guía y compañera en todo este proceso, a mis padres ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro amados padres, como una meta más conquistada. Orgullosa de haberlos elegido como mis padres y que estén a mi lado en este momento tan importante.

Mabel Yusleidy Arias Castro

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la sabiduría y el entendimiento necesario para llevar a cabo esta investigación de manera satisfactoria. Agradecer a mi familia, a mi padre y en especial a mi abuela quien ha sido la persona que me ha acompañado durante todos estos años académicos, brindándome un gran apoyo mental y emocionalmente para lograr cada uno de mis objetivos y metas trazadas. Agradecer también de manera muy especial a mi tutora por su ardua dedicación y paciencia, sin sus palabras, correcciones y consejos no hubiese podido lograr dicho objetivo. Son muchos los docentes que han sido parte de esta travesía académica, y a todos ellos les quiero agradecer por haberme transmitido los conocimientos necesarios para poder llegar hasta esta instancia.

Dilan Yecith Guevara Córdoba

Contenido

Resumen.....	9
Abstract.....	10
Introducción.....	11
Capítulo I.....	13
Planteamiento del problema.....	13
Sistematización del problema:.....	15
Objetivos:.....	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos:.....	15
Justificación.....	15
Delimitación:.....	15
Delimitación espacial:.....	17
Delimitación temporal:.....	17
Delimitación conceptual:.....	17
Cuadro de variables y Categoría.....	18
Capítulo II.....	19
Marcos de Referencia.....	19
Estado del Arte.....	19
Tecnificación de la producción de Sal a nivel mundial.....	19
Tecnificación de la producción de Sal a nivel nacional.....	20
Tecnificación de la producción de Sal a nivel regional.....	21
Variabilidad Climática y Economía de la sal marina.....	21
Antecedentes Históricos.....	23
Tecnificación sobre la producción de Sal.....	23
Historia de la producción de sal en Manaure la Guajira.....	23
Producción de sal en Manaure-La guajira.....	24
Marco Conceptual.....	26
Tecnificación.....	26
Producción de Sal Marina.....	26
Generalidades de la sal.....	27
Variabilidad Climática.....	28
Marco Teórico.....	29
Tecnificación.....	29
Producción de Sal.....	30
Capítulo III.....	33
Metodología.....	33
Tipo de Investigación.....	33
Enfoque.....	33
Alcance.....	33
Diseño de Investigación.....	34
Tipo de estudio.....	34
Localización.....	34
Población y Muestra.....	36
Técnica.....	36
Parte ética y moral del proyecto.....	38

Capítulo IV.....	39
Describir el proceso de producción de sal marina en el municipio de Manaure-La guajira	39
.....	
Tipo de proceso.....	39
Proceso mecanizado.....	39
Proceso artesanal.....	41
Proceso de producción de sal en Manaure-La Guajira.	43
Proceso de producción artesanal.....	45
Proceso de producción mecanizado.....	47
Establecimiento de los lineamientos de tecnificación a partir de la identificación de insumos especializados para la producción de sal en Manaure-La guajira.	57
Factores de producción (Insumos) empleados para la producción de sal en Manaure-La Guajira.....	58
Tierra.....	58
Trabajo.....	59
Capital.....	59
Tecnología.....	61
Factores tecnificados (Insumos especializados) necesarios para la producción de Sal.....	62
Máquinas y equipos especializados.....	65
Mano de obra especializada.....	69
Avances tecnológicos en la producción de sal.....	73
Tipo y adecuación de suelo para la producción tecnificada de sal (Tierra).....	75
Plan de tecnificación de la producción de sal en Manaure-La Guajira.....	75
Determinación de la viabilidad financiera del plan de tecnificación de la producción de sal en Manaure-La Guajira.....	77
Recomendación de estrategias que faciliten la aplicación del plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La Guajira.....	84
Beneficios de tener los molinos en Manaure y no en Uribía.....	85
Problemas en la producción de sal.....	86
Introducir la producción de sal en las entidades educativas.....	89
Conclusión.....	97
Recomendaciones.....	99
Referencias.....	101

Listado de tablas

Tabla 1: Variables y categorías.....	18
Tabla 2: Técnica.....	36
Tabla 3: Instrumentos.....	37
Tabla 4: Subdivisión de la salina.....	43
Tabla 5: Estaciones para bombeo de agua de mar y su capacidad real.....	48
Tabla 6: Estaciones para bombeo de agua de mar y su capacidad actual.....	49
Tabla 7: Número de ingenieros en la producción de sal.....	60
Tabla 8: Máquinas y equipos con sus respectivas especificaciones.....	65
Tabla 9: Mano de obra especializada.....	69
Tabla 10: Plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La Guajira.	75
Tabla 11: Flujo de Caja Económico.....	79
Tabla 12: Indicadores financieros.....	83
Tabla 13: Formación tecnológica centro regional La Guajira.....	91

Resumen

Esta investigación abordara temas sobre la viabilidad económica de un plan de tecnificación con el propósito de aumentar la producción de sal a cielo abierto en el municipio de Manaure La Guajira, debido a que la mina no cuenta con la infraestructura, personal y maquinaria tecnológica necesaria para llevar a cabo, el proceso de producción de sal a gran escala. El objetivo general de la investigación fue evaluar la viabilidad económica de un plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La guajira, por medio de un mapeo descriptivo de los procesos productivos, estableciendo estrategias mejoras para las salinas de Manaure-La Guajira. Algunos autores revisados referente a la tecnificación fueron Adán Smith, David Ricardo, Leóntief y Michael Porter; quienes aportaron diferentes teorías desde la perspectiva de la especialización del trabajo, el comercio internacional, la matriz de insumo producto y las cinco fuerzas competitivas.

Se empleó una metodología con un enfoque Mixto, de alcance descriptivo-analítico y diseño anidado o incrustado concurrente de modelo dominante (DIAC), implementando diferentes técnicas de recolección de datos como la revisión documental y la observación. Además de emplear unas fichas como instrumento de recolección de datos para la información. Como resultado se obtuvo que, el municipio para el año inicial, es decir, (2023) debe asumir unos costos económicos de aproximadamente 50.850.634.345 millones de pesos superando los ingresos por producción por valor de 27.000.000.000 millones de pesos, dando un flujo neto de caja de - (23.850.634.345); mientras que para el año 2034 el total de los beneficios económicos serán de 164.700.000.000 millones de pesos, superando ampliamente los costos por valor de 45.580.519.570 millones de pesos dando unos flujos netos de caja de 119.119.480.430 millones de pesos. La inversión en los rubros antes mencionados tendrá repercusiones positivas para la mina y el municipio en general ya que, se obtendrá un mayor crecimiento económico permitiendo una calidad de vida mucho mejor a la actual.

Palabras clave: Tecnificación, Viabilidad Económica, Producción, Sal, Manaure.

Abstract

This investigation will address issues about the economic viability of a modernization plan with the purpose of increasing the production of salt in the open pit in the municipality of Manaure La Guajira, due to the fact that the mine does not have the infrastructure, personnel and technological machinery necessary to carry out the process of salt production on a large scale. The general objective of the research was to evaluate the economic viability of a modernization plan for the production of salt in Manaure-La Guajira, through a descriptive mapping of the productive processes, establishing improvement strategies for the salt mines of Manaure-La Guajira. Some reviewed authors referring to technification were Adán Smith, David Ricardo, Leontief and Michael Porter; who contributed different theories from the perspective of labor specialization, international trade, the input-product matrix and the five competitive forces.

A methodology was used with a Mixed approach, descriptive-analytical scope and nested or embedded concurrent dominant model (DIAC) design, implementing different data collection techniques such as documentary review and observation. In addition to using some cards as a data collection instrument for information. As a result, it was obtained that the municipality for the initial year, that is, (2023) must assume economic costs of approximately 50,850,634,345 million pesos, exceeding production income of 27,000,000,000 million pesos, giving a flow net of cash of - (23,850,634,345); while for the year 2034 the total economic benefits will be 164,700,000,000 million pesos, far exceeding the costs of 45,580,519,570 million pesos, giving net cash flows of 119,119,480,430 million pesos. The investment in the aforementioned items will have positive repercussions for the mine and the municipality in general, since greater economic growth will be obtained, allowing a much better quality of life than the current one.

Keywords: Technification, Economic Viability, Production, Salt, Manaure.

Introducción

Manaure, ubicada en La Guajira, Colombia, alberga el sitio de explotación de sal más grande de Colombia con un área aproximada de 4,080.45 hectáreas y produce alrededor de 300.000 toneladas de sal al año (Jaimes, F. *et al.*, 2019). Además, la capacidad de producción de las salinas es de un millón de toneladas al año y solía producir el 70% del consumo total de sal en Colombia (Aguilera-Díaz, M. M. 2003).

En la actualidad, aunque la producción de sal en Manaure ha avanzado en términos de tecnificación, aún se considera una actividad poco mecanizada e industrializada. La obtención de sal sigue siendo en gran parte un proceso manual y artesanal, lo que puede limitar su eficiencia y productividad en comparación con otros métodos más avanzados (Aguilar Meza, E. M., y Meza Palacio, R. L. 2005). A pesar de esto, la producción de sal en Manaure sigue siendo una importante fuente de empleo y desarrollo económico para la región de La Guajira, y su producción se destina tanto al mercado local como a la exportación a nivel internacional. La industria salinera en Manaure enfrenta importantes desafíos en términos de sostenibilidad social y financiera, así como de competitividad, por lo que es crucial considerar estrategias que permitan la mejora continua de los procesos de producción y la adopción de prácticas responsables y sostenibles para asegurar la continuidad y el crecimiento de la industria salinera en Manaure.

Este documento aborda un plan de modernización de la producción de sal marina del municipio de Manaure-La Guajira. Los objetivos del plan son establecer pautas para aumentar la productividad y la eficiencia, evaluar la sostenibilidad financiera del plan y sugerir tácticas de implementación. El objetivo de la estrategia es encontrar insumos especializados que permitan la modernización de la producción de sal en la zona, asegurando una mayor producción tanto en calidad como en cantidad, lo que ayudará a la economía regional y nacional. Como parte de su esfuerzo por establecer métodos éticos y sostenibles en la producción de sal, también se enfoca en abordar los problemas de sostenibilidad ambiental y social que enfrenta el sector de la sal de Manaure.

Este estudio aporta a la literatura sobre la modernización de la industria de la sal en Manaure. Aunque en las últimas décadas se han realizado numerosas investigaciones sobre los problemas que enfrenta esta industria, este trabajo ofrece un enfoque innovador y original sobre el tema. No obstante, investigaciones más recientes promueven los estudios realizando

contribuciones logísticas aplicables dentro del contexto social, ambiental, cultural y político (Lugo Romero, M. Á. 2015; Rodríguez Moreno, C. M. 2021).

Dentro de este contexto, la presente investigación tiene como objetivo principal evaluar la viabilidad económica de un plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La Guajira, por medio de un mapeo descriptivo de los procesos productivos, estableciendo estrategias mejoras para las salinas de Manaure-La Guajira. Con el propósito de dar cumplimiento a lo planteado, para ello se dispusieron cuatro (4) capítulos, subdivididos de la siguiente manera: en el capítulo 1 se presenta el planteamiento del Problema, donde se explica la problemática a tratar en relación con la producción de sal en Manaure, se formulan los objetivos de la investigación, se justifica la importancia del estudio y se delimita el alcance de este.

En cuanto al capítulo 2 se encuentra el Marco Referencial, donde se presentan los antecedentes de investigación relacionados con las variables de estudio, se definen los conceptos y términos básicos, se establece el marco conceptual e institucional y se sistematizan las variables mediante la elaboración de una matriz de operacionalización, que incluye dimensiones e indicadores a tratar. Mientras que en el capítulo 3 se explica todo el Marco Metodológico, definiendo el tipo y diseño de la investigación, se establece la población y muestra a estudiar, se describen las técnicas de recolección y análisis de datos, se garantiza la validez y confiabilidad del estudio y se explica el procedimiento de la investigación.

Finalmente, en el capítulo 4 se presentan los análisis y discusión de Resultados con respecto a los cuatro objetivos, exponiendo los hallazgos de la investigación mediante el uso de tablas e indicadores financieros, se analizan y discuten los resultados obtenidos y se establecen conclusiones y recomendaciones para la mejora de la producción de sal en Manaure.

Capítulo I

Planteamiento del problema

El proceso evolutivo del planeta ha significado múltiples cambios y transformaciones biológicas en los seres vivos, pero también, en el medio ambiente y/o ecosistemas que se han visto impulsados por los cambios climáticos consecuencia del calentamiento global (Instituto Politécnico Nacional, 2018). Por lo que, el desarrollo de la economía de un territorio tiende a estar sujeto al comportamiento de fenómenos de variabilidad climática como el de la Niña, sobre todo, si la actividad económica se desarrolla a cielo abierto, tal es el caso de las minas de sal ubicadas en el municipio de Manaure-La Guajira. Que a lo largo de su historia ha sobrevivido produciendo sal marina a través del uso del suelo, agua del mar y las condiciones del viento y la temperatura, lo que genera que cualquier cambio en el clima afecte directamente la producción de sal (Aguilera, 2003). Por consiguiente, al llegar las lluvias los trabajadores se ven forzados a suspender sus labores.

Además, dada la ubicación geográfica de Manaure en las sub regiones desérticas y semidesérticas de la Media y la Alta Guajira, la capa vegetal es inexistente en gran parte del territorio y la pluviosidad es escasa a lo largo del año, por lo que, sus condiciones paisajísticas y físico-químicas del ambiente permiten que la producción de sal se eleve durante la estación seca que comienza en diciembre hasta mediados de agosto, mientras que el rendimiento más bajo se da en la temporada de lluvias, entre septiembre y noviembre (Aguilera, 2003, pág., 15). que se extiende a lo largo de 1.643 kilómetros cuadrados y colinda por el norte con el Mar Caribe, mientras que al sur limita con el municipio de Riohacha y Maicao; por el oeste con el municipio de Riohacha y el Mar Caribe; y por el este con el municipio de Uribía y Maicao. (Económico, 2017).

Del mismo modo, Manaure-La guajira, es un lugar privilegiado porque cuenta con condiciones aptas para la producción de sal, ya que tiene (sol, viento y lluvias escasas), pero que desafortunadamente, cuenta con una deficiente infraestructura a la hora de extraer la sal, lo que hace que cuando llegue el fenómeno de la Niña, muchos trabajadores y demás personas queden sin trabajo, elevando el número de desempleados en el municipio, asimismo, la industrialización de sal por parte de Uribía y el monopolio de transportadores agudizan la crisis del sector minero de Manaure (Lugo Romero, 2019, pp. 13).

La producción de sal en Manaure paso de tener una producción de 1.000.000 toneladas en 1970 cuando IFI-concesiones salinas; por medio de la ley 41 de 1968, tenía el control absoluto sobre las charcas, a 100.000 toneladas en el 2020 siendo SAMA Ltda. La empresa encargada de controlar la producción y Big Group como operador privado (Aguilera, 2015; Alcaldía Municipal de Manaure, 2020). Este resultado es producto de varios factores; desde la negligencia por parte de los líderes de SAMA, así como, el bajo rendimiento de Big Group, y el abandono por parte del gobierno municipal y del gobierno nacional. Todo esto sumando ha llevado a la precaria situación de las minas de sal, dado que cada uno de los procesos de producción, tales como; Raspado de charcas, Bombeo de agua de mar, Limpieza del agua, evaporación, corte, explotación del mineral, transporte y lavado, se realiza de manera manual, donde la motobomba, la pala y la carretilla son las herramientas utilizadas para extraer el mineral.

Mientras que los procesos de explotación de sal mecanizados y tecnificados comprenden desde; la concentración, cristalización, recolección, transporte y el proceso de lavado y arrume. Donde los factores de producción; tierra, capital, trabajo y tecnología se desarrollan bajo las mejores condiciones, generando que el tiempo de producción y los costos marginales se reduzcan, pero, sobre todo, el producto final se obtiene en las mejores condiciones de calidad, y las mejoras en cada factor inducen a una mejora en la calidad de vida de la población (Aguilera, 2015).

Además, debido a la falta de tecnificación de los procesos productivos por parte de los charqueros¹ y las asociaciones explotadoras de sal, se suman las escasas², pero fuertes precipitaciones. Por ende, resulta necesario evaluar la viabilidad económica de un plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La guajira, que permita mejorar las condiciones de producción en la planta salera del municipio, de tal manera, que se pueda reducir la tasa de desempleo a la que está sujeta el municipio en temporada de lluvias, asimismo, aumentar la producción de sal, lo que generaría más ganancias para los trabajadores y el municipio, en vista de que durante estas épocas el deterioro de las charcas se hace evidente debido a las fuertes lluvias, que invaden toda la zona trabajada. El crecimiento del municipio está ligado a este sector ya que es un factor clave e histórico que siempre se ha mantenido vigente

¹ Cosechadores o explotadores de sal, normalmente el término charquero hace referencia al dueño de la charca.

² Las lluvias son escasas dado que solo se dan entre los meses de septiembre a noviembre, el resto del año hay sequía.

durante los años, el desarrollo del sector salero, implica, un alto desarrollo en la infraestructura del municipio, ya que se puede invertir, en carreteras, transporte y demás infraestructuras.

Sistematización del problema:

¿Qué tan viable económicamente es un plan de tecnificación que permita mejorar la producción de Sal en Manaure-La Guajira?

Objetivos:

Objetivo General

Evaluar la viabilidad económica de un plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La guajira, por medio de un mapeo descriptivo de los procesos productivos, estableciendo estrategias mejoras para las salinas de Manaure-La Guajira.

Objetivos Específicos:

1. Describir el proceso de producción de sal marina en el municipio de Manaure-La guajira.
2. Establecer los lineamientos de tecnificación a partir de la identificación de insumos especializados para la producción de sal en Manaure-La guajira.
3. Determinar la viabilidad financiera del plan de tecnificación de la producción de sal en Manaure-La Guajira.
4. Recomendar estrategias que faciliten la aplicación del plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La Guajira.

Justificación

Por medio de esta investigación se pretende evaluar la viabilidad de un plan de tecnificación de la producción de sal, con el fin de mejorar el rendimiento de la producción de sal en el municipio de Manaure la Guajira. Partiendo de que los factores de producción deben tecnificarse para mejorar el rendimiento del sector. Por consiguiente, este estudio es sumamente importante por dos motivos; primero es necesario que todos los factores tengan comportamientos variables bajo modelos tecnológicos (Vilcapoma, 1995), y segundo es necesario que los sectores

económicos como de minería a cielo abierto empleen estrategias de mitigación para contrarrestar los efectos climáticos.

Por otra parte, el municipio de Manaure presenta condiciones hidrometeorológicas que permiten que durante los meses de abril a junio y de septiembre a noviembre se presenten precipitaciones, las cuales perjudican la producción de sal debido a que las charcas se inundan de agua dulce, lo que hace que la producción se vea afectada grandemente, puesto que se pierden gran cantidad de trabajo y la producción se reduce considerablemente. Por consiguiente, es de gran importancia mitigar los efectos de esta variabilidad climática del fenómeno de la niña, de tal manera, que se pueda contar con las tecnologías necesarias para producir durante todo el año; eliminando los riesgos económicos respecto a las pérdidas de tiempo y dinero.

La variabilidad climática del fenómeno de la niña, afecta de manera directa la producción de sal a cielo abierto, lo cual hace necesaria la investigación, debido a que el sector minero debe contar con la estructura física necesaria para afrontar las afectaciones del clima. Además, sirve como base para el desarrollo económico de la región y para la elaboración de futuros proyectos que estén encaminados sobre los problemas ambientales que afectan a la economía, y buscar nuevas formas que ayuden a mejorar los procesos de producción que están bastante rezagados en la costa caribe colombiana, favoreciendo lalaa comunidad de trabajadores y familias que dependen de estas.

La sal es una de las pocas materias primas, que su extracción no genera contaminación ambiental, ni daña al planeta. Pero la forma habitual (manual) está condenando a muchos trabajadores, puesto que, estos dependen de la variabilidad climática, ya que en épocas invernales, es donde más se evidencia la afectación de este tipo de prácticas, por esto, la aplicación de tecnología innovadora en el sector, ayudaría no solo a las personas que depende de ello, sino también a sus familias, por lo tanto la aplicación de recursos económicos (capital) en el sector debe crecer, para tener un mejoramiento infraestructural y tecnológico, generando un crecimiento económico de un proceso productivo que es sostenible, sustentable y responsable con el medio ambiente, dando cumplimiento al objetivo de trabajo decente y crecimiento económico, industria-innovación e infraestructura) y el objetivo sobre producción y consumo responsable (Hueso Kortekaas, 2020).

Por consiguiente, el éxito de este estudio significaría, un mejoramiento en el rendimiento de la producción de sal, unas mejoras en la calidad de vida de todos los trabajadores, lo que a su

vez conlleva un valor agregado relacionado con el desarrollo económico sostenible del municipio, ya que, durante gran parte de su historia la economía manaurera funcionaba con mucho dinamismo bajo este sector (Aguilera, 2003, pp. 26).

Delimitación:

Delimitación espacial:

El desarrollo de la investigación se ubica en el municipio de Manaure, departamento de la Guajira, reconocido principalmente por sus salinas marítimas más importantes del país con un área aproximada de 4,080.45 hectáreas. Su capacidad es de un millón de toneladas anuales correspondientes al 70% de la capacidad total del país en este campo. Esta actividad productiva es la más importante del municipio por su generación de empleo e ingresos. Sin embargo, en la actualidad está operando con poca eficiencia, no permitiéndole alcanzar la rentabilidad óptima que necesita una empresa para mantenerse en un mercado competitivo. A pesar de que la producción de sal del país no se exporta en grandes volúmenes, se vislumbran grandes oportunidades para la ampliación de mercado, lo cual contribuiría al desarrollo de la región mejorando las condiciones sociales de la comunidad que interactúa con esta industria (Aguilera, 2003).

Delimitación temporal:

El desarrollo de la investigación se centra en la evaluación de la viabilidad de un plan de tecnificación, este se realizará para el año 2021-2022, pero se tomarán como datos de soporte la producción de los años 2000-2021, puesto que en este periodo de tiempo las charcas de producción se secaron, desapareciendo las gigantescas montañas de sal que una vez fueron un atractivo turístico, y además se dice que los recursos de las ventas de las reservas no se reflejan. Actualmente, quedan pequeños montículos de sal y en el pueblo un mal sabor por la debacle en la empresa que fue su orgullo. Han sido los propios indígenas wayuu los que han criticado a quienes los representan en la compañía y aseguran que los malos manejos se ven reflejados en la mala situación económica que vive el pueblo (Gómez y Cáceres, 2019).

Delimitación conceptual:

La investigación abarca aspectos conceptuales como lo es la tecnificación, la cual se define como; “dotación de recursos técnicos a una actividad determinada para mejorarla o

modernizar” (Oxford, 2011), este proceso de tecnificación conlleva a las mejoras en los factores de producción, por lo tanto, un plan de tecnificación incluye; diagnóstico de la productividad por medio de flujogramas, estructura de producción y de costos, y valoración de rendimientos por medio de modelos de simulación, dado que estos planes constituyen investigaciones en base a proyecciones (Díaz, 2017).

Cuadro de variables y Categoría

Tabla 1: Variables y categorías

Objetivos específicos	VARIABLES/CATEGORÍAS	DIMENSIONES/SUBCATEGORÍAS	INDICADORES-CÓDIGOS
Describir el proceso de producción de sal marina en el municipio de Manaure-La guajira.	Producción de sal marina	Etapas de producción	Llenado de charcas Proceso de evaporación Explotación Lavado Proceso de molienda Empaque Transporte Comercialización
		Tiempo de producción	Número de horas/semanales que se utilizan en cada una de las etapas de producción.
		Cantidad de Producción	Número de toneladas producidas por número de hectáreas utilizadas.
Establecer los lineamientos de tecnificación a partir de la identificación de insumos especializados para la producción de sal en Manaure-La guajira	Factores de producción (Insumos especializados)	Capital (Materia prima utilizada, Maquinaria, equipos)	Número de unidades de capital.
		Tecnología	Número de unidades de equipos tecnológicos.
		Trabajo (Mano de obra especializada y no especializada)	Número de trabajadores
		Tierra	Número de hectáreas de tierra.
Determinar la viabilidad financiera del plan de tecnificación de la producción de sal en Manaure-La Guajira.	Viabilidad financiera	Costos de los factores de producción con el plan de tecnificación.	Valor total (\$) de los costos de capital (interés)
			Valor total (\$) de la tecnología
			Valor total (\$) de la mano de obra (salarios)
			Valor total (\$) de la tierra (renta)
Recomendar estrategias que faciliten la aplicación del plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La Guajira	Estrategias que faciliten la aplicación del plan de tecnificación	Ingresos de la producción con el plan de tecnificación	Margen de crecimiento de los ingresos
		Objetivos, metas, Programas y proyectos	Refinería de sal Sistema de educación

Nota: tabla construida por los autores.

Capítulo II

Marcos de Referencia

Estado del Arte

Tecnificación de la producción de Sal a nivel mundial

La tecnificación se ha convertido en tema de estudio de diversas disciplinas, tales como la economía, la administración o gerencia empresarial, ingeniería industrial, etc. Por lo tanto, los procesos de producción y la tecnificación de los factores productivos han logrado avanzar y generar mejores rendimientos en la economía de las firmas y los territorios.

Un ejemplo de ellos es (León 2014), quien desarrollo un artículo titulado “La Tecnología para la Producción de Sal en la Mixteca Alta” en donde esta investigación se centró en mostrar como los procesos a través del tiempo se deben tecnificar para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, y esto a su vez satisfacen las necesidades humanas y mejoran la economía de una región, puesto que como se indago, al usar tecnología se pueden obtener diferentes productos salinos, todo gracias al uso adecuado de procesos extractivos específicos que con el tiempo se han ido mejorando y que hizo que el consumo de sal fuese más asequible a los sectores económicos más desfavorables. La tecnología utilizada reduce el costo y el tiempo de entrega de la Producción, por lo tanto, este proyecto se hace necesario para la investigación, porque como lo afirmo León no sólo la “tecnificación de los procesos productivos incidió en la transformación de los medios de producción tradicionales, sino también fueron un factor significativo en los cambios en la estructura comercial”(2014), eso mismo se busca al tecnificar la mina de Sal en Manaure, un cambio a nivel estructural que ayude a largo plazo a la economía regional.

Así mismo otro trabajo de gran importancia es el titulado “LA TECNIFICACIÓN DEL TRABAJO ASISTENCIAL. Algunos puntos actuales de tensión” en donde se centra en explicar cómo se hace necesario tecnificar y que esto impacta en la tradicional división del trabajo, según (Martino, 2015) “En ella cobran relevancia aquellos saberes expertos, al decir de Giddens, vinculados a la estadística, matemática, informática y economía” y cada uno de los puntos mencionados cobran gran preeminencia al momento de tecnificar, porque se está optando por utilizar nuevas teorías. Este trabajo se hace necesario para la investigación porque se debe

utilizar los conocimientos matemáticos para cumplir uno de los objetivos, es decir, ya no se depende solo de mano de obra, sino que el proceso va mucho más allá.

Del mismo modo, Bancayan Goicochea, D. S. *et al.*, (2019), realizó una tesis de grado que recibe el nombre “Diseño de una planta para la producción de sal de mesa a partir de la extracción de sal en la mina de la Comunidad Campesina San Martín de Sechura”, donde explica los diferentes tipos de sal que existen, y para qué son utilizadas, es decir, es importante saber los orígenes que tiene esta materia, dado que para uno de los objetivos se necesita describir el proceso de la producción de sal, de tal manera que se distinga con qué tipo de sal se está trabajando y que tratamiento se debe utilizar, para obtener un producto de buena calidad, porque la idea es hacer que los rendimientos crezcan y así poder obtener ganancias a largo plazo.

Tecnificación de la producción de Sal a nivel nacional

Reconocer la importancia de la tecnificación y del proceso de elaboración de sal en Colombia, es de gran significado para los economistas, debido a que las políticas que ha generado el gobierno no ha tenido un impacto grande en este sector, por el contrario, se abandonado la idea de seguir fomentando el trabajo digno y las condiciones han desmejorado día con día, pero, al tecnificar como lo indica Salazar (2019), se pueden optimizar los costos y los procesos, de esta manera haría, que las personas que se dedican a este trabajo ,tuvieran una mejor calidad de vida, y habría un desarrollo económico que ayudaría a toda la comunidad en general.

Por otro lado, la educación técnica es un tema que se ha dejado de lado, pero que tiene mucho que ver en el tema de la falta de tecnificación, por la cual está pasando las minas de sal de Manaure es decir, según Benjamín, (2019), en la actualidad existen un gran déficit en el sector de educación técnica y tecnología, lo que ha hecho que al no tener sus trabajadores calificados, su producción ni visión se pueda expandir y crear una conciencia diferente a la que se viene manejando, debido a que sus procesos se han ido quedando obsoletos con el pasar del tiempo, por lo tanto según el objetivo de examinar la viabilidad para tecnificar, se debe resaltar el hecho de brindar educación.

Por otra parte, el avance tecnológico ha sido inminente y la tecnología días tras día avanza, así lo plasmo en su trabajo Benjamín (2019), en donde explica que Colombia pese a no ser un territorio bastante atrasado en la compra y aplicación de novedosas tecnologías todavía es notable la falta de esta, primordialmente en zonas rurales donde el eje primordial de este trabajo se reúne. Y no solo en los sectores rurales, las faltas de nuevas tecnologías inquietan a muchas

más empresas, personas, que depende de este sector, y que necesitan de un cambio real para mejorar sus condiciones de vida.

Tecnificación de la producción de Sal a nivel regional

El proceso de elaboración de sal lleva años, en donde las mismas técnicas se siguen utilizando, generando un retroceso económico, un ejemplo de eso es Aguilera, (2003), en donde hizo una investigación llamada “ Salinas de Manaure: tradición Wayuu y modernización” allí se puede apreciar, como existe dentro de esta producción una diversificación cuando se desmontan las cosechas artesanales ,con el objetivo de subsanar, las pérdidas que se generan después de la producción de sal, por lo tanto se debe apreciar que los trabajadores se deben dedicar a diferentes tarea para tener un salario digno.

Por consiguiente, las minas de sal, nunca fueron vistas como un objeto de tecnificación, según Romero (2019), como lo escribió en su trabajo llamado “bases de una propuesta de política pública departamental para la reactivación de la economía de la sal: salinas marítimas de Manaure, la guajira”, en las salinas no se estimuló la producción, a pesar de poseer una buena ubicación geográfica, natural y productiva, debido esencialmente a la falta de conocimiento sobre este productor de sal. El gobierno se direcciono hacia otras empresas del municipio, que de cierta manera dependían de la producción de sal pero que con el tiempo se fueron del municipio.

Dentro del plan de desarrollo del municipio de Manaure, existe un proyecto de inversión llamado “proyectos regionales”, en donde incluyen desarrollo en la agroindustria de la sal Alcaldía de Manaure (2020), así pues este tipo de proyectos no son materia de desconocimientos, por parte de su gobierno regional, pero las gestiones que se vienen evidenciando no son muchas, haciendo que cada día, la educación tecnológica y la visión de emprender algo diferente, se quede en el pasado de cada uno de los trabajadores de las minas de sal. Por consiguiente, la tecnificación debe ser la salida para obtener un crecimiento económico, en el municipio.

Variabilidad Climática y Economía de la sal marina

El mundo en los últimos años ha experimentado cambios, que han hecho que tantos las estaciones como sus climas varíen año tras año, como lo indica, Guerrero et al., (2015), El clima y la estructura del mundo han experimentado en todo el tiempo cambios por ciclos de calentamiento y enfriamiento provocados por eventos naturales, pero en la actualidad se han visto más evidentes, y las actividades de la agricultura y la industria se han visto afectadas,

generando retrocesos a nivel económico y estructuras de dichas actividades. Por consiguiente, el clima apto para la producción de sal debe ser “viento constante, alta radiación solar, ausencia de huracanes y bajos niveles de precipitación son las que “permiten un alto índice de evaporación”” (Guerrero et al., 2015), pero debido a los últimos cambios que se presentan estas zonas tienen alto riesgo de inundaciones.

Así mismo esta investigación nos ayuda a entender, como los cambios en el clima pueden traer consecuencias para la producción de sal, y a su vez generar una disminución en la actividad agrícola, además algunos de los fenómenos más vistos son : incremento de la temperatura, precipitaciones prolongadas, aumento de huracanes, incremento del nivel del mar, y en donde este último es el que afecta de manera directa, las charcas que se hacen para obtener la sal, eventualmente son fenómenos que son generados por el mismo ser humano y que solo a través de la tecnificación se pueden subsanar la brecha de pérdidas que se genera a través del tiempo.

La variabilidad climática es un fenómeno que inquieta a la mayoría de los sectores, y la seguridad alimentaria es una de las más afectadas, un ejemplo de esto es Oscar A. Alfonso R. Carlos E. Alonso Malaver (2012), en su investigación llamada “estudio sobre los efectos de la variabilidad climática sobre la dimensión de la disponibilidad de alimentos en la seguridad alimentaria en Colombia e iniciativas de política” señala como los cambios abruptos del clima generan una alta vulnerabilidad en las zonas rurales del país, y esto es de gran significancia para el trabajo, porque es la realidad que se evidencia en las minas de sal, visto desde la seguridad alimentaria, la diferencia radica, en que el clima hace que los alimentos se escaseen y su valor se eleve, en cuanto a la sal, muchas personas pierden sus trabajos y toca optar por otras alternativas de ingreso.

Se han adelantado estudios sobre la variabilidad climática en la Guajira, pero los más recientes se basan en el fenómeno del niño como causante de estragos en la población, por otro lado el boletín agroclimático es el encargado de medir las condiciones que se presentaran en los últimos meses, pero el fenómeno de la niña se mide por medio de la (SOI) el cual según un informe meteorológico por parte del Departamento del Magdalena & Departamento de La Guajira (2018) “Una condición permanente por encima de +7 indica un fenómeno La Niña y una condición permanente por debajo de -7 evidencia una condición El Niño” lo que indica que es de gran importancia para la investigación ya que son indicadores que pronostican la llegada de algunos de los fenómenos.

Antecedentes Históricos

Tecnificación sobre la producción de Sal

La producción de sal se remonta hacia el 2670 A.C. durante la época del emperador Huangshi, en China, extendiéndose por diferentes regiones del planeta como medio de cambio, proporcionando grandes riquezas debido a su valor económico (Pelegrín, 2013). [1] Uno de los primeros salares probados para consumo humano se encuentra en el norte de la provincia de Shanxi, en su totalidad Montañas y lagos salados. El proceso de evaporación y extracción de sal fina se remonta a la dinastía Xia en el 800 a. C. Durante este período, se recogió agua de mar en una olla de barro expuesta al fuego hasta evaporar la sal para cristalizarla, y luego se empleó un molino de madera para moler los cristales (Pelegrín, 2013)

Historia de la producción de sal en Manaure la Guajira.

Durante mucho tiempo las personas indígenas comercializaban la sal, quienes más se dedicaban a esta labor eran los que residían en la costa caribe y partes del interior donde se extraía sal mineral. Los indígenas crearon zonas donde podían hacer trueques con otros productos necesarios para ellos como el maíz, algodón, pescado entre otros, como caso particular era intercambiar los diferentes tipos de sal como la marina extraída por la evaporación y la terrestre que era explotada del subsuelo, lo que generaba un sabor diferente entre ellas lo que hacía que también se generara un cambio de sal por sal. (Villaquirán, 2018).

Una de las principales rutas de sal se manejaba por medio del río Magdalena, un río con una historia colonial muy grande y donde pasaron grandes personajes como Gonzalo Jiménez. La primera vez que se ordenó la explotación de salinas fue en el año 1599 para que se beneficiara la corona.

Al escucharse el estallido de la independencia las salinas se convirtieron en hospedaje para una gran cantidad de revolucionario, quienes las “destruyeron” según LaRosa, M. J., y Mejía, G. R. (2013), Francisco Montalvo entre los años (1813-1816) administrador general de las salinas, los rebeldes no dejaron equipos para obtener la sal virgüa y, a su tiempo, se habían derrumbado las enramadas. De esta manera se generó un costo de \$875.7 reales como valor estimado para sus retractaciones.

Ya implantado el nuevo gobierno, se dio por instaurar nuevas transformaciones y cambios en las salinas del país, la más representativa fue la Ley 24 de julio de 1824, durante el gobierno de Francisco de Paula Santander en la República de la Nueva Granada, donde el

gobierno declaraba control absoluto sobre todas las salinas del país, convirtiéndose en propiedad del gobierno, por lo que no solo se controlaba su producción sino también su precio de venta.

Todos estos sucesos quedaron marcados en la historia de salinas, pero la que más queda conmemorada es la del siglo XX, ya que en este periodo las salinas de Colombia se consolidaron como industria, y con el tiempo se dedicó a la fabricación de productos químicos derivados del cloruro de sodio para venderlo a la farmacéutica la alimentaria y la textil jabones los vidrios y el papel.

Para el año de 1932, la administración de las salinas tanto las terrestres como las marinas son asumidas por el Banco de la República, coordinado bajo un tratado de administración que fue establecida con el gobierno y con el cual el banco dio un anticipo para que atendieran los gastos para la administración pública.

Sin embargo, a finales de los años 1960 con ayuda de la ley 41 de 1968 con su decreto reglamentario de 1205 de 1969, se da por autorizado el traspaso por la administración de las plantas de soda a título de aporte capital al Instituto de Fomento Industrial (IFI) y después la celebración de la creación de un nuevo contrato de concesión junto con el gobierno nacional llamado IFI, concesiones salinas quien asumió la explotación de la sal en forma directa para que en 1992 volverse operadores privados con el decreto 2818 (Gabriela, I. C. M. 2012).

Producción de sal en Manaure-La guajira

La explotación de sal en Manaure-La guajira tiene sus orígenes en los años veinte, cuando el gobierno de la república de Colombia otorgó concesiones a particulares, personas mestizas, no originarias de la tribu indígena Wayuu para la extracción de sal marina a cielo abierto, su desarrollo significó mano de obra del colectivo indígena, especialmente de la Alta Guajira (Bahía Honda), puesto que esta población ya contaba con experiencias previas de explotación de sal en su territorio de procedencia. La técnica de explotación era cien por ciento manual, por lo que no era necesario grandes cantidades de inversión de capital, por lo que la extensión del área de explotación no supera las 40 hectáreas, y su traslado se hacía en canoas hasta los barcos (María Aguilera, 2004).

Consecutivamente, el 16 de abril del año 1941, se celebró un nuevo contrato de administración establecida por el banco de la República y el gobierno donde también incluían la explotación de las salinas marítimas, resultado de esto el banco tomó las riendas de la

explotación de sal y todos los derivados que se podían extraer de este componente químico como el cloruro de sodio y también de toda la comercialización de este producto, el cual quedó determinado que la explotación que se iba a ejercer tenía como porcentaje un 98% al gobierno y el 2% restante le corresponde al banco.

Las salinas de Manaure guajira fueron una fuente de gran interés para el banco de la república debido a que su posición geográfica, y la escasez de lluvias y brisas secas le permitía tener una producción a grandes escalas. Estas fueron las principales motivaciones para que se ampliarán sus instalaciones y construyeran un puerto embarcadero para ampliar el comercio y así poder no solo venderlo a nivel nacional, sino que se vendiera a países extranjeros y ayudará a incrementar las divisas nacionales y de esta manera incrementar el PIB. Además, las técnicas de explotación se modificaron, perfeccionando el proceso de llenado, evaporación y extracción del mineral;

“...En la primera etapa se hicieron obras para el control y perfeccionamiento de la explotación, tales como: trincheras carretables para facilitar la movilización de los vehículos en la recogida de la sal, dotación de un sistema de cargue por canal directo desde el mar, instalación de equipos de bombeo y ampliación de las áreas de cristalización (María M. Aguilera Díaz, 2015)

Para el año de 1948, según María Aguilera, (2004) las Salinas de Manaure la Guajira presentaba una capacidad productora entre 20 mil a 30 mil toneladas durante un año. En Galera zamba, el Banco de la República genero un contrato con ingenieros de una empresa norteamericana la cual era incorporada por Roberto Parrish para la construcción de las obras indispensables para la explotación técnica como:

“Defensa de las salinas contra las arremetidas del mar y las aguas lluvias y arreglo del malecón y carreteras para movilizar los vehículos que recogen la sal. Otras obras complementarias fueron: represamiento de la laguna del Totumo, con capacidad de 60 millones de metros cúbicos, para cubrir las necesidades humanas e industriales; construcción de una carretera pavimentada para conectar a Galera zamba con la carretera de la Cordialidad, vía que une a Barranquilla y Cartagena. La idea del Banco era industrializar esa salina con la instalación de una planta para la producción de soda cáustica y cloro, y exportar esos productos por el puerto de Cartagena” (María M. Aguilera Díaz, 2015).

El banco de la república implemento programas en la zona de Manaure sobre educación, religión, salud y un hospital que atendía a empleados y principalmente a las personas particulares las cuales tenían la gran necesidad sobre la prestación de este servicio, además, construyó viviendas para los empleados para así mejorar las condiciones de vida de los trabajadores, que en su mayoría eran los mismos indígenas. También construyó una iglesia y salones culturales para la formación de los indígenas; y a mediados de los años 1955 y 1969, la concesión salina que hasta entonces era administrada por el Banco de la República desarrollaron obras para abastecer de agua a esta zona de la guajira, las cuales eran muy necesarias para el consumo humano y todos los trabajos pecuarios (María Aguilera, 2004).

Marco Conceptual

En Colombia la producción de sal, es uno de los sectores que favorece el nivel de vida de muchas personas, además de que es utilizada para varias funciones dentro de la economía, pero dentro de los últimos años ha tenido rezagos en la productividad esto a causa de la carencia de tecnificación, la cual, sumada a los fenómenos de variabilidad climática como el fenómeno de la niña, agudizan aún más el decrecimiento y la baja rentabilidad de la producción de sal. A continuación, se presentarán los conceptos fundamentales a tener en cuenta en esta investigación.

Tecnificación

La tecnificación es definida como; “Como proceso de presentación, Procedimientos de uso de tecnología que no se han abordado en el proceso de producción,” (Prieto, 2019). Esta conceptualización permite visualizar qué se requiere para que el proceso de producción de sal tenga un mayor crecimiento. Dado que al tecnificar como indica Werner Rammert, (2013) ayuda a que haya una mayor confiabilidad un mayor acoplamiento dentro de todos los procesos, tecnificación significa la mayor precisión de ajuste sin desgaste, en comparación con las máquinas físicas.

Producción de Sal Marina

La asociación mexicana de la industria salinera (2017), define la producción de sal marina como la obtención de agua de mar o agua salada natural mediante la acción combinada de la energía solar y eólica para evaporarla. Cuando la salmuera alcanza su punto de saturación, comienza la cristalización del cloruro de sodio. En este proceso se pueden encontrar diversas variantes, como la salmuera para cristalización escalonada, la cristalización con salmuera sin

purificar y la salmuera artesanal, este concepto ayuda a visualizar las partes que consagran la producción de sal y como es su proceso paso a paso, debido a que es importante saber que parte se debe tecnificar, para que haya una mayor rentabilidad.

En el sistema de producción de sal se usa variadas herramientas para su extracción, como lo es palas de madera, carretillas, retroexcavadoras, canales, motobombas, etc., pero en los últimos el uso del metal ha reemplazado algunas de sus partes (Quiroz, 2010). La pala de madera puede ser la más importante porque se convierte en una "mano" Permite la labor más diversa Tareas: remo, rumbo y construcción de barandillas. Es importante resaltar que todos estos procesos se han quedado obsoletos ya que se deben buscar herramientas aún más rápidas, y que ayuden a que la elaboración no tarde tanto tiempo, ya que los más afectados son los mismos trabajadores.

Generalidades de la sal

Consumo humano

La sal es un producto que tiene diferentes usos, el más importante es para la alimentación. Es uno de los minerales más utilizados por el hombre gracias a sus múltiples aplicaciones. Estamos acostumbrados a ver la sal en nuestra mesa, pero también esta tiene muchas más funciones.³

Tipos de sal

Sal Industrial Estándar: Varios usos industriales, como condimentos, agentes fijadores de color, Conservantes, antioxidantes, tratamiento de aguas, agua salada Refrigerar, descongelar, blanquear y producir productos agrícolas.

Sal mineral industrial: Usado en la misma aplicación que la sal. Se puede obtener sal de estaño gruesa, pero después del refinado, de alta calidad. Consumo humano.

Sal industrial de harneo especial

Solución salina que cumple con los requisitos para diversas aplicaciones industriales, como aromatizantes, fijadores Colorante, conservante, antioxidante, tratamiento de aguas, agua salada, refrigerar, descongelar, blanquear y producir productos agrícolas.⁴

³ "HALITA (NaCl)· 2H₂O)." <https://intranetua.uantof.cl/salares/fichas/halita.pdf>. Se consultó el 1 may. 2021.

⁴ "HALITA (NaCl)· 2H₂O)." <https://intranetua.uantof.cl/salares/fichas/halita.pdf>. Se consultó el 1 may. 2021.

Variabilidad Climática

Para lograr que el rendimiento de sal tenga una tasa alta se debe tener en cuenta al clima, (IDEAM, U. 2018) define la variabilidad climática como:

El clima presenta ciclos o fluctuaciones de diversa duración. En diferentes años, los valores de las variables climatológicas (temperatura del aire, precipitación, etc.) fluctúan por encima o por debajo de lo normal (condición generalmente representada por el valor promedio de una variable climatológica en un período de por lo menos 30 años); la secuencia de estas oscilaciones alrededor de los valores normales, y es conocida como variabilidad climática (IDEAM, U. 2018).

Para la determinación de la variabilidad climática, se hace un recuento histórico de la zona, lo que ayuda a determinar que en Manaure existen dos temporadas climáticas, el verano y el invierno que es característicos por fuertes lluvias en el territorio, este último imposibilita que los trabajadores puedan continuar con sus labores en las charcas de sal, pero el clima es algo que nadie puede controlar, la única opción es buscar alternativas en donde se pueda seguir trabajando aún con lluvias.

El clima, aunque es algo que nadie puede predecir, existen ciertos elementos que permiten que varíe constantemente, tales como; el uso de energía fósil, generación excesiva de residuos, desarrollo de actividades como la deforestación, ganadería extensiva y la agricultura de monocultivos, lo cual conlleva a la generación de gases de efecto invernadero (Minambiente, 2020). Estos cambios en el clima pueden favorecer (extensos veranos) o perjudicar (extensas lluvias) la producción de sal. Las más importantes son “la composición de la atmósfera: si aumenta la concentración de gases de efecto invernadero, se produce un calentamiento de la misma; si disminuye la concentración de estos habría un enfriamiento” (IDEAM, U. (2018). Manaure al igual que muchas partes de Colombia está expuesta a muchas formas de contaminación lo cual hace que también el cambio climático, se intensifique año tras año y complique los procesos productivos.

La particularidad del clima territorial en Colombia el fenómeno y las condiciones atmosféricas que se observan en las regiones es porque están ubicadas en promedio mundial Energía (calor, viento) y masa (humedad, Nubosidad y precipitación), que está determinada por Características geográficas naturales de la zona Dónde está, lo cual ha hecho que en Manaure las lluvias y las soleadas sean más marcadas debido a su ubicación.

Marco Teórico

Tecnificación

Las teorías económicas alrededor de la tecnificación de los procesos productivos provienen desde la teoría de la especialización del trabajo de Adán Smith, así como de su teoría clásica donde habla acerca del comercio internacional, dicha teoría armoniza la relación que puede existir entre comercio y crecimiento económico. Los fundamentos teóricos acerca de esta teoría señalan que los diferentes bienes serán producidos única y exclusivamente en el país que tenga un menor coste de producción, para luego ser exportados al resto de naciones. Por consiguiente, tal y como lo demuestra la teoría antes mencionada, la tecnificación en el proceso productivo de sal en Manaure Guajira, ocasionara un menor coste de producción en los procesos productivos de sal, lo cual conlleva a tener una ventaja absoluta sobre el resto de industrias cercanas y a nivel nacional que tengan como eje central la producción de sal.

Así mismo, David Ricardo señalaba que “los países generan mayor riqueza cuando se especializan en producir aquello en lo que son más productivos y comercializan con ello. Incluso si un país es más productivo en todos sus productos que otro país, le interesaría producir siempre aquel en el que es más productivo comparativamente”(Monterrosa, K. 2018), por lo que, la especialización del trabajo favorece al desarrollo de las ventajas comparativas de las economías de los territorios, en este caso, Manaure es un municipio con unas características propias de su ecosistema y medio ambiente que favorece la producción de sal, pero si bien se conoce la ventaja comparativa y se ha tratado de especializar en esta actividad, no lo ha hecho de la forma correcta debido precisamente a la falta de especialización en la producción de sal. No obstante, si se planifica y se realizan estrategias que vayan encaminadas en pro de una mejor forma de producir sal, Manaure se convertiría en el municipio de la alta Guajira más productivo y a su vez generaría mayor riqueza para la población.

Siendo precisamente Leontief el pensador que ofrece las alternativas para corregir el problema de las economías artesanales, dado que establece un modelo de insumo producto donde a través de una matriz se describe el proceso tecnológico en cada sector económico existente, así como sus interrelaciones con el resto de la economía. En donde cada sector tiene una explícita estructura tecnológica la cual está representada en la matriz por un vector de coeficientes de insumos requeridos en la producción. Dado que cada sector económico utiliza insumos nacionales e importados en su proceso productivo. Esta teoría en particular puede beneficiar al

municipio de Manaure ya que, se pretende establecer una forma de producir de carácter tecnológico con el fin precisamente de dar solución al proceso artesanal que se da en la parte productiva de sal, para obtener mucha más rentabilidad a la hora de producir.

Otros de los aportes más significativos al proceso de tecnificación se le debe a Michael Porter, donde a través de la teoría de las “cinco fuerzas competitivas” se ha podido establecer una herramienta que permite realizar y analizar a profundidad un escáner riguroso de la industria o sector que se va a llevar a cabo en dicha investigación, En teoría, las cinco fuerzas deben permitir a los administradores o jefes de las empresas visualizar el comportamiento del sector es decir, de la (competencia). Las cinco fuerzas de Porter pueden favorecer de cierta manera al sector salero en el municipio de Manaure ya que, mediante la utilización de esta teoría se podrá establecer estrategias que permitan conocer el comportamiento de las industrias o empresas competidoras para luego sacar provecho (Porter, 2008).

En cuanto a los procesos de tecnificación de la producción de sal, vale la pena mencionar a (Orjuela y Casallas, 2018), donde establece las Tecnologías para la Producción de Sal en la Mixteca Alta. Según el autor cada proceso de selección de tierras, almacenamiento, combinación, apilamiento de suelos, lixiviación, recolección y extracción, hacen parte de un sofisticado sistema de extracción. Asimismo, las actividades que pueden intervenir en dicho sistema se basan particularmente en procesos de imitación de los fenómenos naturales observados, tales como la concentración por lixiviación y la extracción por insolación. El rico ecosistema y la variabilidad climática en Manaure permite abarcar este tipo de teorías porque se ven reflejados ambos fenómenos naturales, sin embargo, hay uno que prevalece por encima de otro, en este caso estamos hablando del fenómeno del niño. Dichos fenómenos pueden ser imitados para obtener una mayor extracción de sal aplicando los métodos antes mencionados. Hernández (2014).

Producción de Sal

El proceso de la elaboración de sal con los años ha cambiado su forma, técnica de producción, pero algunas personas aún mantienen su forma artesanal, debido a diferentes factores, lo que ha hecho que a nivel tecnológico se vea un bajo rendimiento. (Hernández, 2014). Tal es el caso de Colombia, donde la producción de sal se ha caracterizado por tener un gran afluente en el mercado mundial, pero sigue sin ser aprovechada. Ese es el caso de Manaure-Guajira, un municipio que cuenta con una de las salinas más importantes del país, quien provee

de trabajo a muchas personas que habitan el municipio. Al inicio de la creación de las salinas estas , según Romero (2019,p.13) “Desde sus inicios no fueron provistas de la tecnificación necesaria para estimular la Producción, transformación y comercialización de la sal” y con el pasar de los años el gobierno dejó de lado este sector y se concentró en tecnificar el municipio, y rellenar aquellos huecos que existían, lo que debía ser la producción más grande de sal del país, poco a poco se convirtió solamente en un control político, lo que ha hecho que esta labor siga igual, y que sus rendimientos sean constantes (Hernández, 2014).

El uso de tecnología en el proceso productivo, entre otras funciones, también satisface la reducción de mano de obra, insumos y tiempo de trabajo utilizado, y el número de pasos o actividades para obtener el producto final. Es importante el uso de procesos tecnológicos en la actualidad, y al hacerlo con la sal, los cambios se dan de manera drástica, ya que el trabajo se haría de manera más eficiente y además no se tendría que esperar tanto tiempo (Hernández, 2014). Por su parte, el banco de la república según Aguilera (2003), apor

“En la primera etapa se hicieron obras para el control y perfeccionamiento de la explotación, tales como: trincheras carretables para facilitar la movilización de los vehículos en la recogida de la sal, dotación de un sistema descargue por canal directo desde el mar, instalación de equipos de bombeo y ampliación de las áreas de cristalización” (Aguilera, 2003, pp 7).

Sin embargo, cada uno de estos procesos se realizó cuando el Banco de La República tenía el control sobre la producción de Sal, y de eso ya hacen 53 años (1923-1967), siendo entregada la producción a IFI concesiones (1967-2003), terminando la producción finalmente en manos de la comunidad indígena Wayuu, El municipio, los charqueros y Jornaleros. Vale la pena aclarar que durante muchos años la comunidad nativa del municipio (comunidad indígena) básicamente se dedica a realizar actividades como (pastoreo, la horticultura y la explotación de sal), según Aguilera (2004), cerca del 96% son indígenas de etnia wayuu, los cuales dependen de este tipo de actividades

En Colombia esta actividad es de gran importancia, porque la sal cuenta con muchas funciones, se puede utilizar desde alimento para la cocina como también ayuda al cuerpo humano, a partir de lo dicho anteriormente se debe mejorar la calidad tecnificando el entorno de trabajo, como también el uso de maquinarias.

Las lluvias tienen efectos positivos y negativos, según Rodríguez (2018), el agua de lluvia reduce esta concentración, retrasa la evaporación y conduce a una disminución en la

producción de sal, por lo tanto, se deben escoger los meses en los cuales se extrae la sal para evitar esa concentración y además de las diferentes precipitaciones y desbordamientos. La producción de sal debe tener una rigurosa observación dado que “Los procesos globales que ocurren en el planeta, que se identifican como cambio climático, están relacionados con las variables meteorológicas que son factores determinantes en la producción de sal a cielo abierto” (Rodríguez, 2018). El proceso de producción de sal en Manaure principalmente se hace en los meses en que hay menos riesgos de lluvia para evitar a toda costa pérdida en dicha producción.

Siguiendo con la misma secuencia, el autor Blanco, R. G. (2011) argumenta que, en la época de Adam Smith y David Ricardo, cada teoría o estudio que realizaban en base al comercio internacional automáticamente empezaban a formar parte de los estudios económicos. Además, menciona que la teoría clásica del valor trabajo es fuente central para dar solidez a la teoría clásica del comercio internacional, en donde se señala que único factor necesario o indispensable de la producción es el trabajo. De esta forma, la teoría de comercio internacional nace del paradigma clásico el cual tiene como base la división del trabajo y la productividad basada en tres parámetros: i) Las ganancias del comercio, ii) Los patrones del comercio, iii) Los términos de intercambio.

La tecnificación a nivel nacional ha tenido gran revuelo, sobre todo en los sectores más productivos del país. Sin embargo, hay sectores en los que aún prevalece el sistema productivo tradicional, debido a la ausencia notable de las herramientas tecnológicas que ayudan al mejoramiento de la producción en masa. En base a lo antes mencionado los autores Orjuela y Vásquez (2018), mencionan que, en Colombia, cada proceso productivo está ausente de un esquema sofisticado de desarrollo sostenible, con lo cual, dicha ausencia permite que los modelos tradicionales de producción en diversos sectores sigan siendo parte de nuestra cultura, influyendo de manera notoria en los procesos de explotación y uso intensivo de los recursos naturales.

Por otra parte, se logra comprender que un modelo es la manera o secuencia de interrelacionar conceptos con el objetivo de poder alguna manera explicar los fenómenos estudiados. Así mismo, la tecnificación es el proceso de dotación de recursos sofisticados a una actividad cualquiera para su mejoramiento y adaptación a la nueva era tecnológica. Ahora bien, se puede deducir que un modelo de tecnificación es precisamente una conjugación de conceptos

previamente técnicos propios de una actividad, teniendo como fin poder realizar algunas mejoras notorias y significativas en cada proceso productivo.

Los autores Osorio y Pombo (2019), mencionan en su artículo que la tecnificación tiene o posee ciertos elementos propios los cuales son: i) trazabilidad, ii) introducción de variedades de alto rendimiento, iii) diferenciación del proceso productivo, iv) altas densidades en la plantación y v) el uso de abonos, fertilizantes y en general de agroquímicos. Asimismo, las claves fundamentales para que un proceso de tecnificación perdure ha sido primeramente renovar las plantas para tener cultivos jóvenes, y posteriormente utilizar grandes variedades que resistan a la roya (*Hemileia vastratrix*). Asimismo, resulta necesario mencionar que el proceso de tecnificación no necesariamente debe excluir el sombrero al momento de la producción, aun así, se determine que la tecnificación implique que estas variedades resistentes y mejoradas se siembren a libre exposición.

Capítulo III

Metodología

Tipo de Investigación

Enfoque

Para la creación de un Plan de Tecnificación para el sector de sal en Manaure -La guajira, se empleó un tipo de investigación con un enfoque Mixto, dado que se utilizará la observación y revisión documental como elementos claves para el diagnóstico, pero también se utilizarán métodos matemáticos para el tratamiento de datos estadísticos, además se requiere ser metódico y probabilístico (Hernández et al. 2014). Los objetivos dos y tres son meramente cuantitativos, mientras que el primer objetivo y el cuarto a pesar de un diagnóstico y tener un alto grado teórico.

Alcance

Por otro lado, el alcance de la investigación fue descriptivo (Hernández et al., 2014), dado que se planeó crear una herramienta y evaluar su viabilidad económica, de esta manera se podrá describir el comportamiento de unas variables.

Diseño de Investigación

Tipo de estudio

Diseño anidado o incrustado concurrente de modelo dominante (DIAC)

Dentro de los diferentes diseños específicos el más adecuado a utilizar para poder obtener mayor información y análisis de los fenómenos estudiados en el proyecto es el diseño anidado o incrustado concurrente de modelo dominante (DIAC), debido a que este nos permite recolectar y conocer de manera concurrente y amplia los datos mixtos durante la investigación, además, resulta útil gracias a su fácil aplicabilidad, ayudando así obtener los resultados más deseados con el fin de lograr cada objetivo propuesto.

En esencia el diseño anidado concurrente de modelo dominante recolecta de manera simultánea datos cuantitativos y cualitativos, y a su vez permite que un método predominante (en este caso el cualitativo) guíe el proyecto. Y posterior a esto el método que posee menor prioridad es anidado o insertado dentro del que se considera central. Tal incrustación puede significar que el método secundario responda a diferentes preguntas de investigación respecto al método primario (Hernández et al., 2014, p. 559).

El utilizar este tipo de diseño proporciona grandes ventajas, una de ellas es que ayuda a recolectar datos cuantitativos y cualitativos de manera simultánea en una fase y además permite que el investigador obtenga una gran visión de la problemática estudiada, es decir, obtiene las fortalezas del análisis CUAN y CUAL. En este caso en concreto, el primer objetivo (CUAL) se puede desarrollar de manera simultánea con el segundo objetivo (CUAN), los cuales son las bases para el tercer y cuarto objetivo (CUAN-CUAL).

Por otro lado, como señala (Hernández et al., 2014, p. 560) debido a que los dos métodos no tienen la misma prioridad, la aproximación puede proporcionar evidencias inequitativas cuando se interpretan los resultados finales.

Localización

Según lo señala la Alcaldía de Manaure (2022), el Municipio de Manaure está ubicado en la República de Colombia, Departamento de La Guajira, en el sector denominado Media Guajira, entre los 11° 30' y 11° 45' Latitud Norte y los 72° 25' y 73° 00' Longitud Oeste. Asimismo, el Municipio de Manaure limita al norte con el Mar Caribe, al sur con los municipios de Riohacha y

Maicao, de igual forma al oeste limita con los municipios de Riohacha y el Mar Caribe y por último limita al este con los municipios de Uribía y Maicao. El clima de este municipio en promedio es de 32° C.

Por otra parte, la misma Alcaldía de Manaure (2022) menciona que El Municipio de Manaure, tiene una extensión aproximada de 1,643 kilómetros cuadrados y lo conforman nueve (9) corregimientos e innumerables rancherías indígenas: Aremasahin, El Pájaro, Manzana, Mayapo, San Antonio, Musichi, Shiruria, La Gloria y La Paz. En el corregimiento de El Pájaro existen las mayores reservas de GAS probadas del país en los campos de Chuchupa I y II, Ballenas y Riohacha. La explotación de gas en la Guajira está siendo llevada a cabo por la empresa de CHEVRON PETROLEUM COMPANY, según el contrato de asociación Guajira “A”, celebrado con ECOPETROL, en un área total de 81,974 Hectáreas. De acuerdo a dicho contrato de asociación el 60% de la producción en la operación asociada le corresponde al estado colombiano y el 40% al asociado. De este 60%, el 20% le corresponde a La Guajira como regalía.

También gracias a la información proporcionada por la Alcaldía de Manaure (2022), se puede evidenciar y conocer que en el municipio de Manaure se encuentran las salinas marítimas más importantes del país. En un área aproximada de 4,071.45 hectáreas. Las subdivisiones más importantes son:

- Área de evaporación, con un total de 3,633 hectáreas.
- Charca shorshimana; con 39.67 hectáreas; la cristalización y la cosecha la realizan los indígenas.
- Charca Manaure, con 30.45 hectáreas. Es un área de explotación mecanizada.
- La Nodriza, donde se encuentra la salmuera óptima para cargar los cristalizadores, tiene un área de 92 hectáreas.
- Cristalizadores del área mecanizada, con 206.21 hectáreas.
- Cristalizadores del área artesanal, con 79.12 hectáreas.

Población y Muestra

Población:

El desarrollo de la investigación se ubica en el municipio de Manaure del departamento de la Guajira, reconocido principalmente por sus salinas marítimas más importantes del país con un área aproximada de 4,080.45 hectáreas. Posee una población total de 120.417 habitantes. Su capacidad de producción de sal es de un millón de toneladas anuales correspondientes al 70% de la capacidad total del país en este campo. Esta actividad productiva es la más importante del municipio por su generación de empleo e ingresos. Sin embargo, en la actualidad está operando con poca eficiencia, no permitiéndole alcanzar la rentabilidad óptima que necesita una empresa para mantenerse en un mercado competitivo. A pesar de que la producción de sal del país no se exporta en grandes volúmenes, se vislumbran grandes oportunidades para la ampliación de mercado, lo cual contribuiría al desarrollo de la región mejorando las condiciones sociales de la comunidad que interactúa con esta industria (Aguilera, 2003).

Técnica

Para el desarrollo de la investigación se aplicó diferentes técnicas de recolección de datos. Primeramente, se partió con una revisión documental, y se apoyó con un proceso de observación y una entrevista a un experto en el tema de minería a cielo abierto. Por el lado cuantitativo, se empleó una revisión documental de datos numéricos y se realizara un tratamiento de esa información a través de un flujo de caja, donde se determinó el rendimiento del Plan.

Tabla 2: Técnica

Objetivo	Técnica	Información
Describir el proceso de producción de sal marina en el municipio de Manaure-La guajira durante el periodo 2000-2020.	<ul style="list-style-type: none">● Revisión documental● Observación	La información se logró extraer de fuentes primarias como lo son las entrevistas, y fuentes secundarias como son la revisión documental.
Identificar los insumos especializados requeridos para la producción de sal marina tecnificada en Manaure-La guajira, bajo la presencia del fenómeno de la niña	<ul style="list-style-type: none">● Revisión documental de las demás empresas a nivel mundial.● Entrevista	La información se logró extraer de fuentes secundarias como lo son la revisión bibliográfica y fuentes primarias como la entrevistas.
Examinar la viabilidad financiera del plan de tecnificación de la producción de sal en Manaure-La Guajira.	<ul style="list-style-type: none">● Revisión documental	La información se extrajo de una fuente primaria, porque es a partir de la empresa que se toma los datos.

Recomendar estrategias que faciliten la aplicación del plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La Guajira	<ul style="list-style-type: none"> ● Revisión documental 	La información se recogió de una fuente primaria, porque se obtiene a partir de las empresas de Manaure
--	---	---

Nota: información aportada por los autores.

Herramienta/Instrumento de Recolección de datos

El instrumento empleado para la recolección de datos serán unas fichas que permitirán recolectar y realizar un mapeo de la información que se va a necesitar para el desarrollo del proyecto, mientras que para el tratamiento de los datos se empleará un software que permitirá realizar la simulación a través de modelo discreto, el software empleado será el de Montecarlo.

Tabla 3: Instrumentos

Objetivo	Técnica	Instrumento
Describir el proceso de producción de sal marina en el municipio de Manaure-La guajira durante el periodo 2000-2020.	<ul style="list-style-type: none"> ● Revisión documental ● Observación 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bases de datos especializadas (Banco de la República, DANE, Ministerio de Minas, Alcaldía de Manaure, Corpoguajira, SAMA, Scopus, Google Scholar). ● Lista de chequeo que contenga cada una de las etapas de producción, Tiempo empleado, tamaño de la charca, cantidad de toneladas de sal producidas.
Identificar los insumos especializados requeridos para la producción de sal marina tecnificada en Manaure-La guajira, bajo la presencia del fenómeno de la niña	<ul style="list-style-type: none"> ● Revisión documental de las demás empresas a nivel mundial. ● Entrevista 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bases de datos especializadas (Banco de la República, DANE, Ministerio de Minas, Scopus, Google Scholar). ● Cuestionario de entrevista a expertos en el tema de minas de sal a cielo abierto.
Examinar la viabilidad financiera del plan de tecnificación de la producción de sal en Manaure-La Guajira.	<ul style="list-style-type: none"> ● Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bases de datos especializadas (Banco de la República, DANE, Ministerio de Minas, Scopus, Google Scholar).
Recomendar estrategias que faciliten la aplicación del plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La Guajira.	<ul style="list-style-type: none"> ● Revisión documental 	

Nota: Autores



6.2.7. Procedimiento (Plan de tecnificación).

Nota: Orosco et al. (2013).

Parte ética y moral del proyecto

Para la elaboración del proyecto de “Tecnificación de la producción de sal en Manaure la Guajira” fue necesaria la investigación bibliográfica de varios estudios de diferentes autores los cuales fueron extraídos de Redalyc, Scielo y otras páginas con información confiable y fidedigna.

Por lo anterior, es de vital importancia evitar copias de otros autores, a esto se le conoce como plagio y que según Morales (2020) es calcar y apropiarse de estudios o pensamientos de otros autores plasmados anteriormente, este acto es considerado como una infracción según la legislación a los derechos de autor.

Así mismo, lo principal es mantener los valores éticos y morales referentes al respeto de los derechos de autor, sobre los diferentes documentos basados para la elaboración del proyecto. Además, para trabajar más eficiente es necesario la implementación de las normas APA séptima edición y de software como Plagium y Turnitin para la verificación de que la información trabajada no allá sido plagiada o copiada, con el fin de evitar sanciones a los autores de esta investigación y poder brindar una exploración totalmente clara que sirva de apoyo para otros proyectos que estén encaminados sobre el mismo eje de investigación.

Capítulo IV

Describir el proceso de producción de sal marina en el municipio de Manaure-La guajira

Tipo de proceso

Proceso mecanizado

La sal es un mineral que se encuentra en la naturaleza con mineralogía cristalina que ayuda en la preparación de alimentos aptos para el consumo humano y animal. Como materia prima, su uso es universal, y dado que su mayor reservorio natural es el océano, sus reservas en todo el mundo se estiman inagotables. Por consiguiente, la naturaleza del proceso de salinización de las salinas oceánicas es gradual, inicia con la evaporación del agua, aumentando así la concentración de esta. Por consiguiente, el agua de mar almacenada en pozas poco profundas alcanza un grado de precipitación tan alto que permite que se llegue a un gradiente de cloruro de sodio que se recogerá más tarde. Este efecto del viento favorece el proceso de evaporación, el efecto del viento es eliminar el vapor de agua se eleva en la balsa (Ballestero & Ramos, 2013).

El proceso de extracción de sal marina, según Ballestero & Ramos (2013), en el San pedro España, inicia con el bombeo de agua hacia unos circuitos, donde hay una serie de balsas comunicadas entre sí por compuertas. El segundo paso se produce en unos estanques donde ocurre la decantación de todas las impurezas que pueda contener el agua marina, todo con el objetivo de lograr, tal como lo indica Ballestero, “una concentración de 70-8 gramos de sal por litro (8° Bé). Como no se produce la precipitación significativa de ninguna sal, estas primeras balsas reciben también el nombre de «almacenadoras»” (p.59.)

Por otro lado, acorde va aumentando la concentración, inicia a precipitar el sulfato cálcico, cuando este proceso se culmina el siguiente paso es llevarla la sal al concentrador de cabecera y estos son los encargados de alimentar la salmuera saturada a los «cristalizadores». En relación con el nivel de agua ya se ha reducido el volumen en este paso. Ya finalizando la sal ha formado agregados cristalinos en donde estas balsas reciben el nombre de cristalizadoras, y al llegar a una precipitación de aproximadamente 370 g/l, la sal de magnesio tiene propiedades beneficiosas para la salud. El último paso por el cual atraviesa la sal marina, es que se abren las

compuertas para dejar salir el agua restante y de esa manera quedan los residuos resultantes del proceso y de esa manera se completa el circuito que será de nuevo devuelto al mar el agua.

Por otro lado, la característica más importante de todo este proceso son las balsas que se utilizan para obtener un producto de calidad, si se quiere que la materia prima sea mucho mejor, lo que se hace es tener una mejor proporción entre cada una de las balsas que permita eliminar más la suciedad que se genera en la extracción.

Para extraer la sal se vacía cada uno de los cristalizadores mediante canales. El cloruro de sodio precipitado forma una capa de cierto espesor, que se rompe con una excavadora, luego la capa de sal y unas palas para amontonarla y que se escurra el agua. Por consiguiente, Las sales extraídas se llevan a la etapa de lavado donde se eliminan las impurezas adheridas. Después del lavado, pasa a un conjunto de centrífugas para eliminar el agua y reducir el porcentaje de humedad.

Sin embargo, la sostenibilidad del negocio de la industria de la sal, radica en que la primordial fuente de energía es el sol, seguida del viento que aceleran el proceso de transformación, por lo tanto, el clima juega un papel importante dentro de la extracción de sal.

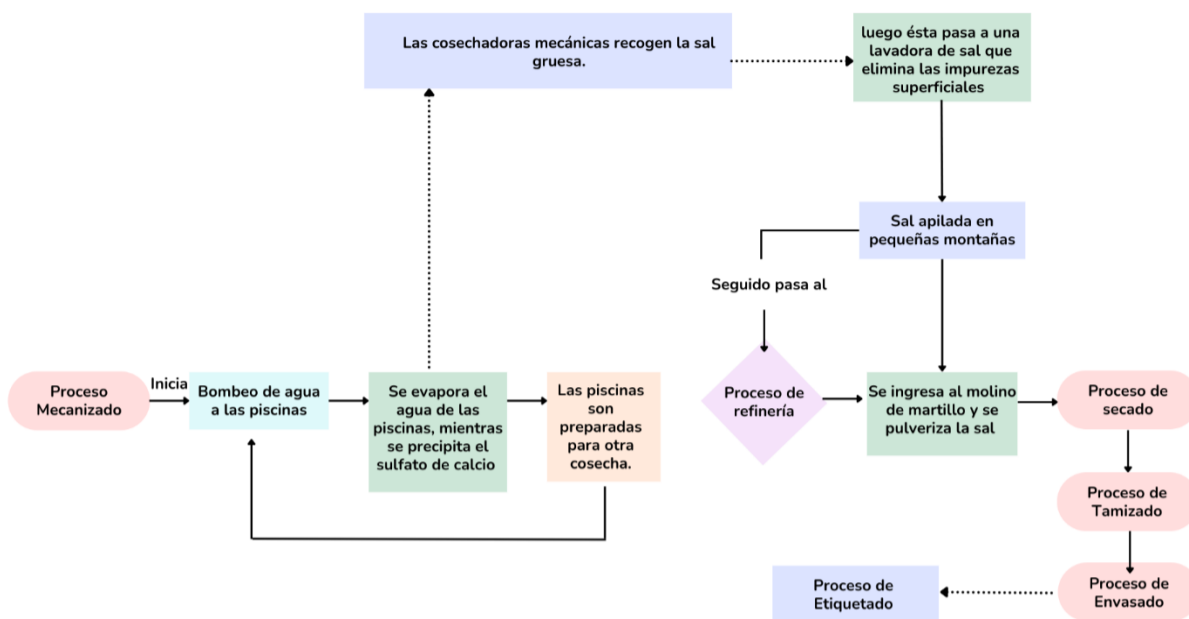
Por otro lado, la extracción de sal que se hace en la provincia de Guayas-Ecuador se hace según ciertos números de fases que son importante para obtener un producto de alta calidad.

- Primera fase: aquí es importante resaltar que las protagonistas son las piscinas en donde se evaporan, llenan y selecciona el agua, la cual será usada para la extracción de sal. En estas piscinas se bombea el agua y tienen unos 60 cm de profundidad (Pinos & Ronquillo, 2004).
- Segunda fase: cuando se evapora el agua lo que queda es la salmuera, la cual se canaliza y se envía a otra piscina donde se evapora, mientras a su vez empieza a precipitarse el sulfato cálcico, para seguir el proceso en las piscinas cristalizadoras en donde la sal se cristaliza por la acción de sol.
- Tercera fase: tal como lo indica Pinos & Ronquillo, (2004) “las cosechadoras mecánicas recogen la sal gruesa, luego esta pasa a una lavadora de sal que elimina las impurezas superficiales para finalmente ser apiladas.

En cuanto a la refinación de la sal, este proceso es mucho más largo, ya que se debe realizar un nuevo proceso de lavado y centrifugado para eliminar la mayoría de impurezas que quedan.

Flujograma de proceso mecanizado

Ilustración 1: Flujograma del proceso mecanizado de Sal Marina



Nota: Flujograma de elaboración de sal mecanizada (*La explotación industrial de las salinas de San Pedro del Pinatar* (Ballester, G., & Ramos, F. (2013))).

Proceso artesanal

La actividad de sal es muy importante a nivel mundial, ya que según (González, 2018) se producen aproximadamente “280.000 miles de toneladas” pero al mismo tiempo para su obtención se recurre a diferentes maneras de hacerlo. Por otro lado, la sal se puede encontrar de dos maneras, en estado líquido o sólido y su obtención se hace con base en la energía procedente del sol o aprovechar el poder calorífico de algunas sustancias para aportar calor a la salmuera, es importante resaltar que según el nivel de industrialización se pueden dividir en salinas industriales, semi industriales, artesanales y primitivas.

Por otro lado, las salinas como la de Biomaris en España se caracterizan por hacer su proceso de manera artesanal, tiene su producción nada más en épocas donde no hay lluvia, su principal característica es que son varias etapas las que tienen que pasar para llegar al producto final, cabe acotar que las precipitaciones juegan un papel importante porque gracias a ella se reducen la salmuera, pero sin perder su concentración. Según (Huelva, 2015) el proceso inicia a finales de la primavera donde la marea alta sube y llena las piscinas, el estuario alimenta estanques de enriquecimiento a través de un corredor principal, alimenta el recipiente de cristalización. Usando un sistema de esclusas, el agua se dirige a través de pasillos secundarios

que rodean el recipiente de cristalización, se compone de grandes plazas o piscinas dispuestas en paralelo por parejas.

Durante el proceso de cristalización lo primordial es la formación de la capa madre, un recubrimiento duro en el fondo de las pilas encima de esta, también en el suelo se forman las escamas de sal. Según (Huelva, 2015) “Una vez que la piscina está llena de sal, y listas para el vaciado, lo primero que se hace es el proceso de extracción de la "flor de sal" de la superficie” por lo tanto, cada trabajador ya sea con un recogedor o pala recoge la sal sin tocar el fondo porque no debe contener tierra. Dentro del año se hace esta extracción entre 3 a 4 veces dependiendo de las lluvias y baja la temperatura, en consecuencia, es importante que todo sea en verano.

A lo largo de la historia, la extracción de sal ha sido estratégica para la conservación de los peces, desde la época prerromana, aunque fueron ellos quienes ampliaron su uso. Otras ocurrencias alrededor de 1950 hicieron que apareciera otros métodos de conservación, dando como resultado una reducción drástica en el uso de sal, seguida de la extracción de sal. Por ejemplo, esta situación llevó a la desaparición de Salinas de la Punta del Moral del Duque en Ayamonte.

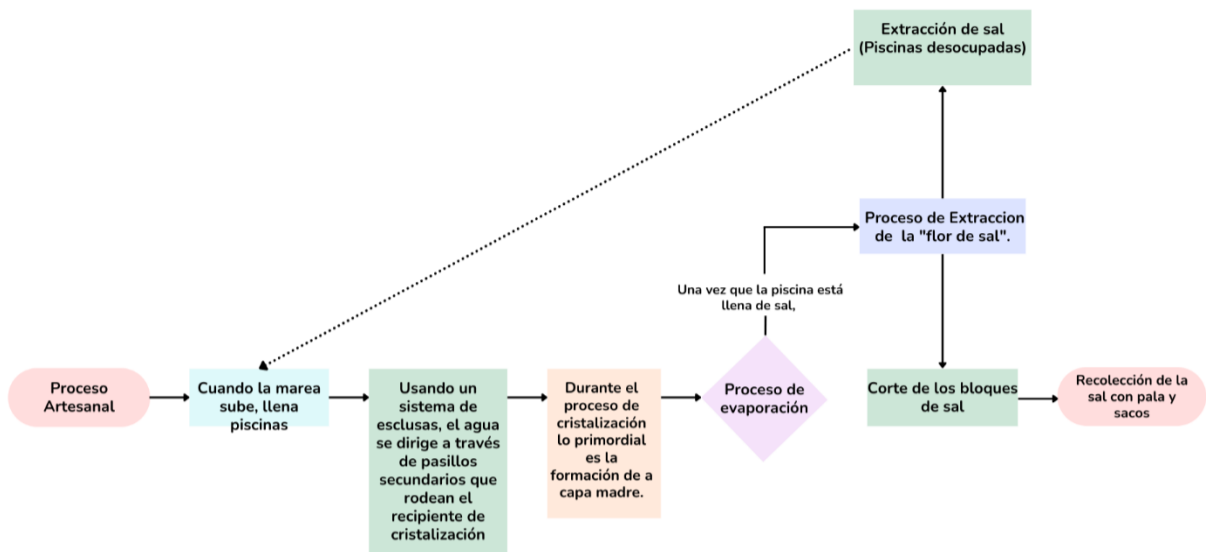
En Huelva (2015) esta es la única salina que se ha transmitido de familia en familia, además en donde se han incorporado más de 300 productos diferentes de la sal común, ya que anual se producen 300 toneladas al año y se ha convertido en la única salina de esta provincia. No obstante, en el estado español se mueven acerca de 30.000 toneladas al año, pero cabe resaltar que la mayoría de estos procesos se hacen de manera mecanizada, es decir lo que se hace en un año por manos de personas lo hacen estas máquinas en un tiempo inferior.

Otro ejemplo de extracción de sal artesanal se encuentra en las islas canarias, en donde se extrae la sal de mejor calidad, lamentablemente se ha perdido el gusto por la buena sal. Según (FUNDACIÓN, 2017) “las últimas salinas canarias son un claro ejemplo de una actividad que debería tener todo el respaldo gubernamental y social”. Por lo demás las salinas tienen un papel importante dentro de todo el marco de la producción de España y la de mejor calidad vienen de manera artesanal ya que la mano del hombre ha hecho que el ecosistema que hay al rededor se mantengan comunidades de aves, plantas y microorganismos, por lo tanto es un claro ejemplo de que el daño que se produce de forme artesanal es mínimo para el medio ambiente.

Flujograma proceso artesanal de sal

Ilustración 2: Flujograma del proceso de producción de sal marina de manera artesanal

Proceso artesanal



Nota: Flujograma de elaboración de sal artesanal (Extracción artesanal de la sal en Isla Cristina (Huelva 2015).

Proceso de producción de sal en Manaure-La Guajira.

Lo que hace de Manaure que tenga un recurso inagotable para la producción de un millón de toneladas de sal marina al año es su geografía y clima: la temperatura media oscila entre los 28°C y los 38°C, pero el calor no es sofocante, gracias a los vientos alisios que soplan del noroeste. Además, las precipitaciones son escasas, el suelo está seco y la vegetación es escasa. Todo esto permite que la sal se separe del agua por evaporación, quedando los minerales puros.

En Manaure en la actualidad se encuentran las salinas más importantes del país lo cual ocupan 4,071.45 hectáreas, las cuales se subdividen en:

Tabla 4: Subdivisión de la salina

Área	Hectáreas
Área de evaporación	3,633 hectáreas
Charca Shorshimana	39.67 hectáreas, y la cristalización y la cosecha se realiza de forma artesanal por los indígenas.
Charca Manaure	30.45 hectáreas, el proceso de producción se hace de forma mecanizada.
La Nodriz	Tiene 92 hectáreas y es donde se encuentra

	la salmuera optima
Cristalizadores del área mecanizada	206.21 hectáreas
Cristalizadores del área artesanal	79.12 hectáreas

Nota: Tomada de Plan de Desarrollo Municipal Manaure 2020-2023 Juan José robles julio (2019) alcaldía de Manaure.

La sal dentro del Manaure es un mineral importante conocido como oro blanco, por lo que muchas familias se benefician y dependen de esta economía, que hasta 2009 representaba el 70% de la producción salina de Colombia. Entre 1992- 2004 se produjeron aproximadamente 4.4 millones de toneladas de sal cruda sin lavar, lo que le correspondía a Manaure es un porcentaje del 63,1%. Pero en la actualidad solo produce alrededor de 150 mil toneladas anuales, debido a que en el año 1993 la empresa Álcalis ubicada en Cartagena de Colombia liquidó su compañía por el alto número de pérdidas y esta era la mayor demandante de producción de sal.

La explotación de las salmueras hasta el año 2004 estuvieron a manos del estado, pero este decidió entregarlo a 3 asociaciones indígenas y a la alcaldía del municipio, y a partir de esto se hizo una unión y se creó (Sama Ltda.) la condición para que esta empresa empezara a producir la sal, era que se contratara un operador privado y sacara adelante el negocio y mantuviera la producción, que para ese momento estaba en 500 mil toneladas según (Manaure, 2020) la idea de toda esta unión era que las ganancias serían destinadas a satisfacer las necesidades de los wayuu, además impactaría en la transformación de productos de mucho más valor agregado.

En la actualidad existen diversos problemas que han empeorado la comunicación de negociación entre los diferentes actores de esta cadena, y ha hecho que las condiciones no sean las mejores, así como también esté operando con poca eficiencia, lo que no ha permitido que se obtengan una alta rentabilidad y hace que la empresa no pueda mantenerse dentro del mercado, generando a futuro un posible cierre y a pesar de que Manaure cuenta con unas condiciones excelente como lo es (agua, sol, lluvias escasas y viento) para producir una sal de alta calidad, no se ha sabido manejar ciertos procesos para hacer de Manaure un municipio en auge y con una mejor economía. Cabe resaltar que los problemas sociales que allí se viven también agudizan más el problema ya que este territorio es bien llamado “territorio ancestral” lo cual ha impedido que ciertos procesos no se hagan de manera tecnificada sino de manera artesanal.

Sin embargo, no son solamente los problemas sociales, sino los conflictos que se viven en Manaure ya que cuando esto pasa, se generan dificultades a la hora de realizar las operaciones y

añadido también dentro de este círculo hay problemas administrativo dentro de sama, debido a esto para el año 2014 se acogieron a la ley de reestructuración (ley 1116 de 2006) (Pública, 2009) lo cual indicaba que para que la empresa no cerrara debía regular sus relaciones comerciales y crediticias a partir de una reestructuración en sus operaciones.

A partir de lo analizado anteriormente para evitar que la empresa no liquidara, se vieron en la necesidad de vincular una nueva empresa internacional, en este caso sería la firma venezolana Big Group salinas, que en periodos anteriores ya había producido en las salinas Araya, en este caso sería pero en el presente la producción no ha tenido mucho crecimiento, por lo tanto se optó por tomar al sector del turismo como motor de crecimiento del municipio, pero hay diferentes actores que han tomado esta iniciativa como propia y lo trabajan de forma independiente generando también conflictos internos tal como lo indico (Económico, 2017).

Por otro lado se ha identificado por medio de un estudio que hizo el profesor Luis Alejandro Rodríguez director del proyecto liderado por la Dirección Nacional de Innovación, Extensión y Propiedad Intelectual de la U.N que a partir del año 2004, en el momento en que el gobierno entrego las salinas a las comunidades, las dificultades han ido incrementando, y se ha generado una pérdida de continuidad en los procesos industriales y artesanales, adicional a este tema la clausura de la planta de Cartagena estanco el potencial de esta actividad.

Hasta el momento en las salinas se han concentrado en 3 líneas de producción que son: uso industrial, consumo humano y el consumo animal que se han desarrollado al pasar los años, y gracias a estas líneas la producción aún sigue vigente en la actualidad.

Proceso de producción artesanal

El proceso artesanal de producción de sal implica la evaporación de agua de mar en pozos poco profundos, lo que resulta en la formación de cristales de sal. Según López et al. (2018), este proceso se realiza tradicionalmente en zonas costeras de todo el mundo, incluyendo la Península de La Guajira en Colombia. Los autores explican que este método de producción de sal es una práctica sostenible que utiliza recursos naturales y no genera desechos tóxicos.

Durante el proceso de producción de sal, se utilizan herramientas manuales, como rastrillos y palas, para recoger los cristales de sal. Los trabajadores también deben mover los cristales de sal de un lugar a otro para evitar que se acumulen en un solo lugar y se cristalicen en grandes bloques. Según Fernández et al. (2016), este proceso manual puede ser agotador y requiere una gran cantidad de mano de obra.

A pesar de que la producción de sal artesanal es una práctica sostenible, los productores enfrentan varios desafíos. Según lo informado por Reyes et al. (2019), estos desafíos incluyen la competencia de la producción industrial de sal, la falta de infraestructura adecuada para la producción y el almacenamiento de sal, y la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático, como la intensificación de eventos climáticos extremos y la acidificación del agua. Para superar estos desafíos, se están implementando medidas de adaptación sostenibles en las salinas de Manaure, que buscan mejorar la resiliencia de los ecosistemas salinos y reducir la vulnerabilidad de las comunidades locales (López et al., 2018).

El proceso artesanal de producción de sal ha sido utilizado durante siglos en diferentes partes del mundo, y sigue siendo una práctica común en muchas regiones costeras. En general, el proceso comienza con la recolección de agua salada del océano o del mar, que se lleva a una serie de estanques o piscinas donde se deja evaporar lentamente para que el agua se reduzca y la sal se concentre.

Durante el proceso de evaporación, se pueden utilizar diferentes técnicas para aumentar la eficiencia y la calidad de la producción. Por ejemplo, algunos productores pueden añadir ciertos minerales o nutrientes al agua para mejorar el sabor o el color de la sal. Otros pueden utilizar métodos de recolección de sal más sofisticados, como la eliminación de impurezas y otros materiales no deseados.

Una vez que se ha alcanzado el nivel adecuado de concentración de sal en el agua, se procede a la recolección manual de la sal cristalizada. En algunos casos, la sal se recolecta mediante la extracción manual con herramientas, mientras que, en otros, se utilizan máquinas o equipos especializados. La sal recolectada se somete a un proceso de limpieza y filtración para eliminar impurezas y otros materiales no deseados, antes de ser envasada y comercializada.

El proceso artesanal de producción de sal tiene varias ventajas, como la conservación de la cultura y la tradición local, la promoción de la sostenibilidad y la reducción de la huella de carbono en comparación con los procesos de producción de sal industrializados. Sin embargo, también presenta algunos desafíos como la baja eficiencia y la dificultad para escalar la producción para satisfacer la demanda creciente.

La sal es fundamental en el proceso de digestión del ser humano, además proporciona beneficios, como lo es generador de apetito gracias al sodio que esta contiene. Tiene un papel importante dentro de la historia, además de ser unos de los condimentos más antiguos, pues se

utilizaba como trueque en muchas partes del mundo, de igual manera su extracción se ve en diferentes lugares, pero se hará énfasis en este apartado en la extracción de sal en Manaurecesar.

El proceso de extracción de sal marina en Manaure involucra unos estanques de evaporación, que son excavados y conectado al mar tal como lo indica (PARDO, 2013), lo primero que se debe hacer es llenar el canal, para luego proseguir a cerrarlo. Por consiguiente, a medida que el agua se evapora la sal va quedando en el fondo, y a medida transcurre el tiempo queda una capa de cristales de sal marina.

Este tipo de tecnología es replicada, en trabajos más pequeños, es decir hay un tipo de extracción de sal marina que se hace mediante sartenes de evaporación de sal. Por tanto, la sal marina se forma debido a los minerales liberados con la lava a medida que la tierra se enfría, que son más pesados que el vapor de agua y se acumulan en la roca. Además del cloruro de sodio (NaCl), la sal marina también contiene elementos menores como azufre, magnesio, potasio y calcio. Normalmente el agua de mar tiene una salinidad de 35 partes por mil, pero en La Guajira ronda las 40 partes por mil.

En el departamento de la Guajira – Manaure, la sal marina se extrae de manera artesanal de esta forma, el proceso es relativamente lento porque el calor del sol se dedica a evaporar el agua de mar y obtener su sal el proceso dura entre cuatro y seis meses. Por otro lado, el proceso de producción de sal artesanal ha traído grandes beneficios a nivel ambiental, dado que no se contamina ninguna fuente, y le brinda sustento a un número grande de indígenas aproximadamente 200 mil familias WAYUU.

Hace algunos años, el gobierno le entrego estas salinas a 3 asociaciones de indígenas y a la alcaldía. Y estos crearon una sociedad de economía mixta llamada SAMA LTDA, con la condición de que se buscara un operador privado que sacara el negocio adelante, pero hasta el año 2011 la compañía no había producido ni un gramo de sal, y las ganancias no se veían reflejadas, de igual manera nunca se contrató a ningún operador privado, generando enfrentamientos entre la empresa y la comunidad indígena (PARDO, 2013).

Proceso de producción mecanizado

Los canales por donde transita el agua de mar para llegar a los cristalizadores que es el lugar en donde se extraen los bloques de sal, fueron diseñados por una compañía francesa llamada Compagine des Salines du Midi et des Salines de l'est, diseñó la ampliación y

modernización de las salinas marítimas de Manaure, basado en un sistema de diques y depósitos de salmuera, con una capacidad para producir un millón de toneladas anuales, en donde está estructurado para que el agua tome su curso sin necesidad de utilizar ninguna maquinaria, de igual manera el piso está desarrollado para que la sal no se absorba en todo el proceso, así como tampoco el agua. Por lo tanto, anteriormente se bombeaba 70.000 galones por minutos de aguas de mar, al día de hoy solo se bombea 40.000 galones por minutos a través de un ducto y es impulsado por un canal que va de oriente a occidente.

Las salinas comprenden 2 módulos dedicados a la concentración de salmuera llamado, san Juan (1955 hectáreas) y san Agustín (1770 hectáreas) tal como lo indico (Aguilera, 2003), pero actualmente el módulo de san Juan está desactivado ya que había una sobreproducción por el cierre de la empresa álcalis de Cartagena en el año 1993.

Las infraestructuras de las salinas de San Agustina cuentan con 14 depósitos en donde son llenados con agua de mar, además tienen 7 estaciones que son las encargadas de bombear el agua hacia los canales, cada estación cuenta con un número respectivo, y cada una de ellas, tiene una serie de bombas para impulsar el agua, en el siguiente cuadro, se puede observar la distribución de las estaciones, así como también los galones que se bombeaban por minuto.

Tabla 5: Estaciones para bombeo de agua de mar y su capacidad real

ESTACIÓN S-1 Contaba con cuatro (4) bombas, Tres (3) de 15.000 galones por minutos y una (1) de 25.000 galones por minutos. Total: 70.000 galones por minutos.	ESTACIÓN S-5: Contaba con dos (2) bombas de 8.000 galones por minuto. Y una (1) 5.000 galones por minuto. Total: 13.000 galones por minuto.
ESTACIÓN S-2 Contaba con cuatro (4) bombas, Tres (3) de 15.000 galones por minutos y una (1) de 25.000 galones por minutos. Total: 70.000 galones por minutos	ESTACIÓN S-6: Contaba con dos (2) bombas de 8.000 galones por minuto. Total: 16.000 galones por minuto.
ESTACIÓN S-3 Contaba con dos (2) bombas de 8.000 galones por minuto. Total: 16.000 galones por minuto.	ESTACIÓN S-7 Contaba con dos (2) bombas de 8.000 galones por minuto. Total: 16.000 galones por minuto.
ESTACIÓN S-4: Contaba con dos (2) bombas de 8.000 galones por minuto. Total: 16.000 galones por minuto	

Nota: adaptado de *funciones de los depósitos de concentración de salmuera a, b, c, d, e. en las salinas de Manaure la guajira, J pinto, (2023).*

En el cuadro anterior se puede observar la distribución real de cada una de las estaciones, y es de esa manera como deberían estar, para que el proceso de sal se haga de una manera más

rápida y sin tanto retraso, pero debido al deterioro que han sufrido con los años, muchas de estas estaciones no están en marcha, como se puede observar en el cuadro siguiente:

Tabla 6: Estaciones para bombeo de agua de mar y su capacidad actual

ESTACIÓN S1 Funcionan dos (2) bombas. Una (1) de 15.000 galones por minuto. Una (1) de 25.000 galones por minuto. Total: 40.000 galones por minuto.	ESTACIÓN S2 No tiene bomba.
ESTACIÓN S3 No tiene bomba.	ESTACIÓN S4: Cuenta con dos (2) bombas de 8.000 galones por minuto. Total: 16.000 galones por minuto.
ESTACIÓN S5: Cuenta con dos (2) bombas. Una (1) de 8.000 galones por minuto. Y una (1) 5.000 galones por minuto. Total: 13.000 galones por minuto.	ESTACIÓN S6: No tiene bomba
ESTACIÓN S7: Cuenta con 2 bombas de 8.000 Galones por minuto. Total: 16.000 galones por minuto	

Nota: adaptado de *funciones de los depósitos de concentración de salmuera a, b, c, d, e. en las salinas de Manaure la guajira, J pinto, (2023).*

Como se describió anteriormente en la tabla 6, se puede deducir que, al pasar los años, el detrimento de cada uno de los depósitos es más notable, y que muchas de las bombas que las estaciones poseía están dañadas, por lo tanto, se ha optado por tomar canales diferentes y que debido a eso el proceso se ha hecho más largo, generando pérdidas dentro de la compañía y obligando a que cada día este cerca al cierre.

Inicio del Proceso

Concentración de la salmuera

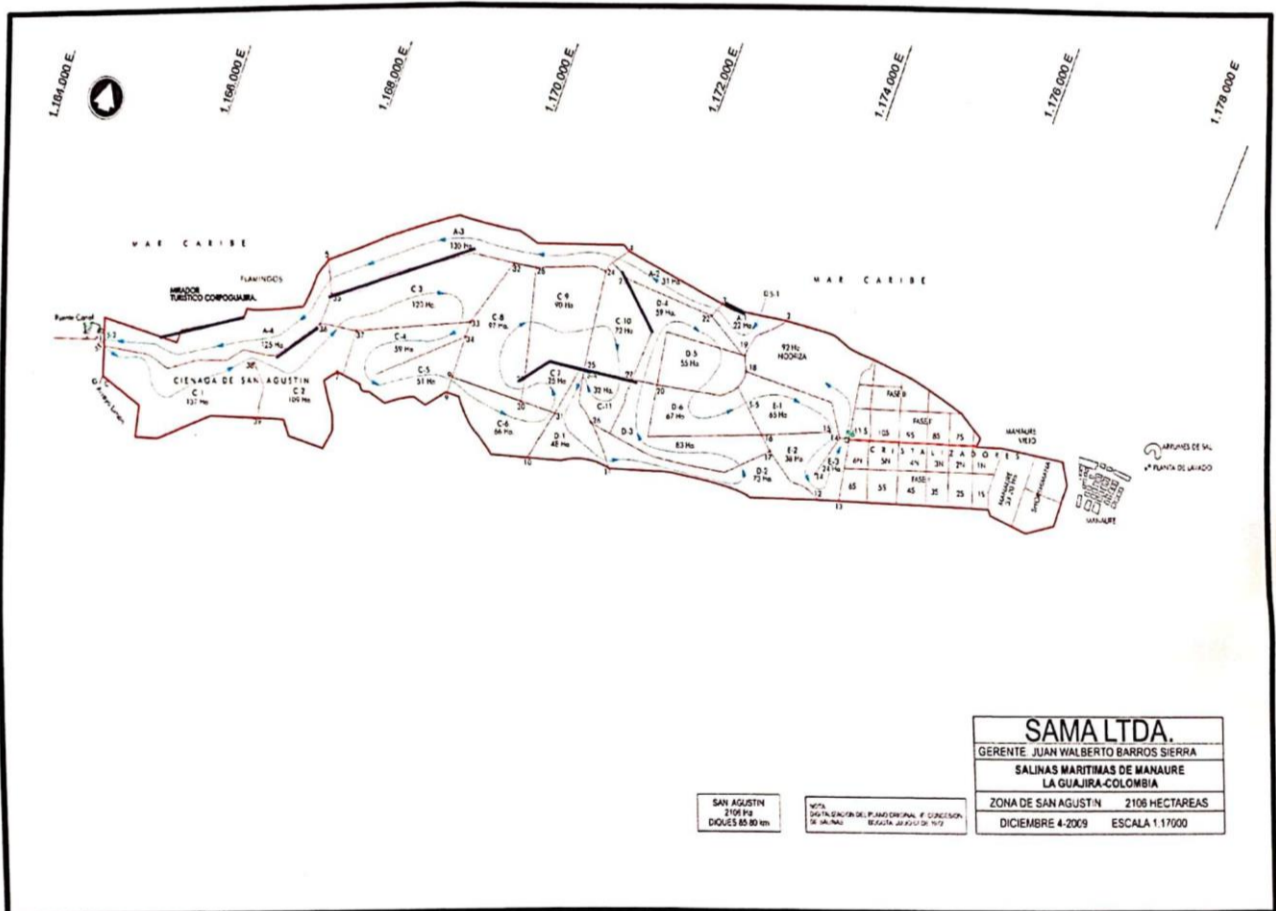
Este proceso inicia con el llenado de las charcas, mediante la alimentación o punto de bombeo a 70 mil galones por minuto a través de un ducto, es impulsada por un canal en forma de serpiente. El agua de mar se almacena en unos depósitos y cada uno tiene una mirilla para llevar un control del nivel del agua, pues se debe reponer el agua evaporada y tener un nivel constante para evitar que el magnesio se incremente de manera exagerada. A medida que transcurre los efectos de sol y viento, el agua se evapora y aumenta la concentración de la salina hasta alcanzar el punto de cristalización (Asawaa, 2017).

En esta etapa del proceso es importante que las bombas que están en las estaciones, estén en buen funcionamiento, en la actualidad las bombas que funcionan son las siguientes: (S-1), (S-

4), (S-5), (S-6), (S-7). Por consiguiente, debe existir un bombeo constante en la estación (S-1), que es en donde inicia el desarrollo, todo debe hacerse según la programación que haya y teniendo en cuenta las condiciones climáticas que existan, ya sean fenómeno de la niña o el niño.

Por lo tanto, al entrar el agua de mar a la primera estación, continua pasando por cada uno de los depósitos en donde se empieza a realizar el proceso de evaporación, es decir a medida que el agua avanza el porcentaje de evaporación va disminuyendo, y la concentración de salmuera va aumentando, de modo que los tiempo que se manejan en cada deposito esta contabilizado, para que se haga de manera natural, pero debido a que algunos de estos están en mal estado, se debe optar por tomar otros canales, o solamente esperar más tiempo.

Ilustración 3: Salinas marítimas de Manaure Zona San Agustín



Nota: adaptado de *funciones de los depósitos de concentración de salmuera a, b, c, d, e. en las salinas de Manaure la guajira*, J pinto, (2023).

En la ilustración 3 del mapa de la zona de san Agustín, todo el proceso va de oriente a occidente, inicia en la estación S-1, para luego continuar en los almacenes, (A1), (A2), (A3), (A4), el tiempo que debe durar el agua en cada uno de estos depósitos son de aproximadamente 5 días, la concentración de sal con que inicia este proceso es de 3, 5° Be y este se mide con un decímetro, que permite ver su densidad. También existe la estación S-2(está dañada

actualmente), que nuevamente se bombea agua para luego pasar por los depósitos (C1-C11), cabe resaltar los B no están ya que se encontraban en la zona de san Agustín que se encuentra desactivada.

Siguiendo con la descripción, luego está la estación (S-4) que tiene los depósitos (D1-D6), que mantienen una concentración de $20,6^{\circ}\text{Be}$ de salmuera diferente a la estación 1, luego se continua con el proceso en la estación S6 que tiene los depósitos E y se mantiene una concentración final de $24,4^{\circ}\text{Be}$ y una concentración de magnesio de 13,14.

Fabricación o cristalización de la sal

El proceso de cristalización de la sal parte de que el cloruro se cristaliza y en cada una de las áreas se desarrolla una torta que alcanza un espesor de entre 25 y 30 cm, de esta manera pasa a un estado llamado “salmuera virgen”, por otro lado, a diferencia de las charcas artesanales el espesor es de aproximadamente 13 a 15 cm para facilitar su recolección. Posteriormente, en las áreas definidas por el diseño, se inicia la carga y reposición de salmuera saturada de cristalizadores y balsas, luego del proceso de cristalización se obtiene una gran capa de cristales de sal compactada formando una especie de torta (Asawaa, 2017).

Esta fase consta de varios pasos: escarificado (La escarificación es un proceso que consiste en raspar el suelo de la superficie en un intento de eliminar la mayor cantidad de fieltro posible, para finalmente arrumar la sal. Este proceso lo realiza un buldócer, debido a la facilidad para formar los cordones de explotación, embalaje, transporte, paso, lavado y aplicación. El proceso de recolección se realiza de dos formas, la primera es la recolección mecanizada únicamente en cristalizadores en donde, por un proceso de recolección controlado, se corta y recoge la sal marina para ser transportada, y la segunda es la recolección manual en estanques locales utilizando herramientas como picos, palas y carretillas (Asawaa, 2017).

Para garantizar la calidad de la sal se debe reducir las pérdidas o mermas en la fabricación, transporte y lavado de sal. En la fabricación de la sal marina la relación entre el área de concentración de salmuera y el área de fabricación o cristalización debe ser de 9:1, en las salinas de Manaure, esta relación es de 13. I. Teniendo en cuenta el área de concentración de la salmuera en los depósitos de San Agustín, a este le corresponde un área de cristalización de aproximadamente 126,76 hectáreas.

Para que un cristalizador trabaje de manera adecuada, se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Se debe tener en cuenta su pendiente
2. Colocar miras de una distancia de 6m
3. Proteger el piso del cristizador
4. Llevar un control de carga y recarga de salmuera virgen (25,40Be y 13,11 gr/litros de Mg)
5. Agregue estos valores de densidad a los cristizadores utilizados para la fabricación de sal con salmuera entre 22 y 24° Be, para evitar que la salmuera cristalice en su dirección y provoque la obstrucción de tuberías y bombas, cuando la densidad de la salmuera alcance su punto de saturación 25,4°Be se inicia la fase de fabricación de sal. Entre aproximadamente 25,4° y 30° Be, la sal cristaliza como cloruro de sodio (NaCl), a partir de ese momento se deben realizar controles de fabricación (controles de proceso) durante aproximadamente seis (6) meses, cuando la concentración llegue a 30 gr/litro, se debe hacer un control suplementario durante una semana, hasta que la salmuera llegue a 36 gr/litro de magnesio, entonces se debe evacuar el cristizador, ya sea para continuar con la fabricación o para poner en producción el cristizador.
6. Se debe evitar recargar los cristizadores con salmuera de baja concentración, o con una salmuera que tenga una alta concentración de magnesio, ya que la sal se puede contaminar.

- **Explotación de un cristizador**

Sugerencias:

1. La salmuera debe drenarse completamente del cristizador.
2. Los cálculos de producción de sal se realizan en el cristizador utilizando rejillas mientras se muestrea la sal y se analiza fisicoquímicamente.
3. Utilice maquinaria ideal para este fin, como una niveladora, para aflojar la sal para la minería. Cosechadora, que rompe los granos de sal, lo que incide en la pérdida o reducción de la sal cuando la fábrica la lava.
4. La torta o altura de sal resultante debe tener entre 15 y 25 cm. Esto facilita la minería. Un espesor mayor que este requiere maquinaria más pesada para romper los granos de sal.

Movimientos en la producción de Sal en Manaure.

Los lunes o primer día hábil de cada semana se debe, hacer las lecturas de densidades tanto en los depósitos como en los cristalizadores, hasta la estación S-2. Además, se debe tomar muestras de sal en fabricación de los cristalizadores para su análisis físico químico.

Los días martes y jueves se debe tomar las lecturas de densidades en los depósitos y cristalizadores para el control y seguimiento hasta la estación S-5. los días miércoles y viernes se toma la lectura de los depósitos de concentración hasta la estación S-2. Para finalizar se debe hacer semanalmente cálculo de la fabricación, teniendo en cuenta la evaporación y precipitación. (Pinto, 2023)

Fórmula para el cálculo teórico de producción.

$$p = A (E \times a - II) 0,3 \times 10^4$$

DONDE

p = Producción (ton)

A = Área (Hectárea)

E = Evaporación(m)

a = Coeficiente de producción (0,6)

II = Precipitación (m)

Rendimiento de la salmuera = 0,3 (toneladas/m³)

Planta de lavado

Finalmente, se procede a trasladarlo a una estación de lavado cuya función es cargarla, retirar, pesar y transportar a la planta con el fin de reducir y separar las impurezas. La planta de lavado se divide en 2 unidades con capacidad de 220 toneladas por hora, en el proceso de lavado de la sal cruda se reducen las impurezas de tipo físico y químico 10 veces su contenido, dicho proceso tiene los siguientes pasos, mezcla de salmuera saturada, enjuague, escurrido, y centrifugación final. El proceso aquí incluye básicamente su ejecución y cuando se completa este proceso, el producto final se transfiere para el proceso de refinería, almacenamiento o exportación (Asawaa, 2017).

Para reducir las pérdidas o mermas y mejorar la calidad en el proceso de lavado, de la sal procedente de los cristalizadores se debe tener en cuenta, que la salmuera debe ser una sal saturada con una densidad de 18 y 20 ° Be, así como también evitar fugas en todo el sistema de lavado.

Otros puntos a tener en cuenta para evitar pérdidas o mermas en el proceso de producción de sal son:

- lavar los escurridores cuando estén obstruidos y meterlo a un baño de solución salina de 150gr/litro de cloruro de sodio.
- Evitar los grumos de sal en las parrillas de las tolvas.
- Buen control de mezclas de salmuera y sal (dragado)
- Realice un seguimiento de la densidad de la salmuera que ingresa al proceso de lavado. Esto debe hacerse mientras la planta está funcionando o limpiando. El control o lectura de esta densidad debe hacerse dos veces al día, a las 9:00 am y a las 03:00 am:
- Mantener el nivel de agua de mar en el caño de alimentación que se utiliza para la limpieza de equipos y otros
- Otro factor que incide en la pérdida o pérdida de sal es el mal estado de las carreteras y vehículos que transportan los cristalizadores a la planta de lavado.
- Mantener el limpiador de correas en buen estado.

Porcentaje de mermas por transporte o lavado

Con base al estudio del ingeniero Jaime Raúl pinto (entrevistado) se obtuvieron los siguientes resultados de la entrevista:

Las mermas o perdidas por transporte son de aproximadamente 10% que van desde el momento es que las volquetas recogen la sal en los cristalizadores hasta la planta de lavado.

1. Las pérdidas por lavado alcanzan los 32.05% para un total de pérdida de 42.05, y todo esto depende del tamaño del grano de sal.

Funciones de los depósitos de sal

- Deposito A: (A1, A2, A3, A4,)

Estos son los depósitos llamados evaporadores, en ellos se queda todos los sólidos suspendidos y el óxido férrico, es allí en donde el grado de evaporación es del 50% de agua de mar que ingresa en el sistema.

Densidad: (3.5-4.1) ° Be

- Depósitos B (B11, B17, B21, B27, B31, B32)

En la actualidad estos depósitos se encuentran inactivos, ya que, en el año 1991, se produjo el cierre de la zona de san juan que era donde estos se encontraban. Lo que trajo como consecuencia una reducción de la producción de sal del 50% es de decir pasaron de producir un 1.000.000 de toneladas a 500.000 toneladas, esto debido al cierre de álcalis de Colombia que era la empresa que compraba el 70% de la producción de las salinas de Manaure. Esto ocasiono que con el tiempo no se necesitara cosechar los cristalizadores en 2 ciclos como se venía haciendo, sino en un solo ciclo continuo. Para finalizar se tomaron 9 cristalizadores para la producción.

- Depósitos C (C1-C11)

Cumplen la función de evaporadores, es allí en donde se evapora el 20% de agua dulce que ingresa al sistema. Este depósito tiene una densidad de 8.6 a 13.2° Be. En esta fase hay una precipitación de aproximadamente del 55% de los carbonados de calcio.

- Depósitos D

Depósitos (D1-D6)

A) Depósitos D1, D2, D3: cumplen la función de evaporadores, es aquí en donde se evapora el 15% del agua de mar, tiene una densidad de 13,2 a 15.8 ° Be en estos depósitos precipitan el resto de carbonato de calcio y el 60% y de yeso.

Cabe resaltar en este apartado, que existen una formación de yeso, los indígenas aprovechan este para explotarlo, ocasionando un impacto negativo, sobre el ciclo biológico, donde existe una alteración del contenido normales de los sólidos disueltos, presentes en la salmuera, y lo más importante es que afectan el desarrollo de las artemias, que benefician la degradación de la materia orgánica en este proceso.

B) Depósitos D4, D5, D6: cumplen la función de evaporadores, en estos depósitos se evapora el 5% de agua salada, hay una densidad de 15.8 – 20.6°Be

- Depósitos E: E1, E2, E3:

Estos depósitos se encuentran en la última parte y tienen que tener una densidad de 20.6% y 24.4°Be y una concentración de magnesio de 13.14 gr/litros. En la actualidad estos depósitos se utilizan para la fabricación de sal, además cabe resaltar que desde la estación S6 hasta la S6 existe un canal perimetral que se utiliza como cargue y recargue de salmuera a los cristalizadores tal como lo indico (PINTO, 2023).

NODRIZA: Para finalizar, la nodriza es un reservorio de salmuera concentrada provenientes del depósito E3, desde allí se carga y recargar por gravedad los cristalizadores y charcas indígenas para la fabricación de la sal, esta tiene su origen debido a la sobreproducción que se generó con el cierre de álcalis lo que ocasiono una acumulación.

Finalmente, el proceso de producción de sal de Manaure la Guajira se divide en 3 partes: el primero es concentración de la salmuera, es allí en donde el agua de mar ingresa por las estaciones para luego ser bombeada a los diferentes almacenes, cabe resaltar que es ahí en donde la evaporación del agua y concentración de sal juegan un papel importante, porque a medida que la salmuera avanza por cada uno de los depósitos su concentración va cambiando, lo máximo que puede durar esta transformación por cada depósito es 5 días, y todo se debe ir midiendo con una mirilla para ir midiendo el nivel de agua que se maneja. Por consiguiente, este primer paso se debe realizar con mucho cuidado, ya que cualquier cambio podría causar alguna alteración en la concentración de la sal o de magnesio y demás derivados que surgen, por otro lado, el mal estado de la infraestructura ha hecho que se incluyan, otros materiales para el bombeo de agua y los depósitos, pero con la finalidad de terminar este primer ciclo.

El segundo paso, incluye la fabricación o cristalización de la sal, es aquí en donde se forma el cubo o torta de sal que debe tener un espesor de entre 13 y 15 cm, eso se hace de esta manera para que al momento de su recolección no se generen tantas pérdidas o mermas, en esta área se destaca un proceso llamado escarificado que consiste en raspar el suelo con el objetivo de eliminar la mayor cantidad de impurezas para luego ser adecentada la sal. En este paso también se realiza la recolección de la sal, que se realiza de dos maneras, una forma mecanizada que se realiza con por medio de una recolección controlada, y una artesanal utilizando picos.

El último paso por el cual atraviesa la sal, es por la planta de Lavado, esta se caracteriza porque limpia la sal de cualquiera suciedad que esta pueda contener. Esta se divide en 2 unidades, y cada una tiene capacidad de 220 toneladas por hora, dentro del lavado se saca las impurezas de tipo físicas y químicas, para finalmente obtener el producto final que es la sal, que será llevada a la refinería y ser apta para el consumo humano, industrial o animal. Así mismo en este ítem se generan las llamadas perdidas o mermas debido al proceso de lavado, por lo tanto, se recomienda que la sal saturada tenga una densidad promedio de 18 y 20 ° Be, así como evitar las fugas.

Establecimiento de los lineamientos de tecnificación a partir de la identificación de insumos especializados para la producción de sal en Manaure-La guajira.

La producción de sal en Manaure La Guajira cuenta con todas las condiciones para producir sal de excelente calidad, debido a su posición geográfica, sus altas temperaturas y el poco nivel de lluvias que se presentan en el sector, sumado a esto la materia prima fundamental que es el agua de mar no tiene ningún costo y su fuente es ilimitada según (Mejía Neira, Á. M., y Palacio Valencia, A. E. (2011), además, el sector de Manaure la guajira no cuenta con un alto nivel de estudio y las fuentes para generar recursos son muy escasas, ocasionando que la fuerza laboral sea más abundante y encamine a todas las personas a trabajar en la producción de sal en las diferentes charcas productoras de sal en Manaure, a pesar de todas estas ventajas que se presentan en Manaure La Guajira para producir la sal, actualmente no cuenta con una gran inversión en infraestructura y tiene una gran deficiencia en tecnología, por falta de proyectos que ayuden a mejorar las condiciones en el sector para que aumenten los niveles de producción. (Aguilera, 2003).

La producción de sal marina a cielo abierto, dentro de sus procesos de elaboración, desde el momento en que se extrae el agua de mar y ser pasadas a las charcas para ser cristalizadas, y después ser transportadas en pequeñas rocas de cloruro de sodio para ser pulverizada (Wörrle, 1999), después pasan a ser empacadas en diferentes costales con diferentes embalajes para ser distribuidos en diferentes sectores del país y para ser exportados.

Por lo anterior, cabe resaltar que el proceso de extracción de sal cuenta con los cuatro factores de producción (capital, tierra, trabajo y tecnología). En cuanto a la tierra Manaure cuenta con grandes extensiones de tierras para producir sal, además, la materia prima fundamental para producir la sal tiene una gran fuente inagotable; en cuanto al trabajo, la extracción de sal ha sido un gran fuente de trabajo en esta zona, debido a que la mayoría de personas pertenecientes al sector de Manaure se dedican a producir sal, esta labor la pueden ejercer tanto jóvenes, mujeres y hombres que en la mayoría de casos son indígenas wayuu, por el lado del capital ha sido un problema que en la mayoría de casos presentan grandes inconvenientes por la falta de inversión, por tal motivo, también ha generado que la tecnología implementada en la producción de sal sea unos de los problemas más graves que afectan el nivel de producción actual debido que en la mayoría de las charcas se produce de forma artesanal.

Factores de producción (Insumos) empleados para la producción de sal en Manaure-La Guajira.

Tierra

Para la producción de sal marina se necesita del agua del mar, el cual tiene proporciones a grandes cantidades el cual se podría decir que es una fuente ilimitada de este recurso o materia prima, además, el agua como pilar fundamental de sal no tiene ningún costo monetario y tampoco se necesita tener algún permiso para poder extraerla del mar, el único costo es el proceso de extracción y llenado el cual tiene que ser por medio de bombeo mecánico ejercido por unas bombas de gran capacidad que según Aguilera (2003) La infraestructura de las salinas de Manaure está conformada por 40 depósitos para la concentración de la salmuera, que son llenados por seis estaciones de bombeo que desplazan el agua de mar y la salmuera por los canales. Este sistema de bombeo tiene una capacidad promedio 70,000 galones por minuto recorrido.

La explotación de la sal marina a nivel industrial se hace en Manaure desde los años cuarenta. En los setenta se convirtió en la principal fuente de provisión de sal de Colombia. Allí se produce actualmente el 65% de la sal que se consume en el país. Su infraestructura productiva se extiende en 4 mil hectáreas con una capacidad para producir un millón de toneladas al año, pero se utiliza sólo en el 35% de esa capacidad productiva. (Aguilera 2003)

Estos terrenos cuentan con una infraestructura de diques y depósitos para producir más de un millón de toneladas. La infraestructura según Aguilera (2003), esta salina está conformada por dos módulos dedicados a la concentración de salmuera: el de San Juan que comprende 1.955 hectáreas y el de San Agustín con 1.770 hectáreas

Por lo anterior se puede observar la cantidad de hectáreas que cuenta esta empresa para la producción de sal en Manaure la Guajira, según Aguilera (2003), Esta actividad productiva es la más importante del municipio por su generación de empleo e ingresos. Sin embargo, en la actualidad está operando con poca eficiencia, no permitiéndole alcanzar la rentabilidad óptima que necesita una empresa para mantenerse en un mercado competitivo. Se han visto entorpecida por diferentes problemas en el transcurso del tiempo que no ha dejado que la producción de sal se ejerza en un 100% que es lo indicado para que esta zona sea prospera para el buen vivir de todos los habitantes de esta zona.

Trabajo

La producción de sal en Manaure ha sido su principal fuente económica en la actualidad y en tiempos pasados donde la sal servía como fuente de cambio en la parte céntrica del país, esta actividad económica ha sido ejercida por las comunidades indígenas durante décadas.

Como se mencionó anteriormente la producción de sal es la principal fuente económica del municipio donde un 70% de la población se dedica a la producción de sal marina, aunque la mayoría de ellos lo hacen de forma artesanal en charcas paralelas a las que se producen en la empresa salinas del Manaure, según Aguilera (2003) Las minas son la principal fuente de empleo del municipio guajiro y generará cerca de 150 empleos directos.

La generación de empleo en su producción industrial tiene 180 empleados (administrativos y operarios) y en época de recolección la explotación manual ocupa cerca de 2.000 indígena wayuu, entre los meses de mayo y septiembre de cada año. En el proceso de recolección se les suministra a los indígenas las herramientas de explotación, se les paga la mano de obra y tienen derecho a los servicios médicos. En forma indirecta se benefician más de 15.000 personas que prestan los servicios de transporte, mantenimiento y reparaciones de maquinaria y equipos, entre otros. (Aguilera 2003)

Por lo anterior, se puede decir que la principal mano de obra para la producción y recolección de la sal está siendo ejercida por la fuerza física de los habitantes de Manaure y principalmente por los indígenas debido a la falta de infraestructura que tiene la empresa y al abandono que tienen la empresa en la actualidad en su maquinaria e infraestructura y vía canales donde se desplazan el agua del mar por medio de un mecanismo de bombeo.

Por otro lado, Aguilar y Meza (2005), mencionan que en promedio el personal cualificado que se encuentran a cargo de una planta de lavado ronda las 18 personas, las cuales están distribuidas en 2 turnos de 9 personas para cada uno de los turnos, dentro de este personal se incluye el ingeniero y el supervisor. Asimismo, la mano de obra cuenta con 1 Operador de planta, 1 Operador de bombas draga, 1 Ayudante de tapete, 1 Operador de apilador radial, 1 Tolvero, 1 Supervisor, 1 ingeniero eléctrico, 2 mecánicos de mantenimiento.

Capital

En el transcurso del tiempo la empresa ha sufrido una cantidad de problemas debido a la falta de capital e infraestructura buscando como solución la producción de sal en forma manual

como dice Aguilera (2003). La recolección manual ha sido una estrategia para resolver, en parte, las dificultades con la comunidad indígena, pero las charcas manuales son de baja productividad, y su costo de recolección supera notablemente a los de la explotación mecanizada (\$22.600 vs \$2.621 la tonelada).

Aunado a lo descrito anteriormente, en el municipio de Manaure (La Guajira), la industria salinera tiene una planeación ineficaz del procesos de explotación de la sal, también, la administración de los recursos minerales es deficiente y el sistema de transporte presenta problemas operativos. En cuanto a los procesos logísticos, el departamento de ventas presenta deficiencias en cuanto a la comercialización internacional por vía marítima y se podría promocionar más el producto, ampliando los mercados. Evidentemente, hay falencias en cuanto a la calidad de los procesos y la gestión de maquinaria y equipos. La competitividad de la industria salinera es baja, de modo que el procesamiento no le permite comercializar un producto de mejores cualidades técnicas. (López, 2020)

A continuación se presentaran todas las empresas dedicadas a la producción, extracción y distribución de sal, los cuales son los encargados de atribuir su capital para el manejo y funcionamiento de los procesos productivos.

Tabla 7: Número de ingenieros en la producción de sal

Municipios	Nombre de la empresa salinera	Ingenieros
Manaure	Big Group Salinas Colombia S.A.S	4
Uribe	Molino y Procesadora Indusalca Ltda	4
Uribe	Molino y Procesadora Razu Reyna Blanca S.A.S	3
Uribe	Molino de Sal Prosalmar	2
Uribe	Molino de Sal Multisal Ltda	3
Uribe	Molino de Sal el Guajiro	2
Uribe	Molino de Sal el Porvenir	2
Uribe	Molino de Sal la Provincia	2
Uribe	Molino de Sal Oro Blanco	2
Uribe	Molino de Sal La Ye	2
Uribe	Molino de Sal Procosalca Ltda	2
Maicao	Molino y Procesadora Disalmar Ltda	3
Maicao	Molino y Procesadora Prosainco Ltda	2
Maicao	Molino y Procesadora Distrisales Ltda	2
Maicao	Molino de Sal Multisales Ltda	2
Maicao	Molino Todo Sal S.A.S	2
Total	16 empresas salineras	39

Nota: Fuente extraída de López (2020).

Según López (2020), la industria salinera no cuenta con una planificación en cuanto al transporte y recepción de los materiales, con una secuencia de los procesos que allí son realizados. El acopio de materiales para producción no es el correcto, porque las herramientas de trabajo son escasas y oxidadas. Los trabajadores no cuentan con formación técnica profesional,

son empíricos y no son capacitados, lo que hace que los procesos internos no sean correctos para ofrecer un producto de excelente calidad.

Tecnología.

La producción de sal en Manaure no cuenta con la infraestructura y maquinaria necesaria para poder producir las cantidades de toneladas que son capaz de producir según Aguilera (2003) La explotación de la sal marina a nivel industrial se hace en Manaure desde los años cuarenta. En los setenta se convirtió en la principal fuente de provisión de sal de Colombia. Allí se produce actualmente el 65% de la sal que se consume en el país. Su infraestructura productiva se extiende en 4 mil hectáreas con una capacidad para producir un millón de toneladas al año, pero se utiliza sólo en el 35% de esa capacidad productiva.

Como se puede evidenciar, la producción de sal en Manaure la guajira no se está explotando ni a la mitad de lo que puede producir debido al deterioro de la infraestructura y la falta de mantenimiento de la máquina de bombeo que en su máxima capacidad según Aguilera (2003) esta agua de mar se bombea a 70 mil galones por minuto a través de un ducto de un metro de diámetro y 100 metros de longitud.

Si actualmente la producción de sal cuenta con todas estas falencias en maquinaria, la parte tecnológica se encuentra en peores condiciones debido a que la empresa no cuenta con un laboratorio especializado para hacer el debido estudio para las pruebas de la calidad de la sal y tienen que pagar y ampliar sus costos haciendo estas pruebas en laboratorios externos a la empresa.

“Los trabajadores y los operadores de los cargadores no hacen uso de los elementos de protección personal, por lo que existe un alto riesgo de posibles accidentes. El laboratorio no cuenta con los instrumentos necesarios para hacer las pruebas de calidad de la sal, por lo cual, se ven obligados a solicitar los servicios de un laboratorio externo. Las instalaciones físicas necesitan mantenimiento porque están corroídas. Las señales de seguridad y precauciones dentro del área de trabajo necesitan ubicarse en lugares con mejor visibilidad y un tamaño más grande. Hay aspectos que mejorar en cuanto a la infraestructura, organización, manejo de personal, capacitación del mismo y garantizar su integridad física, de una mejor forma” (López, 2020).

Factores tecnificados (Insumos especializados) necesarios para la producción de Sal.

El proceso de producción de sal marina a nivel internacional, nacional y regional, requiere de ciertos insumos especializados. En cierta medida, dichos factores de producción dependen de cuán grande sea el nivel productivo de la industria salera. Asimismo, existen diferentes etapas del proceso de extracción de sal en las distintas industrias salineras, donde se requiere únicamente de factores de producción especializados para llevar a cabo la transformación de la sal y poder comercializarla. De igual forma, es importante mencionar que la superficie del terreno donde se vaya a instalar las salinas, debe estar cercano al mar y también debe ser un lugar impermeable, con el fin de que el agua que pueda entrar en la salina no sea totalmente absorbida por el terreno; de esta forma, la tierra o la superficie debe ser plana para evitar mezclar el agua del mar con agua dulce proveniente de ríos, quebradas, entre otras fuentes hídricas.

El capital es un insumo sumamente importante en cualquier producción, es por eso que existen empresas dedicadas a la producción y extracción de sal que se encuentran posicionadas a nivel mundial como las más rentables, debido a la gran inversión que tienen cada año. Según Halcón (2018), la empresa Unión Salinera de España SA, la cual se encuentra aglutinada junto con Nueva Compañía Arrendataria de las Salinas de Torre Vieja SA, bajo el nombre Salinas Ibérica, explotan zonas situadas en Cabo de Gata (Almería) y dominan las técnicas más punteras, avalada por la certificación ISO 9001. Unión Salinera de España SA tiene como objeto social producción y venta de sal, dicha empresa cuenta con una producción aproximada de 3,7 millones de toneladas anuales y posee unas ventas por el valor de 37,36 millones de euros (p.52).

A través del tiempo se han propuesto diversas soluciones para mejorar el proceso de obtención de sal y como consecuencia, aumentar la producción de la misma. Un ejemplo de lo anterior fue un estudio realizado en España, el cual buscó implementar colectores cilíndricos parabólicos e intercambiadores de calor a las salinas tradicionales, lo que permitiría aumentar las tasas de producción (Sáez et. al, 2020).

Por otro lado, la implementación de la tecnología en el proceso de producción ha permitido obtener grandes resultados, gracias a la capacidad de aumentar la producción utilizando maquinaria y herramientas tecnificadas. Para ello, las industrias salinas de la actualidad se han preparado y evolucionado para adaptarse a los cambios climáticos, países con

alta intensidad de humedad han tenido que tecnificarse para producir sal a altos niveles de humedad, ya que, a medida que esta aumenta, mayor será el esfuerzo de producción.

Por ello, por motivos de calidad y de cantidad, la actividad salinera ha evolucionado y se ha transformado en un sistema con técnicas nuevas y un tanto modernas, aunque la implementación de tecnología más avanzada pudiera permitir obtener una mayor producción de sal, en la actualidad los salineros siguen utilizando las mismas instalaciones tradicionales, pero han logrado instalar mejoras como: compuertas, construcción de lagos y la más significativa; el reemplazo de destajos de tierra a carpetas o cristalizadores de plástico, lo que ha permitido obtener una sal más limpia, aumentar el almacenamiento de agua y la producción del mineral (Sáez et. al, 2020).

Por otro lado, está el caso de la empresa INDUSALCA, esta es una compañía colombiana productora y comercializadora de sal para consumo humano, industrial y animal. Dicha entidad cuenta con una planta de lavado de sal de última tecnología, que permite ofrecer un valor agregado a las características químicas y físicas en cada uno de sus productos.

La planta está diseñada con todos los requerimientos técnicos necesarios para el desarrollo de una operación eficiente de lavado de sal, con el objetivo de obtener un producto final con las mejores especificaciones para responder competitivamente al más exigente mercado. Asimismo, la planta de lavado de sal cuenta con una tolva receptora de almacenamiento y estructura central en acero inoxidable, igualmente cuenta con un circuito hidráulico, tubería en PVC de alta presión y equipo de bombeo, de igual manera, dispone de una moderna centrífuga vibratoria importada de Alemania y un estanque de almacenamiento de la salmuera de lavado, recubierta con un material especial, donde inicia con unos módulos para el manejo de los sólidos y tratamientos de lodos (INDUSALCA, 2022).

Proceso de producción:

- Extracción



- Extracción de Sal



- Procesamiento



- Proceso Químico



- Almacenamiento



Fuente: Indusalca S.A.S

Máquinas y equipos especializados

Tabla 8: Máquinas y equipos con sus respectivas especificaciones





Cantidad	Nombre de maquinaria/equipo	Descripción	Figura
1	Máquina cosechadora de sal	Las máquinas cosechadoras están diseñadas para la recogida rápida y limpia de las sales cristalizadas en las piscinas o charcas. Las mejores propiedades de estas máquinas pueden avanzar suavemente a bajas presiones sobre el suelo y el contacto de los cristales de sal con el lodo es casi nulo. Estos dispositivos están fabricados para proporcionar la máxima capacidad en consonancia con la potencia actual. La tracción delantera y trasera están equipadas con dirección trasera y mecanismo de elevación y entrega (Salt production line, 2022)	

Figura 1: Máquina cosechadora de sal
Fuente: Tomado y adaptado de Made-in-China⁵

⁵ Recuperado de: [https://es.made-in-china.com/productSearch?keyword=M%C3%A1quina+cosechadora+de+sal&file=&inputkeyword=BOMBA+DE+TRANSFERENCIA+DE+SALMUERA&history words=Sus+Palabras+claves+Recientes](https://es.made-in-china.com/productSearch?keyword=M%C3%A1quina+cosechadora+de+sal&file=&inputkeyword=BOMBA+DE+TRANSFERENCIA+DE+SALMUERA&history%20words=Sus+Palabras+claves+Recientes)

1	Bomba de transferencia de salmuera	<p>Las bombas de transferencia de salmuera aseguran que el agua salada subterránea se elimine a la superficie en el método de extracción de sal mediante la minería de solución. Este proceso se realiza mediante una bomba sellada llamada bomba sumergible. Las ventajas de estas bombas son la prevención de problemas asociados con la cavitación de la bomba y la diferencia de altura entre la bomba y la superficie del fluido (Salt production line, 2022).</p>	 <p>Figura 2: Bomba de transferencia de salmuera Fuente: Tomado y adaptado de Made-in-China⁶</p>
1	Sistema de molienda de sal	<p>La separación de sales molidas en piezas más pequeñas se proporciona solo con máquinas de molienda. El sistema de tamiz provisto por la trituradora asegura que la sal se elimine del suelo (Salt production line, 2022).</p>	 <p>Figura 3: Sistema de molienda de sal Fuente: Tomado y adaptado de Mill Powder Tech⁷</p>
1	Maquina Transportadora	<p>Los transportadores son uno de los componentes principales de la industria de la extracción de sal. Se requiere un sistema de transporte eficiente para transportar el material a la planta de procesamiento, el área de almacenamiento, los vehículos de transporte y los contenedores. Las sales pueden detenerse fácilmente en la cinta y se facilita el transporte sin derrames incluso en minas donde la pendiente es alta (Salt production line, 2022).</p>	

⁶ Recuperado de: <https://es.made-in-china.com/productSearch?keyword=Bomba+de+transferencia+de+salmuera&file=&inputkeyword=M%C3%A1quina+cosechadora+de+sal&historywords=Sus+Palabras+claves+Recientes>

⁷ Recuperado de: <https://www.mill.com.tw/es/product/Sistema-de-molienda-de-sal/43.html>

Figura 4: Maquina Transportadora
Fuente: Tomado y adaptado de pxfuel⁸

1 Tolva vibrante Permite el transporte de la sal a una cinta transportadora de forma continua (Az3 Oeno, 2022).



Figura 5: Tolva vibrante
Fuente: Tomado y adaptado de Az3 Oeno⁹

1 Rosca Transportadora Helicoidal Es un sistema de manipulación y transporte de material extremadamente versátil, que puede ser empleado, además de como equipo de trasiego de material, como dispositivo dosificador, o también como elemento que funciona como mezclador o agitador (M&P, 2022).



Figura 6: Rosca Transportadora Helicoidal
Fuente: Tomado y adaptado de M&P¹⁰

⁸ Recuperado de: <https://www.pxfuel.com/es/search?q=industria+de+la+sal>

⁹ Recuperado de: <https://www.az3oeno.com/shop/maquinaria/vendimia>

¹⁰ Recuperado de: <https://www.mypequijos.com/rosca-transportadora-helicoidal-sin-fin/>

1 Molino a rodillo

La capacidad de molienda varía desde 4 toneladas por hora, según el ancho de los rodillos y la potencia de los motores. Posee dos rodillos rayados paralelos, uno fijo y otro móvil para lograr la granulometría deseada (Bur máquinas, 2022).



Figura 7: Molino a Rodillo Triturador de Piedras y Terrones de Sal Fuente: Tomado y adaptado de BurMaquinas¹¹

1 Cilindro secador

El secador rotatorio es un tipo de equipo de secado para procesar grandes cantidades de materiales. Tiene características de operación confiable, gran flexibilidad de operación, gran adaptabilidad, gran capacidad de procesamiento, gran adaptabilidad de materiales, secado de varios materiales (SHANDONG TIANLI ENERGY CO., LTD, 2022)



Figura 8: Cilindro secador Fuente: Tomado y adaptado de SHANDONG TIANLI ENERGY CO., LTD¹²

¹¹ Recuperado de: <http://www.burmaquinas.com.ar/burmaq.php?c=mrod>

¹² Recuperado de: https://es.tianlienergy.com/product/PRODUCTS_63697/Rotary_Dryer.html?gclid=EAIaIQobChMI8cLmzaym-wIVNIJaBR3IkGOzEAAYASAAEgKDw_D_BwE




Figura 9: Molino de martillos
Fuente: Tomado y adaptado de Inducam¹³

1 Molino de martillos

Un molino de martillo es una Maquina que puede moler, pulverizar, y aplastar una amplia gama de materiales. Este equipo emplea una lluvia de golpes de martillo para destruir y desintegrar generalmente alimentos secos, como por ejemplo piensos para el ganado o alimentos para mascotas, entre otros (Exhibir, 2022).

Mano de obra especializada

Tabla 9: Mano de obra especializada

Cantidad de personal	Cargo ocupacional	Descripción	Figura
1	Ingeniero mecánico u operador.	En la primera etapa de producción de sal, se encuentra la sala de bombeo con un sistema de cuatro bombas que impulsan el agua de mar a una capacidad de 70 mil galones por minuto donde es llevada a los estanques. Es por eso la necesaria participación de un ingeniero mecánico, un electricista y un técnico en mecánica, con el fin de mantener la cantidad de agua constante sin que se presenten falla que puedan atrasar este primer proceso.	
1	Eléctrico.		
1	Técnico mecánico.		

Fuente: Contexto de noticias guajira.

¹³ Recuperado de: <https://www.inducam.com.co/molino-de-martillos/>

2

Operador de buldócer

Después de pasado un tiempo y el agua de mar de allá cristalizado en las zonas de cristalización y se verifico si los cristales ya pueden ser extraídos, estos se apilan en una sola zona creando especies de pequeñas montañas para ser cargadas de forma más fácil y rápido.



Fuente: alamy.es

1

Operador de excavadora.

Ya estando la sal apilada en montículos, se procede a ser extraída por una excavadora encargada de recoger la sal para ser cargada a las volquetas para ser transportadas a los diferentes puntos, ya sean para el lavado de la sal y quitar impurezas o para las diferentes empacadoras.



Fuente: alamy.es

50

Operadores de volquetas.

Después de haber cumplido la tarea cada operador (operador de buldócer y el operador de la excavadora), se prosigue a los operadores de maquinaria pesada en este caso los volqueteros. Estos son los encargados de recibir la carga de sal por parte de la excavadora, para luego ser transportada a la planta de lavado.



Fuente: Betty Martínez.

1

Operador de la tolva.

1

Ingeniero Mecánico.



1

Trabajadores rasos

Una vez transportada la sal en las volquetas llegan a la tolva, donde se procederá a el lavado de la sal para quitar todas las impurezas, además, es la encargada de retirar el exceso de suciedad de la sal que baja y cae por la tubería hacia la torre de lavado mediante los aspersores que disparan flujos constantes de salmuera. Es por eso la necesidad de tener un ingeniero mecánico y un operador con buena experiencia y buena mano de obra rígida.



Fuente: flexicón corporate

1	Operador de cadena transportadora.	Una vez terminado el proceso de limpieza y lavado de la sal es transportado por una cinta transportadora para ser apiladas en grandes montículos de sal, el siguiente paso es transportar la sal ya sea vía terrestre o marítima para ser empacada y distribuida a grandes sectores del país y otra parte para ser exportada.		<i>Fuente: 123rf.com</i>
1	Ingeniero mecánico			
1	Electricista.			
1	Técnico mecánico			
1	Ingeniero químico. (será asignado para cada proceso de producción).	Es uno de los procesos más importantes de la producción de sal, debido a que son estos quien toman muestras respecto a la sal que se está produciendo para saber si cumple con las medidas de seguridad actas para el consumo humano y poder determinar si se puede seguir		<i>Fuente: fotos de stock</i>
3	Celadores de vigilancia.	Esto con el fin de que las 24 horas del día la empresa productora de sal este totalmente vigilada para evitar pérdidas por robos.		
	Obreros rasos para el cargue y descargue de la sal.			

Avances tecnológicos en la producción de sal.

La revisión de literatura sobre los avances modernos en la producción de sal no es muy extensa, sin embargo, se identificó que, de acuerdo con Sáez, Y. *et al.*, (2020) propusieron la aplicación de un sistema remoto que le permita monitorear y controlar diferentes procesos necesarios para la producción de sal.

Su problemática radica en que los salineros en el momento de la captación del agua dependen exclusivamente de las altas mareas, por tal motivo se debe estar en constante vigilancia por cuanto sube la marea, lo anterior sin importar el momento en que se de este fenómeno y como resultado los trabajadores deben trasladarse a la salina para abrir las compuertas y dejar pasar el agua a hasta que los lagos de reserva alcancen el nivel requerido.

Se inicia armando un panel de control donde, como primer componente, se coloca un disyuntor termomagnético para proteger el Controlador Lógico Programable (PLC), las bombas y sensores, ante cualquier tipo de falla proveniente de la red eléctrica. Por debajo del disyuntor se conectan pulsadores, la cantidad de estos dependerá del número de bombas ubicadas en la salina. Estos pulsadores tienen como función manejar el sistema manualmente, al conectar la salida directamente a los contactores.

Para el modo automático, se instala entre la boya y la entrada del controlador lógico programable, un conmutador biestable con el fin que se pueda controlar tanto la comunicación entre el sensor y el controlador lógico programable, como el apagado de las bombas. En las salidas del controlador lógico programable, se conectarán los contactores; al igual que con los conmutadores, y al igual que con los pulsadores, el número de conmutadores dependerá de la cantidad de bombas.

Para el control del sistema automatizado, se colocan boyas que funcionan como medidores del nivel del agua. Las boyas se conectan a los contactos normalmente abierto, y estos a las entradas del controlador lógico programable. Al subir la marea y llenarse el canal principal, el controlador lógico programable recibirá esta señal y enviará el mandato a las bombas ubicadas en los lagos de reserva para que inicien a llenar el espacio físico.

Las bombas deben ir conectadas al contactor. Se llenarán con agua hasta que las boyas, ubicadas ahí, lleguen hasta el máximo establecido. En este momento el controlador lógico programable recibirá la señal de la boya y actuará sobre la bomba apagándola. Este proceso también se llevará a cabo en los lagos de reserva.

Por otro lado, los estudios por Sienatra, K. B., Sumiati, S., y Andarwati, A. (2015) en Indonesia citando a Heru Susanto *et.al* (2015) demostraron que para aumentar tanto la cantidad como la calidad del producto de sal lo que se hizo fue modificar el proceso tradicional de producción de sal al bloquear la penetración del agua de mar en el suelo en el estanque de cristalización con la colocación de una lona negra de polietileno de alta densidad. La modificación se realizó ajustando la concentración de agua de mar en el estanque de evaporación al nivel de 21-23‰ seguido de cristalización fraccionada.

Además, se instaló la filtración de sólidos en suspensión mediante un filtro multimedia antes del estanque de cristalización. La modificación aumentó la cantidad de producto de sal de 70.000 kilogramos por hectáreas al año a 117.500 kilogramos por hectáreas al año. Las alternativas también modificaron la pureza del producto salino como el coluro de sodio que aumentó del 90% al 98,4%

En cuanto a las innovaciones hechas por Sienatra, K. B., Sumiati, S., y Andarwati, A. (2015) demostraron que, con una combinación de tecnología de electrolisis, evaporación y geomembrana la calidad de la sal producida es mejor y cumple con los estándares para la materia prima de la sal industrial.

La electrólisis funciona para reducir los niveles de impurezas (magnesio y calcio) presentes en el agua de mar, para que pueda producir sal limpia como cristales con la electrólisis puede mejorar la calidad de la sal producida. Esto se evidencia por niveles decrecientes de impurezas de 300 partes por millón a 100 partes por millón. Cuantos menores sean los niveles de magnesio y calcio, mejor será la calidad de la sal producida.

Se utiliza geomembrana para recubrir la sal de la tierra. De acuerdo De acuerdo Londoño, S., Emith, Y., Juvinao, L., y Daniel, D. (2020) el vertimiento del mineral en el suelo durante la etapa del procesamiento y almacenamiento, se generan derrames del mineral; esta situación afecta el suelo, el aire y el agua debido a que por escorrentía las sales pueden llegar hasta cuerpos de aguas cercanos, afectando los ecosistemas acuáticos aledaños a las zonas de explotación, también, por procesos de infiltraciones estas sales pueden mezclarse con los acuíferos de la zona, haciendo que estos modifiquen sus características fisicoquímicas y los vientos pueden arrastrar este mineral y afectar la infraestructura privada que se encuentra cercana a las áreas de explotación, procesamiento y transporte. Si la sal se produce tradicionalmente cuando la cosecha de sal producida se mezcla con el suelo para que la sal resultante no se limpie,

mientras se usa la geomembrana para evitar el contacto directo entre la sal cristalina y el suelo para que la sal resultante resulte limpia.

Tipo y adecuación de suelo para la producción tecnificada de sal (Tierra).

La adecuación del suelo de las piscinas o charcas saleras resulta fundamental para cada proceso productivo, debido principalmente a la rigurosidad de fondo y su rigidez, logrando una excelente calidad de la sal en el proceso de cristalización. Según Reyes *et al.*, (2019), dicha rigurosidad y rigidez se logra a través de la precipitación de carbonatos y otras sales en su devenir estacional, es decir, este proceso es conocido como Cama Madre, y es la que más trabajo y mantenimiento requiere por parte de los encargados de adecuar las charcas (p. 439).

Por otra parte, la fase de preparación para el procesamiento de la producción de sal se inicia con el drenaje del agua y la limpieza de las plantas cultivadas durante la temporada de lluvias del estanque. Si hay agujeros en el estanque se cerrarán manualmente, del mismo modo, la superficie terrestre de un estanque se aplanar con una herramienta de madera llamada serkot, es decir, serkot corto y serkot largo.

Después de aplanar la superficie del estanque, el estanque se seca por evaporación solar, el estanque secado en la superficie luego se alisa con un cilindro tradicional llamado guluk. Después de ser alisado, el estanque se llena con agua de mar y se deja estancar durante aproximadamente dos días. Si la superficie del estanque se agrieta o queda una huella al pisarla, el productor debe repetir las etapas hasta que la superficie del estanque esté plana, y no se vean grietas ni huellas al pisarla (Apriani *et al.*, 2018).

Plan de tecnificación de la producción de sal en Manaure-La Guajira.

Tabla 10: Plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La Guajira.

Procesos de producción	Plan de tecnificación			Estudios	
	Tierra	Capital-Tecnología	Trabajo	Tiempo	Movimientos
Producción de salmuera	Mantenimiento de los jarillones y canales.	La inversión en una maquina transportadora eficiente es de 450.000.000 millones de pesos.	1 ingeniero químico (asignado en cada proceso de producción).	6 meses desde que se bombea el agua en la estación S1 hasta los depósitos	En esta etapa lo más representativo es la restauración de la infraestructura, ya que, permite agilizar el proceso de producción de manera eficiente
	Colocar piedras rompe olas con el fin de mitigar el deterioro de estos.	La bomba de transferencia de salmuera tiene un valor de 50.000.000 millones de pesos.	1 ingeniero mecánico u operador.		
	Colocar miras en los depósitos.		1 técnico mecánico.		
	Reconstrucción de las obras de arte.	La inversión total	1 electricista.		

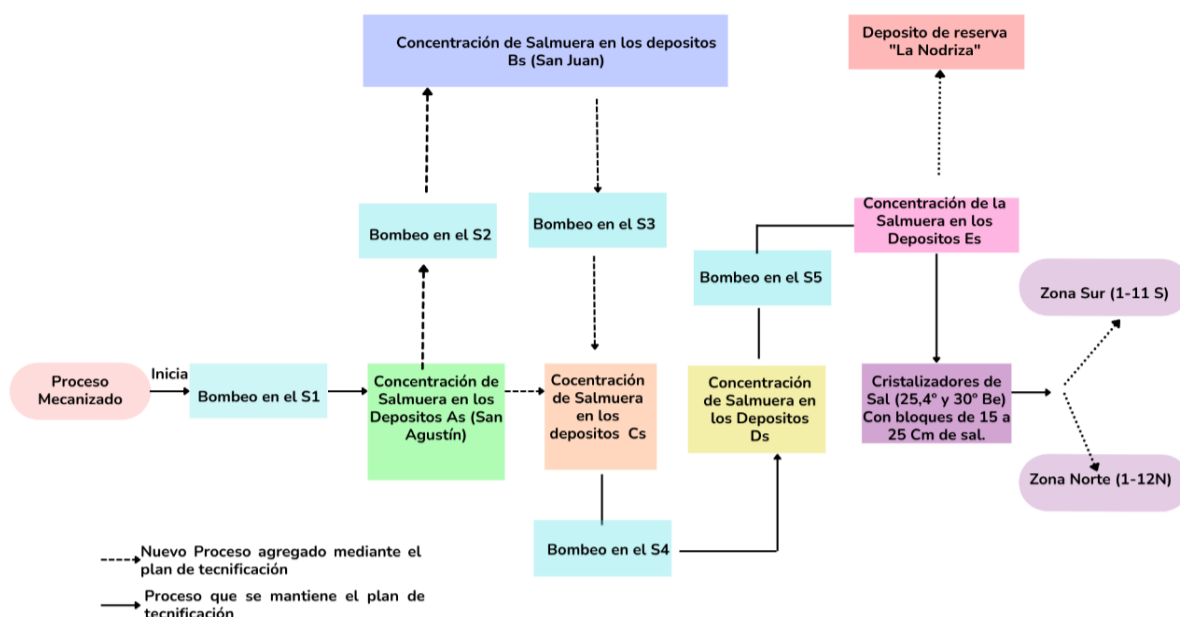
	Recuperación de los depósitos de concentración que se encuentran invadidos.	en esta etapa de producción es de 500.000.000 millones de pesos.	3 celadores de vigilancia.		
	Colocar en funcionamiento la NODRIZA.				
Fabricación en cristalizadores	Construcción de las obras de arte.	En el área de cristalización se debe invertir en la compra de una máquina cosechadora de sal, la cual tiene un valor neto de	2 operador de buldócer.		
	Mejorar el estado de los jarillones.	300.000.000 millones.	1 operador de excavadora.	4-6 meses el proceso de cristalización	Incorporación de la maquinaria tecnificada, para aumentar la producción y agilizar el proceso de cristalización.
	Mejorar el estado de las vías que comunica el área de cristalización con el área de lavado	El monto invertido en esta etapa de producción es de 300.000.000 millones de pesos.	50 operadores de volquetas. En la primera etapa de producción se necesitan 53.		
Lavado	N/A	La tolva vibrante tiene un costo de 80.000.000. El monto total de la inversión es de 80.000.000 millones de pesos.	1 operador de tolva. 1 ingeniero mecánico. 10 trabajadores rasos. En la segunda etapa de producción se necesitan 12 trabajadores.	El proceso de lavado se realiza 8 horas diariamente, durante 6 meses u 8 depende del buen estado del clima	Incorporación de una tolva de mayor capacidad, con el fin incrementar la producción en el área de lavado, lo cual va a permitir agilizar la siguiente etapa.
Refinería	N/A	El valor del sistema de molienda de sal ubicada en el área de refinería es de 100.000.000 millones de pesos El molino de martillo tiene un coste de 45.000.000 millones de pesos. La inversión total de esta etapa es de 145.000.000 millones de pesos.	1 operador de cadena transportadora. 1 ingeniero mecánico. 1 técnico mecánico. 1 electricista. En la tercera etapa de producción se necesitan 4 trabajadores.	El proceso de lavado se realiza 8 horas diariamente, durante 6 meses u 8 depende del buen estado del clima	Creación de un molino en el municipio de Manaure, debido a que actualmente se encuentra ubicado en Uribía retrasando el proceso de producción

Nota: Informaión obtenida de la identificación de insumos especializados y Jaime Pinto

(Ingeniero quimico de Sama Ltda.)

Flujograma del nuevo proceso de producción

Ilustración 4: Flujograma de proceso de tecnificación de Sal



Nota: Información extraída de la entrevista realizada a Jaime Pinto -entrevistado (2022)

Determinación de la viabilidad financiera del plan de tecnificación de la producción de sal en Manaure-La Guajira.

Los autores Gonzales y Burgos (2018), definen el estudio de viabilidad como una herramienta de investigación que informa sobre la capacidad de hacer realidad una idea. Además, ayuda a identificar los riesgos a los que es probable tener que enfrentarse en el desarrollo de los procesos financieros.

Por otro lado, la viabilidad financiera de la investigación tiene como principal objetivo determinar la rentabilidad del proyecto a través de un plan de tecnificación en cada proceso para extraer y procesar la sal en el municipio de Manaure la Guajira. De modo que, al evaluar el proyecto, se estará poniendo en tela de juicio su viabilidad. Esto se realiza antes y durante la fase de ejecución del mismo. Es decir, momentos clave que se planifican en una fecha fija para realizar el estudio de viabilidad (Gonzales y Sierra, 2018).

Es indispensable que la empresa encargada de los procesos de producción salera en Manaure la Guajira utilice procesos productivos tecnificados con la finalidad de aprovechar de manera óptima los recursos necesarios en dicha producción, y agilizar al mismo tiempo dichos procesos. Esto va a permitir que se obtenga gran rentabilidad financiera en cada uno de estos procesos que se llevan a cabo durante la producción de sal. Asimismo, el contar con maquinarias y obreros altamente cualificados garantiza de cierto modo una mayor productividad, sobre todo

en tiempos donde el fenómeno de la niña es latente y se debe agilizar cada proceso para obtener la rentabilidad o la viabilidad financiera deseada.

A continuación, se muestra el flujo de caja económico (FDCE), detallando cada uno de los rubros a tener en cuenta para calcular el rendimiento económico y la viabilidad financiera del proyecto para llevar a cabo, el funcionamiento adecuado del proceso productivo de sal.

Tabla 11: Flujo de Caja Económico

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
PRODUCCIÓN DE SAL												
Producción de Sal (Tonelada)	150.000	150.000	260.000	300.000	350.000	405.000	376.000	435.000	540.000	679.000	700.000	915.000
BENEFICIOS ECONÓMICOS												
Ingresos por producción	27.000.000.000	27.000.000.000	46.800.000.000	54.000.000.000	63.000.000.000	72.900.000.000	67.680.000.000	78.300.000.000	97.200.000.000	122.220.000.000	126.000.000.000	164.700.000.000
TOTAL BENEFICIOS ECONÓMICOS	27.000.000.000	27.000.000.000	46.800.000.000	54.000.000.000	63.000.000.000	72.900.000.000	67.680.000.000	78.300.000.000	97.200.000.000	122.220.000.000	126.000.000.000	164.700.000.000
COSTOS ECONÓMICOS												
Costo de mantenimiento de infraestructura	11.325.000	8.610.000	10.255.000	10.249.000	10.243.000	10.237.000	10.232.000	10.226.000	10.221.000	10.217.000	10.212.000	10.208.000
Costo de mano de obra	49.504.945.439	37.422.087.817	44.571.836.302	44.545.758.192	44.519.680.082	44.493.601.972	44.471.870.213	44.445.792.103	44.424.060.345	44.406.674.938	44.384.943.180	44.367.557.773
Costo de la tecnología empleada	1.334.363.906	1.161.868.652	1.208.291.555	1.207.584.607	1.206.877.659	1.206.170.711	1.205.581.588	1.204.874.640	1.204.285.517	1.203.814.219	1.203.225.096	1.202.753.797
TOTAL COSTOS ECONÓMICOS	50.850.634.345	38.592.566.469	45.790.382.857	45.763.591.799	45.736.800.741	45.710.009.683	45.687.683.801	45.660.892.743	45.638.566.862	45.620.706.157	45.598.380.276	45.580.519.570
FLUJO NETO DE CAJA ECONÓMICO	- (23.850.634.345)	- (11.592.566.469)	1.009.617.143	8.236.408.201	17.263.199.259	27.189.990.317	21.992.316.199	32.639.107.257	51.561.433.138	76.599.293.843	80.401.619.724	119.119.480.430

Nota: Información extraída de los canales de consulta de precios de equipos, maquinarias, y mano de obra.

De acuerdo a los datos de la anterior tabla, el municipio debe asumir ciertos gastos para garantizar una producción óptima utilizando la tecnología y el personal idóneo en cada área para aumentar el proceso de producción durante los 10 primeros años. Del mismo modo, es necesario indicar que la mano de obra es el rubro más costoso, debido precisamente a la contratación del mejor talento humano en cada área específica que ayude a aumentar la producción año tras año. Sin embargo, los encargados de la contratación en el municipio de Manaure para laborar en la mina de sal, al año contratan cerca de 2.000 mil indígenas wayuu, pagándoles un SMLV + prestaciones de ley, con el propósito de intervenir en actividades rudimentarias que aceleren los procesos en conjunto con la maquinaria implementada. Dentro de los costos para mantener en perfectas condiciones la infraestructura de la mina, se encuentra inmerso el coste del mantenimiento de los jarillones y de los canales que en la actualidad no cuentan con el estado óptimo para empezar a producir en grandes cantidades.

De acuerdo al párrafo anterior, el municipio debe incurrir en el costo de la volquetada de arena que aproximadamente está en 600.000 mil pesos transportando en promedio la cantidad de 7 metros cúbicos de arena desde el municipio de Uribia hasta la propia mina ubicada en el municipio de Manaure. Para llevar a cabo de manera satisfactoria cada una de las reparaciones antes mencionadas es necesario realizar 5 volquetadas de arena, dando como resultado el valor de 3.000.000 de pesos. Asimismo, el costo del cemento en promedio está en 33.000 mil pesos la bolsa de 50 kg; de este modo, el municipio debe asumir la suma de 3.300.000 pesos que representan 100 bolsas de cemento para reparar cada área o estructura que así lo requiera. De la misma manera, el valor monetario de la volquetada de grava ronda aproximadamente los 400.000 mil pesos, sumando las 5 volquetadas de grava en promedio el costo total de este material sería de 2.000.000 de pesos. El costo de la varilla Corrugada G60 W #4 (1/2 Pulg) X 6M a día de hoy es de 27.000 pesos la unidad, para completar de manera efectiva cada una de las reparaciones es necesario utilizar 63 varillas dando la suma de 1.701.000 pesos.

Costo de la reparación de la infraestructura

- 5 volquetadas de arena – valor unitario: \$ 600.000 7M cúbicos

Total: \$ 3.000.000

- 100 bolsas de cemento – valor unitario: \$ 33.000 bolsa de 50kg

Total: \$ 3.300.000

- 5 volquetadas de grava – valor unitario: \$ 400.000 7M cúbicos

Total: \$ 2.000.000

- 63 varillas corrugadas G60 W #4 (1/2 pulg) x 6M – valor unitario: \$ 27.000

Total: \$ 1.701.000

Total General: 10.001.000

Por otro lado, se necesita un personal capacitado en cada área con el fin de cumplir con plenitud cada tarea realizada y de esa manera agilizar los procesos productivos. Para ello, el municipio debe contratar de manera urgente 1 ingeniero mecánico, 2 operadores de buldócer, 1 operador de excavadora, 50 operadores de volquetas, 1 operador de tolva, 1 ingeniero ambiental, 1 operador de cadena transportadora, 1 electricista, 1 ingeniero químico, 3 celadores, 20 obreros rasos, 1 topógrafo, 1 biólogo, 2.000 indígenas wayuu, gastándose anualmente en la contratación del talento humano antes mencionado alrededor de 43.463.516.628 millones de pesos, siendo esta la cifra más exorbitante en cuestión de inversión para promover una producción optima y fructífera.

Costo de la mano de obra especializada necesaria (Anual)

- 1 ingeniero mecánico – valor anual: \$ 31.107.768
- 2 operadores de buldócer – valor anual: \$ 21.219840
- 1 operador de excavadora – valor anual: \$ 20.869.248
- 50 operadores de volquetas – valor anual: \$ 847.500.000
- 1 operador de tolva – valor anual: \$ 16.200.000
- 1 ingeniero ambiental – valor anual: \$ 50.414.000
- 1 operador de cadena transportadora – valor anual: \$ 24.000.000
- 1 electricista – valor anual: \$ 21.489.948
- 1 ingeniero químico – valor anual: \$ 33.664.644
- 3 celadores – valor anual: \$ 42.892.776
- 20 obreros rasos – valor anual: \$ 418.849.680
- 1 topógrafo – valor anual: \$ 26.340.324
- 1 biólogo – valor anual: \$ 24.000.000
- 2.000 wayuu – valor anual: \$ 41.884.968.000

Total General: \$ 43.463.516.628

La tecnología que se pretende implementar en la producción es sin duda alguna requerida de manera urgente ya que, actualmente no se produce la suficiente sal ni para abastecer al propio municipio de Manaure, lo cual imposibilita la idea de expandir la producción a nuevas fronteras. Sin embargo, por medio de este plan de tecnificación se determinó el equipo y maquinaria óptima para realizar de manera eficiente las diferentes actividades que se llevan a cabo en la mina de sal. A continuación, se detalla la maquinaria necesaria para cumplir con los procesos productivos y acelerar el nivel de producción.

Se necesita la incorporación de:

- 1 máquina cosechadora de sal – Valor unitario: \$ 300.000.000
- 1 bomba de transferencia de salmuera - Valor: \$ 50.000.000
- 1 sistema de molienda de sal - Valor: \$ 100.000.000
- 1 máquina Transportadora - Valor: \$ 450.000.000
- 1 tolva vibrante - Valor: \$ 80.000.000
- 1 rosca Transportadora Helicoidal - Valor: \$ 30.000.000
- 1 molino a rodillo - Valor: \$ 73.246.275
- 1 cilindro secador - Valor: \$ 50.000.000
- 1 molino de martillos - Valor: \$ 45.000.000

Total General: \$ 1.178.246.275

Los cuales los inversionistas en el proyecto deben asumir con el fin de lograr aumentar el nivel de producción y a su vez exportar la misma. Asimismo, la tecnología que se intenta implementar en la mina de sal es con la finalidad de lograr avances productivos no solo a nivel municipal y regional, sino que también a nivel nacional e internacional. La meta es aumentar la producción año tras año a través de la incorporación del equipo/maquinaria antes descrito, asimismo, las proyecciones realizadas en el flujo de caja económico determinan que el municipio obtendrá en teoría, ingresos para el año 2024 de aproximadamente 27.000.000.000 millones de pesos produciendo 150.000 mil toneladas de sal. Sin embargo, cabe destacar que el costo total para dicho año es de 38.592.566.469 millones de pesos superando ampliamente los beneficios dando como resultado, un saldo negativo de (-11.592.566.469) millones de pesos, esto se debe fundamentalmente a la gran inversión en infraestructura, mano de obra y tecnología que supera los ingresos por producción.

Por otro lado, se proyectó que para el año 2034 el municipio obtendrá ingresos por producción por valor de 164.700.000.000 millones de pesos, mientras que los costos proyectados para el mismo año serían de 45.580.519.570 millones de pesos, dejando un saldo a favor de 119.119.480.430 millones de pesos, siendo este un resultado positivo para el municipio de Manaure debido a que, la capacidad proyectada de producción para dicho año sería de 915.000 mil toneladas llegando casi al punto máximo de producción que se tenía en el año 2003 que era de 1.000.000 de toneladas. Dicha ampliación de producción durante los años proyectados se debe principalmente a la búsqueda de nuevos clientes potenciales a nivel nacional e internacional, ampliando la frontera de producción y de nuevos mercados logrando de esta manera, exportar sal hacia los diferentes mercados a nivel internacional hasta alcanzar y superar la producción máxima antes mencionada.

Tabla 12: Indicadores financieros

Tasa Social De Descuento	12%
Valor Presente Neto Económico, VPNE.	119.062.813.094
Tasa Interna De Retorno Económico, TIRE	40%
Valor Presente De Los Beneficios	401.080.262.000
Valor Presente Costos	282.017.448.907
Relación Beneficio-Costo	1,42
Ingresos	946.800.000.000
Inversión	546.230.735.303

Nota: Resultados del flujo de caja del Plan de tecnificación.

En primera instancia, la tasa social de descuento (TSD) en Colombia es de 12%, dicha tasa representa el costo de oportunidad que incurre el municipio de Manaure para financiar el proyecto al utilizar ciertos recursos financieros. Del mismo modo, permite comparar los beneficios y los costes de inversión proyectados a lo largo de los periodos comprendidos (2023-2034). El flujo del proyecto traído a valor presente es de 119.062.813.094 millones de pesos, esto significa que la inversión debe ser aceptada ya que, el valor calculado es positivo, por tanto, la rentabilidad del proyecto es mayor al costo de oportunidad del inversionista.

Por otra parte, la TIR calculada en el proyecto representa un 40%, representando la rentabilidad o rendimiento esperado de la inversión. Es decir que, al momento de invertir cierta cantidad de dinero en el proyecto, anualmente la rentabilidad de dicha inversión será del 40%. Asimismo, el valor presente de los beneficios es de 401.080.262.000 millones de pesos superando ampliamente el valor presente de los costos con un total de 282.017.448.907 millones de pesos, estos resultados ratifican lo antes referido, es decir, que el proyecto es sumamente rentable para los inversionistas.

Formula de costo-beneficio:

$$C/B = \frac{\text{Valor presente de los Beneficios}}{\text{Valor presente de los costos}}$$

$$C/B = \frac{401.080.262.000}{282.017.448.907}$$

$$C/B = 1,42$$

La relación costo-beneficio del proyecto es de 1,42, significa que los beneficios económicos o ingresos superan ampliamente a los costos, y, en consecuencia, el proyecto generará riqueza. Si el proyecto genera riqueza con seguridad traerá consigo un beneficio social. Además, los ingresos percibidos durante los periodos comprendidos llegan a la suma de 946.800.000.000 millones de pesos, mientras que el monto de la inversión se estima que llegue a la suma de 546.230.735.303 millones de pesos; es evidente la diferencia abismal que existe entre lo invertido y los beneficios esperados, logrando así el proyecto ser atractivo para los diferentes inversionistas del municipio y del país.

Recomendación de estrategias que faciliten la aplicación del plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La Guajira.

La producción de sal en Manaure-La Guajira ha sido una actividad económica importante durante siglos, y es una fuente de ingresos y empleo para muchas comunidades locales. Sin embargo, la producción de sal en la región ha enfrentado diversos desafíos, incluyendo la falta de inversión en infraestructura y tecnología, la falta de acceso a mercados y canales de distribución, y los impactos ambientales negativos.

Para hacer frente a estos desafíos, se ha propuesto un plan de tecnificación de la producción de sal en Manaure-La Guajira. La tecnificación de la producción de sal implica el uso de tecnologías modernas para mejorar la eficiencia y la calidad de la producción, así como la reducción de los impactos ambientales negativos.

Recomendar estrategias que faciliten la implementación exitosa del plan de tecnificación de la producción de sal en Manaure-La Guajira es crucial para lograr una producción sostenible y rentable que beneficie tanto a los productores como a las comunidades locales. Se deben tener en cuenta factores como la inversión en tecnología, la organización y cooperación de los productores, el acceso a mercados y canales de distribución eficientes, así como la protección del medio ambiente y los derechos de las comunidades locales. La implementación exitosa del plan

de tecnificación de la producción de sal permitirá a los productores de la región mejorar su calidad de vida y generar un impacto económico positivo en la región.

Beneficios de tener los molinos en Manaure y no en Uribí.

Existen diversas ventajas de tener los molinos de sal directamente en el lugar de producción, como es el caso de Manaure en comparación con Uribí - Guajira.

A continuación, se presentan algunas de ellas:

En primer lugar, al tener los molinos de sal en la zona de producción, se elimina el costo de transporte de la sal desde la zona de producción hasta el lugar de molienda en Uribí. Este costo de transporte puede ser significativo, ya que la sal se transporta en grandes cantidades y a largas distancias. Al eliminar este costo se pueden ofrecer precios más competitivos en el mercado y se traducen en un costo más bajo, una mayor rentabilidad para el negocio y contribuir al desarrollo económico de la región.

Según Castillo Avendaño, M.A. (2021), ubicar los molinos de sal en el lugar de producción puede reducir otros costos relacionados con la producción y el transporte de la sal. Al tener el control directo del proceso de molienda, se puede optimizar la eficiencia del proceso y disminuir el desperdicio. Además, se puede llevar a cabo un control de calidad más riguroso, lo que redundará en una menor cantidad de sal que no cumple con los estándares de calidad exigidos.

Por otro lado, Pacco Leon, R. y Gonzales Vargas, A. (2019), argumentan que otra ventaja de tener los molinos de sal en el lugar de producción es la reducción de costos asociados con el almacenamiento y la logística. Cuando la sal se produce en un lugar y se transporta a otro para su procesamiento y envasado, se necesita espacio de almacenamiento adicional en ambos lugares. Al ubicar los molinos de sal en la zona de producción, se reduce la necesidad de espacio de almacenamiento adicional, lo que a su vez puede disminuir los costos relacionados con la logística y el almacenamiento.

Otras ventajas según Guaneme Rincon, L. A. (2019) de tener los molinos de sal en el lugar de producción da la posibilidad de realizar un control de calidad más riguroso. Esto se traduce en la garantía de que la sal cumpla con los estándares de calidad requeridos antes de ser procesada y empaquetada. Además, esta medida también contribuye a la sostenibilidad ambiental al reducir la necesidad de transporte y disminuir la emisión de gases de efecto invernadero. De esta manera, tener los molinos de sal en la zona de producción no solo mejora la calidad del producto, sino que también aporta beneficios importantes en términos de sostenibilidad.

Una de las principales ventajas de tener los molinos de sal directamente en el lugar de producción, como es el caso de Manaure, es su contribución a la sostenibilidad ambiental y la reducción de costos. Según López, E. R. y Flores, O. M. (2021), en primer lugar, la sostenibilidad ambiental se favorece al reducir la necesidad de transporte de la sal desde la zona de producción hasta el lugar de molienda en Uribía. El transporte de mercancías, según Europa Press (2023), es una de las actividades humanas que más contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero, los cuales son los principales responsables del cambio climático. Por tanto, al reducir la distancia de transporte, se disminuye la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero, lo que beneficia al medio ambiente.

La interconexión entre la sostenibilidad y los costos se evidencia en la generación de empleo local. Según estudios realizados en Nigeria por Avre, A. J. (2006), manifiesta que, aunque la industria de la sal tiene el potencial de reducir la pobreza a través de una mayor generación de ingresos y empleo, el uso de métodos primitivos de minería, la falta de acceso a recursos financieros por parte de los mineros locales, y algunas creencias y restricciones han obstaculizado efectivamente este progreso. Por tanto, el estudio recomienda la eliminación de políticas que impidan el acceso a métodos modernos de minería y recursos financieros, a fin de lograr un progreso significativo en la lucha contra la pobreza.

Al tener los molinos de sal en la zona de producción, se pueden crear empleos en la región, lo que beneficia a la economía local. Además, una fuente de empleo en la región reduce la necesidad de que las personas emigren a otras zonas en busca de trabajo, lo que a su vez puede contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero al disminuir la cantidad de transporte necesario para la movilidad de las personas y la materia prima. Por tanto, la ubicación de los molinos de sal en la zona de producción no solo puede reducir los costos, sino que también puede ser beneficioso para la sostenibilidad y el bienestar económico de la región.

Problemas en la producción de sal.

Manaure es un pueblo ubicado en el departamento de La Guajira - Colombia, en el cual se produce sal de forma artesanal desde hace muchos años. Sin embargo, la producción de sal en esta zona ha estado plagada de diversos problemas sociales que han dificultado el desarrollo de una producción tecnificada.

Antes que nada es necesario mencionar que la Corte Constitucional [C.C] (1998) en la (C.C, SU-510) ha enumerado explícitamente los derechos fundamentales de las comunidades

indígenas, incluyendo el derecho a la subsistencia y a la integridad étnica, cultural, social y económica, así como el derecho a la propiedad de tierra comunitaria y a la participación en decisiones y medidas que puedan afectar a estas comunidades, especialmente en lo relacionado con la extracción de recursos naturales en sus territorios.

Es importante destacar que la autonomía para los pueblos y comunidades indígenas se refiere principalmente a la autonomía territorial. Esto implica la autodeterminación sobre un territorio claramente definido, ya que la autonomía indígena no puede concebirse sin una referencia territorial específica. El territorio es la base fundamental para la institución y el ejercicio de la autogestión indígena, que incluye la elección de sus propias autoridades, según lo establecido en el (C.P., 1991, art. 246 - 330).

Ahora bien, estos sucesos de las salinas de Manaure de cuanto a su relevancia institucional empieza de acuerdo con Paredes, P. M. (2020) el 27 de julio de 1991, la nación firmó un acuerdo con los wayuu para la constitución de una empresa mixta que incluiría la participación de los indígenas en un porcentaje no determinado en ese momento. Este acuerdo dio lugar a la creación de la empresa Salinas de Manaure Ltda. (SAMA), cuyo objetivo principal es representar a los wayuu en todo el proceso de explotación, producción y comercialización de la sal obtenida en la zona.

Entre la firma de este acuerdo y 2002, se presentaron varias huelgas, tutelas, demandas y decretos para resolver los problemas de producción en la zona y satisfacer las demandas de los indígenas. En 2002, se aprobó la (Ley 773, 2002), mediante la cual el Gobierno entregó el 51 % de las salinas de Manaure a tres indígenas. Dado que ya las comunidades tenían una participación del 25 %, los indígenas quedaron con una participación del 76 % en la explotación de la zona. El 24 % restante pertenece a la Alcaldía del municipio. Como condición para esta asignación, el Estado exigió a los wayuu contratar una empresa privada para realizar las operaciones de explotación en su representación.

Sin embargo, en respuesta a las demandas del Gobierno, SAMA operó las salinas de manera autónoma en 2010, lo que resultó en pérdidas financieras significativas que llevaron a la empresa a solicitar protección bajo la (Ley 550, 1999) que ampara a las empresas en riesgo de quiebra.

Entre los problemas más significativos está relacionado a las comunidades indígenas, en Colombia los derechos de los pueblos y comunidades indígenas son fundamentales para su

subsistencia, integridad étnica, cultural, social y económica (Ballesteros, J. D. 2022, p. 55). La reconoce estos derechos y los protege mediante la ley. Uno de estos derechos es la propiedad colectiva de los resguardos, que son territorios en los que habitan los pueblos indígenas (C.P., 1991, art. 329)

Así mismo, la (C.P., 1991, art. 286) establece las relaciones y coordinación entre estas entidades y las demás de las que formen parte, asegurando así la integridad territorial de las comunidades. Por lo que en (C.P., 1991, art. 330) se insta que la explotación de los recursos naturales en los territorios indígenas debe realizarse sin afectar la integridad cultural, social y económica de las comunidades, y aunque la propiedad de los recursos naturales no renovables en los resguardos no pertenece a los indígenas, sino al Estado, como se describe en el (C.P., 1991, art. 332), el gobierno tiene la responsabilidad de fomentar la participación de los representantes de las comunidades indígenas en las decisiones relacionadas con la explotación de estos recursos, según lo establecido en (Ley 21, 1991, art. 6).

De acuerdo con Posada Mesa, C., y Sánchez Yepes, D. (2017) la ley colombiana que establece el régimen de propiedad de los recursos naturales no renovables y la explotación de estos en el territorio colombiano es la (Ley 21, 1991). Esta ley establece las reglas para la exploración y explotación de hidrocarburos, minerales y demás recursos no renovables, y también establece los derechos y deberes de los titulares de las concesiones mineras y de los permisos de exploración y explotación de hidrocarburos. Además, la ley establece las obligaciones y responsabilidades del Estado, así como las formas en que se deben repartir los ingresos generados por la explotación de estos recursos.

Así mismo, esta ley especifica el derecho general de la consulta previa en beneficio de los pueblos y comunidades indígenas, de acuerdo con Semper, F. (2006) esta no tiene como objetivo principal el acto en sí mismo, sino que busca garantizar la efectividad y el respeto de los derechos fundamentales de la comunidad indígena, como la integridad cultural, social y económica, así como su subsistencia como grupo social y la concreción y/o maximización de la autonomía indígena.

Otro hecho a tener en cuenta es la fijación y delimitación de las zonas mineras indígenas por parte de la autoridad minera competente establecida en la (Ley 685, 2001, art. 122), expresando que la autoridad minera señalará y delimitará, con base en estudios técnicos y sociales, dentro de los territorios indígenas, zonas mineras indígenas en las cuales la exploración

y explotación del suelo y subsuelo mineros deberán ajustarse a las disposiciones especiales sobre protección y participación de las comunidades y grupos indígenas asentados en dichos territorios.

Según Lugo, M. Á. (2019, p. 50), uno de los problemas sociales más significativos en la producción de sal en Manaure es la insuficiente inversión y desarrollo en infraestructura y tecnología. La mayoría de los productores de sal continúan empleando métodos tradicionales de producción que requieren una gran cantidad de trabajo manual y resultan poco eficientes. La ausencia de inversiones en tecnología ha obstaculizado la modernización de los procesos de producción y la mejora de la calidad de la sal obtenida.

La falta de acceso a mercados y canales de distribución es otro de los desafíos sociales que ha afectado la producción de sal en Manaure. Según Monterrosa, K. (2018, p. 54), la mayoría de los productores son pequeños y carecen de los recursos necesarios para acceder a los mercados más grandes. Otro problema social en la producción de sal en Manaure es la falta de acceso a servicios básicos como agua potable, electricidad y salud. Estos problemas han afectado la calidad de vida de los productores y han limitado su capacidad para invertir en sus negocios y mejorar su producción.

Por último, la producción de sal, aunque es la principal fuente económica del sector de Manaure, ha presentado un sinnúmero de inconvenientes para la producción de sal, debido a la cantidad de protestas y bloqueos que los indígenas han manifestado para que le den un gran porcentaje de las ganancias que se producen de la sal, esto de alguna manera no ha permitido que algunas empresas privadas no puedan producir de forma eficiente y a grandes escalas y generen el cierre de estas (De la Hoz, F. 2022).

Introducir la producción de sal en las entidades educativas.

Ante los diversos problemas sociales que han afectado la producción de sal en Manaure, una alternativa viable para mejorar y desarrollar esta actividad podría ser la implementación de una asignatura técnica en los colegios públicos de la zona, donde se profundice en temas relacionados con la producción de sal y su tecnificación. Todas las personas pertenecientes al municipio de Manaure tienen un concepto sobre la producción de sal, pero de una forma empírica y muy artesanal, donde las personas creen que producir sal es solo llenar charcas y esperar que se evaporen sin tener en cuenta si lo hacen de forma sana que cumplan con los estándares de calidad (Mejía Neira, Á. M., & Palacio Valencia, A. E. 2011, p. 61). Por lo tanto, las personas no tienen en cuenta los grandes beneficios que tiene la producción de sal para el

municipio y la importancia que tiene la infraestructura de la empresa para que se pueda producir sal con todos los rendimientos y escalas necesarios.

Esta clase técnica podría incluir aspectos teóricos y prácticos, que permitan a los estudiantes adquirir conocimientos y habilidades relacionadas con la producción de sal y su tecnificación. Los estudiantes podrían aprender sobre los diferentes métodos de producción de sal, la importancia de la tecnología en la producción de sal, las mejores prácticas de producción, la gestión de los recursos naturales, y la importancia de cuidar la infraestructura para su debido proceso, entre otros temas relevantes.

Además, esta clase técnica también podría incluir visitas a las diferentes empresas y productores de sal en la zona, para que los estudiantes puedan conocer de primera mano la realidad de la producción de sal en la región y tener contacto directo con los productores y su trabajo. Ahora bien, la implementación de esta clase se fundamentará en la (Ley 115, 1994, art. 5) en cuanto señala que el fin mismo de la educación es la adquisición de conciencia sobre la conservación, protección y mejora del medio ambiente, la calidad de vida, el uso racional de los recursos naturales, la prevención de desastres, así como la promoción de una cultura ecológica y la defensa del patrimonio cultural nacional.

Lo anterior entendiéndose que la sal es un recurso natural de gran importancia para el municipio de Manaure, representando un verdadero patrimonio de la región. La explotación de las salinas es una actividad económica que garantiza el empleo y sustento de los habitantes locales. Además, la extracción y comercialización de sal puede mejorar significativamente la calidad de vida de la población, generando mayores oportunidades y recursos para el desarrollo de la región.

Así mismo, la (Ley 115, 1994, art. 77) reconoce la autonomía de las instituciones educativas para: organizar las áreas fundamentales de conocimiento definidas para cada nivel; introducir asignaturas optativas dentro de las áreas establecidas por ley; adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales; adoptar métodos de enseñanza dentro de los límites establecidos por la ley y el proyecto educativo institucional.

La implementación de una clase técnica en los colegios públicos de Manaure tendría varias ventajas. En primer lugar, permitiría que los estudiantes adquirieran conocimientos y habilidades valiosas relacionadas con la producción de sal, lo que les permitiría tener mejores oportunidades de empleo en el futuro y contribuir al desarrollo de la actividad económica de la

región. En segundo lugar, esta clase técnica podría convertirse en una herramienta importante para fomentar la innovación y la tecnificación en la producción de sal en Manaure.

Además, los estudiantes también pueden aprender sobre las diversas formas de tecnificación y tecnologías utilizadas en la producción de sal. La producción de sal es una industria crucial en muchas partes del mundo, y el conocimiento de las últimas tecnologías y técnicas puede ayudar a mejorar la eficiencia y calidad de los procesos productivos en la región. Los estudiantes pueden aprender sobre estos temas combinando sus conocimientos con de la formación que ofrece el SENA, lo que les permitirá impulsar la modernización y mejora de los procesos productivos en la región.

Tabla 13: Formación tecnológica centro regional La Guajira.

Formación tecnológica	
Tecnología en Topografía	Tecnología en Acuicultura
Tecnología en Riego, Drenaje y Manejo de Suelos Agrícolas	Tecnología en Agricultura de Precisión
Tecnología en Sistemas de Gestión Ambiental	Tecnología en Agua y Saneamiento
Tecnología en Mecanización Agrícola	Tecnología en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información
Tecnología en Obras Civiles	Tecnología en Comunicación Comercial
Tecnología en Producción Agropecuaria Ecológica	Tecnología en Construcción
Tecnología en Producción de Especies Menores	Tecnología en Contabilidad y Finanzas
Tecnología en Gestión Financiera y de Tesorería	Tecnología en Control de Calidad de Alimentos
Tecnología en Gestión de Recursos Naturales	Tecnología en Gestión Integrada de la Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional
Tecnología en Formulación de Proyectos	Tecnología en Gestión Empresarial

Fuente: Información de SENA Regional La Guajira.

A continuación, se presenta una tabla resumen que recopila las recomendaciones y generalidades de cada lineamiento relacionado con las salinas de Manaure. Esta tabla proporciona una visión general de las estrategias y acciones necesarias para abordar los desafíos relacionados con el manejo sostenible de las salinas, y la adaptación al cambio climático en esta región.

Programas	Objetivos	Metas	Indicadores	Estrategias	Proyectos
	Fortalecer las competencias de los estudiantes gestionando cursos complementarios, técnicos y tecnológicos con entidades públicas como el SENA.	Establecer alianzas estratégicas con entidades públicas como el SENA para gestionar cursos complementarios, técnicos y tecnológicos que permitan fortalecer las competencias de los estudiantes en áreas específicas y mejorar su preparación para el mercado laboral.	El número de estudiantes que han participado en los cursos complementarios, técnicos y tecnológicos gestionados a través de alianzas con entidades públicas como el SENA.	Identificar los objetivos y metas de aprendizaje: Esto permitirá establecer objetivos y metas específicos en relación con aspectos teóricos y prácticos, que permitan a los estudiantes adquirir conocimientos y habilidades relacionadas con la producción de sal y su tecnificación Proporcionar experiencias prácticas: Incluir visitas a instalaciones de producción de sal o la realización de experimentos prácticos en el aula que les permitan comprender mejor cómo funcionan los procesos de producción de sal y cómo se utilizan las tecnologías.	Este proyecto busca mejorar las competencias de los estudiantes mediante la gestión de cursos técnicos y tecnológicos complementarios con el apoyo de entidades públicas como el SENA. De esta manera, se busca brindar a los estudiantes oportunidades de aprendizaje adicionales que les permitan adquirir habilidades y conocimientos técnicos que serán útiles para su futura vida laboral.
Programa Integral de Fortalecimiento de Competencias para Estudiantes a través de Cursos Complementarios y Clases Técnica.	Introducir una clase técnica en la malla curricular de bachillerato para fortalecer las competencias de los estudiantes.	Aumentar el nivel de conocimiento y habilidades de los estudiantes de bachillerato en el tema de producción de sal y su tecnificación, a través de la introducción de una clase técnica en la malla curricular	El porcentaje de estudiantes que demuestran un nivel de conocimiento y habilidades adecuado en la producción de sal y su tecnificación, evaluados mediante pruebas o proyectos específicos en la clase técnica introducida en la malla curricular de bachillerato.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promover la participación de los estudiantes en los cursos y talleres a través de campañas de difusión y sensibilización. 2. Facilitar la logística para la realización de los cursos y talleres, como la gestión del espacio y los recursos necesarios. 3. Evaluar el impacto de los cursos y talleres en el desempeño académico y la empleabilidad de los estudiantes. 	La propuesta es introducir una clase técnica relacionada con la producción de sal en la malla curricular de bachillerato con el objetivo de fortalecer las competencias de los estudiantes en este campo. Esta clase permitiría a los estudiantes adquirir conocimientos y habilidades prácticas relacionadas con la producción de sal y su

				<p>tecnificación, lo que contribuiría a su formación integral y a su capacidad para enfrentar desafíos laborales en este sector.</p>
<p>Mejora de la producción y la comercialización sostenible de sal en Manaure</p>	<p>Incrementar la producción de sal y los ingresos por exportaciones de sal a través de la implementación de estrategias efectivas en la gestión de la producción, el uso de tecnologías avanzadas y la identificación de nuevos mercados y oportunidades comerciales.</p>	<p>Aumentar en un (%) la producción de sal y en un (%) los ingresos por exportaciones de sal en los próximos 10 años, a través de la implementación de estrategias efectivas en la gestión de la producción, el uso de tecnologías avanzadas y la identificación de nuevos mercados y oportunidades comerciales</p> <p>El porcentaje de aumento en la producción de sal y en los ingresos por exportaciones de sal en los próximos 10 años, medido y comparado con los niveles de producción e ingresos previos a la implementación de las estrategias mencionadas.</p>	<p>Para aumentar la producción de sal y los ingresos por exportaciones de sal, se podría implementar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modernizar la infraestructura y tecnología de producción. 2. Capacitar al personal en mejores prácticas. 3. Identificar nuevos mercados y oportunidades comerciales en otros países. 4. Diversificar la oferta de productos relacionados con la sal, y realizar estudios de mercado y análisis de la competencia de forma regular. 	<p>El proyecto se centraría en la implementación de estrategias innovadoras y efectivas en la gestión de la producción de sal, incluyendo la adopción de tecnologías avanzadas, la capacitación y el fortalecimiento de capacidades de los trabajadores de la industria, así como la identificación de nuevos mercados y oportunidades comerciales. El objetivo final sería aumentar la producción y los ingresos por exportaciones de sal, promoviendo el desarrollo económico de las comunidades locales involucradas en la producción de sal, así como la conservación del medio ambiente y la promoción de prácticas</p>

					sostenibles. Además, el proyecto también buscaría mejorar la calidad y la eficiencia de la producción de sal, para satisfacer la demanda creciente de sal de alta calidad y con un impacto ambiental reducido.
<p>Programa de Adaptación Sostenible para las Salinas de Manaure: Fortaleciendo la Resiliencia Comunitaria y Ambiental Frente al Cambio Climático</p>	<p>Desarrollar e implementar medidas de adaptación sostenibles en las salinas de Manaure que reduzcan la vulnerabilidad de las comunidades locales y mejoren la resiliencia de los ecosistemas salinos frente a los impactos del cambio climático, como la intensificación de eventos climáticos extremos, el aumento del nivel del mar y la acidificación del agua, promoviendo al mismo tiempo la conservación de la biodiversidad y la preservación de la cultura y la economía local.</p>	<p>Aumentar la resiliencia de las comunidades locales y los ecosistemas salinos de Manaure frente a los impactos del cambio climático en un 50% para el año 2030, mediante la implementación de medidas de adaptación sostenibles en la gestión de los recursos hídricos, la restauración y conservación de los ecosistemas salinos y la implementación de infraestructuras resistentes al cambio climático, y la sensibilización y capacitación de las comunidades locales y los actores involucrados en el sector salinero".</p>	<p>El porcentaje de la superficie de los ecosistemas salinos restaurados, la cantidad de agua de lluvia recolectada y almacenada, la reducción del consumo de agua en la producción de sal, y el número de personas capacitadas en temas de adaptación al cambio climático y la variación en las tasas de desalinización del suelo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de sistemas de gestión integrada de los recursos hídricos y la energía. 2. La mejora de las infraestructuras y la gestión de los residuos. 3. La restauración de los ecosistemas salinos degradados. 4. Sensibilización y capacitación de las comunidades locales y los actores involucrados en el sector salinero sobre los impactos del cambio climático y las estrategias de adaptación. 	<p>Desarrollar e implementar medidas de adaptación sostenibles en las salinas de Manaure para reducir la vulnerabilidad de las comunidades locales y mejorar la resiliencia de los ecosistemas salinos frente a los impactos del cambio climático. Esto implica abordar desafíos como la intensificación de eventos climáticos extremos, el aumento del nivel del mar y la acidificación del agua, al tiempo que se promueve la conservación de la biodiversidad y la preservación de la cultura y la economía local en la región.</p>

Aprovechamiento sostenible de los recursos productivos en el territorio municipal	Realizar el aprovechamiento sostenible de los recursos productivos existentes en el territorio municipal.	<ol style="list-style-type: none"> Incremento de la producción y productividad de las actividades productivas identificadas en el diagnóstico en al menos un 15% en los primeros 3 años del proyecto. Implementación de al menos una práctica sostenible por actividad productiva identificada en los primeros 2 años del proyecto. 	<ol style="list-style-type: none"> Esto se puede medir utilizando indicadores como la producción por hectárea, la tasa de crecimiento de la producción, el rendimiento por unidad de insumo utilizado, entre otros. Número de prácticas sostenibles implementadas por actividad, 	<ol style="list-style-type: none"> Identificación y caracterización de los recursos productivos. Implementación de prácticas sostenibles. Fomento del emprendimiento y la innovación. Promoción del turismo sostenible. 	El proyecto consiste en el aprovechamiento sostenible de los recursos productivos como la sal en el territorio de Manaure, mediante la implementación de prácticas y tecnologías que permitan mejorar la eficiencia y la rentabilidad de la producción, sin comprometer la conservación del medio ambiente y la preservación de la cultura y la economía local. De esta manera, se busca contribuir al desarrollo económico y social sostenible de la región, generando empleo y promoviendo la autonomía y la resiliencia de las comunidades locales.
Molinos para el Desarrollo Sostenible Manaure	Desarrollar un proyecto de construcción de molinos en el municipio de Manaure con el fin de impulsar la producción	<ol style="list-style-type: none"> Construir y poner en funcionamiento un número determinado de molinos para procesar diferentes tipos de granos y cereales locales. 	<ol style="list-style-type: none"> Número de molinos construidos y puestos en funcionamiento. Número de 	<ol style="list-style-type: none"> Identificar y seleccionar cuidadosamente la ubicación de los molinos para asegurar que estén cerca de los productores, y de los 	El proyecto tiene como objetivo construir molinos en el municipio de Manaure para impulsar la producción

<p>local de alimentos y promover la generación de empleo, contribuyendo así al desarrollo económico y social sostenible de la región.</p>	<p>2. Capacitar a un número determinado de personas locales en la operación y mantenimiento de los molinos, fomentando así la creación de empleos locales y el desarrollo de capacidades técnicas.</p> <p>3. Establecer acuerdos comerciales con productores locales de para asegurar un suministro estable de materia prima para los molinos.</p>	<p>personas capacitadas en la operación y mantenimiento de los molinos.</p> <p>3. Número de productores locales de granos y cereales que han establecido acuerdos comerciales con los molinos.</p> <p>4. Volumen de producción de alimentos molidos localmente.</p> <p>5. Ingresos generados por la producción y venta de alimentos molidos localmente.</p> <p>6. Número de empleos creados por la construcción y operación de los molinos.</p>	<p>mercados locales y regionales.</p> <p>2. Establecer alianzas con instituciones locales como el SENA, universidades y ONGs para proveer capacitación técnica en la operación y mantenimiento de los molinos.</p> <p>3. Establecer un sistema de calidad para asegurar que los productos molidos localmente cumplan con las normas sanitarias y de calidad requeridas.</p> <p>4. Fomentar la asociatividad entre los productores para mejorar la coordinación y la eficiencia en la producción y comercialización de alimentos molidos localmente.</p>	<p>local de alimentos y generar empleo, contribuyendo así al desarrollo económico y social sostenible de la región. Se buscará establecer alianzas con las comunidades locales y organizaciones gubernamentales para garantizar la sostenibilidad del proyecto y asegurar su impacto positivo en la región. Además, se llevarán a cabo estudios de viabilidad técnica y económica para asegurar la eficiencia y sostenibilidad del proyecto a largo plazo.</p>
---	--	---	---	--

Nota: Información extraída de las recomendaciones de los autores.

Conclusión

Finalmente, para concluir el proceso de producción de sal marina conlleva una serie de etapas las cuales tienen un proceso específico para obtener una sal de calidad y se pueda exportar tanto dentro como fuera del país, ya sea como sal industrial, consumo humano, o consumo animal. Por consiguiente, durante la visita que se realizó a la empresa SAMA LTDA, se pudo constatar el mal estado el que se encuentra la infraestructura y en donde debido a estas condiciones el proceso de producción se ha hecho mucho más largo, impactando de manera negativa a la empresa y que el volumen de producción también se ve seriamente afectado, debido a factores sociales, político y económicos.

Del mismo modo, es importante resaltar como a lo largo de los años se ha intentado mejorar muchas de las condiciones en las cuales se encuentra el municipio de Manaure en cuanto al proceso de producción de sal, pero el mismo municipio ha impedido este mismo crecimiento, debido a ciertas condiciones sociales, lo que ha obligado a trabajar a la empresa bajo cierta circunstancia, impidiendo su crecimiento, como ejemplo se tiene que dentro de los canales por donde pasa la salmuera se genera una creación de yeso la cual los indígenas entran a explotarlo, pero causan un daño en el suelo de los depósitos, y la compañía no puede hacer nada y esto ha generado un retroceso en el proceso de los mismos.

Por otro lado, la gran deficiencia en tecnología y baja inversión que se presenta dentro del proceso, genera que no haya proyectos encaminados a fomentar el crecimiento de este sector, ya que gran parte de la explotación de sal a cielo abierto se hace de forma artesanal ya sea por jóvenes, mujeres u hombres. Por otro lado dentro de este proceso existen los factores de producción los cuales se toman en cuenta para analizar el desarrollo de todo lo que conlleva producir sal, iniciando en donde la sal es un recurso inagotable y completamente gratis, lo que conlleva una gran ventaja, además en donde la mayoría de la población se dedica a trabajar con la sal, asimismo en donde la principal mano de obra ha sido la del ser humano como se describió anteriormente, pero en donde la mayoría de maquinarias están oxidadas además escasas, a eso añadiendo la poca formación técnicas o profesional que muchas personas tienen.

Por consiguiente, para tener una transformación óptima se requiere de unos insumos especializados de tal manera en donde muchos procesos se deban mejorar, actualizar y tener técnicas mucho más punteras para de esta manera crezca la producción y empezar a captar

posibles nuevos compradores tanto dentro como fuera del país, lo primero es buscar nuevas herramientas tecnificadas para superar los cambios climáticos que muchas veces obligan a detener la producción, por lo tanto, máquinas cosechadoras, nuevas bombas, tolvas más grandes, mano de obra especializada entre otros factores, puede cambiar el panorama el cual está sometida este sector minero.

Es fundamental tomar en cuenta la viabilidad financiera, ya que a partir de allí se puede determinar la rentabilidad del proyecto, en consecuencia, se realizó un flujo de caja con el objetivo de calcular el rendimiento económico y utilidad durante los 10 primeros años, es importante resaltar que lo más caro de todo era la contratación de la mano de obra, porque se requiere un equipo altamente calificado en cada área específica, además de una maquinaria de manera urgente, ya que en la actualidad no se está produciendo la cantidad de sal necesaria y según las proyecciones estimadas para el año 2034 se tendría una ganancia de aproximadamente 119.119.480.430 millones de pesos si se tecnifica, el valor calculado es positivo, por tanto, la rentabilidad del proyecto es mayor al costo de oportunidad del inversionista.

En consecuencia toda esta inversión y demás nuevas implementaciones tendrán como resultado un crecimiento a nivel económico dentro de Manaure, ya que nuevamente tomara protagonismo este sector que se encuentra estacando, además se destaca que se puede introducir dentro de las instituciones educativas como una asignatura en donde muchos estudiantes se involucren y conozcan el origen de esta materia prima además de conocer el proceso más de cerca y saber la importancia de tecnificar y así como también de los impactos negativos al medio ambiente

Para finalizar la metodología utilizada para la investigación, el flujo de caja y demás información puede ser utilizada en cualquier contexto social, económico y cultural, ya sea rural y/o urbana, para de esta manera darle continuidad a ver crecer el municipio ya que debido a ciertas situaciones se ha ido estacando y el objetivo es la reactivación del proceso de producción para de esta manera se generen beneficios a la población, y mitigar impactos negativos que hay en Manaure.

Recomendaciones

En el Programa de Modernización de la Producción de Sal implementado para el municipio de Manaure La Guajira, es importante destacar las principales propuestas, como lo es el establecimiento de un molino dentro de Manaure, ya que esto reduce los costos de transporte y permite establecer precios más competitivos, beneficiando directamente la población, generando una mayor rentabilidad e impulsando el desarrollo económico. Por tanto, para iniciar el proceso, se debe comenzar con la modernización y readecuación de nueva maquinaria y mano de obra, debido a que, todas las partes mecánicas que forman parte de este proceso han sufrido daños severos por descuidos y reacciones exotérmicas al exponerse a la sal.

Por otra parte, la participación del gobierno y la administración municipal es de suma importancia, para crear conciencia sobre este sector y del cuidado que se le debe dar, iniciando desde la etapa escolar, en donde en la actualidad los estudiantes saben del proceso artesanal, pero se ha dejado de lado la parte mecánica y la introducción de nuevas tecnologías y los grandes beneficios que tiene la producción de sal para Manaure, además de la tecnificación de la infraestructura para que de esta manera exista unos rendimientos de escala, así mismo tomar en cuenta los factores de producción para que esto mismo suceda, ya que al generar una mayor inversión en este sector se verá reflejado en futuros proyectos, que favorecerán al municipio.

Del mismo modo, los problemas sociales que atraviesa este municipio se han encargado de generar un retroceso a nivel económico, por lo que se debe llegar a un acuerdo con las comunidades indígenas para que permitan la tecnificación y de esta manera exista una producción mucho más tecnificada que permita obtener gran rentabilidad. De la misma forma, se debe tener en cuenta que debe existir un cumplimiento de los acuerdos de que hay entre indígenas y gobierno para que de esta manera exista una equidad y sé de una nueva apertura en estos procesos que son una fuente de ingresos para muchas familias.

Por otro lado, la implementación de un plan educacional en temas de producción de sal a los centros educativos del municipio por medio de alianzas con algunas ONG y el SENA, va a permitir lograr incentivar a la población en general a tomar dichas clases debido que, estas organizaciones darán apoyo monetario para que las personas puedan sacar adelante sus emprendimientos relacionados con la producción de sal de tal manera que, disminuya el índice de desempleo en la región.

Por otro lado, es importante mencionar que la adecuada restauración del puerto va a permitir disminuir el costo del transporte de la carga ocasionando un impacto positivo en el precio del producto final haciendo que este sea mucho mas competitivo en el mercado o sector salero.

Referencias

- Avre, A. J. (2006). Traditional Mining, Poverty And Environment: The Case Of Keana Salt Mining Sites In Nasarawa State. *Journal of Research in National Development*, 4(2), 59-64.
- Asociación Mexicana de la Industria Salinera (2017). Sistemas de producción de sal en México. <http://www.amisac.org.mx/produccion/>
- Aguilera-Díaz, M. M. (2003). Salinas de Manaure: Tradición wayuú y modernización. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana*; No. 35.
- Aguilar Meza, E. M., & Meza Palacio, R. L. (2005). Estudio de factibilidad para el reemplazo de una planta de lavado de sal en las Salinas de Manaure.
- Alcaldía Municipal de Manaure. (2020). *Carta a la ciudadanía Ciudadanos Manaureños*. 498.
- Blanco, R. G. (2011). Diferentes teorías del comercio internacional. *Ice, revista de economía*, (858).
- Asawaa. (2017). *Minas de Sal en Manaure*. <https://asawaa.com/minas-de-sal-en-manaure/>
- Ballesteros, J. D. (2022). *Gestión tecnológica y su incidencia en las finanzas de las asociaciones para la explotación artesanal de la sal en el municipio de Manaure, La Guajira* (Doctoral dissertation, Universidad de La Guajira).
- Ballestero, G., & Ramos, F. (2013). *La explotación industrial de las salinas de San Pedro del Pinatar (Murcia)*. España: Universidad Murcia.
- Bancayan Goicochea, D. S., Cisneros Palacios, K. S., Cortez Domínguez, J. C., Otero Rodríguez, C. A., & Sandoval Silupú, J. J. (2020). Diseño de una planta para la producción de sal de mesa a partir de la extracción de sal en la mina de la Comunidad Campesina San Martín de Sechura.
- Burgos-Peralta, M. Y., & Villegas-González, J. A. (2018). Estudio de viabilidad para la tecnificación del proceso de corte en la fabricación de tapetes en PVC de Publikarte SAS.
- Cenicafé (2012). *Avances Técnicos de Cenicafé*. Manizales, Caldas: CENICAFÉ.
- Constitución Política de Colombia [C.P.]. (1991). Artículo 246 – Jurisdicción de las autoridades indígenas [Título V]. (2.a ed.). Legis.
- Constitución Política de Colombia [C.P.]. (1991). Artículo 330 – Organización de territorios indígenas [Título IV]. (2.a ed.). Legis.
- Constitución Política de Colombia [C.P.]. (1991). Artículo 329 – Entidades territoriales indígenas [Título IV]. (2.a ed.). Legis.
- Constitución Política de Colombia [C.P.]. (1991). Artículo 286 – Entidades territoriales [Título XI]. (2.a ed.). Legis.
- Constitución Política de Colombia [C.P.]. (1991). Artículo 332 – Recursos de propiedad del estado [Título XII]. (2.a ed.). Legis.
- Corte Constitucional [C.C], Sala Plena de la Corte Constitucional. (1998). SU-510/98. [M.P: CIFUENTES, E]. SU-510/98 Corte Constitucional de Colombia
- Congreso de Colombia (2002). Por la cual se dictan normas relativas a la administración, fabricación, transformación, explotación y comercialización de las sales que se producen en las salinas marítimas ubicadas en el municipio de Manaure, Guajira y Salinas de Zipaquirá y se dictan otras disposiciones, [Ley 773/2002]. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0773_2002.html

- Congreso de Colombia (1999). Intervención económica para la reactivación empresarial y acuerdos de reestructuración, [Ley 550/1999].
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6164>
- Congreso de Colombia (1994). Por la cual se expide la ley general de educación, [Ley 115/1994]. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0115_1994.html
- Congreso de Colombia (1991). Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra 1989, [Ley 21/1991].
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=37032#:~:text=A RTICULO%203%C2%B0-,1.,y%20mujeres%20de%20esos%20pueblos.>
- Congreso de Colombia (2001). Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones, [Ley 685/2001].
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9202>
- Castillo Avendaño, M. A. (2021). Sistema de gestión para la reducción de costos en la administración de transporte contratado, para la empresa Sal Logistics, SA (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- De la Hoz, F. (2022). Trabajadores continúan huelga de hambre en la empresa SAMA en La Guajira. El Heraldó. <https://www.elheraldo.co/la-guajira/trabajadores-realizan-huelga-de-hambre-tras-la-situacion-de-salinas-maritimas-de-manaure>
- Departamento del Magdalena, R., & Departamento de La Guajira, C. Y. L. A. (2018). *Regional magdalena, cesar y la guajira*. 1–25.
- Díaz, É. A. T., Romero, R. H. V., & Manzano, S. T. (2017). Valoración del proceso de tecnificación de producción en sector cafetero, Norte de Santander. FACE: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 17(1), 97-108.
- Díaz, Jonathan. (2014-2). *El mineral (Sal) de nuestro departamento SALINAS DE MANAURE*.
<https://vdocuments.mx/salinas-de-manaure-567aec4efdfb.html>
- Económico, P. de desarrollo. (2017). Municipio de Manaure - Guajira PLAN DE DESARROLLO ECONÓMICO 2017.
- Euscategui, C., & Hurtado, G. (2011). Análisis del impacto del fenómeno “LA NIÑA” 2010-2011 en la hidroclimatología del país. *II Congreso Internacional Del Clima*, 571, 3421586. <https://bit.ly/2no145b>
- Europa Press. (2023). Sal en lugar de gases invernadero en un nuevo sistema de climatización. <https://www.europapress.es/ciencia/laboratorio/noticia-sal-lugar-gases-invernadero-nuevo-sistema-climatizacion-20230104122155.html>
- FUNDACIÒN, T. (SEPTIEMBRE de 2017). *TERRA FUNDACIÒN*. Obtenido de <https://www.terra.org/categorias/articulos/la-sal-artesanal>
- Fernández, M., Vásquez, F., & Fuentes, F. (2016). Caracterización y evaluación de la actividad productiva de las Salinas de la Península de Paraguaná, Venezuela. *Agroalimentaria*, 22(43), 47-59.
- Góme Gabriela, I. C. M. (2012). “Investigación y puesta en valor de los recursos gastronómicos del Ecuador en el distrito Usera en Madrid-España, segunda fase” (Doctoral dissertation, Universidad Técnica Particular de Loja).
- Gómez, J. S., & Cáceres, C. (2019). *Prácticas de Autonomía Wayúu. Una mirada histórica, teórica y etnográfica*. 116. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/45459>

- Goicochea, B., Shajari, D., Palacios, C., Smith, K., Carlos, J., Alexander, C., & Jahayra, J. (2019). *Diseño de una planta para la producción de sal de mesa a partir de la extracción de sal en la mina de la Comunidad Campesina San Martín de Sechura*. 197.
- González Martínez, A. I., & Sierra Cardozo, L. C. (2018). Estudio de viabilidad financiera para la construcción de apartamentos en Agua De Dios para la empresa INGEFROST SAS.
- Guerrero, L., Mariyet, E., Reyes, B., & Villa, Á. (2015). Perspectivas sobre la producción de sal y la economía de la región ante escenarios de cambio climático. Caso de estudio: Guerrero Negro, B. C. S. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1, 51–58.
- Guaneme Rincon, L. A. (2019). *Emprendimiento rural enfocado al desarrollo económico en la región sabana centro (Doctoral dissertation)*.
- Halcón, C. G., & Castro, M. C. (2018). ESTUDIO DE VIABILIDAD DE PRODUCCIÓN ANUAL DE SALINA EN MARISMA CON ENERGÍAS RENOVABLES.hal
- Huelva, C. (2015). Extracción artesanal de la sal en Isla Cristina (Huelva). *Extracción Artesanal de La Sal En Isla Cristina*, 4.
- Hendriks, J. (2018). La cosecha de agua. Una aliada de la agricultura familiar. *LEISA-Revista de agroecología*, 5-8.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- Hernández, R. A. L. (2015). La tecnología para la producción de la sal en la Mixteca Alta. *Gremium*, 2(3), 18-32.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, C. (2016). Conocer: El primer paso para adaptarse. Guía básica de conceptos sobre el cambio climático. In *Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*.
- IDEAM, U. (2018). *Variabilidad Climática y Cambio Climático en Colombia*. Bogotá: IDEAM.
- INDUSALCA S.A.S.(2022).planta de lavado de sal.
<https://www.indusalca.com.co/qui%20nes-somos.html#:~:text=PLANTA%20DE%20LAVADO%20DE%20SAL,-INDUSALCA%20S.A.S.%20Cuenta&text=Esta%20moderna%20planta%20est%C3%A1%20dise%20ada,competitivamente%20al%20m%C3%A1s%20exigente%20mercado>.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2020). *¿Qué es el Fenómeno del Niño?*
http://climayagua.inta.gob.ar/que_es_el_fenomeno_el_ni%C3%B1o
- Instituto Politécnico Nacional. (2018). *BIOLOGÍA*. Instituto Politécnico Nacional-Secretaría Académica (Dirección de educación media superior).
<https://app.dems.ipn.mx/guia/sistema/contenido/BIOLOG%C3%8DA.html>
- Jaimes Jaimes, F. R., Prada Bautista, W. A., & Wild Zuleta, J. J. (2019). Impacto del desarrollo urbanístico de las zonas rurales en los municipios costeros de la Guajira.
- LaRosa, M. J., y Mejía, G. R. (2013). *Historia concisa de Colombia (1810-2013)*.
- León, A. (2014). La Tecnología para la Producción de la Sal en la Mixteca Alta. *Revista Gremium*, N° 3, 18–32.
- León, G. E., & Benavides, H. O. (2007). Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales–IDEAM.
- LEON NATALIA. (2022, March). *Industria salinera en Colombia. La ruta de la sal | La Red Cultural del Banco de la República*. <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-263/industria-salinera-en-colombia-la-ruta-de-la-sal>
- Lugo Romero, M. (2019). *El manuscrito es resultado de una investigación aplicada en el departamento de La Guajira durante el año 2018*.

- López, E. R., & Flores, O. M. (2021). Los paisajes salinos como soporte de historia, cultura y sostenibilidad ambiental. *Paisajes de la Sal en Iberoamérica*, 20.
- López, M. A., Medina, E., & Espinoza, C. (2018). Evaluación del proceso de producción de sal artesanal en la península de La Guajira, Colombia. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 19(2), 222-228.
- López, D. D., Melo, G. M., & Mendoza, D. L. (2020). Logistics management in the salt industry of the state of la Guajira, Colombia. *Informacion Tecnologica*, 32(1), 39–46. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642021000100039>
- Londoño, S., Emith, Y., Juvinao, L., & Daniel, D. (2020). Tecnologías limpias para la mejora de la gestión ambiental de la minería de sal en La Guajira, Colombia. *Prospectiva*, 18(2), 13.
- Lugo, M. Á. (2019). Bases de una propuesta de política pública departamental para la reactivación de la economía de la sal: Salinas Marítimas de Manaure, La Guajira. <http://hdl.handle.net/10554/41896>
- Maria Aguilera. (2004). *Aspectos Historicos Y Socioeconomicos De Las Salinas*.
- de Martino Bermúdez, M. S. (2015). La tecnificación del trabajo asistencial. *Prisma Social: revista de investigación social*, (15), 492-525.
- Martino, D. (2015). *Algunos puntos actuales de tensión*.
- Mejía Neira, Á. M., y Palacio Valencia, A. E. (2011). Caracterización del proceso de lavado de sal para la empresa INDUSALCA Ltda., Manaure–La Guajira, con fines de automatización.
- Ministerio de Agricultura (s.f.). *Fenómeno del Niño en Colombia*. <https://www.minagricultura.gov.co/atentos-clima/Paginas/default.aspx#:~:text=Este%20fen%C3%B3meno%20repercute%20negativamente%20en,riego%2C%20consumo%20animal%20y%20humano>.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Causas del Cambio Climático*. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/cambio-climatico/que-es-cambio-climatico/causas-del-cambio-climatico>
- Morales, F. C. (2020). *Plagio - Qué es, definición y concepto*. *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/plagio.html>
- Monterrosa, K. (2018). Fortalecimiento de los artesanos wayuu ubicados en el distrito especial, turístico y cultural de Riohacha, la Guajira (tesis de maestría). Universidad Santo Tomás. Bogotá, Colombia.
- Mejía Neira, Á. M., & Palacio Valencia, A. E. (2011). Caracterización del proceso de lavado de sal para la empresa INDUSALCA Ltda., Manaure–La Guajira, con fines de automatización.
- Orjuela Rueda, M. A., & Vasquez Casallas, C. E. (2018). Tecnificación de los procesos de producción panelera en la vereda “el zancudo” en el municipio de vergara, cundinamarca (Doctoral dissertation).
- Ortiz Arenas, A. L., Ruiz Ochoa, M., Rodríguez Miranda, J. P. (2017). Planificación y gestión de los recursos hídricos: una revisión de la importancia de la variabilidad climática. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 9(1). <https://doi.org/10.22335/rict.v9i1.401>
- Oscar A. Alfonso R. Carlos E. Alonso Malaver. (2012). Estudio sobre los efectos de la variabilidad climática sobre la dimensión de la disponibilidad de alimentos en la seguridad alimentaria en Colombia e iniciativas de política. *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. 54.
- Osorio Velásquez, N. Y., & Pombo, O. A. (2019). La evolución tecnológica y la percepción de la

calidad ambiental de los caficultores de El Águila, Valle del Cauca, Colombia. Frontera norte, 31.

OXFORD. (2011). *LÉXICO*. Obtenido de <https://www.lexico.com/es/definicion/tecnificacion>

PARDO, C. (2013). *Guajira: Extracción de sal en Manaure - LLUVIA ACIDA*.
<https://quimicaguajira-cpd.weebly.com/guajira-extraccion-de-sal-en-manaure.html>

Pacco Leon, R., & Gonzales Vargas, A. (2019). Costos de explotación y fijación de precios de la sal, en la empresa “Marasal SA” por los comuneros de Maras–Urubamba Cusco periodo 2017.

Paredes, P. M. (2020). El problema histórico y étnico de hacer rentables las salinas de Manaure. El Espectador. <https://www.elespectador.com/colombia/mas-regiones/el-problema-historico-y-etnico-de-hacer-rentables-las-salinas-de-manaure-articulo/>

Posada Mesa, C., y Sánchez Yepes, D. (2017). Derecho a la consulta previa para las comunidades campesinas (Bachelor's thesis, Universidad EAFIT).

Pérez Magaña, A., García Hernández, M., Martínez Corona, B., Gutiérrez Villalpando, V. (2020). Cambio de uso de suelo y variabilidad climática en Chiautzingo, Puebla, México. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 6(11).
<https://doi.org/10.5377/ribcc.v6i11.9421>

Pelegrín, G. A. B. (2013). Universidad de Murcia. All Rights Reserved. IJES, 281(4), 1–30.
<http://nadir.uc3m.es/alejandro/phd/thesisFinal.pdf%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Universidad+de+murcia#0>

Pinilla H., M., Sánchez, J., Rueda, A., Pinzón, C. (2012). Variabilidad y cambio climáticos: percepciones y procesos de adaptación espontánea entre campesinos del centro de Santander. *Colombia, Ambiente y Desarrollo*.

Pinos, N., & Fernandez, J. (2009). Auditoria del proceso de producción de sal en la provincia de Guayas, con el objetivo de sugerir estándares de control. *Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil: ESPOL*.

PINTO, J. R. (2023). IDENTIFICACION DE PROCESOS DE LA FABRICACION DE LA SAL . manaure .

Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*, 86(1), 58-77.

Portero, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. Harvard Business Review , 86 (1), 58-77.

Pública, D. A. de la F. (2009). Decreto 1910 de 2009. 1–5.

Prieto Poveda, D. O. (2019). La tecnificación como herramienta para incrementar la productividad agropecuaria en Colombia (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América).

Quiroz, D. (2010). Los Salineros de Chile Central: Historia, sistema productivo y herramientas. *Centro de Documentación de Bienes Patrimoniales Estudios*, 21, 16–17.

Reyes, G., Bocanegra, E., & Hurtado, M. (2019). Análisis de la competitividad del sector de producción de sal en la península de La Guajira, Colombia. *Cuadernos de Administración*, 32(59), 46-63.

Revista Credencial. (2011, 4 noviembre). *Industria salinera en Colombia*.
<https://www.revistacredencial.com/historia/temas/industria-salinera-en-colombia>

Rodríguez, L. A., Ybonet, P. D., & Quesada, E. (2018). Modelo de pronóstico para la producción de sal. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 33(1), 18–25.

Rodríguez Moreno, C. M. (2021). Estrategias logísticas para el mejoramiento de la cadena de abastecimiento en la industria de Sal Marina en el departamento de La Guajira.

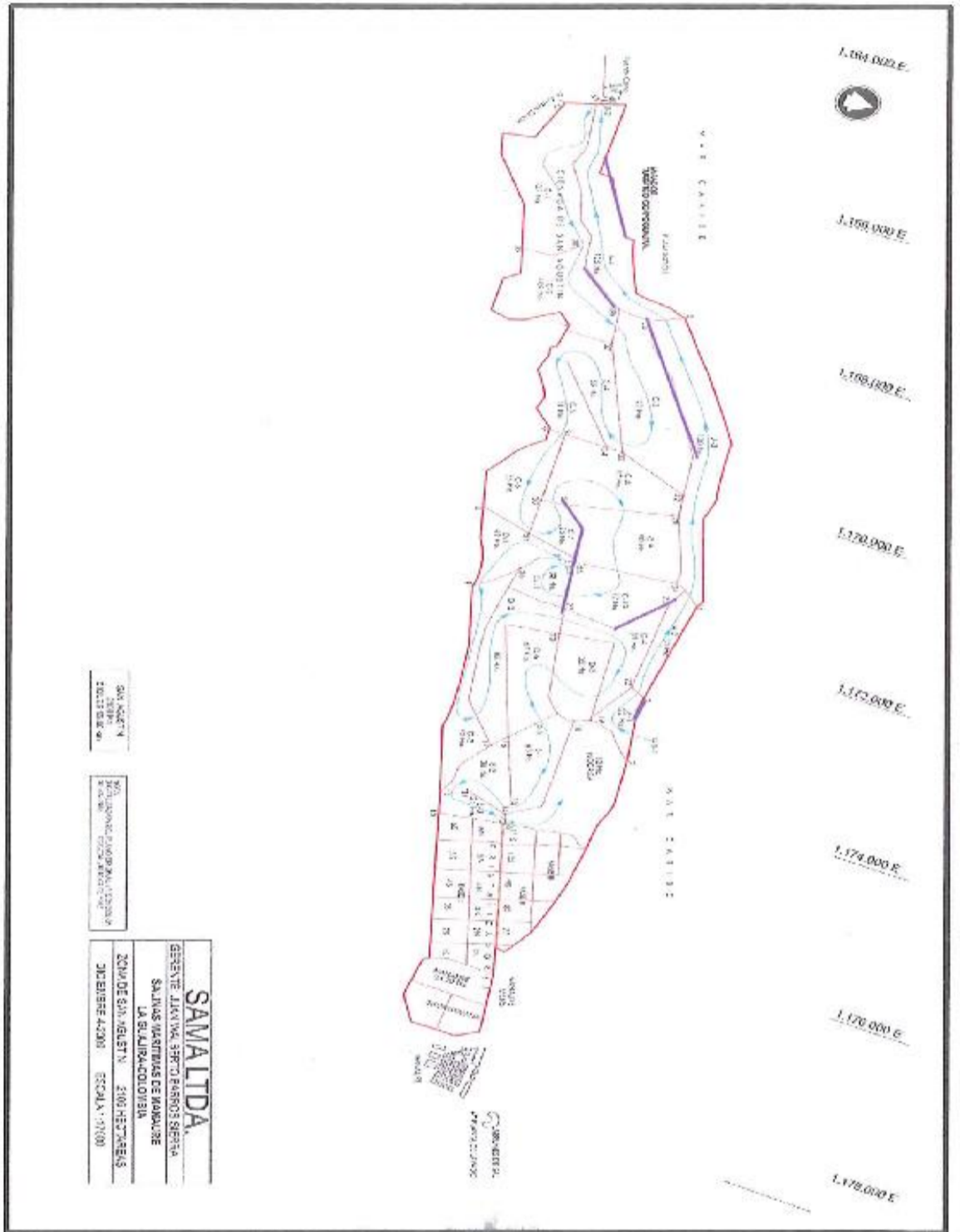
Salazar Huertas, W. G. (2019). La Tecnificación de la Producción Agrícola en Venecia

Cundinamarca, un estímulo para el desarrollo económico del municipio: 2012-2019.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/910>

- Sáez, Y., Fuentes, P., Peña, L., & Sánchez, O. (2020). Propuesta de un sistema automatizado para la obtención de sal en Azuero, República de Panamá. *Revista de Iniciación Científica*, 6(2), 21-27.
- Sáez, K. C. (2003). Impactos socioambientales de la variabilidad climática. Las sequías en Venezuela. *Terra Nueva Etapa*, XIX (28), 35–51.
- Salud, P. D. E. T. D. E. (2019). MANAURE -GUAJIRA. 3.
- SAMPIERI, R. H. (2014). Metodología de la investigación: Vol. 6 edición.
- Sedano-Cruz, K., Carvajal-Escobar, Y., & Ávila Díaz, Á. J. (2013). Análisis de aspectos que incrementan el riesgo de inundaciones en Colombia. *Luna Azul*, (37), 219-238.
- Semper, F. (2006). Los derechos de los pueblos indígenas de Colombia en la jurisprudencia de la Corte Constitucional. *Anuario de derecho constitucional latinoamericano*, 2, 761-778.
- Sienatra, K. B., Sumiati, S., & Andarwati, A. (2015). Struktur kepemilikan sebagai determinan nilai perusahaan. *Jurnal Akuntansi Multiparadigma*, 6(1), 124-132.
- Vargas Roque, A. F. (2016). El impacto del fenómeno de El Niño sobre la producción agrícola y su incidencia en el crecimiento del PIB (Doctoral dissertation).
- Vilcapoma, L. (1995). Teoría de la producción y costos: una exposición didáctica (Vol. 123). Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Economía, Centro de Investigaciones Sociales, Económicas, Políticas y Antropológicas.
- Villaquirán, Z., Burbano, P., Osorio-Mora, O., Cerón-Cardenas, A. F., y Bucheli-Jurado, M. A. (2018). Diseño de un alimento infantil listo para consumir fortificado con hierro a base de arveja (*Pisum sativum*). *Universidad y salud*, 20(1), 4-15.
- Wörrle, B. (1999). De la cocina a la brujería: La sal entre indígenas y mestizos en América Latina (No. 44-45). Editorial Abya Yala.
- Werner Rammert. (2013). las relaciones y los medios. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

ANEXOS

- Proceso de producción de sal



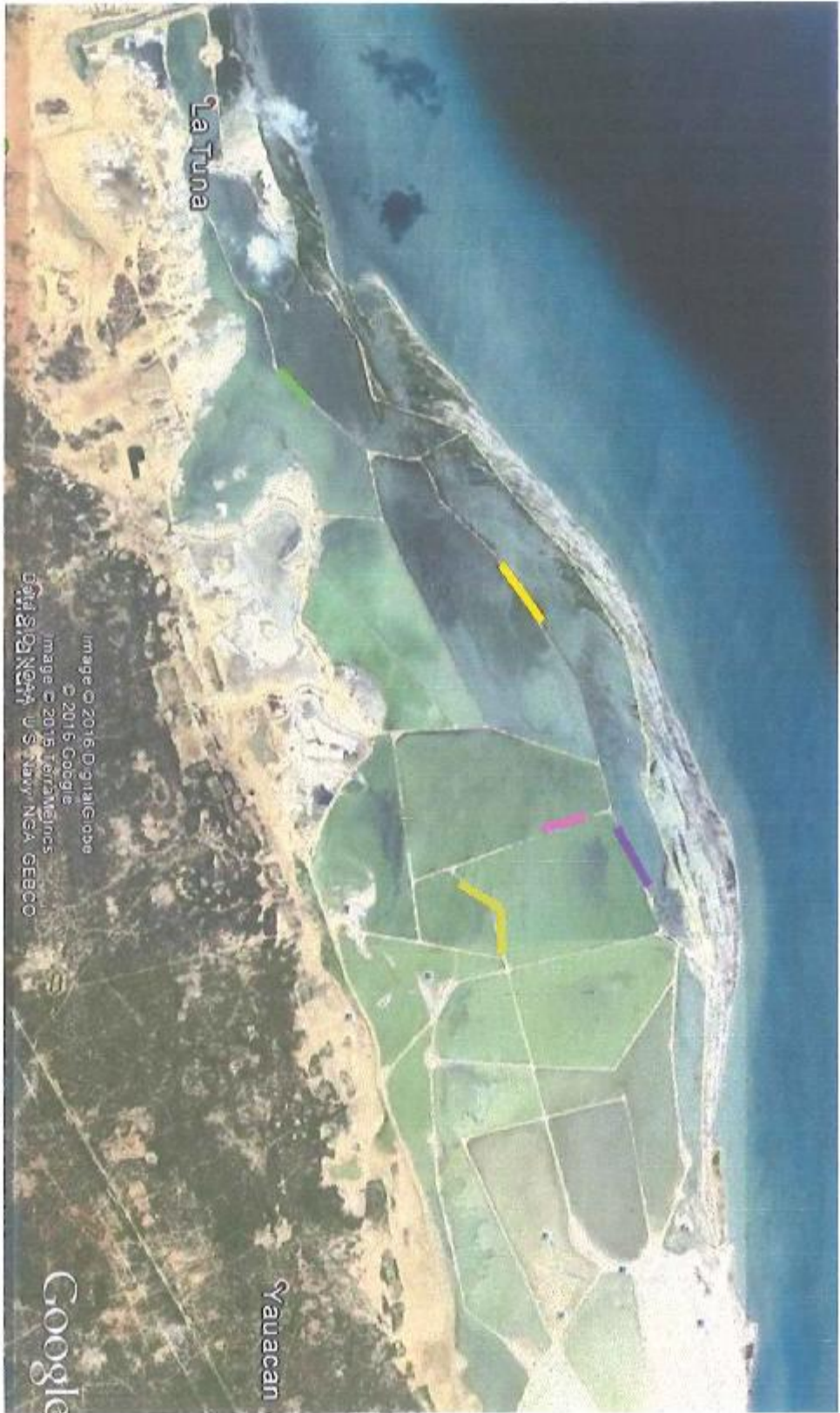


Image © 2016 DigitalGlobe
© 2016 Google
Image © 2016 TerraMetrics
DATA Sourced from U.S. Navy, NSA, GEBCO



- **Entrevista realizada al ingeniero químico encargado**

Entrevista a Ingeniero Químico de la empresa Sama Ltda: Jaime Pinto.

Buenas tardes, desde el programa de Economía de la Universidad Popular del Cesar, el semillero de investigación Eco -Nature viene desarrollando un proyecto de investigación titulado “Evaluación de la viabilidad de un plan de tecnificación para la producción de sal en Manaure-La Guajira”. El cual busca la determinación de una nueva estructura para producir sal marina en este territorio, pero desde la tecnificación de los factores de producción.

La entrevista constara de diez (10) preguntas abiertas, las cuales se dividirán en tres etapas, la primera es la informativa, en la que se buscará conocer la experiencia del señor Jaime Pinto dentro de la producción de sal en Manaure -La Guajira. La segunda etapa, plantea un diagnóstico para reconocer e identificar las condiciones actuales del proceso de producción de sal en este municipio. Y por último la tercera etapa, en este apartado se buscará que el entrevistado nos explique desde su experiencia las mejoras que él considera son fundamentales en cada uno de los factores de producción.

Etapas I

1. ¿Cuál es su nombre completo, y su profesión?
2. ¿Cuántos años tiene de experiencia en la producción de sal marina?
3. ¿Cuál ha sido su experiencia profesional en la producción de sal en Manaure -La Guajira?

Etapas II.

4. ¿Cómo se produce sal en Manaure-La Guajira?
5. ¿Qué tipo de trabajadores se emplean actualmente en la producción de sal en Manaure La Guajira?
6. ¿Qué tipo de maquinarias y equipos se emplean actualmente en la producción de sal en Manaure-La Guajira?
7. ¿Qué tipo de tecnologías se emplean actualmente en la producción de sal en Manaure La Guajira?
8. ¿Cuántas hectáreas se emplean actualmente en la producción de sal en Manaure -La Guajira?. Y ¿qué tipo de adecuación se realizan para producir sal?

Etapas III

1. ¿Cómo se debe producir sal en Manaure-La Guajira?
2. ¿Qué tipo de trabajadores se deberían emplear en la producción de sal en Manaure-La Guajira?
3. ¿Qué tipo de maquinarias y equipos se deberían emplear en la producción de sal en Manaure-La Guajira?
4. ¿Qué tipo de tecnologías se deberían emplear en la producción de sal en Manaure -La Guajira?
5. ¿Cuántas hectáreas se deberían emplear en la producción de sal en Manaure -La Guajira?. Y ¿qué tipo de adecuación se deberían realizar para producir sal?

- **Evidencia del presupuesto**

Cantidad	Tipo de maquinaria/empleo	Valor en pesos colombianos
1	Máquina cosechadora de sal	\$ 300.000.000
1	Bomba de transferencia de salmuera	\$ 50.000.000
1	Sistema de molienda de sal	\$ 100.000.000
1	Maquina Transportadora	\$ 450.000.000
1	Tolva vibrante	\$ 80.000.000
1	Rosca Transportadora Helicoidal	\$ 30.000.000
1	Molino a rodillo	\$ 73.246.275
1	Cilindro secador	\$ 50.000.000

1	Molino de martillos	\$ 45.000.000
1	Ingeniero mecánico	\$ 31.107.768
2	Operador de buldócer	\$ 21.219.840
1	Operador de excavadora.	\$ 20.869.248
50	Operadores de volquetas.	\$ 847.500.000
1	Operador de la tolva.	\$ 16.200.000
1	ingeniero ambiental	\$ 50.414.400
1	Operador de cadena trasportadora.	\$ 24.000.000
1	Electricista.	\$ 21.489.948
1	Ingeniero químico	\$ 33.664.644
3	Celadores de vigilancia.	\$ 42.892.776
20	obreros rasos	\$ 418.849.680
1	Topógrafo	\$ 26.340.324
1	Biólogo	\$ 24.000.000
2000	Obreros Wayuu	\$ 41.884.968.000
1	costo de mantenimiento general de la mina	\$ 10.000.000
TOTAL		\$ 44.651.762.903

