

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

ESCUELA DE NEGOCIOS

Trabajo de fin de Carrera titulado:

**“PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN Y
EXPORTACIÓN DE AMONÍACO “**

Realizado por:

OLIVER MARTÍN FLORES GUACHAMÍN

Director del plan de Negocios

MSC. DIEGO HERRERA

Requisito para la obtención del título de:

LICENCIADO EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

Quito, 28 de agosto de 2023

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, OLIVER MARTIN FLORES GUACHAMIN, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 1725418022, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.



OLIVER MARTIN FLORES GUACHAMIN

C.I. 1725418022

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



MSC. DIEGO FERNANDO HERRERA CABRERA

LOS PROFESORES INFORMANTES:

MSC. ENRIQUE LENIN FAICAN SIGCHA

PhD.VIVIANA ELIZABETH CAJAS CAJAS

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



Msc. Lenin Faican



PhD. Viviana Cajas

Quito, 30 de agosto del 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



A handwritten signature in blue ink, reading "Oliver Martin Flores Guachamin", is written over a horizontal dashed line.

OLIVER MARTIN FLORES GUACHAMIN

C.I.: 1725418022

DECLARATORIA

El presente Trabajo de Investigación titulado:
**“PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN Y
EXPORTACIÓN DE AMONIACO“**

Realizado por:
OLIVER MARTIN FLORES GUACHAMIN

Como requisito para la obtención del título de:
LICENCIADO EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

Ha sido dirigido por el profesor:
MG. DIEGO HERRERA
Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

MG. DIEGO HERRERA
DIRECTOR

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mi amada familia, quienes han sido mi mayor fuente de apoyo, inspiración y motivación a lo largo de este arduo camino académico. Su inquebrantable aliento y amor incondicional han sido el pilar fundamental que me ha impulsado a superar obstáculos y alcanzar esta meta. Cada uno de ustedes ha sido parte primordial de mi crecimiento personal y profesional, brindándome un hogar lleno de cariño y comprensión.

Gracias por ser mi mayor inspiración y por estar siempre a mi lado, creyendo en mí cuando más lo necesitaba. Esta tesis es un tributo a nuestro vínculo inquebrantable y un recordatorio eterno de que sin ustedes, este logro no sería posible. Con todo mi amor y gratitud, esta dedicación es para ustedes.

AGRADECIMIENTO

A la profesora María Elene Pulgar por su acertada dirección del plan de negocios. Su profesionalismo y entrega fueron determinantes a la hora de conformar este documento.

Al profesor Diego Herrera quienes con sus lecturas aportaron una visión diferente e integradora de mi investigación

A la Universidad Internacional SEK, por su esfuerzo de forma profesional íntegros

RESUMEN

Esta tesis se centra en la producción y exportación de amoniaco, abarcando un análisis exhaustivo de los antecedentes de la industria, el panorama competitivo, la dinámica del mercado, la estrategia de marketing, el plan operativo y las proyecciones financieras. La elección de este tema para el plan de negocios surge del deseo de explorar más allá de lo habitual y adentrarse en industrias técnicas y productos manufacturados de manera más avanzada.

El estudio destaca el potencial sin precedentes del mercado de amoniaco en Ecuador, presentando un sector relativamente inexplorado y emergente, lleno de oportunidades prometedoras. Al unir la experiencia técnica con el conocimiento empresarial, esta investigación busca capitalizar el potencial inexplorado de este mercado en crecimiento.

A lo largo del trabajo, se realiza una evaluación profunda de los antecedentes históricos de la industria del amoniaco, combinada con un riguroso análisis competitivo que sienta las bases para la toma de decisiones estratégicas. El examen meticuloso de las tendencias del mercado y las demandas de los clientes informa una estrategia de marketing integral para posicionar el proyecto propuesto de manera efectiva en la industria.

Palabras clave: Amoniaco, electrolisis, sostenibilidad, energías renovables, mercado global, amoniaco verde, equipo de gestión, diversificación económica, tendencias del mercado, innovación, optimización de rendimientos agrícolas.

ABSTRACT

This thesis delves into the production and exportation of ammonia, encompassing a comprehensive analysis of the industry's background, competitive landscape, market dynamics, marketing strategy, operational plan, and financial outlook. The choice of this topic for the business plan stems from the desire to explore beyond the ordinary and venture into technically advanced industries and intricately manufactured products.

The study sheds light on the unprecedented potential of the ammonia market in Ecuador, portraying a relatively unexplored and emerging sector ripe with promising opportunities. By bridging the gap between technical expertise and business acumen, this research aims to capitalize on the untapped potential of this nascent market.

Throughout this work, an in-depth evaluation of historical precedents in the ammonia industry, combined with a rigorous competitive analysis, forms the foundation for strategic decision-making. The meticulous examination of market trends and customer demands further informs a comprehensive marketing strategy to position the proposed venture in the industry effectively.

Keywords:

Ammonia, electrolysis, sustainability, renewable energies, global market, green ammonia, management team, economic diversification, market trends, innovation, optimization of agricultural yields.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

CAPITULO 1	3
1. RESUMEN EJECUTIVO	1
1.1 El sector y mercado	¡Error! Marcador no definido.
1.2 La oportunidad de negocio única	¡Error! Marcador no definido.
1.3 Misión de la organización	¡Error! Marcador no definido.
1.4 Estrategias clave para el éxito	¡Error! Marcador no definido.
1.5 Recursos y potencial financiero	¡Error! Marcador no definido.
1.6 Equipo de gestión.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO 2.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL NEGOCIO	1
CAPITULO 3	2
3. ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA.....	2
3.1 Comparativo de países	4
3.2 Productos y servicios existentes.....	10
3.3 Tamaño y forma del sector	11
3.4 Tendencias importantes que surgen en el sector.....	17
3.5 Posibles obstáculos de entrada en este sector.....	20
CAPITULO 4.....	23
4. ANÁLISIS COMPETITIVO.....	23
4.1 Identificación de competidores	23
4.2 Diferencia entre el negocio planteado con otros	26
4.3 Evaluación de las amenazas de la competencia	28
CAPITULO 5	30
5. ANÁLISIS DE MERCADO	30
5.1 Descripción del mercado objetivo y propuesta del valor clave.....	30
5.2 Evaluación del tamaño y crecimiento del mercado.....	33
5.3 Definición del mercado objetivo	34
5.4 Análisis del mercado objetivo desde diferentes puntos de vista	35
5.5 Propuesta de valor	36
CAPITULO 6.....	38
6. PLAN DE MARKETING	38
6.1 Desarrolle su plan de marketing.....	38

6.2	Combinación de marketing	39
6.2.1	Producto/servicio.....	39
6.2.2	Precio: \$1264,75 Tonelada	40
6.2.3	Plaza.	41
6.2.4	Promoción.	42
CAPITULO 7.....		43
7.	Plan de operaciones.....	43
7.1	Operaciones de producción y costeo de producto	43
7.2	Planificación del personal	50
7.3	Operaciones de cadena de suministro y logística.....	51
7.3.1	Precio de Exportación / Importación.....	51
7.3.2	Logística internacional	52
7.3.3	Requisitos formales para exportar/importar	53
7.3.4	Barreras arancelarias y no arancelarias	54
7.3.5	Cotizaciones (INCOTERMS)	56
7.3.6	Contratos, formas de pago, negociaciones	56
7.3.7	Envase/embalaje.....	57
7.3.8	Seguros.....	58
7.3.9	Actividades de desarrollo del mercado	59
7.4	Formación legal de la empresa.....	59
CAPITULO 8.....		62
8.	PLAN FINANCIERO	62
8.1	Plan de ventas (anual)	62
8.2	Inversiones	63
8.2.1	Capital de trabajo	65
8.2.2	Propiedad planta y equipo	66
8.2.3	Depreciación.....	68
8.3	Gastos Operativos	69
8.3.1	Resumen de gastos operativos.....	74
8.4	Estructura de financiamiento.....	75
8.4.1	Amortización de la deuda.....	75
8.4.2	Tasa de descuento.....	76
8.5	Flujo de Caja	77
8.5.1	Punto de equilibrio	78
8.6	Evaluación Financiera.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos generales.....	4
Tabla 2 Importaciones	5
Tabla 3 Exportaciones de Ecuador hacia Bélgica, Francia y Marruecos.....	7
Tabla 4 Ranking Doing Bussiness	9
Tabla 5 Importaciones totales de amoniaco a Marruecos.....	12
Tabla 6 Exportaciones de Trinidad y Tobago hacia Marruecos.....	13
Tabla 7 Exportaciones de Brasil hacia Marruecos.....	13
Tabla 8 Exportaciones de Colombia hacia Marruecos	13
Tabla 9 Principales productores de amoniaco	23
Tabla 10 Principales países de Latinoamérica y Caribe en exportar amoníaco.....	24
Tabla 11 Principales compañías productoras de amoniaco	25
Tabla 12 Descripción de cantidad de personal y funciones a desempeñar en la empresa	50
Tabla 13 Liquidación de importación.....	52
Tabla 14 Plan de ventas	62
Tabla 15 Inversiones	64
Tabla 16 CTN	65
Tabla 17 Propiedad planta y equipo	66
Tabla 18 Depreciación	69
Tabla 19 Servicios básicos.....	70
Tabla 20 Mantenimiento	70
Tabla 21 Uniformes	71
Tabla 22 Útiles de aseo y limpieza	72
Tabla 23 Publicidad	72
Tabla 24 Nómina de empleados.....	73
Tabla 25 Resumen de gastos operativos	74
Tabla 26 Estructura de financiamiento	75
Tabla 27 Amortización.....	75
Tabla 28 Tasa de descuento	76
Tabla 29 Flujo de caja.....	77
Tabla 30 Punto equilibrio	78
Tabla 31 Evaluación financiera	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aplicaciones del amoniaco en diferentes industrias.....	11
Figura 2. Valores de importación.....	15
Figura 3. Mercado del amoníaco verde	19
Figura 4. Aranceles a la partida 2814000000	21
Figura 5. Hoja técnica del Amoníaco	40
Figura 6 Flujograma de proceso de producción de amoníaco.....	43
Figura 7. Preparación de materias primas	44
Figura 8. Proceso de producción	45
Figura 9. Control de calidad	45
Figura 10. Almacenamiento.....	46
Figura 11. Ventas	47
Figura 12. Logística.....	48
Figura 13: Organigrama de la empresa.....	50
Figura 14. Searates	53
Figura 15. Barreras arancelarias	55
Figura 16: Amoníaco líquido anhidro Isotank Nh3 ISO Tank Container 20FT 24000L	58
Figura 17. Reserva de denominación	59
Figura 18. Aceptación de la denominación	60
Figura 19.actividad económica.....	61

CAPITULO 1

1. RESUMEN EJECUTIVO

En un mercado global que valora el amoníaco en \$205.34 billones de dólares en 2022 y proyecta un CAGR del 5.4% entre 2023 y 2030 (GVR, 2023), la producción de amoníaco en Ecuador mediante electrólisis emerge como una oportunidad única y sostenible. Este crecimiento se atribuye a la demanda creciente de amoníaco en fertilizantes y refrigerantes, alimentada por la expansión poblacional y la necesidad de alimentos en un contexto de tierras cultivables limitadas.

El segmento de fertilizantes, que representa el 78.5% de los ingresos (GVR, 2023), domina el mercado debido a su rápida absorción y aportación de nutrientes esenciales para el crecimiento vegetal. En esta línea, el amoníaco, componente elemental en fertilizantes nitrogenados, constituye alrededor del 80% de la demanda global. Además, la región de Asia Pacífico lidera con el 55.6% de los ingresos (Statista, 2023), respaldada por países agrícolas como China, Japón e India.

En este contexto, la producción de amoníaco verde se valora en \$151.57 millones en 2022 y se proyecta una CAGR del 116.5% entre 2023 y 2030 (AMMPOWER, 2022). Este enfoque verde responde a la conciencia creciente por la producción de energía limpia y a la demanda de combustibles marinos y transporte marítimo libres de emisiones.

La misión de nuestro proyecto es producir amoníaco verde de forma sostenible y asequible, contribuyendo a la reducción del impacto ambiental. Nuestro enfoque se basa en la utilización de energía renovable en la electrólisis, eliminando las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorando la sostenibilidad en comparación con el amoníaco convencional.

La inversión requerida para este proyecto asciende a \$226.914.457 y se enfrenta a riesgos como los costes elevados y la volatilidad de precios de energía renovable y materias primas. Sin embargo, las recompensas incluyen la creciente demanda de amoníaco verde, precios más altos justificados por su sostenibilidad, y un mercado en expansión con beneficios medioambientales notables.

Nuestro equipo de gestión, compuesto por profesionales experimentados en la industria del amoníaco, está comprometido con la producción sostenible y confía en su capacidad para lograr nuestros objetivos en la producción de amoníaco verde en Ecuador.

CAPITULO 2

2. DESCRIPCIÓN DEL NEGOCIO

En el contexto de la interconexión global y la evolución industrial, el negocio de producción y exportación de amoníaco, un compuesto binario crítico de nitrógeno e hidrógeno (NH_3), se erige como un componente crucial en diversos ámbitos, especialmente en la fabricación de fertilizantes. Con el auge demográfico y la consecuente demanda alimentaria en aumento, los fertilizantes a base de amoníaco asumen una función central en la optimización de los rendimientos agrícolas. Este panorama propicia una oportunidad estratégica en Ecuador, un país geográficamente ventajoso, dotado de recursos naturales, como gas natural y agua, que son fundamentales en el proceso de obtención de amoníaco. La convergencia de estos factores posiciona a Ecuador en una coyuntura propicia para el desarrollo y expansión de esta industria, en línea con sus objetivos de diversificación económica y aprovechamiento eficiente de sus activos. Esta investigación se adentrará en los elementos esenciales de esta industria, explorando sus matices, beneficios y desafíos, y examinando el presente y futuro de la producción y exportación de amoníaco en Ecuador.

CAPITULO 3

3. ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA

El amoníaco es una sustancia química de gran importancia y su producción y demanda mundial están experimentando un crecimiento significativo. Actualmente, la producción global de amoníaco se logra principalmente a través del proceso Haber Bosch, que consume una cantidad considerable de energía y genera emisiones de dióxido de carbono. Se estima que la producción anual de amoníaco consume alrededor del 1,8% de la producción mundial de energía y emite aproximadamente el mismo porcentaje de las emisiones globales de dióxido de carbono. Sin embargo, a pesar de estos desafíos ambientales, se espera que el mercado de amoníaco continúe creciendo en los próximos años. Se proyecta que el tamaño del mercado de amoníaco aumentará a una tasa compuesta anual del 2,03%, y se prevé que el valor del mercado alcance los USD 205.34 billones en 2022, con una tasa de crecimiento anual compuesto del 5,4% entre 2023 y 2030. Esta expansión se atribuye a varias tendencias, como la creciente demanda de la industria de fertilizantes debido al aumento de la población mundial y la necesidad de alimentos, el uso creciente de amoníaco en aplicaciones industriales y el auge de la industria farmacéutica. Además, la creciente atención a las energías renovables ha impulsado la inversión en la producción de amoníaco renovable, lo que promete un futuro más sostenible para este mercado.

Tamaño: La producción global actual de amoníaco es de aproximadamente 180 millones de toneladas por año y se logra principalmente a través del reformado con vapor de metano para producir hidrógeno para alimentar la síntesis de amoníaco a través del proceso Haber Bosch. La producción de amoníaco es un proceso que consume mucha energía, consume alrededor del 1,8 % de la producción mundial de energía cada año y produce como resultado alrededor de 500 millones de toneladas de dióxido de carbono, alrededor del 1,8% de las emisiones mundiales de dióxido de carbono. La síntesis de amoníaco es significativamente el mayor proceso de la industria química que emite dióxido de carbono. (The Royal Society, 2020)

Crecimiento: Se espera que el tamaño del mercado de amoníaco crezca de 185.642,59 kilotonnes en 2023 a 205.266,01 kilotonnes en 2028, a una tasa compuesta anual de 2,03 %. (MI, 2021). El tamaño del mercado mundial de amoníaco se valoró en USD 205.34

billones en 2022 y se prevé que crezca a una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del 5,4 % entre 2023 y 2030. (GVR, 2023).

Tendencias:

Creciente demanda de la industria de fertilizantes: El amoníaco es un ingrediente clave en los fertilizantes nitrogenados, que se utilizan para la agricultura. Se espera que la población mundial crezca en 2 mil millones de personas para 2050, lo que conducirá a una mayor demanda de alimentos. Esto, a su vez, impulsará la demanda de amoníaco. (Insights, 2021)

Uso creciente en el sector industrial: El amoníaco se usa en una variedad de aplicaciones industriales, incluida la producción de plásticos, textiles y explosivos. Se espera que el crecimiento de estas industrias impulse la demanda de amoníaco. (MI, 2021)

Auge de la industria farmacéutica: el amoníaco se utiliza en la producción de medicamentos y vacunas. La industria farmacéutica consume cada vez más amoníaco y se espera que represente alrededor del 5 % de la demanda mundial para 2030. (Precedence Research, 2022)

Mayor atención a las energías renovables: el amoníaco se puede producir utilizando fuentes de energía renovables, como la energía solar y eólica. Esto está dando lugar a una mayor inversión en la producción de amoníaco renovable, que se espera que impulse el mercado a largo plazo. (GVR, 2023)

El mercado de amoníaco está experimentando un crecimiento significativo impulsado por diversas tendencias y factores. A medida que la población mundial aumenta y la demanda de alimentos se incrementa, la industria de fertilizantes depende cada vez más del amoníaco como ingrediente clave. Además, su uso en aplicaciones industriales y en la industria farmacéutica continúa expandiéndose. Al mismo tiempo, la creciente atención a las energías renovables está impulsando la inversión en la producción de amoníaco renovable, lo que ofrece perspectivas prometedoras para un futuro más sostenible. Sin embargo, es importante abordar los desafíos asociados con la producción convencional de amoníaco, como el consumo intensivo de energía y las emisiones de dióxido de carbono. La búsqueda de alternativas más limpias y eficientes es fundamental para mitigar el impacto ambiental de este mercado en crecimiento. Con un enfoque en la innovación y la adopción de tecnologías más sostenibles, el mercado de amoníaco tiene el potencial

de seguir evolucionando y contribuir de manera positiva a las necesidades mundiales de alimentos, productos industriales y farmacéuticos.

3.1 Comparativo de países

En el siguiente análisis, se realizará una comparación entre tres países: Bélgica, Francia y Marruecos, con el objetivo de seleccionar el mercado más adecuado como destino para la exportación de amoniaco. Este análisis se basará en diversos factores, como datos generales del país, penetración de mercado, importaciones del mundo hacia los tres países y exportaciones de Ecuador hacia los destinos. Al evaluar estos aspectos clave, se buscará identificar el mercado que ofrezca las mejores oportunidades y el mayor potencial de crecimiento para la actividad. Este proceso de análisis permitirá tomar una decisión fundamentada y estratégica para enfocar los esfuerzos en el mercado objetivo más adecuado.

En la Tabla 1 se presentan datos generales de los países seleccionados (Marruecos, Bélgica y Francia), los cuales permitirán realizar un análisis detallado de sus economías. Estos datos incluyen indicadores como el PIB per cápita, deuda externa, población y otros factores relevantes para comprender la salud económica de cada país. Al examinar esta información, será posible obtener una visión panorámica de la situación económica de cada país y evaluar su estabilidad, fortalezas y posibles desafíos. Este análisis permitirá tomar decisiones informadas y estratégicas en relación con el mercado objetivo y aprovechar las oportunidades económicas que ofrecen estos países. En la tabla podemos observar un PIB per cápita similar entre Bélgica y Francia pero una gran diferencia con Marruecos pero el mismo teniendo una deuda externa mucho menor a comparación de los otros dos países.

Tabla 1. Datos generales

	Marruecos	Bélgica	Francia
Población	36.910.560.00	11.59 M	67,75 M
Moneda	Dirham	Euro	Euro
Tasa de alfabetización	73,9%	No hay data	99%
Esperanza de vida	76 años	81 años	82,4 años
PIB (MILLONES DE US\$)	142.9MM	594,1MM	\$2,985B
PIB per cápita (PPP)	8.377.00	51.247.00	43.658.98
Deuda Externa (millones de US\$)	83.220	577.640	2.823.962
Deuda Bruta (% del PIB)	68,6%	1,05%	9,8%

Crecimiento de población (tasa anual)	1%	1%	0%
Estructura por edades	<15 años:28,6% 15-64:63,2% >65 años:8,2%	0-14-16,75% 15-64-63,96% >64-19,29%	0-14:17,67% 15-64:81,64%
Estructura de género (varones por mujeres)	0,97 hombres por mujer	Hombres:5.733.645 Mujeres:5.883.978	51,64%femenina 48,36% masculina
Población Urbana	60%	1.320.480.00	54,56%

Fuente: Elaborado por autor con base en (Banco Mundial, 2021)

Analizando la Tabla 2 se presentan las principales importaciones realizadas por cada país, lo que nos permite analizar las tendencias de compra y conocer las preferencias de importación de cada uno. Es interesante destacar que entre los tres países analizados, Marruecos es el único que incluye el amoníaco como una de sus principales importaciones. Esto sugiere que Marruecos puede ser un mercado potencialmente atractivo y relevante para nuestro producto. Al identificar esta demanda existente en el mercado marroquí, podemos considerar aprovechar esta oportunidad y desarrollar estrategias específicas para ingresar y expandirnos en este mercado en particular.

Tabla 2 Importaciones

Marruecos	Nombre	Montos
Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación; materias bituminosas	Arabia Saudita	3.374.870
Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción	China	1.649.147
Máquinas, aparatos y artefactos mecánicos, reactores nucleares, calderas; partes de estas máquinas	China	1.064.222
Vehículos automóviles, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres, sus partes y accesorios	Francia	1.150.193
Cereales	Francia	1.457.842
Plástico y sus manufacturas	España	478.253
Productos químicos inorgánicos; compuestos inorgánicos u orgánicos de metal precioso, de elementos	Trinidad y Tobago	895.523
Fundición, hierro y acero	Turquía	617.686
Sal; azufre; tierras y piedras; yesos, cales y cementos	Emiratos Árabes	624.664
Aeronaves, vehículos espaciales, y sus partes	USA	955.059

Bélgica	Nombre	Montos
Mineral fuels, mineral oils and products of their distillation; bituminous substances; mineral	Países Bajos	49,802,683
Pharmaceutical products	Irlanda	17,430,766
Vehicles other than railway or tramway rolling stock, and parts and accessories thereof	Alemania	9,417,553
Organic chemicals	Alemania	10,454,668

Machinery, mechanical appliances, nuclear reactors, boilers; parts thereof	Alemania	5,992,346
Electrical machinery and equipment and parts thereof; sound recorders and reproducers, television	China	6,614,937
Plastics and articles thereof	Alemania	4,454,941
Natural or cultured pearls, precious or semi-precious stones, precious metals, metals clad	India	3,099,128
Iron and steel	Alemania	3,320,441
Optical, photographic, cinematographic, measuring, checking, precision, medical or surgical	Estados Unidos	2,387,919

Francia	Nombre	Montos
Autos	Alemania	\$40,3B
Petróleo refinado	Rusia	\$23,1B
Gas de petróleo	Bélgica	\$22,5B
Medicamentos envasados	Alemania	\$19,6B
Partes y accesorios de motor para para vehículos	Alemania	\$14,6B
Petróleo crudo	Nigeria	\$16,1B
Equipos de radio fusión	Países Bajos	\$10,2B
Computadoras	Países Bajos	\$9,5B
Partes de aeronaves	Alemania	\$9,1B
Camiones de reparto	Alemania	\$7,1B

Fuente: Elaborado por autor con base en (ITC, 2022)

En el análisis de las exportaciones expuesto en la Tabla 3 se presentan los datos correspondientes a las exportaciones realizadas por Ecuador hacia tres de nuestros principales destinos comerciales: Bélgica, Francia y Marruecos. Analizando estos datos, se observa que Francia se posiciona como el país receptor de la mayor cantidad de exportaciones por parte de Ecuador. Es importante resaltar que la mayoría de estas exportaciones consisten en productos alimentarios. En el caso específico de Bélgica, las exportaciones de alimentos provenientes de Ecuador han demostrado ser significativas en términos de volumen y valor. Este hecho destaca la importancia de la industria alimentaria ecuatoriana en el mercado francés y pone de manifiesto la confianza depositada por los consumidores franceses en los productos ecuatorianos.

Por otro lado, Marruecos se ha mostrado como un destino emergente para las exportaciones ecuatorianas. Aunque las cifras aún no alcanzan los niveles de Francia, es importante destacar el crecimiento sostenido de las exportaciones hacia este país. Este incremento sugiere un potencial considerable para el comercio bilateral y la consolidación de relaciones comerciales más fuertes entre Ecuador y Marruecos.

Tabla 3 Exportaciones de Ecuador hacia Bélgica, Francia y Marruecos

Cod Producto	Descripción Producto	Ecuador exporta hacia Bélgica			
		Valor 2022 USD	TCA entre 2018- 2022% p.a.	% participación de Ecuador en exportación	Arancel equivalente ad valorem enfrentado por Ecuador
08	Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos), melones o sandías	118665	1	3	2
03	Pescados y crustáceos, moluscos y demás invertebrados acuáticos	69337	20	1	0
18	Cacao y sus preparaciones	50499	27	5	0
16	preparaciones de carne, pescado, crustáceos, moluscos u otros invertebrados acuáticos	19213	5	1	13
07	Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos alimenticios	4130	1	1	6
20	Preparaciones de hortalizas, de frutas u otros frutos o demás partes de plantas	3234	9	1	5
21	Preparaciones alimenticias diversas	2425	21	2	0
09	Café, té, yerba mate y especias	1630	42	4	0
24	tabaco y sustitutos fabricados del tabaco; productos, incluso que contengan nicotina	1152	11	1	0
85	Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción	450	38	0	0

Cod Producto	Descripción Producto	Ecuador exporta hacia Francia			
		Valor 2022 USD	TCA entre 2018- 2022% p.a.	% participación de Ecuador en exportación	Arancel equivalente ad valorem enfrentado por Ecuador
03	Pescados y crustáceos, moluscos y demás invertebrados acuáticos	281924	14	3	0
16	Preparaciones de carne, pescado, crustáceos, moluscos u otros invertebrados acuáticos ...	55617	6	4	13
20	Preparaciones de hortalizas, de frutas u otros frutos o demás partes de plantas	21567	0	7	5

06	Plantas vivas y productos de la floricultura	10270	4	1	0
08	Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos), melones o sandías	6079	6	0	2
44	Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera	3590	3	1	0
09	Café, té, yerba mate y especias	1605	-9	4	0
65	Sombreros, demás tocados, y sus partes	1340	-2	5	0
12	Semillas y frutos oleaginosos; semillas y frutos diversos; plantas industriales o medicinales	1262	0	23	0
18	Cacao y sus preparaciones	887	-12	0	0

Cod Producto	Descripción Producto	Ecuador exporta hacia Marruecos			
		Valor 2022 USD	TCA entre 2018-2022% p.a.	% participación de Ecuador en exportación	Arancel equivalente ad valorem enfrentado por Ecuador
08	Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos), melones o sandías	27711	60	1	32
03	Pescados y crustáceos, moluscos y demás invertebrados acuáticos	14583	30	0	12
20	Preparaciones de hortalizas, de frutas u otros frutos o demás partes de plantas	225	-20	0	34
06	Plantas vivas y productos de la floricultura	73		0	9
65	Sombreros, demás tocados, y sus partes	11		0	19
84	Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos; partes de estas máquinas.	4		0	5

Fuente: Elaborado por autor con base en (ITC, 2022).

Nota. El valor 2022 es en miles de dólares

*TCA: Tasa de crecimiento anual

La Tabla 4 proporciona información relevante sobre la posición de los países seleccionados en el ranking "Doing Business". Este ranking evalúa diversos indicadores relacionados con el entorno empresarial y la facilidad para hacer negocios en cada país,

como la facilidad para iniciar un negocio, obtener permisos de construcción, registrar propiedades, pagar impuestos, entre otros. Al analizar esta tabla, podremos obtener una visión clara de cómo se clasifican Bélgica, Francia y Marruecos en términos de amigabilidad y eficiencia empresarial. A pesar de que Marruecos no encabeza el ranking "Doing Business" encontrándose Francia con un puesto 32 y Bélgica con un puesto 46, en los últimos años la posición de Marruecos ha mejorado notablemente pasando de ocupar un puesto 130 en el 2009 a un puesto 53 en el 2020, esto nos demuestra cómo ha ido cambiando el entorno dentro del mismo y lo que lo vuelve tan atractivo para la exportación de amoníaco. El país ha logrado establecer un entorno favorable para los inversores extranjeros, con políticas que fomentan el comercio y la inversión

Tabla 4 Ranking Doing Bussiness

	MARRUECOS	BELGICA	FRANCIA
Temas	Rango DB 2020	Rango DB 2020	Rango DB 2020
En general	53	46	32
Iniciar un negocio	43	48	37
Manejo de permisos de construcción	16	45	52
Conseguir electricidad	34	108	17
Registro de la Propiedad	81	139	99
Obtener crédito	119	67	104
Protección de los inversores minoritarios	37	45	45
Pagando impuestos	24	63	61
Comercio transfronterizo	58	1	1
Contratos de refuerzo	60	56	16
Resolviendo insolvencias	73	9	26

Fuente: Elaborado por autor con base en (Doing Business, 2021)

En conclusión, el análisis realizado respalda la elección de Marruecos como el mercado más adecuado para la exportación de amoníaco, teniendo en cuenta su crecimiento sostenido, demanda existente y mejoras en el entorno empresarial.

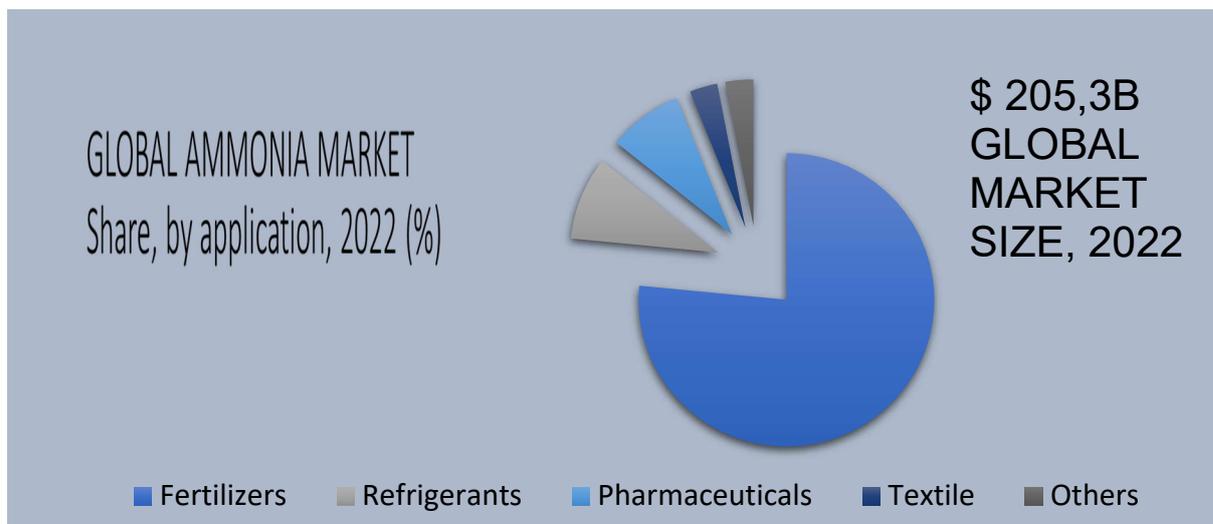
3.2 Productos y servicios existentes

El amoníaco es un producto químico industrial versátil e importante, se encuentra dentro del sector químico y se utiliza en una amplia gama de aplicaciones. Es un compuesto fundamental en diferentes sectores, siendo el fertilizante uno de los principales. El amoníaco es ampliamente utilizado como fertilizante nitrogenado, siendo la base de la industria del nitrógeno y representando aproximadamente el 80% de la demanda mundial en este campo. Además, el amoníaco se destaca como refrigerante en diversos sectores debido a sus excelentes propiedades termodinámicas, siendo una opción más segura y respetuosa con el medio ambiente que los refrigerantes convencionales. También se utiliza como disolvente en procesos industriales, como la producción de plásticos y productos farmacéuticos. Además de estas aplicaciones principales, el amoníaco encuentra su uso en otras áreas.

El amoníaco es un producto químico industrial versátil e importante, y se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones.

- Fertilizante: El amoníaco es uno de los fertilizantes nitrogenados más utilizados y es el compuesto básico de la industria del nitrógeno. El consumo de NH_3 para fertilizantes nitrogenados representa aproximadamente el 80% de la demanda mundial del producto.
- Refrigerante: El amoníaco es ampliamente utilizado como refrigerante debido a sus excelentes propiedades termodinámicas. A diferencia de los refrigerantes CFC y HFC, el NH_3 tiene cero potencial de agotamiento del ozono, cero potencial de calentamiento global y no es inflamable. También es relativamente barato y fácilmente disponible.
- Disolvente: Es un disolvente para muchos compuestos orgánicos y se utiliza en una variedad de procesos industriales, como la producción de plásticos y productos farmacéuticos.
- Otros: Procesamiento de textiles, curtido de pieles, fabricación de papel, procesamiento de alimentos, combustible.

Figura 1. Aplicaciones del amoniaco en diferentes industrias



Fuente: (GVR, 2023)

El amoníaco se destaca como un producto químico industrial de gran importancia y versatilidad dentro del sector químico. Su amplia variedad de aplicaciones abarca desde su uso como fertilizante nitrogenado fundamental en la industria agrícola, hasta su empleo como refrigerante respetuoso con el medio ambiente en sistemas de refrigeración a gran escala. El amoníaco continúa desempeñando un papel esencial en diversas industrias, brindando soluciones eficientes y sostenibles. Con su amplio alcance y aplicaciones versátiles, el amoníaco anhidro se posiciona como un recurso imprescindible en la industria moderna, contribuyendo al desarrollo y avance en múltiples sectores.

3.3 Tamaño y forma del sector

La industria del amoníaco en Marruecos se caracteriza por una capacidad de producción anual de alrededor de 183,000 toneladas y ha experimentado un crecimiento constante, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 6% en los últimos cinco años. Este sector demuestra una rentabilidad sólida, con un margen de beneficio promedio del 13%, impulsado por la creciente demanda y los precios estables del amoníaco. El consumo significativo de amoníaco en Marruecos se refleja en la importación de 1,885,081 toneladas y la producción interna de 180,000 toneladas, lo que indica una economía en expansión y una creciente necesidad de este compuesto químico clave en sectores como la agricultura, la fabricación de productos químicos y la refrigeración industrial. Aunque no se han realizado exportaciones específicas desde Ecuador hacia

Marruecos, se destaca la presencia de Trinidad y Tobago, Brasil y Colombia como los principales exportadores de la región hacia Marruecos, aprovechando un mercado en crecimiento. Además, se reconoce que China, India, Rusia, Trinidad y Tobago y Estados Unidos son los principales productores mundiales de amoníaco, y su ventaja radica en la disponibilidad de materias primas, especialmente el gas natural. La proximidad entre las plantas de producción de amoníaco y las instalaciones de fabricación de fertilizantes garantiza una distribución eficiente y costos de transporte reducidos. En resumen, la industria del amoníaco en Marruecos muestra un potencial prometedor para el crecimiento y desarrollo, respaldado por una demanda creciente y la posición estratégica de los principales productores y exportadores en el mercado global.

La industria del amoníaco marroquí es pequeña, con una capacidad de producción anual de alrededor 183000 toneladas (Atchison, 2021). La industria está creciendo, con un CAGR de alrededor del 6% en los últimos cinco años. (ITC, 2022)

La rentabilidad general del sector del amoníaco es buena. El margen de beneficio medio para los productores de amoníaco es de alrededor del 13 %. (Ministerio de hidrocarburos y energías, 2021) Se espera que esto siga siendo bueno en los próximos años, impulsado por la creciente demanda de amoníaco y los precios relativamente estables del amoníaco.

Tabla 5 Importaciones totales de amoniaco a Marruecos

Exportadores	Valor importado 2022 (miles USD)	Saldo comercial 2022 (miles USD)	Cantidad importada 2022	Valor unitario (USD/unidad)	Tasa de crecimiento de los valores importados entre 2018-2022 (% p.a.)	Tasa de crecimiento de las cantidades importadas entre 2018-2022 (% p.a.)
Mundo	2.113.228.00	2.113.223.00	1.885.081.00	1.121.00	48.00	6.00

Fuente: Elaborado por (Trade map, 2023)

El consumo de amoníaco en Marruecos ha experimentado un notable crecimiento, reflejado en la importación de 1,885,081 toneladas, además de la producción interna de 180,000 toneladas. Estos impresionantes números demuestran un consumo significativo de este compuesto químico clave en diversas industrias. El amoníaco desempeña un papel fundamental en sectores como la agricultura, la fabricación de productos químicos y la

refrigeración industrial. La demanda sostenida de amoníaco en Marruecos es indicativa de una economía en expansión y de una creciente necesidad de insumos para impulsar la producción y satisfacer las demandas del mercado. Este consumo elevado resalta la importancia estratégica del amoníaco como un recurso esencial en la infraestructura industrial de Marruecos y su contribución al desarrollo socioeconómico del país.

Tabla 6 Exportaciones de Trinidad y Tobago hacia Marruecos

Importador	Valor exportado 2022 (miles USD)	Saldo comercial 2022 (miles USD)	Participación de exportaciones para Trinidad y Tobago	Cantidad exportada 2022	Valor unitario (USD/unidad)	Tasa de crecimiento de los valores exportados entre 2018-2022 (% p.a.)	Tasa de crecimiento de las cantidades exportadas entre 2018-2022 (% p.a.)
Marruecos	750.732.00	750.732.00	20,1	639.759.00	1.173.00	61.00	10.00

Fuente: Elaborado por (Trade map, 2023)

Tabla 7 Exportaciones de Brasil hacia Marruecos

Importador	Valor exportado 2022 (miles USD)	Saldo comercial 2022 (miles USD)	Participación de exportaciones para Brasil	Cantidad exportada 2022	Valor unitario (USD/unidad)	Tasa de crecimiento de los valores exportados entre 2018-2022 (% p.a.)	Tasa de crecimiento de las cantidades exportadas entre 2018-2022 (% p.a.)
Marruecos	17.100.00	17.100.00	16,8	18.000.00	950.00		

Fuente: Elaborado por (Trade map, 2023)

Tabla 8 Exportaciones de Colombia hacia Marruecos

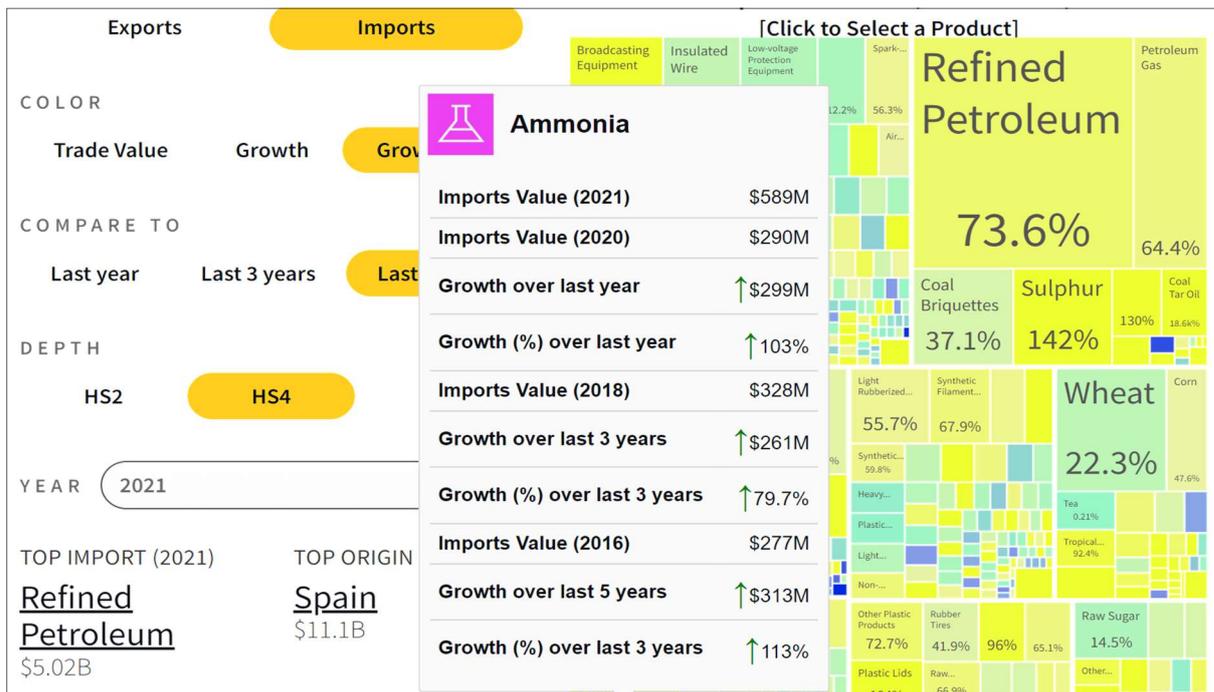
Importador	Valor exportado 2022 (miles USD)	Saldo comercial 2022 (miles USD)	Participación de exportaciones para Brasil	Cantidad exportada 2022	Valor unitario (USD/unidad)	Tasa de crecimiento de los valores exportados entre 2018-2022 (% p.a.)	Tasa de crecimiento de las cantidades exportadas entre 2018-2022 (% p.a.)
------------	----------------------------------	----------------------------------	--	-------------------------	-----------------------------	--	---

Marruecos	5.185.00	5.185.00	31,5	5.000.00	1.037.00
------------------	----------	----------	------	----------	----------

Fuente: Elaborado por (Trade map, 2023)

En el mercado de exportación hacia Marruecos, se destaca la presencia de Trinidad y Tobago, Brasil y Colombia como los únicos exportadores de la región. Marruecos ha experimentado un crecimiento significativo en sus importaciones, lo cual se refleja en el aumento de los valores y volúmenes exportados por parte de Trinidad y Tobago en un 60% y 10%, respectivamente. Estos datos demuestran el creciente interés y demanda en el mercado marroquí. Es importante destacar que, hasta la fecha, no se han realizado exportaciones desde Ecuador hacia Marruecos en este sector específico. Por lo tanto, se resaltan los datos de aquellos países de la región que están exportando activamente hacia Marruecos, lo cual indica una oportunidad de crecimiento y expansión en este mercado en constante desarrollo.

Figura 2. Valores de importación



Fuente: (OEC, 2021)

Durante los últimos cinco años, el valor de las importaciones ha experimentado un impresionante aumento del 100% en el sector en cuestión. Este notorio incremento ha llevado a un aumento de \$313 millones de dólares en el flujo de importaciones en el periodo mencionado. Este indicador señala un crecimiento significativo y sostenido en el comercio internacional, reflejando una mayor demanda e integración económica a nivel global. Los factores que han impulsado este aumento pueden incluir la expansión de la industria, cambios en las preferencias de consumo, así como el acceso a nuevas oportunidades comerciales y mercados emergentes. Estos datos son una señal clara de la dinámica evolución del panorama comercial y su influencia en la economía global.

El mercado de fertilizantes en Marruecos ha alcanzado una producción total de 12 millones de toneladas, lo que refleja una sólida actividad en esta industria. Sin embargo, se prevé un impresionante aumento en la producción hasta el 2026, con una estimación de 8.2 millones de toneladas adicionales proyectadas para ser agregadas a la capacidad de producción existente. (Tanchum, 2022)

Es importante destacar que, dentro de esta producción, el componente predominante es el amoníaco, representando el 82% del total de fertilizantes producidos en el país, lo cual equivale a 9.84 millones de toneladas para su producción actual. El amoníaco, como

materia prima esencial, juega un papel crítico en la síntesis de diversos tipos de fertilizantes. Los restantes productos fertilizantes son una combinación de compuestos químicos adicionales, que complementan y enriquecen las características nutricionales de los fertilizantes finales. (Tanchum, 2022)

Office Chérifien des Phosphates construyó el centro de producción de fertilizantes más grande del mundo en Jorf Lasfar, en la costa atlántica de Marruecos. Los ingresos totales de OCP en 2020 ascendieron a \$ 5.94 billones y la empresa representó aproximadamente el 20 % de los ingresos de exportación de marruecos. OCP domina el mercado en África con una participación del 54 % en productos de fósforo en 2020. Los fertilizantes marroquíes también tienen una importante participación en los mercados internos de la India (50%), Brasil (40%) y Europa (41%). (Tanchum, 2022)

La India y Brasil han recurrido a Marruecos para cubrir brechas adicionales en el suministro. Sin embargo, la extracción de fosfato y la producción de fertilizantes consumen mucha energía y agua. La industria del fosfato y los fertilizantes de Marruecos consume aproximadamente el 7% de su producción anual de energía y el 1% de su agua. (Tanchum, 2022)

Además, Marruecos se encuentra entre los países más afectados por la escasez de agua. Esto se debe a un clima seco, una alta demanda de agua, el cambio climático y la contaminación. (Tanchum, 2022)

Estos datos resaltan el significativo tamaño y la importancia del sector de fertilizantes en Marruecos, lo que sugiere un alto nivel de actividad económica y un fuerte enfoque en el desarrollo agrícola. Con la proyección de un aumento en la producción, se espera que la industria continúe contribuyendo significativamente al crecimiento agrícola del país y al apoyo a la seguridad alimentaria regional.

El sector del amoníaco está disperso geográficamente, pero hay algunas concentraciones cerca de las fuentes de materias primas y cerca de los usuarios para una distribución eficiente.

Los principales productores de amoníaco son China, India, Rusia, Trinidad y Tobago y Estados Unidos. Estos países representan alrededor del 80% de la capacidad mundial de producción de amoníaco. (Statista, 2023)

Estos países tienen una serie de ventajas para la producción de amoníaco, que es la disponibilidad de materias primas, es decir cuentan con abundantes suministros de gas natural que es la materia prima para la producción de amoníaco.

El sector del amoníaco también se concentra cerca de los usuarios para una distribución eficiente. El amoníaco es un insumo importante para la industria de fertilizantes y muchas plantas de fertilizantes están ubicadas cerca de las instalaciones de producción de amoníaco. Esto ayuda a mantener bajo el costo del transporte y asegura que el amoníaco esté disponible cuando se necesite.

En conclusión, la industria del amoníaco en Marruecos ha experimentado un crecimiento constante y muestra un potencial prometedor para el futuro. El país ha demostrado una capacidad de producción sólida y un aumento en el consumo de amoníaco, respaldado por una economía en expansión y una creciente demanda en diversos sectores industriales. Aunque aún hay oportunidades sin explotar, la rentabilidad del sector y la presencia de exportadores clave en la región indican un panorama alentador. Con el respaldo de una distribución eficiente y la disponibilidad de materias primas, Marruecos se posiciona como un actor importante en el mercado global del amoníaco.

3.4 Tendencias importantes que surgen en el sector

El mercado mundial de amoníaco se encuentra en un período de crecimiento esperado, impulsado por diversos factores como la creciente demanda de fertilizantes, las inversiones en energía renovable y el desarrollo de nuevas aplicaciones. Entre las tendencias emergentes en el mercado se destaca el auge del amoníaco verde, el cual se produce utilizando fuentes de energía renovable, como la energía solar y eólica, a través del proceso de electrólisis. Este enfoque innovador presenta ventajas significativas en comparación con el tradicional método de Haber-Bosch, ya que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y permite el uso de energías sostenibles. Se prevé que la creciente conciencia sobre la producción de energía limpia y la reducción de la huella de carbono impulsarán la demanda de amoníaco verde en los próximos años. Además, su creciente popularidad como combustible marino y en el transporte marítimo, debido a su bajo impacto ambiental, contribuirá al crecimiento del mercado. En este contexto, es crucial destacar el potencial de nuevas tecnologías como la electrólisis, que puede reducir las emisiones asociadas a la producción de amoníaco en un 90% y disminuir los costos

de producción en un 20%, según estudios de la Agencia Internacional de la Energía. Estas tendencias demuestran que el mercado del amoníaco está evolucionando hacia prácticas más sostenibles y eficientes, abriendo oportunidades emocionantes para empresas y actores involucrados en este sector dinámico.

Se espera que el mercado mundial de amoníaco experimente un crecimiento esperado del 5,4% entre 2023 y 2030. (GVR, 2023). Este crecimiento se debe a varios factores, como la creciente demanda de fertilizantes, las inversiones en energía renovable y el desarrollo de nuevas aplicaciones para el amoníaco. Además, se observan nuevos patrones de crecimiento emergentes en el mercado, como el auge del amoníaco verde y el crecimiento del mercado mundial de fertilizantes. Los factores que podrían contribuir al crecimiento futuro incluyen la demanda creciente de fertilizantes, las inversiones en energía renovable y el desarrollo de nuevas aplicaciones para el amoníaco. En cuanto a la estructura del sector, el mercado mundial de amoníaco se encuentra fragmentado, con actores destacados como: (BlueQuark Research & Consulting, 2023).

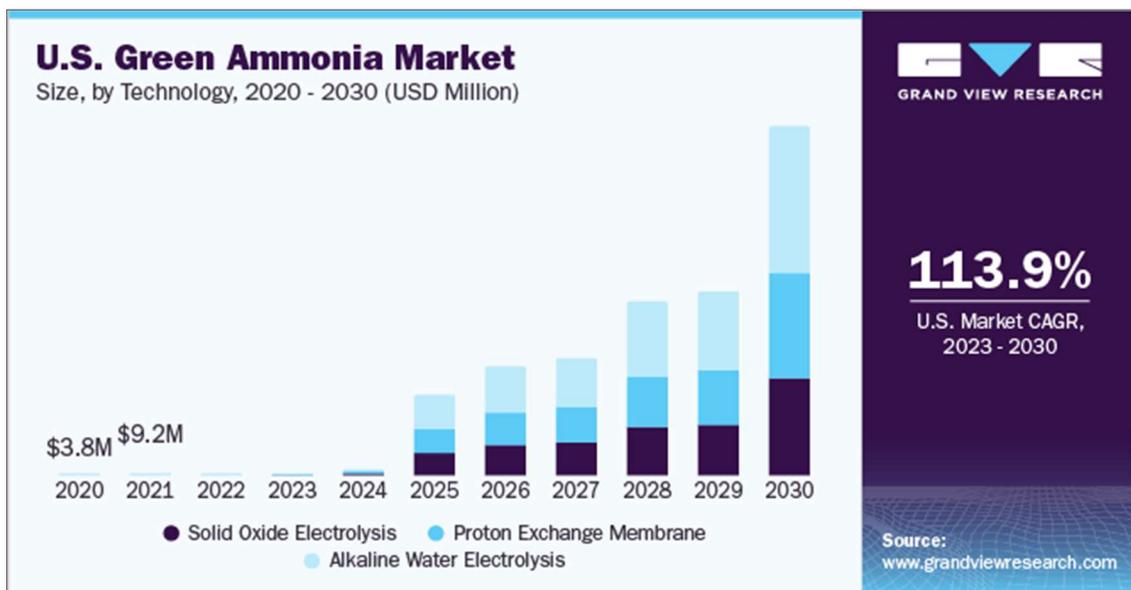
- BASF-SE (Alemania)
- Qatar Fertilizer Company (Qatar)
- CF Industries Holdings, Inc. (Estados Unidos)
- SABIC (Arabia Saudita)
- EuroChem (Lituania)

Aunque la industria del amoníaco es considerada tradicional y estable, se están desarrollando nuevas tecnologías que podrían tener un impacto significativo en el futuro. Una de las nuevas tecnologías más prometedoras es el desarrollo de amoníaco verde. El amoníaco verde es amoníaco producido utilizando fuentes de energía renovables, como la energía solar y eólica. Se espera que esto impulse el crecimiento del mercado del amoníaco en el futuro, ya que los gobiernos y las empresas de todo el mundo buscan reducir su dependencia de los combustibles fósiles.

El tamaño del mercado mundial de amoníaco verde se valoró en USD 151,57 millones en 2022 y se espera que crezca a una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del 113,9% entre 2023 y 2030. La creciente prevalencia del amoníaco verde se debe a la creciente concienciación sobre la producción de energía limpia y se espera que la reducción de la huella de carbono impulse la demanda en los próximos años. Se prevé que la creciente popularidad del producto como combustible marino y transporte

marítimo en la industria del transporte, ya que no emite carbono ni deja rastros de azufre, lo que lleva a mejorar la calidad del aire, impulsará el crecimiento del mercado en un futuro próximo.

Figura 3. Mercado del amoníaco verde.



Fuente: (GVR, 2023)

Hay una serie de nuevos patrones de crecimiento emergentes en el mercado de amoníaco, que incluyen: El auge del amoníaco verde, el desarrollo de nuevas aplicaciones para el amoníaco, el crecimiento del mercado mundial de fertilizantes. (MarketWatch, 2023)

Una de las nuevas tecnologías más prometedoras es el desarrollo de amoníaco verde. El amoníaco verde es amoníaco producido utilizando fuentes de energía renovables, como la energía solar y eólica. El método que se usara es mediante la electrólisis, este es un proceso que utiliza electricidad para separar las moléculas de agua en hidrógeno y oxígeno, este es un proceso más eficiente y limpio que el proceso tradicional de Haber-Bosch, que se utiliza para producir amoniaco a partir de hidrógeno y nitrógeno. El proceso de Haber-Bosch es un proceso de alta temperatura y presión que produce una gran cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que representa el 1,8 del dióxido de carbono mundial.

El proceso de electrólisis produce amoniaco a temperatura ambiente y presión atmosférica, lo que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, el proceso de electrólisis puede utilizar fuentes de energía renovables como la energía solar o la energía eólica, lo que lo hace más sostenible que el proceso de Haber-Bosch. Un

estudio de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) encontró que el proceso de electrólisis podría reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la producción de amoníaco en un 90%. El estudio también encontró que el proceso de electrólisis podría reducir el costo de producción de amoníaco en un 20%. (MarketWatch, 2023)

El mercado mundial del amoníaco está experimentando un período de crecimiento prometedor impulsado por diversas tendencias y factores clave. El auge del amoníaco verde, alimentado por la creciente demanda de energía limpia, las inversiones en energía renovable y el desarrollo de nuevas aplicaciones, ha destacado como una oportunidad significativa en el panorama actual. La adopción de tecnologías innovadoras, como la electrólisis, ha demostrado su capacidad para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la producción de amoníaco y mejorar la sostenibilidad del proceso. Estas tendencias han redefinido el mercado del amoníaco, mostrando un enfoque hacia prácticas más eficientes y respetuosas con el medio ambiente. A medida que la conciencia sobre la producción de energía limpia y la reducción de la huella de carbono continúa aumentando, se espera que la demanda de amoníaco verde siga creciendo en los próximos años. En este escenario dinámico, las empresas y actores del mercado tienen la oportunidad de capitalizar estas tendencias emergentes y liderar la transición hacia una industria del amoníaco más sostenible y eficiente.

3.5 Posibles obstáculos de entrada en este sector

La exportación de amoníaco desde Ecuador hacia Marruecos se enfrenta a diversos obstáculos comerciales y arancelarios. En primer lugar, existen requisitos reglamentarios que aplican a la importación de bienes en Marruecos, los cuales incluyen la obligatoriedad de firmar un contrato de importación domiciliado en un banco marroquí autorizado. Este requisito busca garantizar el cumplimiento de las normativas y regulaciones comerciales del país.

En cuanto a los aranceles, se aplica un arancel del 2.5% (ITC, 2022) a las importaciones de amoníaco desde Ecuador hacia Marruecos. Si bien este porcentaje arancelario es relativamente bajo, es importante tenerlo en cuenta como un costo adicional en el proceso de exportación. Por otro lado, es relevante destacar que no existen medidas comerciales adicionales impuestas por Marruecos específicamente hacia el producto de amoníaco.

Esto indica que no se aplican restricciones o barreras comerciales adicionales más allá de los requisitos reglamentarios y los aranceles mencionados.

Figura 4. Aranceles a la partida 2814000000

Customs tariffs ⓘ			
For product 2814100000 – Ammoniac anhydre Exported from Ecuador to Morocco Tariff year: 2023 (HS Rev.2022) Source : ITC (Market Access Map)			
Tariff regime ⓘ	Applied Tariff ⓘ	AVE ⓘ	Note
MFN duties (Applied) ⓘ	2.50%	2.50%	
Trade remedies ⓘ			
For product 2814100000 – Ammoniac anhydre Exported from Ecuador to Morocco Source : ITC (Market Access Map)			
<i>Morocco does not apply any trade remedy on the selected product.</i>			

Regulatory requirements ⓘ	
For product 2814100000 – Ammoniac anhydre Exported from Ecuador to Morocco HS revision: HS Rev.2022 NTM Classification: NTM rev. 2019 NTM year: 2023 Source: ITC (Market Access Map)	
Import requirements applied to all goods	Total measure 1 ^
C9 - Other formalities, n.e.s. ⓘ	1 ▲
All import of goods is contingent upon the signing of an import indenture domiciled with an approved Moroccan bank	
<ul style="list-style-type: none"> 📄 <i>Legislation title</i> : Order of the Minister of Foreign Trade No. 2570-10 of 28 Ramadan 1431 (8 September 2010) establishing the procedures for obtaining import and export licenses for goods and the related sample forms 📄 <i>Legislation summary</i> : Customs formalities and documents required for the import of goods into Morocco 🏛️ <i>Implementation authority</i> : Ministry of Foreign Trade (MCE) 🕒 <i>Validity</i> : from 02.2011 🌐 <i>Other countries affected</i> : All countries and territories (World) 📄 <i>Document</i> 	

Fuente: (ITC, 2022)

A continuación, se describirán las oportunidades y desafíos asociados a la producción y suministro de amoníaco, centrándose en los requisitos educativos, experiencia laboral, habilidades necesarias, así como las barreras que dificultan su suministro, los requerimientos de capital y el conocimiento técnico necesario.

- **Educación:** Se requiere una licenciatura en ingeniería química, tecnología química o un campo relacionado para los puestos de nivel de entrada. Una maestría o doctorado. puede ser necesario para funciones más importantes.

- **Experiencia:** La experiencia laboral relevante en la industria química, de fertilizantes u otras industrias relacionadas es útil. Las pasantías o cooperativas pueden ser una excelente manera de adquirir experiencia y hacer conexiones en la industria.
- **Habilidades:** Son esenciales sólidas habilidades técnicas, incluido el conocimiento de los procesos de producción de amoníaco, los procedimientos de seguridad y las regulaciones ambientales. Excelentes habilidades de comunicación y trabajo en equipo también son importantes, ya que la producción de amoníaco es un proceso complejo y colaborativo.
- **Requerimientos de capital:** El costo de construir y operar una planta de amoníaco es significativo. Esto se debe al alto costo de las materias primas (gas natural o petróleo), la necesidad de equipos especializados y los altos estándares de seguridad que se deben cumplir. Dentro de la región Bolivia invirtió \$1295 millones para la construcción de la planta y tiene un costo operativo anual de 45 millones de dólares. (El Deber, 2022) (Ministerio de Hidrocarburos y Energía, 2022)
- **Conocimiento técnico:** La producción y manipulación de amoníaco requiere un alto nivel de conocimiento técnico. Esto se debe a que el amoníaco es un gas peligroso que puede ser peligroso si no se maneja adecuadamente.

En conclusión, la exportación de amoníaco desde Ecuador hacia Marruecos presenta desafíos comerciales y arancelarios, pero también ofrece oportunidades en términos de producción y suministro. Es importante cumplir con los requisitos reglamentarios y considerar los costos arancelarios adicionales. Asimismo, se requiere una sólida formación educativa, experiencia laboral relevante y habilidades técnicas para ingresar a esta industria. A pesar de las barreras existentes, el amoníaco sigue siendo un producto con demanda y potencial de crecimiento, lo que hace que la superación de estos obstáculos sea valiosa en el logro de objetivos comerciales.

CAPITULO 4

4. ANÁLISIS COMPETITIVO

4.1 Identificación de competidores

En el siguiente contenido se explorarán los principales productores de amoníaco a nivel mundial, destacando China, India, Rusia, Trinidad y Tobago y Estados Unidos como los líderes en la capacidad de producción de este compuesto químico, representando aproximadamente el 80% del total. Además, se analizarán las principales industrias dentro del mercado del amoníaco, incluyendo a destacadas empresas como BASF-SE, Qatar Fertilizer Company, CF Industries Holdings, Inc., SABIC y EuroChem. Estas compañías se posicionan como actores clave en la producción y distribución de amoníaco a nivel global, atendiendo a diversos mercados y regiones con sus amplias gamas de productos y servicios.

Los principales productores de amoníaco son China, India, Rusia, Trinidad y Tobago y Estados Unidos. Estos países representan alrededor del 80% de la capacidad mundial de producción de amoníaco. (Statista, 2023)

Tabla 9. Principales productores de amoniaco

Country	Production (million metric tons)	% share of global production
China	42,00	41,80%
Rusia	16	10,50%
United States	13	9,10%
India	12	8,10%
Trinidad y Tobago	7,50	7,50%

Fuente: Elaborado por autor con base en (Statista, 2023)

En el presente análisis, se despliegan los datos relativos a los principales exportadores de amoniaco en la región de Latinoamérica y el Caribe. La tabla revela que los países destacados en esta industria son Trinidad y Tobago, Brasil, Colombia, México, Guatemala y Chile. Entre ellos, Trinidad y Tobago se posicionan como el país con la mayor cantidad importada de amoniaco, seguido por Brasil. Asimismo, es pertinente señalar que dentro

de sus principales destinos de exportación figura Marruecos, destacándose como su segundo destino más significativo. Estos hallazgos evidencian la relevancia y el dinamismo de la industria de amoníaco en la mencionada región.

Tabla 10 Principales países de Latinoamérica y Caribe en exportar amoníaco

Exporters	Value exported in 2022 (USD thousand)	Trade balance in 2022 (USD thousand)	Quantity exported in 2022	Unit value (USD/unit)	Annual growth in value between 2018- 2022 (%)	Annual growth in quantity between 2018- 2022 (%)
Trinidad and Tobago	3729355	3729254	3227292	1156	36	-6
Brasil	101501	-392275	98785	1027	131	79
Colombia	16448	-21455	15589	1055	152	121
México	3102	-380336	0		131	
Guatemala	1295	-7762	712	1819	9	-5
Chile	863	-416538	449	1922	32	22

Fuente: (ITC, 2022)

Las principales industrias dentro del mercado del amoníaco son:

- **BASF-SE:** Es una empresa química alemana que es uno de los mayores productores de amoníaco del mundo. Tienen una amplia gama de productos y servicios, y operan en más de 80 países. (BASF'S, 2023)
- **Qatar Fertilizer Company:** Es una empresa de Qatar que es uno de los mayores productores de amoníaco en el Medio Oriente. Tienen un fuerte enfoque en las exportaciones y venden sus productos a clientes en más de 100 países. (QAFCO, 2023)
- **CF Industries Holdings, Inc.:** Es una empresa estadounidense que es uno de los mayores productores de amoníaco en América del Norte. Tienen un fuerte enfoque en el mercado agrícola y venden sus productos a agricultores y otras empresas agrícolas. (CF, 2023)

- SABIC: Es una empresa de Arabia Saudita que es uno de los mayores productores de amoníaco del mundo. Tienen una amplia gama de productos y servicios, y operan en más de 50 países. (Globaldata, 2023)
- EuroChem: Es una empresa suiza que es uno de los mayores productores de amoníaco en Europa. Tienen un fuerte enfoque en el mercado de fertilizantes y venden sus productos a agricultores y otras empresas agrícolas. (AMMPOWER, 2022)

Tabla 11 Principales compañías productoras de amoniaco

Compañías	Million metric tons
BASF-SE	1,77
Qatar Fertilizer Company	3,80
CF Industries Holdings, Inc.	9,80
SABIC	2,24
EuroChem	1,10

Fuente: Elaborado por autor en base a (AMMPOWER, 2022)

En el ámbito de la industria del amoníaco a pequeña escala, se consideran competidores a las empresas que operan en un rango de producción anual de 30,000 a 200,000 toneladas. Estas empresas tienen un enfoque principalmente local en términos de satisfacer la demanda del mercado. A nivel global, el número de instalaciones de producción de amoníaco a pequeña escala es limitado. Durante el año 2018, se establecieron dos plantas de este tipo en los Estados Unidos. (Brown, 2018)

Para respaldar la economía de los proyectos, estas dos pequeñas plantas de escala regional han vendido previamente todos sus productos. En el caso de Simplot, la demanda es cautiva, actualizando los propios fosfatos de Simplot a fertilizantes MAP y ya no compra esa cantidad de amoníaco en el mercado. En el caso de Fortigen, todo el producto está contratado para ser adquirido por una cooperativa de agricultores local. Ambos proyectos demuestran el modelo de negocio regional: tienen éxito en un mercado cautivo, compitiendo con un producto más caro evitando los costos de transporte desde regiones de producción más baratas. (Brown, 2018)

En conclusión, la producción de amoníaco es liderada por países como China, India, Rusia, Trinidad y Tobago y Estados Unidos, quienes representan la mayor capacidad productiva a nivel mundial. Asimismo, las empresas destacadas en el mercado del amoníaco, como BASF-SE, Qatar Fertilizer Company, CF Industries Holdings, Inc., SABIC y EuroChem, desempeñan un papel crucial en la satisfacción de la demanda global de este compuesto químico. Su presencia en diversos mercados y su enfoque en la calidad y diversidad de productos fortalecen su posición como referentes en la industria. Con un panorama dinámico y competitivo, la producción y distribución de amoníaco continúa siendo un componente fundamental para el desarrollo y progreso en sectores clave como la agricultura, la química y la industria en general.

4.2 Diferencia entre el negocio planteado con otros

El mercado mundial del amoníaco está experimentando un período de crecimiento significativo, impulsado por diversas tendencias y necesidades del mercado. Una de las tendencias más destacadas es el auge del amoníaco verde, el cual se produce mediante fuentes de energía renovable, como la solar y la eólica, utilizando el proceso de electrólisis. Esta innovadora metodología representa una alternativa más sostenible en comparación con el tradicional método de Haber-Bosch, ya que no solo disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también permite la utilización de energías limpias y sostenibles en su producción.

La creciente conciencia sobre la importancia de la producción de energía limpia y la reducción de la huella de carbono está impulsando la demanda de amoníaco verde en los próximos años. Esta tendencia está abriendo oportunidades emocionantes para las empresas que buscan adaptarse a prácticas más sostenibles y eficientes en su producción. (Precedence Research, 2022)

En este contexto, las nuevas tecnologías juegan un papel crucial en la evolución del mercado del amoníaco. La electrólisis, por ejemplo, es una tecnología que ha demostrado su potencial para reducir las emisiones asociadas a la producción de amoníaco en hasta un 90%, mientras disminuye los costos de producción en un 20%, según estudios de la Agencia Internacional de la Energía (Hollevoet, 2020). Esta innovación es un ejemplo claro de cómo la industria está adaptándose y respondiendo a las demandas actuales de sostenibilidad y eficiencia.

Asimismo, la competencia en el mercado del amoníaco se intensifica a medida que más actores reconocen las ventajas económicas y medioambientales de producir amoníaco verde. Las empresas que invierten en tecnologías de vanguardia y en la utilización de fuentes de energía renovable tienen una ventaja competitiva en este mercado en evolución. Aquellas que logren adoptar estas prácticas más sostenibles y eficientes se posicionarán como líderes y atraerán la atención de clientes y socios comerciales conscientes del medio ambiente.

A lo largo de las últimas décadas, el mercado mundial del amoníaco ha experimentado notables avances y transformaciones, en especial con la aparición del amoníaco verde producido a partir de fuentes de energía renovable mediante electrólisis. Sin embargo, a pesar de estas innovaciones y tendencias emergentes, el proceso de Haber-Bosch continúa siendo ampliamente utilizado en la producción de amoníaco a nivel global (Loz Blain, 2021). Como actores de la industria, es vital destacar cómo nos diferenciamos de la competencia mediante una producción más respetuosa con el entorno.

Producción menos contaminante: utilizamos un proceso de producción nuevo e innovador el cual es a través de la electrolisis que produce amoníaco con una contaminación significativamente menor que los métodos tradicionales. Esto hace que nuestro producto sea más ecológico y atractivo para los clientes preocupados por el medio ambiente.

Técnicas respetuosas con el medio ambiente: Utilizamos una serie de técnicas respetuosas con el medio ambiente en nuestro proceso de producción, incluido el reciclaje de agua, la recuperación de calor residual y la captura y almacenamiento de carbono. Estas técnicas nos ayudan a reducir nuestro impacto ambiental y hacer que nuestro producto sea más sostenible.

El mercado mundial del amoníaco está experimentando un período de crecimiento impulsado por tendencias hacia una producción más sostenible y consciente del medio ambiente. El auge del amoníaco verde, producido mediante electrólisis a partir de fuentes de energía renovable, se destaca como una alternativa más limpia y respetuosa con el entorno en comparación con el tradicional método de Haber-Bosch. La creciente conciencia sobre la importancia de la producción de energía limpia y la reducción de la huella de carbono impulsa la demanda de amoníaco verde, presentando emocionantes oportunidades para empresas comprometidas con prácticas sostenibles. La adopción de nuevas tecnologías, como la electrólisis, juega un papel crucial en la reducción de

emisiones y los costos de producción. En este contexto competitivo, nos diferenciamos al producir amoníaco de manera menos contaminante y con técnicas respetuosas con el medio ambiente, abriendo camino hacia un futuro más ecológico y responsable.

4.3 Evaluación de las amenazas de la competencia

- Rivalidad entre los competidores existentes: La industria del amoníaco es muy competitiva, con un pequeño número de grandes empresas que dominan el mercado. La rivalidad entre estas empresas es alta, ya que compiten por cuota de mercado, precios y eficiencia.
- Amenazas de nuevos participantes: La entrada a la industria del amoníaco es difícil, ya que se requiere una gran inversión inicial y un acceso a materias primas baratas. Sin embargo, existen algunas amenazas de nuevos participantes, como el desarrollo de nuevas tecnologías que podrían reducir el costo de producción de amoníaco.
- Poder de negociación de los proveedores: Los proveedores de materias primas para la industria del amoníaco, como el gas natural y el carbón, tienen un cierto poder de negociación, ya que pueden aumentar los precios de estas materias primas. Sin embargo, el poder de negociación de los proveedores es limitado, ya que los fabricantes de amoníaco tienen una amplia gama de proveedores para elegir.
- Poder de negociación de los compradores: Los compradores de amoníaco, como los fabricantes de fertilizantes y las empresas químicas, tienen un cierto poder de negociación, ya que pueden negociar precios más bajos con los fabricantes de amoníaco. Sin embargo, el poder de negociación de los compradores es limitado, ya que los fabricantes de amoníaco tienen una amplia gama de compradores para elegir.
- Amenazas de sustitutos: Existen algunas amenazas de sustitutos para el amoníaco, como los biocombustibles y los fertilizantes sintéticos. Sin embargo, estas amenazas son limitadas, ya que el amoníaco es un producto químico versátil que tiene una amplia gama de aplicaciones.

Los competidores que se encuentran en el mercado del amoníaco son empresas bien establecidas con una larga historia de éxito. Todos han invertido mucho en marketing y desarrollo de marca, y sus productos son reconocidos por consumidores de todo el mundo.

Por ejemplo, los productos de amoníaco de BASF se venden bajo su propia marca. Esta es conocida por su calidad y confiabilidad, y es una opción confiable para muchas empresas y consumidores. Los productos de amoníaco de QAFCO se venden bajo la marca "QAFCO". Esta marca también es conocida por su calidad y es un importante proveedor de amoníaco para el mercado de Oriente Medio.

CAPITULO 5

5. ANÁLISIS DE MERCADO

5.1 Descripción del mercado objetivo y propuesta del valor clave.

Mercado objetivo

El mercado del amoníaco en Marruecos muestra un crecimiento constante y una capacidad de producción anual de alrededor de 183,000 toneladas (Atchison, 2021). La rentabilidad del sector es sólida, con un margen de beneficio promedio del 13%, impulsado por la creciente demanda y precios estables del amoníaco. El país ha experimentado un notable aumento en el consumo de amoníaco, reflejado en importaciones de 1,885,081 toneladas y producción interna de 180,000 toneladas. Esta creciente necesidad del compuesto químico es evidente en diversos sectores industriales, como la agricultura, fabricación de productos químicos y refrigeración industrial.

Aunque las exportaciones específicas desde Ecuador hacia Marruecos no se han realizado, la presencia de Trinidad y Tobago, Brasil y Colombia como principales exportadores de la región hacia Marruecos destaca el potencial del mercado en crecimiento. Además, se reconoce que China, India, Rusia, Trinidad y Tobago y Estados Unidos son los principales productores mundiales de amoníaco, debido a la disponibilidad de materias primas, especialmente el gas natural.

En nuestro enfoque, nos dirigimos al mercado B2G, centrándonos en la empresa fertilizante que monopoliza la industria de fertilizantes en Marruecos la empresa estatal OCP. Nuestro objetivo es ofrecer un amoníaco de alta calidad y sostenible que cumpla con las necesidades y estándares de nuestros clientes empresariales. Buscamos establecer relaciones sólidas con esta empresa, proporcionándoles un suministro confiable y eficiente de amoníaco para sus procesos productivos.

El mercado objetivo de nuestro plan estratégico se enfoca en la empresa estatal OCP (Office Chérifien des Phosphates), una organización de renombre global con sede en Marruecos, líder en la industria de los fertilizantes y una entidad crucial en la cadena de suministro agrícola y alimentaria. OCP se distingue por su vasta experiencia y su

compromiso con la innovación y la sostenibilidad en la producción de nutrientes esenciales para el crecimiento de cultivos y la seguridad alimentaria.

En nuestra búsqueda por satisfacer las necesidades de OCP, nos hemos propuesto presentarles una solución que alinee sus objetivos con las tendencias globales hacia la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental. Estamos convencidos de que el amoníaco verde es una propuesta atractiva y en línea con la visión de OCP de impulsar la producción agrícola y el progreso en Marruecos y más allá.

El amoníaco verde representa una oportunidad única para OCP, ya que cumple con su compromiso de operar de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Esta innovadora forma de amoníaco se produce utilizando fuentes de energía renovable, reduciendo significativamente las emisiones de carbono y minimizando la huella ambiental. Además, al utilizar aire y agua como materias primas fundamentales, el amoníaco verde se integra perfectamente con la experiencia y capacidades de OCP en la industria de los fertilizantes.

Propuesta de valor clave

Nuestra propuesta de valor clave es que ofrecemos un producto de amoníaco sostenible que se desarrolla con nuevas técnicas que reducen el impacto ambiental. Creemos que este es un diferenciador clave en el mercado del amoníaco, ya que cada vez más empresas buscan soluciones sostenibles. Estos son algunos de los beneficios de nuestro producto de amoníaco sostenible:

- **Impacto ambiental reducido:** Nuestro producto de amoníaco se desarrolla con nuevas técnicas que reducen el impacto ambiental. Esto incluye usar menos energía, agua y otros recursos, así como emitir menos contaminantes.
- **Seguridad mejorada:** Nuestro producto de amoníaco se desarrolla con nuevas técnicas que mejoran la seguridad. Esto incluye el uso de materiales y procesos más seguros, así como mejores características de seguridad.
- **Mayor eficiencia:** Nuestro producto de amoníaco se desarrolla con nuevas técnicas que aumentan la eficiencia. Esto incluye utilizar equipos y procesos más eficientes, así como contar con mejores medidas de control de calidad.

Creemos que nuestro producto de amoníaco sostenible es beneficioso para las empresas y el medio ambiente. Las empresas pueden beneficiarse de costos reducidos, seguridad

mejorada y mayor eficiencia, mientras que el medio ambiente puede beneficiarse de la reducción de la contaminación.

Existe una oportunidad en el mercado del amoníaco. Se espera que la demanda mundial de amoníaco crezca a un CAGR del 6,4 % entre 2023 al 2030. Dado que se prevé que la población de los principales países del mundo aumente significativamente, la demanda de alimentos seguirá aumentando, lo que ejercerá presión sobre los agricultores para que adopten métodos de producción más eficientes. Los fertilizantes nitrogenados a base de amoníaco están preparados para beneficiarse de esta tendencia, ya que ofrecen un mayor rendimiento, una protección eficaz de los cultivos y mejores ciclos de producción, lo que los convierte en una herramienta valiosa para los agricultores que enfrentan el desafío de garantizar la seguridad alimentaria para una población mundial en constante crecimiento.

Según la normativa europea F-GAS 517/2014, el amoníaco es una alternativa eficiente y rentable a los HFC y CFC y se considera seguro para el medio ambiente. Además, según la autora Idoia Arnabat de CALORYFRIO, la clasificación del potencial de calentamiento global y el potencial de agotamiento de la capa de ozono es casi nula para los refrigerantes basados en NH₃. (Idoia Arnabat , 2015)

Las empresas están más inclinadas a producir NH₃ sostenible/verde, ya que tiene el potencial de ser un componente clave de un sistema energético más sostenible y con bajas emisiones de carbono, ya que puede utilizarse como combustible renovable para el transporte y la generación de energía, así como materia prima sin carbono para la producción de fertilizantes y otros productos químicos. (Uxue Alzueta, 2022)

Podemos aprovechar esta oportunidad centrándonos en lo siguiente:

- Sostenibilidad: podemos posicionarnos como líderes en la producción y el uso sostenibles de amoníaco. Esto se puede hacer desarrollando nuevas técnicas que reduzcan el impacto ambiental, así como ofreciendo productos y servicios de amoníaco sostenibles.
- Innovación: Podemos seguir innovando en el mercado del amoníaco. Esto se puede hacer desarrollando nuevas aplicaciones para el amoníaco, así como mejorando la eficiencia y la sostenibilidad de nuestro proceso de producción.
- Orientación al cliente: Podemos centrarnos en satisfacer las necesidades de nuestros clientes. Esto se puede hacer proporcionando productos y servicios de alta calidad, así como ofreciendo una excelente atención al cliente.

La sostenibilidad se erige como el eje fundamental en la producción de amoníaco mediante electrólisis en Ecuador. En respuesta a la creciente demanda global y la necesidad de métodos más eficientes y responsables, este proyecto se posiciona como un ejemplo paradigmático de prácticas industriales sustentables. La elección estratégica de utilizar agua y aire como materias primas abundantes y virtualmente inagotables, respaldada por la potencial incorporación de agua de mar mediante procesos de desalinización, demuestra un enfoque que va más allá de la eficiencia productiva. La utilización de energía renovable en la electrólisis, sumado a la generación eco-amigable de hidrógeno, es un testimonio tangible de la alineación con los objetivos de mitigación del cambio climático. Esta sustentabilidad, intrínseca al proceso, no solo reduce los impactos ambientales, sino que también confiere una resiliencia estratégica en un mundo en constante evolución.

5.2 Evaluación del tamaño y crecimiento del mercado

La demanda de amoníaco en Marruecos se establece con base en su producción nacional de 183,000 toneladas anuales (Atchison, 2021) y las importaciones adicionales que ascienden a 1,885,081 toneladas anuales (ITC, 2022), lo que resulta en un consumo nacional total de 2,065,081 toneladas de amoníaco. Al enfocarnos en el sector de los fertilizantes, donde Marruecos tiene una producción destinada a la exportación de 12 millones de toneladas con proyecciones de aumento a 8.2 millones de toneladas adicionales para el año 2026 (Tanchum, 2022), la demanda interna para la producción de fertilizantes y, por ende, de amoníaco, se espera que se mantenga sólida.

La empresa líder en la producción de fertilizantes en Marruecos, Office Chérifien des Phosphates, planea incrementar su producción anual en un 10%. Actualmente, produce 12 millones de toneladas de fertilizantes, y con el aumento proyectado, alcanzaría una producción total de 13.2 millones de toneladas (Tanchum, 2022). Dado que el 82% de la producción de fertilizantes está compuesto por amoníaco, se requerirían 984,000 toneladas de amoníaco adicionales para satisfacer esta expansión de producción. La intención es abastecer una parte significativa de esta nueva producción de amoníaco a la mencionada empresa, lo que representaría una oportunidad importante para nuestro negocio de venta de amoníaco en el mercado marroquí.

5.3 Definición del mercado objetivo

El mercado objetivo, OCP (Office Chérifien des Phosphates) de Marruecos, es una empresa estatal de renombre internacional que se destaca en la producción y suministro de fosfatos y fertilizantes. OCP es considerada como uno de los mayores productores y exportadores de fosfato en el mundo, siendo un actor clave en la industria de los nutrientes agrícolas y desempeñando un papel crucial en la seguridad alimentaria a nivel global.

Este mercado es altamente atractivo debido a su posición como líder en la producción de fosfato y fertilizantes, lo que le otorga una influencia significativa en el mercado agrícola y la cadena de suministro alimentaria. OCP se distingue por su compromiso con la sostenibilidad y la innovación en la producción de nutrientes esenciales para el crecimiento de los cultivos y el mejoramiento de la productividad agrícola.

Ubicada en Marruecos, OCP tiene su sede principal en Casablanca, una de las ciudades más importantes y económicamente activas del país. Marruecos en sí mismo posee una ubicación geográfica estratégica, siendo una puerta de entrada tanto a Europa como al continente africano. Esta ubicación estratégica le confiere a OCP una posición ventajosa para abastecer tanto a los mercados locales como a los internacionales.

Las características distintivas de OCP incluyen su experiencia en la producción de fertilizantes y su compromiso con la sostenibilidad. La empresa ha adoptado una visión de desarrollo sostenible que abarca desde la extracción de materias primas hasta la comercialización de productos finales. OCP también se involucra en la investigación y el desarrollo para mejorar constantemente sus productos y procesos, manteniéndose a la vanguardia de la innovación en la industria de fertilizantes.

En resumen, el mercado objetivo, OCP de Marruecos, es una empresa estatal líder en la producción y suministro de fosfatos y fertilizantes, ubicada estratégicamente en Casablanca, Marruecos. Su posición de influencia en la cadena de suministro agrícola, su enfoque en la sostenibilidad y su compromiso con la innovación la convierten en un mercado atractivo y prometedor para colaboraciones comerciales en la industria de los nutrientes agrícolas.

5.4 Análisis del mercado objetivo desde diferentes puntos de vista

Desde una perspectiva geográfica, OCP se encuentra ubicada en Casablanca, una ciudad estratégica y económicamente vital de Marruecos. El país en sí se localiza en una posición geográfica privilegiada, siendo una puerta de entrada a Europa y África. Casablanca actúa como un punto de convergencia para el comercio internacional y una base sólida para las operaciones de OCP. La población demográfica y las características culturales de Marruecos influyen en la demanda de productos agrícolas y fertilizantes, ofreciendo una base de consumidores y oportunidades de crecimiento.

OCP se sitúa en el epicentro de la industria de fosfatos y fertilizantes, una esfera crucial para la producción agrícola y alimentaria. Como líder global en esta industria, OCP enfrenta competencia a nivel internacional de otras empresas productoras de nutrientes agrícolas y fertilizantes. Su posición dominante, junto con su compromiso con la sostenibilidad y la innovación, le otorga una ventaja competitiva que influye en las tendencias del mercado y el comportamiento de los competidores.

Factores socioeconómicos, como la población creciente y la necesidad de aumentar la producción agrícola, influyen directamente en la demanda de fertilizantes y nutrientes. Políticamente, OCP opera como una empresa estatal, lo que puede implicar regulaciones gubernamentales específicas, políticas de sostenibilidad y la posibilidad de colaboraciones gubernamentales en la promoción de prácticas agrícolas eficientes.

OCP destaca por su enfoque en la innovación y la tecnología en la producción de fertilizantes. Las inversiones en tecnologías avanzadas, como métodos más eficientes de producción y procesos más sostenibles, pueden influir en la aceptación y adopción del amoníaco verde en su cadena de suministro. La adaptación de soluciones tecnológicas puede aumentar la eficiencia y reducir costos, generando un ambiente propicio para la introducción de nuevos productos.

OCP muestra un firme compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental en sus operaciones. El amoníaco verde, producido a partir de fuentes de energía renovable y procesos de baja emisión de carbono, encaja perfectamente en la visión de sostenibilidad de OCP. La demanda creciente de soluciones más ecológicas y respetuosas con el medio ambiente puede impulsar la adopción del amoníaco verde como una alternativa ambientalmente responsable.

El análisis del mercado objetivo, OCP de Marruecos, desde diferentes perspectivas revela una empresa estatal líder en la industria de fertilizantes, ubicada en un enclave estratégico, comprometida con la sostenibilidad y la innovación. La combinación de factores geográficos, demográficos, industriales, tecnológicos y ambientales posiciona a OCP como un mercado atractivo para la introducción del amoníaco verde y una colaboración fructífera en la industria de los nutrientes agrícolas.

5.5 Propuesta de valor

Estamos comprometidos a producir amoníaco de manera sostenible, reduciendo nuestra huella de carbono y contribuyendo a un futuro más limpio.

Utilizamos una variedad de tecnologías para reducir nuestras emisiones, incluyendo:

- **Energía renovable:** utilizamos energía solar y eólica para alimentar nuestras plantas de producción.
- **Captura y almacenamiento de carbono:** capturamos las emisiones de carbono de nuestras plantas y las almacenamos de forma segura.
- **Reciclaje de aguas residuales:** reciclamos las aguas residuales de nuestras plantas para riego y otros usos.
- **Proceso de electrolisis:** El proceso de electrolisis es un proceso sostenible porque no genera emisiones de gases de efecto invernadero. También es un proceso eficiente, ya que puede producir amoníaco a partir de materias primas renovables.

Estamos constantemente innovando en nuevas formas de reducir nuestra huella de carbono, y estamos orgullosos de ser líderes en la producción de amoníaco sostenible.

El mercado del amoníaco está cambiando rápidamente. Los consumidores están cada vez más preocupados por el impacto ambiental de los productos que utilizan, y están buscando alternativas más sostenibles. Como resultado, existe una creciente demanda de amoníaco que haya sido producido de manera sostenible. Esta tendencia está siendo impulsada por una serie de factores, incluyendo:

- La creciente conciencia del cambio climático
- La creciente regulación ambiental
- La creciente demanda de alimentos y productos agrícolas

Estamos bien preparados para satisfacer las nuevas tendencias del mercado del amoniaco. Tenemos una larga gama de tecnologías que nos permiten generar una producción de amoniaco sostenible, y estamos constantemente desarrollando nuevas investigaciones para reducir nuestra huella de carbono.

Estamos comprometidos a proporcionar a nuestros clientes amoniaco de alta calidad, a un precio competitivo, y de manera sostenible. Estamos seguros de que podemos satisfacer las necesidades de nuestros clientes en el futuro.

CAPITULO 6

6. PLAN DE MARKETING

6.1 Desarrolle su plan de marketing

Mercado objetivo

Nuestro mercado objetivo en el proyecto de producción y venta de amoníaco se centra en las empresas dedicadas a la fabricación de fertilizantes en Marruecos. La demanda de amoníaco en este país se basa en su producción nacional de 183,000 toneladas anuales y las importaciones adicionales de 1,885,081 toneladas anuales, resultando en un consumo total de 2,065,081 toneladas de amoníaco. Considerando el enfoque en el sector de los fertilizantes, la empresa líder en la producción de fertilizantes en Marruecos, Office Chérifien des Phosphates, planea incrementar su producción anual en un 10%, lo que implicaría la necesidad de 984,000 toneladas adicionales de amoníaco para satisfacer este crecimiento. En este contexto, nuestro objetivo es abastecer una parte significativa de la nueva producción de amoníaco requerida por esta empresa, lo que representa una valiosa oportunidad para nuestro negocio en el mercado marroquí.

Objetivos de marketing

Nuestro objetivo principal es establecer una sólida presencia en el mercado internacional al lograr una asociación comercial estratégica con OCP de Marruecos. Nos proponemos empezar las exportaciones de amoníaco verde desde Ecuador hacia OCP en un 60% de nuestra capacidad productiva durante el primer año, contribuyendo así al suministro sostenible de nutrientes esenciales para la producción agrícola y la seguridad alimentaria en Marruecos.

Estrategias de marketing

Nuestra estrategia se centrará en la diferenciación y sostenibilidad del producto. Buscamos posicionar nuestro amoníaco verde como una alternativa ecológica y de alta calidad que cumple con los estándares de sostenibilidad de OCP. Nos enfocaremos en establecer una relación de colaboración a largo plazo basada en la confianza y el compromiso compartido con la responsabilidad ambiental. Además, aprovecharemos la

experiencia y la reputación de OCP en la industria de fertilizantes para fortalecer nuestra credibilidad y penetración en el mercado marroquí.

Tácticas de marketing

Para lograr nuestra estrategia, implementaremos una serie de tácticas específicas. Desarrollaremos campañas de marketing digital dirigidas a OCP, destacando los beneficios ambientales y de calidad de nuestro amoniaco verde. Participaremos en ferias y eventos agrícolas relevantes en Marruecos para establecer contactos directos con representantes de OCP. Además, ofreceremos sesiones informativas y demostraciones de producto para mostrar las ventajas y aplicaciones del amoniaco verde en la agricultura sostenible.

Evaluación

La evaluación será un proceso continuo para medir el éxito de nuestra estrategia y tácticas. Recopilaremos datos sobre la aceptación del producto, la satisfacción del cliente y los volúmenes de ventas. Compararemos estos resultados con nuestro objetivo inicial de empezar las exportaciones con un 60% de nuestra capacidad de producción. Además, evaluaremos la retroalimentación y el compromiso de OCP en nuestras iniciativas colaborativas. Con base en los resultados, ajustaremos nuestras tácticas y estrategias para mejorar y mantener una asociación fructífera y sostenible con OCP de Marruecos.

6.2 Combinación de marketing

6.2.1 Producto/servicio.

Personalización de Soluciones Técnicas: Desarrollar soluciones de amoniaco verde adaptadas específicamente a las necesidades y requisitos técnicos de OCP. Trabajar en estrecha colaboración con el equipo de OCP para crear formulaciones personalizadas que maximicen los beneficios en sus procesos y operaciones.

Certificaciones de Cumplimiento Normativo: Obtener certificaciones que validen el cumplimiento normativo y de calidad del amoniaco verde según los estándares de la industria y las regulaciones de Marruecos. Esta validación brindará tranquilidad a OCP al cumplir con los requisitos legales y de seguridad.

Investigación Conjunta en Innovación: Colaborar en proyectos de investigación y desarrollo conjuntos con OCP para explorar nuevas aplicaciones y tecnologías relacionadas con el amoniaco verde. Estas innovaciones podrían abordar desafíos específicos de OCP y ofrecer soluciones únicas.

Creación de Valor a Largo Plazo: Diseñar programas de valor a largo plazo que involucren la entrega continua de soluciones de amoniaco verde personalizadas, servicios de soporte técnico y actualizaciones tecnológicas. Esto fortalecerá la relación B2G al ofrecer un compromiso duradero y beneficios constantes.

Figura 5. Hoja técnica del Amoniaco

	Ficha de Datos de Seguridad conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH)
Amoniaco anhidro	
Número de la versión: GHS 2.0 Reemplaza la versión de: 23.04.2021 (GHS 1)	Revisión: 16.05.2022
<p>Los principales efectos adversos fisicoquímicos, para la salud humana y para el medio ambiente Corrosión cutánea produce una lesión irreversible en la piel, esto es, una necrosis visible a través de la epidermis que alcanza la dermis. Tanto el derrame como el agua de extinción pueden contaminar los cursos de agua.</p>	
2.2 Elementos de la etiqueta	
Etiquetado según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)	
- Palabra de advertencia	peligro
- Pictogramas	GHS05, GHS06, GHS09 
- Indicaciones de peligro	H221 Gas inflamable. H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. H331 Tóxico en caso de inhalación. H400 Muy tóxico para los organismos acuáticos.
- Consejos de prudencia	P210 Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar. P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol. P280 Llevar guantes/ropa de protección/equipo de protección para los ojos/la cara/los oídos/... P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua o ducharse. P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado. P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico. P377 Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro. P403+P233 Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado herméticamente.

Fuente: (Fisher Science Education, 2014)

6.2.2 Precio.

Modelos de Precios Flexibles: Establecer modelos de precios que reflejen las necesidades y el presupuesto de OCP, considerando los objetivos gubernamentales y financieros.

Ofrecer opciones de precios personalizados para diferentes volúmenes y duraciones de contrato.

Acuerdos de Financiamiento Gubernamental: Trabajar con OCP y las autoridades gubernamentales en Marruecos para desarrollar acuerdos de financiamiento que faciliten la adquisición de amoniaco verde. Ofrecer esquemas de financiamiento atractivos que se alineen con las políticas y prioridades del gobierno.

Descuentos por Volumen y Lealtad: Implementar descuentos por volumen y programas de lealtad específicos para clientes gubernamentales. Premiar a OCP por su compromiso continuo con descuentos progresivos basados en volúmenes de compra y duración de la asociación.

Incentivos para la Sostenibilidad: Introducir estructuras de precios que incentiven la adopción de soluciones de amoniaco verde alineadas con objetivos de sostenibilidad de OCP y el gobierno marroquí. Ofrecer precios preferenciales para volúmenes más altos de amoniaco verde que respalden la producción agrícola y la seguridad alimentaria.

6.2.3 Plaza.

Alianzas Gubernamentales: Establecer alianzas estratégicas con el gobierno marroquí para garantizar una entrega eficiente y segura del amoniaco verde a OCP. Colaborar con las autoridades locales en Marruecos para agilizar los procesos aduaneros y logísticos.

Centros de Distribución Gubernamentales: Trabajar con OCP y las autoridades gubernamentales en la creación de centros de distribución específicos para el amoniaco verde. Estos centros asegurarán un acceso rápido y seguro al producto, apoyando los esfuerzos de OCP en la producción agrícola.

Gestión de Riesgos en la Cadena de Suministro: Desarrollar planes de contingencia y soluciones de logística para mitigar los riesgos en la cadena de suministro, especialmente considerando las relaciones B2G. Garantizar la disponibilidad continua del amoniaco verde incluso en situaciones imprevistas.

Capacitación Gubernamental: Ofrecer programas de capacitación y formación a los equipos gubernamentales responsables del manejo, almacenamiento y aplicación del amoniaco verde. Esto garantizará un uso seguro y efectivo del producto, fortaleciendo la relación B2G y la confianza.

6.2.4 Promoción.

Campañas de Sensibilización Gubernamental: Diseñar campañas de sensibilización dirigidas al gobierno marroquí sobre los beneficios económicos, sociales y ambientales del amoniaco verde. Resaltar cómo el uso de amoniaco verde puede contribuir a los objetivos gubernamentales de sostenibilidad y seguridad alimentaria.

Participación en Eventos Gubernamentales: Participar en eventos gubernamentales, conferencias y foros donde OCP y las autoridades marroquíes estén presentes. Presentar casos de éxito y beneficios del amoniaco verde en la agricultura sostenible, demostrando el valor para el gobierno y la sociedad.

Alianzas Estratégicas con Instituciones Gubernamentales: Colaborar con instituciones gubernamentales relevantes en Marruecos para crear asociaciones estratégicas que promuevan la adopción del amoniaco verde. Demostrar cómo el uso de productos sostenibles puede contribuir a las metas gubernamentales y al desarrollo del país.

Información Técnica y Científica: Generar contenido técnico y científico que respalde los beneficios y la eficacia del amoniaco verde en la producción agrícola sostenible. Proporcionar informes, estudios de caso y datos científicos que respalden las afirmaciones sobre la eficacia del producto para OCP y el gobierno marroquí.

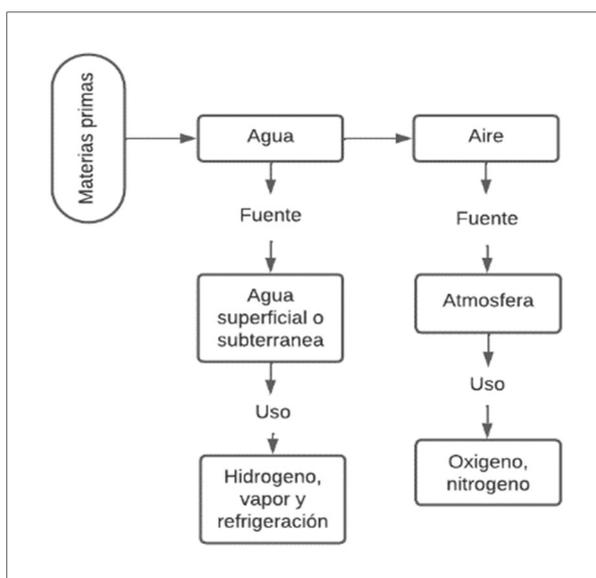
CAPITULO 7

7. Plan de operaciones

7.1 Operaciones de producción y costeo de producto

La industria del amoníaco involucra una serie de procesos interconectados que permiten la producción eficiente y segura de este compuesto químico esencial. Un flujograma de procesos en la industria del amoníaco proporciona una representación visual de las etapas clave involucradas en la producción. Comienza con la obtención de materias primas, como el gas natural y el aire, que se someten a procesos de purificación y compresión. Luego, el gas natural se descompone en una mezcla de hidrógeno y monóxido de carbono a través de la reforma de vapor y el proceso de desplazamiento. Posteriormente, se realiza la síntesis del amoníaco, donde el hidrógeno y el nitrógeno reaccionan en presencia de un catalizador a alta temperatura y presión. Una vez formado el amoníaco, se lleva a cabo su enfriamiento y condensación para obtenerlo en forma líquida. Por último, se realiza el almacenamiento y posterior distribución del amoníaco, que puede ser utilizado en una amplia variedad de aplicaciones industriales. Este flujograma de procesos proporciona una visión general de los pasos esenciales en la producción de amoníaco, estableciendo las bases para una operación eficiente y segura en la industria

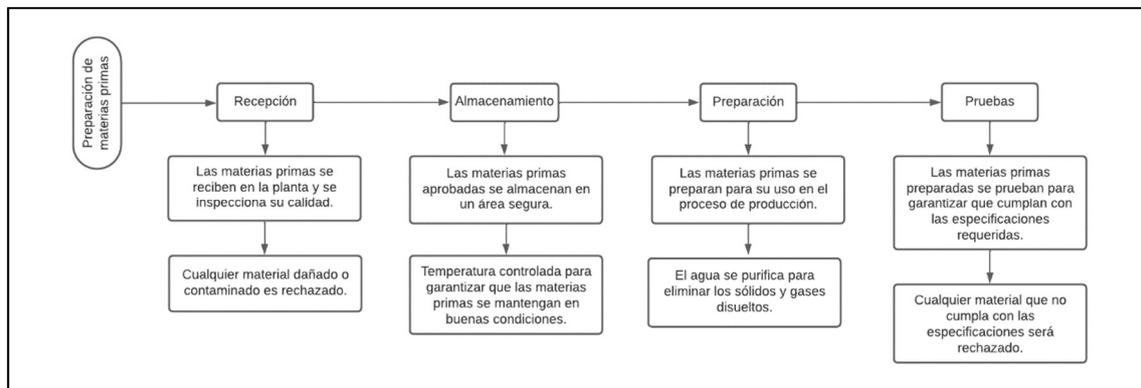
Figura 6 Flujograma de proceso de producción de amoníaco



Fuente: Elaborado por autor

Las materias primas para el proceso electroquímico de producción de amoníaco son el gas nitrógeno (N_2) y el gas hidrógeno (H_2). Estos dos gases se combinan en la celda electroquímica para producir amoníaco (NH_3). El gas nitrógeno se obtiene normalmente del aire mediante destilación criogénica. Este proceso consiste en enfriar el aire a una temperatura muy baja, lo que hace que los gases de nitrógeno y oxígeno se separen. A continuación, el gas nitrógeno se recoge y almacena.

Figura 7. Preparación de materias primas

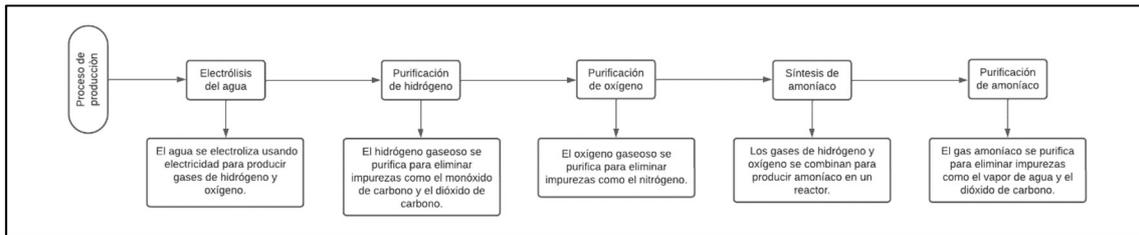


Fuente: Elaborado por autor

El gas hidrógeno se obtiene normalmente del gas natural o del petróleo. En este caso se lo obtiene mediante la electrolisis del agua. El gas de síntesis pasa a través de un reactor de cambio de gas de agua, donde el monóxido de carbono se convierte en gas de hidrógeno. A continuación, el hidrógeno gaseoso se recoge y almacena.

El gas nitrógeno y el gas hidrógeno se combinan luego en la celda electroquímica. La celda electroquímica utiliza una corriente eléctrica para dividir las moléculas de gas nitrógeno e hidrógeno, y los átomos resultantes se recombinan para formar moléculas de amoníaco. El amoníaco resultante es un gas incoloro e inodoro que se almacena como líquido bajo presión.

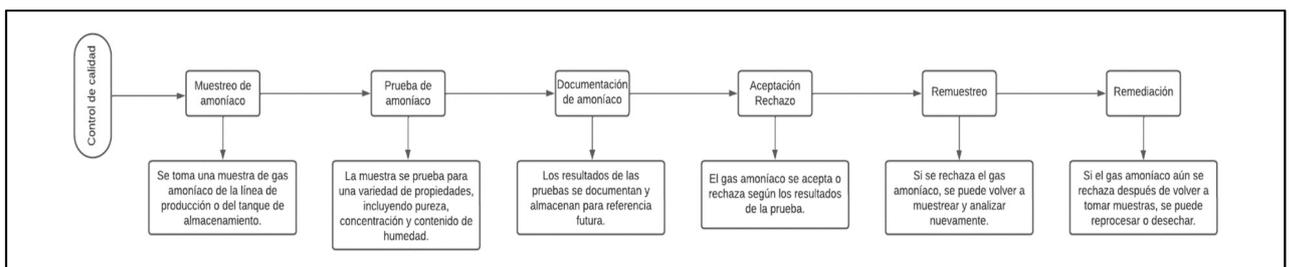
Figura 8. Proceso de producción



Fuente: Elaborado por autor

Se utiliza el control de calidad para garantizar que el amoníaco producido cumpla con las especificaciones del cliente. El primer paso en el control de calidad es tomar muestras del amoníaco producido. Luego, la muestra se analiza para determinar su pureza, concentración y otras propiedades. A continuación, se analiza la muestra, estas pruebas se realizan en un laboratorio utilizando una variedad de instrumentos, como cromatógrafos de gases y espectrómetros de masas. Los resultados de las pruebas se documentan en un informe de control de calidad. El informe de control de calidad se utiliza para realizar un seguimiento de la calidad del amoníaco producido y para identificar cualquier tendencia o problema.

Figura 9. Control de calidad



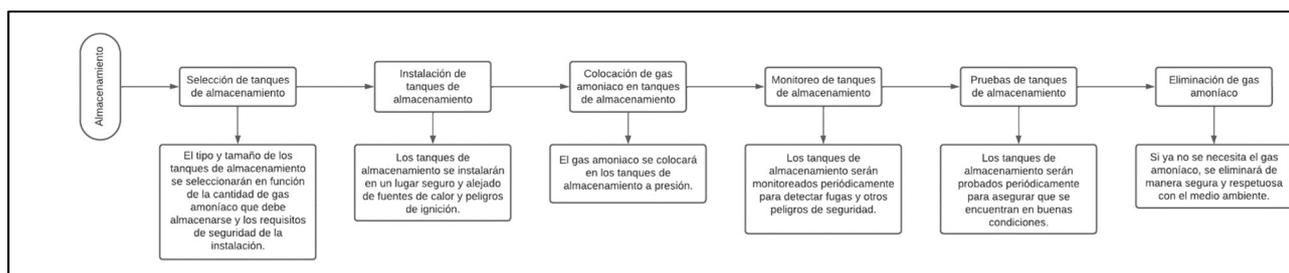
Fuente: Elaborado por autor

El amoníaco se almacena en tanques presurizados a una temperatura de -33 grados Celsius. Se almacena en este estado porque es un líquido a esta temperatura y presión, lo que facilita su manipulación y transporte. El amoníaco líquido se transporta a la instalación de almacenamiento en tanques presurizados.

Los tanques suelen estar hechos de acero o acero inoxidable y están equipados con válvulas de alivio de presión para evitar que los tanques exploten si la presión dentro del tanque es demasiado alta. Estos están ubicados en áreas bien ventiladas lejos de fuentes de calor y fuentes de ignición y constan con una serie de controles de seguridad, que incluyen:

- Válvulas de alivio de presión: estas válvulas se abren si la presión dentro del tanque sube demasiado, liberando el exceso de gas amoníaco.
- Sensores de nivel: estos sensores monitorean el nivel de amoníaco en el tanque y alertan a los operadores si el nivel baja o sube demasiado.
- Sensores de temperatura: estos sensores monitorean la temperatura del amoníaco en el tanque y alertan a los operadores si la temperatura sube demasiado.
- Detectores de fugas: estos detectores detectan fugas en el tanque y alertan a los operadores si se produce una fuga.

Figura 10. Almacenamiento



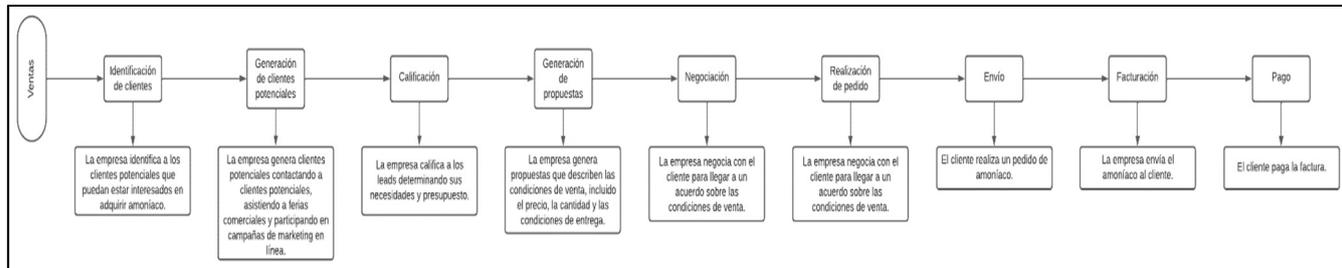
Fuente: Elaborado por autor

En el proceso de ventas es importante centrarse en las industrias que utilizan amoníaco en sus productos o procesos. Esto incluye industrias como fertilizantes, plásticos y refrigeración. Al calificar a los clientes, es importante comprender sus necesidades y cómo el amoníaco puede ayudarlos. Esto incluye comprender sus procesos de producción, su presupuesto y su proceso de toma de decisiones.

Los representantes de ventas necesitan construir relaciones sólidas con sus clientes. Esto incluye conocerlos a nivel personal y comprender sus necesidades comerciales. Al presentar el amoníaco, es importante centrarse en los beneficios y cómo puede ayudarlos

a ahorrar dinero o mejorar sus productos o procesos. Al negociar es importante ser flexible y estar dispuesto a hacer concesiones. El último paso en el proceso de venta es cerrar la venta.

Figura 11. Ventas

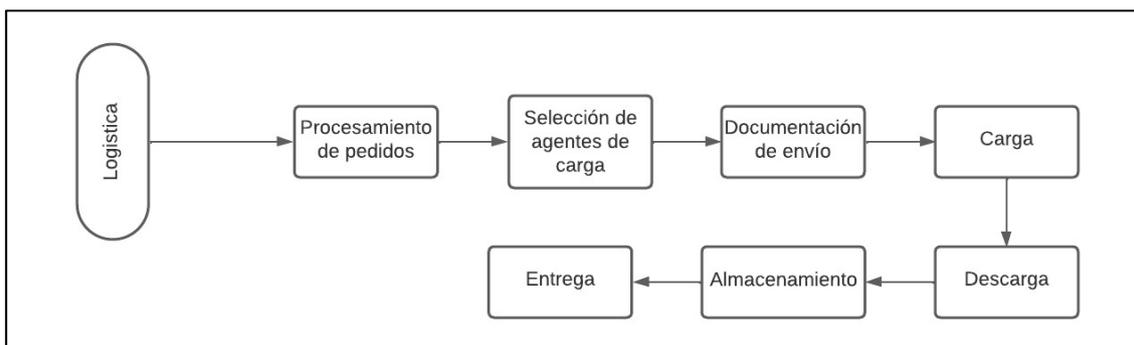


Fuente: Elaborado por autor

Para la logística que procede después de la venta, el amoníaco líquido se carga en un buque cisterna en el puerto de Ecuador. El proceso de carga lo realizan técnicos especializados que están capacitados en el manejo seguro de amoníaco. El buque cisterna navega hacia el puerto destino. El envío puede demorar varias semanas, dependiendo de la distancia entre los dos puertos.

El buque cisterna llega al puerto destino y se descarga el amoníaco líquido. El proceso de descarga lo realizan técnicos especializados que están capacitados en el manejo seguro de amoníaco. El producto se almacena en tanques en el puerto destino. El amoníaco líquido se distribuye a la instalación de producción del usuario final u otro punto de uso. El proceso de distribución será realizado por el usuario final o por una empresa de logística de terceros.

Figura 12. Logística



Fuente:

El proceso de producción de amoníaco involucra una serie de etapas interconectadas. La obtención de materias primas como el gas nitrógeno y el gas hidrógeno, así como su purificación y almacenamiento, son pasos cruciales en la preparación para el proceso electroquímico de producción de amoníaco. La celda electroquímica permite combinar estos gases y generar amoníaco. El control de calidad desempeña un papel importante para garantizar que el amoníaco producido cumpla con las especificaciones requeridas, y se realizan pruebas y análisis exhaustivos para monitorear su pureza y otras propiedades. El amoníaco se almacena en tanques presurizados a bajas temperaturas para facilitar su manipulación y transporte. Durante la logística posterior a la venta, el amoníaco líquido se carga en buques cisterna en el puerto de origen y se transporta al puerto destino, donde se descarga y almacena antes de su distribución a las instalaciones de los usuarios finales. Un manejo adecuado y seguro es fundamental en cada etapa del proceso, involucrando personal capacitado y el cumplimiento de normas de seguridad.

Sostenibilidad en la Producción de Amoníaco Mediante Electrólisis en Ecuador:
Exploración de Fuentes de Materias Primas

La creciente demanda global de amoníaco como materia prima para la síntesis de fertilizantes, productos químicos y energía renovable ha dirigido la atención hacia métodos de producción más sostenibles y eficientes. En este contexto, el presente trabajo aborda la producción de amoníaco en Ecuador mediante el proceso de electrólisis, aprovechando como fuentes de materias primas agua y aire, con la eventual incorporación

de agua de mar. La selección de estas materias primas no solo responde a su abundancia, sino también a su potencial contribución a la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.

La sustentabilidad del proyecto de producción de amoníaco se vislumbra como un componente clave para asegurar la viabilidad a largo plazo de la operación. El proceso de electrólisis, basado en la descomposición del agua en sus componentes de hidrógeno y oxígeno mediante una corriente eléctrica, presenta notables ventajas desde una perspectiva sostenible. Primordialmente, el agua y el aire, siendo las únicas materias primas requeridas, son recursos abundantes y virtualmente inagotables. Esto reduce la dependencia de insumos finitos y minimiza la presión sobre los recursos naturales.

Además, la electrólisis, cuando se alimenta con energía renovable, puede ser altamente eficiente y generar hidrógeno, uno de los precursores esenciales en la síntesis del amoníaco, de manera más eco-amigable. La utilización de fuentes de energía renovable a futuro, como la solar o la eólica, contribuye a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, alineando así el proceso de producción con los objetivos de mitigación del cambio climático.

Una expansión futura del proyecto incluye la consideración de utilizar agua de mar como recurso adicional para la producción de amoníaco. La obtención de agua de mar puede realizarse a través de procesos de desalinización, que, aunque implican un consumo energético adicional, se ven compensados por la disponibilidad casi ilimitada de agua de mar en las costas ecuatorianas. La utilización de agua de mar en la producción de amoníaco puede reducir aún más la dependencia de fuentes de agua dulce, preservando este recurso esencial para otros usos.

La sostenibilidad del proyecto no solo concierne a la reducción de impactos ambientales, sino que también se traduce en una mayor resiliencia y competitividad en un escenario global en constante evolución. Al adoptar prácticas de producción sustentables, se establece una base para el crecimiento continuo y la adaptación a regulaciones y demandas cambiantes. Además, la percepción positiva que conlleva una producción responsable puede favorecer relaciones comerciales y asociaciones estratégicas, incrementando la estabilidad del proyecto a largo plazo.

7.2 Planificación del personal

La planificación del personal desempeña un papel fundamental en el establecimiento y desarrollo exitoso de una nueva industria de amoniaco. A medida que se lleva a cabo la construcción de las instalaciones y se prepara para la producción, es esencial contar con un enfoque estratégico para gestionar el personal de manera eficiente y efectiva. La planificación cuidadosa implica identificar las necesidades de personal específicas, desde los operadores de planta hasta el personal de mantenimiento, logística y administración. Además, se deben considerar factores como la capacitación y el reclutamiento de personal calificado, la gestión del talento, la asignación adecuada de recursos humanos, así como la implementación de políticas de seguridad y cumplimiento normativo. Una sólida planificación del personal garantiza que la industria de amoniaco cuente con el equipo adecuado en cada etapa, optimizando la productividad, la calidad y la seguridad operativa.

Figura 13: Organigrama de la empresa



Fuente: Elaborado por autor

Tabla 12 Descripción de cantidad de personal y funciones a desempeñar en la empresa

Cargo	Personal	Funciones	Sueldo
CEO	1	Es responsable del liderazgo y la dirección general de la empresa.	2000
Gerente de Operaciones	2	Es responsable de las operaciones diarias de la planta de producción.	1500

Trabajadores de operaciones	20	Son responsables de operar la maquinaria y el equipo en las instalaciones de producción.	450
Gerente de ventas y marketing	1	Es responsable de desarrollar y ejecutar estrategias de ventas, campañas de marketing.	1500
Representantes de ventas y marketing	3	Son responsables de generar clientes potenciales, calificar a los clientes y cerrar ventas, desarrollar y ejecutar materiales de marketing, como folletos, sitios web y campañas en las redes sociales, responder las preguntas de los clientes	450
Gerente de Administración	1	Es responsable de reclutar, contratar e incorporar empleados, operaciones de contabilidad, presupuesto y tesorería de la empresa. Sistemas y redes informáticas de la empresa.	1500
Representantes de Administración	3	Son responsables de analizar posibles empleados para la empresa, llevar toda la contabilidad de la empresa, mantener en funcionamiento las redes informáticas	450
Total	31		19700

Fuente: Elaborado por autor

7.3 Operaciones de cadena de suministro y logística.

7.3.1 Precio de Exportación / Importación

El precio de exportación del amoníaco desde Ecuador hacia Marruecos es de USD 1,120 por tonelada. Este precio se calcula con base en los siguientes factores:

- El costo de producción del amoníaco en Ecuador, que incluye el costo del gas natural, el costo de la energía eléctrica, el costo de la mano de obra y el costo de los materiales.
- El costo de transporte del amoníaco desde Ecuador hasta Marruecos, que incluye el costo del flete marítimo, el costo del seguro y el costo de las aduanas.
- El costo de almacenamiento del amoníaco en Marruecos, que incluye el costo de la renta del almacén, el costo de la energía eléctrica y el costo de la mano de obra.
- El margen de ganancia del exportador, que incluye el costo de los servicios prestados, el costo de la inversión y el costo del riesgo.

El precio de exportación del amoníaco es un precio competitivo, que refleja los costos reales de producción, transporte, almacenamiento y venta del producto. Este precio permite competir en el mercado internacional y alcanzar una participación importante en el mercado mundial del amoníaco.

Tabla 13 Liquidación de importación

VALOR A IMPORTAR	\$30.354.00	
Flete y seguro	\$ 3.200.00	
Eso (kg)	\$24.000.00	
IVA	\$ 4.249.56	14%
Arancel	\$ 758.85	3%
Liquidación final	\$ 35.362.61	

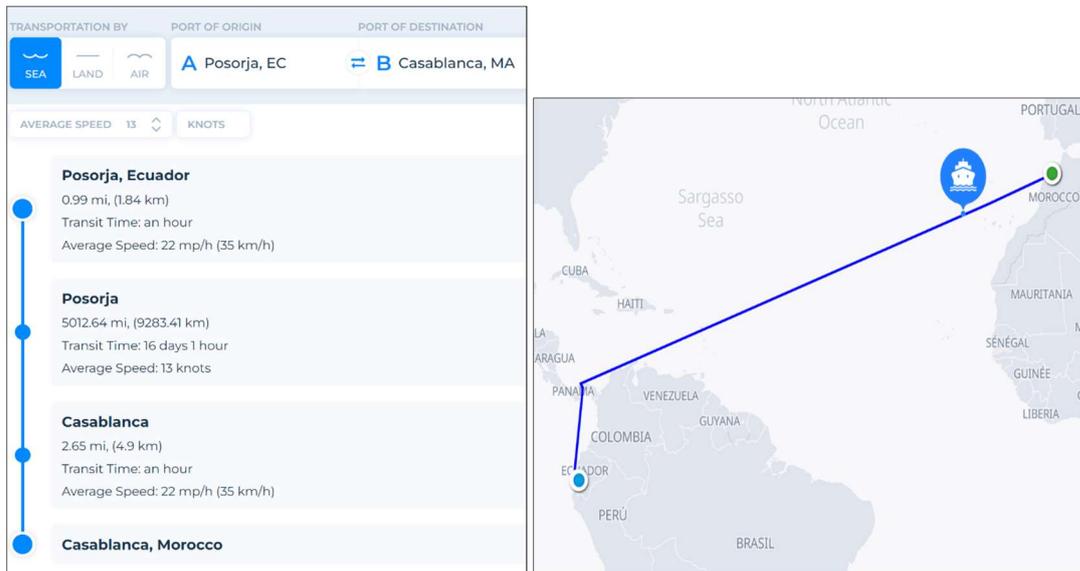
Fuente: Elaborado por autor

7.3.2 Logística internacional

El proceso comienza en una planta de producción de amoníaco en Ecuador. El amoníaco se produce a partir de gas natural. La planta de producción debe estar ubicada cerca de una fuente de gas natural, ya que estos son los principales insumos para la producción de amoníaco. Una vez que el amoníaco se ha producido, se almacena en tanques de almacenamiento. Los tanques de almacenamiento deben estar diseñados para soportar la presión y la temperatura del amoníaco. El amoníaco también debe estar almacenado en un lugar seguro, ya que es un producto químico peligroso.

El amoníaco se transporta desde la planta de producción hasta el puerto de embarque. El transporte se realiza por barco. El modo de transporte utilizado son los barcos. El amoníaco se carga en un buque tanque en el puerto de embarque. El buque tanque se dirige a un puerto de descarga en Marruecos.

Figura 14. Searates



Fuente: (Searates, 2023)

Una vez que el buque tanque llega al puerto de descarga en Marruecos, el amoniaco se descarga en tanques de almacenamiento. Los tanques de almacenamiento pueden estar ubicados en la planta de producción o en instalaciones independientes. El amoniaco se distribuye a los clientes a través de una red de distribuidores. Los distribuidores pueden ser empresas químicas, empresas de fertilizantes o empresas de energía. La logística internacional del amoniaco está sujeta a una serie de regulaciones, que varían de país en país. Estas regulaciones se establecen para garantizar la seguridad del transporte, almacenamiento y distribución de amoniaco.

La logística internacional del amoniaco es una actividad importante para el comercio internacional. El amoniaco es un producto químico versátil que se utiliza en una variedad de industrias, incluyendo la agricultura, la industria química y la industria energética. La logística internacional del amoniaco es esencial para garantizar que este producto químico esté disponible a los clientes en todo el mundo.

7.3.3 Requisitos formales para exportar/importar

Los requisitos formales para exportar amoniaco de Ecuador hacia Marruecos son los siguientes:

Certificado de Origen: El certificado de origen es un documento expedido por la autoridad competente del país de origen que certifica el origen del producto. El certificado de origen es necesario para la importación de productos en Marruecos.

Factura comercial: La factura comercial es un documento que detalla la transacción comercial entre el exportador y el importador. La factura comercial debe incluir información sobre las partes involucradas en la transacción, el producto, el precio, la cantidad y la fecha de la transacción.

Documento de transporte: El documento de transporte es un documento que prueba el transporte de los productos. El documento de transporte puede ser un conocimiento de embarque, una carta de porte aéreo o una carta de porte multimodal.

Seguro: El seguro es una cobertura financiera que protege al exportador de las pérdidas causadas por daños o pérdida de los productos durante el transporte. El seguro debe ser contratado por el exportador y debe cubrir el valor de los productos.

7.3.4 Barreras arancelarias y no arancelarias

Las barreras arancelarias son impuestos que se aplican a los bienes importados, y las barreras no arancelarias son otras restricciones que se aplican a los bienes importados, como la certificación, las pruebas y las normas.

Las barreras arancelarias para la exportación de amoníaco de Ecuador hacia Marruecos son las siguientes:

- El amoníaco está gravado con un arancel de 2.5%.
- El amoníaco también está sujeto a un impuesto de valor agregado (IVA) de 14%.

Figura 15. Barreras arancelarias

Customs tariffs ⓘ	
For product 2814100000 – Ammoniac anhydre	
Exported from Ecuador to Morocco	
Tariff year: 2023 (HS Rev.2022)	
Source : ITC (Market Access Map)	
Tariff regime ⓘ	Applied Tariff ⓘ
MFN duties (Applied) ⓘ	2.50%
Trade remedies ⓘ	
For product 2814100000 – Ammoniac anhydre	
Exported from Ecuador to Morocco	
Source : ITC (Market Access Map)	
<i>Morocco does not apply any trade remedy on the selected product.</i>	

Fuente: (ITC, 2022)

Las barreras no arancelarias para la exportación de amoniaco de Ecuador hacia Marruecos son las siguientes:

- El amoniaco debe cumplir con las normas de seguridad de Marruecos.

La exportación de amoniaco de Ecuador hacia Marruecos enfrenta tanto barreras arancelarias como barreras no arancelarias. En cuanto a las barreras arancelarias, se aplica un arancel del 2.5% sobre el amoniaco importado, así como un impuesto al valor agregado (IVA) del 16%. Estos costos adicionales afectan la competitividad del producto en el mercado marroquí. Por otro lado, las barreras no arancelarias implican el cumplimiento de las normas de seguridad específicas de Marruecos para el amoniaco. Esto incluye certificaciones, pruebas y cumplimiento de estándares que deben ser cumplidos para garantizar la calidad y seguridad del producto importado. Estas barreras no arancelarias

agregan requisitos adicionales que deben ser satisfechos por los exportadores ecuatorianos de amoníaco hacia Marruecos. En general, estas barreras tanto arancelarias como no arancelarias pueden afectar el flujo y la competitividad del comercio de amoníaco entre ambos países, y es importante que se cumplan con los requisitos y costos asociados para ingresar exitosamente al mercado marroquí.

7.3.5 Cotizaciones (INCOTERMS)

7.3.6 Contratos, formas de pago, negociaciones

En el proceso de exportación de amoníaco, se utilizará un contrato FOB, donde la entrega se realiza en un puerto designado y el comprador asume la responsabilidad del transporte y el seguro desde el puerto hasta su destino final. Esto implica que el exportador debe entregar el amoníaco en condiciones óptimas y a tiempo en el puerto acordado, mientras que el comprador se encarga de recogerlo, contratar el transporte, pagar los costos de descarga y asegurarse de su llegada segura. En términos de formas de pago, se permitirán dos opciones: pagos a plazos, en los que el comprador paga al vendedor en cuotas durante un período de tiempo determinado, y financiación, donde el comprador recibe un préstamo del vendedor para pagar el amoníaco en partes. Durante las negociaciones, se abordarán aspectos clave como el precio del amoníaco, la forma de entrega (marítima, terrestre), las condiciones de pago, las garantías de calidad y cantidad del producto, así como los mecanismos de resolución de disputas, como el arbitraje o la mediación. Estos elementos serán discutidos y acordados para establecer una transacción exitosa y satisfactoria para ambas partes involucradas.

Se utilizará un contrato FOB, se entrega el amoníaco en un puerto designado y el comprador es responsable del transporte y el seguro del amoníaco desde el puerto hasta su destino. Esto significa que el exportador es responsable de entregar el amoníaco al puerto designado en buenas condiciones y a tiempo. El comprador es responsable de recoger el amoníaco del puerto, contratar el transporte y el seguro, y pagar los costos de descarga.

En cuanto a las formas de pago se permitirá dos tipos, estos son:

Pagos a plazos: En una venta a plazos, el comprador paga al vendedor en cuotas durante un período de tiempo. Esto significa que el comprador emite una serie de cheques o letras de cambio al vendedor, que el vendedor puede cobrar en fechas determinadas.

Financiación: En una venta financiada, el comprador recibe un préstamo del vendedor para pagar el amoniaco. Esto significa que el comprador paga al vendedor una cantidad menor que el precio total del amoniaco, y el vendedor financia el resto del precio. El comprador debe devolver el préstamo al vendedor en cuotas durante un período de tiempo.

Dentro de las negociaciones se incluirán los temas siguientes:

El precio del amoniaco: El precio del amoniaco se basa en una serie de factores, incluyendo la calidad del amoniaco, la cantidad del amoniaco, la duración del contrato y las condiciones de mercado.

La forma de entrega del amoniaco: El amoniaco puede ser entregado por barco, tren o camión. El método de entrega se elige en función de la distancia entre el vendedor y el comprador, el costo del transporte y las condiciones climáticas.

La forma de pago: El comprador puede pagar al vendedor al momento de la entrega del amoniaco, en cuotas durante un período de tiempo o mediante un préstamo del vendedor.

La garantía del amoniaco: El vendedor puede garantizar la calidad del amoniaco y la cantidad del amoniaco entregado.

La resolución de disputas: En caso de disputa entre el comprador y el vendedor, las partes pueden optar por resolver la disputa mediante arbitraje o mediación.

El uso de un contrato FOB en la exportación de amoniaco establece claramente las responsabilidades del exportador y el comprador en términos de entrega, transporte, seguro y costos asociados. Las formas de pago flexibles, ya sea a plazos o mediante financiación, brindan opciones adaptadas a las necesidades de ambas partes. Durante las negociaciones, se abordarán aspectos cruciales como el precio, la forma de entrega, las garantías de calidad y cantidad del amoniaco, así como los mecanismos para resolver posibles disputas. Estos acuerdos permitirán establecer relaciones comerciales sólidas y exitosas en el mercado de exportación de amoniaco.

7.3.7 Envase/embalaje

Empaque

Tanques ISO: Los tanques ISO son tanques cilíndricos grandes que están diseñados para el transporte, están fabricados en acero y están diseñados para soportar la alta presión del amoníaco líquido anhidro.

Figura 16: Amoníaco líquido anhidro Isotank Nh3 ISO Tank Container 20FT 24000L



Fuente:

Calculadora de carga

Tamaño del tanque

605,00 cm x 243,00 cm x 259,00 cm

Peso bruto por unidad de producto

8050.00kg

7.3.8 Seguros

El incoterm FOB significa "Free on Board" y es un término de comercio internacional que establece las responsabilidades de las partes en una transacción de exportación e importación. En un contrato FOB, el vendedor es responsable de entregar la mercancía a bordo del buque designado por el comprador en el puerto de embarque. El comprador es responsable de todos los costos y riesgos desde el momento en que la mercancía se carga en el buque.

Esto significa que el vendedor no es responsable de contratar un seguro para la mercancía durante el transporte. El comprador es responsable de contratar un seguro para la

mercancía desde el momento en que se carga en el buque hasta el momento en que llega al puerto de destino.

7.3.9 Actividades de desarrollo del mercado

Las actividades de desarrollo de mercado en Marruecos para el producto amoniaco incluyen investigar el mercado para comprender las necesidades de cada industria y las condiciones competitivas, desarrollar un plan de marketing con estrategias para las 4P, acudir a ferias para poder contactarse con clientes potenciales y realizar demostraciones del producto mostrando la propuesta de valor, por último ofrecer descuentos, ofertas especiales y un buen servicio al cliente.

7.4 Formación legal de la empresa

Se deberá identificar la forma de constitución de la organización, trámites necesarios para inicio de actividades, patentes, y demás aspectos legales para el emprendimiento en diseño. Tipo de empresa.

Para empezar el proceso de constitución de una empresa se debe ingresar al portal de la superintendencia de compañías, dentro de esta se seleccionara la opción “portal de constitución de compañías” a continuación registraremos un usuario y precedemos a reserva de denominación.

Figura 17. Reserva de denominación

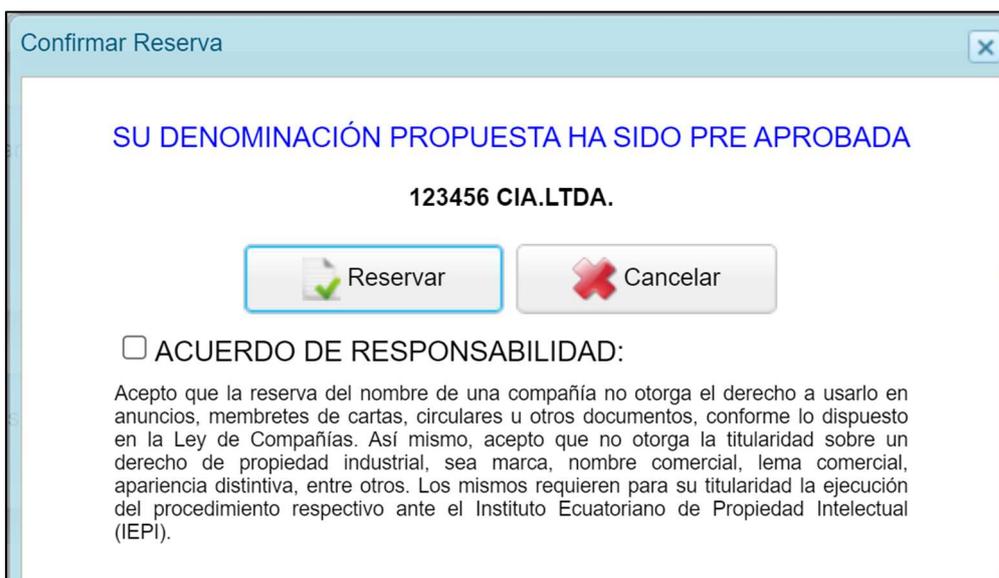


Fuente:

Como siguiente paso escogeremos la opción constitución, entramos en el sector societario y procedemos a llenar los datos solicitados para la creación de la empresa entre ellos

escoger el tipo de compañía que vamos a constituir, debido al tamaño de la industria la cual estamos buscando establecer se escogerá “Compañía de responsabilidad limitada” (CIA.LTDA.). Una vez terminados estos pasos tendremos listo la reserva de denominación.

Figura 18. Aceptación de la denominación



Fuente.

Para seguir con la constitución hay tres maneras de establecer la compañía: Constitución electrónica con minuta estándar, minuta propia y física. En este caso se usará la constitución electrónica con minuta estándar. En la pestaña siguiente se llenará datos generales de la empresa como nombre, dirección y la actividad económica que se va a realizar. Finalmente se llena información extra de la empresa, el capital social, representantes, datos de la notaria y se paga el trámite. De esta manera completamos la constitución de la empresa.

Figura 19.actividad económica

Búsqueda de Actividad económica por las más utilizadas

A continuación seleccione una categoría:

Exportación **Importación**

G4669.11 VENTA AL POR MAYOR DE PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES: ANILINA, TINTA DE IMPRESIÓN, ACEITES ESENCIALES, GASES INDUSTRIALES (OXÍGENO), PEGAMENTO QUÍMICO, COLORANTES, RESINA SINTÉTICA, METANOL, PARAFINA, AROMATIZANTES Y POTENCIADORES DEL SABOR, SODA CÁUSTICA, SAL INDUSTRIAL, ÁCIDOS Y SULFUROS, DERIVADOS DE ALMIDÓN, ETCÉTERA.

Fuente:

CAPITULO 8

8. PLAN FINANCIERO

8.1 Plan de ventas (anual)

En el siguiente punto, abordaremos detalladamente el plan de ventas, que engloba las cantidades esperadas a vender y el precio de venta del producto. Analizaremos meticulosamente las proyecciones de comercialización, considerando tanto las cantidades que se prevé vender como el precio por el cual se planea ofrecer el producto al mercado. Este plan es fundamental para garantizar el éxito y la rentabilidad de nuestra estrategia comercial.

Tabla 14 Plan de ventas

	ENERO	TOTAL ANUAL
CANTIDAD	13.500.00	162.000.00
PRECIO DE VENTA	1.264.75	
TOTAL DE INGRESOS	17.074.125.00	204.889.500.00
COSTO DE VENTAS	52.0%	8.878.545.00 106.542.540.00

Fuente: Elaborado por autor

El plan de ventas para el amoniaco en Marruecos contempla una proyección ambiciosa de comercializar un total de 162,000 toneladas anuales a un precio de 1264,75 dólares por tonelada. Esta cantidad ha sido determinada considerando dos aspectos fundamentales.

En primer lugar, la capacidad de producción de la planta de amoniaco a pequeña escala está limitada por la maquinaria disponible, lo que permite alcanzar una capacidad máxima de 500 toneladas por día. Por consiguiente, la cantidad de 162,000 toneladas representa el tope anual que puede ser producido y vendido eficientemente por la planta. (Thyssenkrupp Uhde, 2023)

En segundo lugar, el cálculo también ha sido influenciado por la demanda del mercado local. La demanda de amoníaco en Marruecos se establece con base en su producción nacional de 183,000 toneladas anuales (Atchison, 2021) y las importaciones adicionales que ascienden a 1,885,081 toneladas anuales (ITC, 2022), lo que resulta en un consumo nacional total de 2,065,081 toneladas de amoníaco. Al enfocarnos en el sector de los fertilizantes, donde Marruecos tiene una producción destinada a la exportación de 12 millones de toneladas con proyecciones de aumento a 8.2 millones de toneladas adicionales para el año 2026 (Tanchum, 2022), la demanda interna para la producción de fertilizantes y, por ende, de amoníaco, se espera que se mantenga sólida.

La empresa que monopoliza la producción de fertilizantes en Marruecos es Office Chérifien des Phosphates, esta planea incrementar su producción anual en un 10%. Actualmente, produce 12 millones de toneladas de fertilizantes, y con el aumento proyectado, alcanzaría una producción total de 13.2 millones de toneladas (Tanchum, 2022). Dado que el 82% de la producción de fertilizantes está compuesto por amoníaco, se requerirían 984,000 toneladas de amoníaco adicionales para satisfacer esta expansión de producción. La intención es abastecer una parte significativa de esta nueva producción de amoníaco a la mencionada empresa, lo que representaría una oportunidad importante para nuestro negocio de venta de amoníaco en el mercado marroquí.

El precio de venta del producto se ha determinado mediante un análisis de costos, que comprende los costos variables asociados a su producción. Estos costos están vinculados directamente al nivel de producción y se modifican en función de la cantidad producida. Para lograr una tonelada de amoníaco, se necesita un equilibrio delicado, 1.68 metros cúbicos de agua y la imponente fuerza de 7.08 megavatios de electricidad. El agua, con un valor de 72 centavos de dólar por metro cúbico, y la electricidad, en su deslumbrante aporte de \$92 dólares por megavatio. Los \$1.21 dólares de agua y los \$651.36 dólares de electricidad dan el valor absoluto de los costos variables: \$652.57 dólares. El margen deseado, 48%, que cubre costos y mantiene intacta la ganancia. Y así el número final: \$1264.75 dólares.

8.2 Inversiones

Las inversiones necesarias para el proyecto se desglosan en tres puntos fundamentales: activos fijos, activos nominales y capital de trabajo.

Tabla 15 Inversiones

RUBROS DE INVERSIÓN	APLICACIÓN DE RECURSOS
ACTIVOS FIJOS	
PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	\$ 190.421.086
APLICACIÓN INFORMÁTICA WEB	\$ 2.000
TOTAL ACTIVOS FIJOS	\$ 190.423.086
ACTIVOS NOMINALES	
GASTOS DE CONSTITUCIÓN	\$ 3.000
GASTO ELABORACIÓN DEL PROYECTO	\$ 1.200
TOTAL ACTIVOS NOMINALES	\$ 4.200
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 36.487.171
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	\$ 36.487.171
TOTAL INVERSIONES	\$ 226.914.457

Fuente: Plantilla flujo de caja UISEK

Los activos fijos comprenden diversas categorías, incluyendo maquinaria, equipo, edificios, terrenos, equipos de cómputo, muebles y enseres, equipos de oficina y vehículos de transporte. La suma total de los activos fijos asciende a \$190,423,086 dólares.

Por otro lado, los activos nominales se subdividen en dos componentes esenciales. En primer lugar, los gastos de constitución, que abarcan los costos relacionados con el proceso de establecer legalmente el proyecto. En segundo lugar, los gastos por la elaboración del proyecto, que incluyen los costos asociados a la planificación y desarrollo del proyecto en sí.

El tercer componente es el capital de trabajo, específicamente el capital de trabajo neto. El capital de trabajo neto se define como la diferencia entre los activos corrientes (como el efectivo, cuentas por cobrar e inventario) y los pasivos corrientes (como cuentas por

pagar y deudas a corto plazo). Representa la cantidad de recursos financieros necesarios para mantener la operación continua del proyecto.

En conjunto, el monto total de la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto se estima en \$231,685,857 dólares, contemplando los activos fijos, los activos nominales y el capital de trabajo neto.

8.2.1 Capital de trabajo

La tabla presentada refleja el análisis financiero para determinar la caja mínima y los plazos de cuentas por cobrar, inventario y pagos a proveedores en la industria del amoniaco.

Tabla 16 CTN

		AÑO 1						
CAJA MÍNIMA	30							
CUENTAS POR COBRAR PROMEDIO	35							
INVENTARIO PROMEDIO	30							
PROVEEDORES DÍAS PROMEDIO	30							
VENTAS PROYECTADAS			204.889.500.00	204.889.500.00	204.889.500.00	204.889.500.00	204.889.500.00	204.889.500.00
COSTO DE VENTAS %			106.542.540.00	106.542.540.00	106.542.540.00	106.542.540.00	106.542.540.00	106.542.540.00
CAPITAL DE TRABAJO NETO			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
CAJA	VENTAS 365	30	16.840.232.88	16.840.232.88	16.840.232.88	16.840.232.88	16.840.232.88	16.840.232.88
CUENTAS POR COBRAR	VENTAS 365	35	19.646.938.36	19.646.938.36	19.646.938.36	19.646.938.36	19.646.938.36	19.646.938.36
INVENTARIOS	COSTO VENTAS 365	30	8.756.921.10	8.756.921.10	8.756.921.10	8.756.921.10	8.756.921.10	8.756.921.10
PROVEEDORES	COSTO VENTAS 365	30	8.756.921.10	8.756.921.10	8.756.921.10	8.756.921.10	8.756.921.10	8.756.921.10
CAPITAL DE TRABAJO NETO			\$ 36.487.171.23					
CAPITAL DE TRABAJO INCREMENTAL			\$ 36.487.171.23	\$ 0.00				

Fuente: Elaborado por autor

Se ha establecido que la caja mínima requerida será de 30 días, fundamentado en la naturaleza de la industria y su enfoque en la exportación. Dado que el amoniaco es destinado principalmente a la venta de exportación, se estima que hasta que el producto llegue a su destino, se requerirán al menos 30 días para completar el proceso de transporte y entrega, considerando trámites aduaneros y logísticos.

En cuanto a las cuentas por cobrar promedio de 35 días, esto se justifica por la política de crédito que se implementará con los clientes en el extranjero y contando con cualquier retraso que pueda ocurrir en el pago. Debido a la confianza establecida con los

compradores internacionales y la naturaleza de las transacciones comerciales, se estima un plazo de 35 días para el pago de las ventas realizadas.

El inventario promedio también se ha estimado en 30 días debido a la estrategia logística de almacenamiento. Con el objetivo de asegurar un flujo de suministro constante y cumplir con los requerimientos de los clientes, se ha planificado un almacenamiento estratégico del producto durante un período aproximado de 30 días, antes de proceder con la exportación en lotes mensuales.

Por último, los días promedio para pagar a los proveedores se establecen en 0 debido a la particularidad de la materia prima utilizada en la producción de amoníaco, que en este caso son agua y aire. Dado que estas materias primas no generan deudas ni pagos a proveedores, no se consideran días promedio para el pago a proveedores en este contexto.

En resumen, la tabla proporciona una visión detallada de los plazos y tiempos relevantes para el flujo de efectivo y la operación de la industria del amoníaco, considerando aspectos claves como la exportación, logística de almacenamiento y la naturaleza específica de las materias primas utilizadas en la producción.

8.2.2 Propiedad planta y equipo

En la siguiente tabla se presenta el desglose detallado de la Propiedad, Planta y Equipo (PPE) necesaria para el proyecto de producción de amoníaco.

Tabla 17 Propiedad planta y equipo

DETALLE	TIPO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
Coste total de equipos	Maquinaria y equipo	1	\$ 30.528.493.24	\$ 30.528.493.24
Instalación de equipos	Maquinaria y equipo	1	\$ 9.161.547.97	\$ 9.161.547.97
Tuberías	Maquinaria y equipo	1	\$ 24.430.794.59	\$ 24.430.794.59
Instrumentación y control	Maquinaria y equipo	1	\$ 9.161.547.97	\$ 9.161.547.97
Electricidad e iluminación	Edificios	1	\$ 6.107.698.65	\$ 6.107.698.65

Obra civil	Maquinaria y equipo	1	\$ 9.161.547.97	\$ 9.161.547.97
Estructuras y edificios	Edificios	1	\$ 6.107.698.65	\$ 6.107.698.65
Revestimiento y pintura	Edificios	1	\$ 3.053.849.32	\$ 3.053.849.32
Offsites	Edificios	1	\$ 29.316.953.51	\$ 29.316.953.51
Diseño e ingeniería	Edificios	1	\$ 46.907.125.61	\$ 46.907.125.61
Contingencias	Maquinaria y equipo	1	\$ 15.635.708.54	\$ 15.635.708.54
Parcela	Terrenos	1	\$ 650.000.00	\$ 650.000.00
Equipo de computo	Equipo de cómputo	21	\$ 1.000.00	\$ 21.000.00
Muebles	Muebles y enseres	1	\$ 7.000.00	\$ 7.000.00
Equipo de oficina	Equipo de oficina	1	\$ 5.000.00	\$ 5.000.00
Camión cisterna	Vehículos de transporte	2	\$ 82.560.00	\$ 165.120.00
TOTAL				\$ 190.421.086.02

Fuente: Elaborado por autor con base en (Loreiro, 2022)

El coste total de los equipos ha sido dividido en 11 componentes principales, abarcando la adquisición y entrega en planta de los mismos. Los elementos incluidos son:

1. Equipos: Incluye los principales equipos necesarios para la producción de amoniaco.
2. Instalación de equipos: Engloba la erección, cimentación, pintura y accesorios necesarios para la instalación de los equipos.
3. Tuberías: Considera la instalación, aislamiento, pintura y accesorios de las tuberías requeridas en el proceso.
4. Instrumentación y control: Involucra sensores, transmisores, controladores y actuadores de los sistemas de control.
5. Electricidad e iluminación: Cubre el cableado, iluminación e instalación eléctrica.
6. Obra civil: Comprende la construcción de carreteras, cimentaciones, muros y otras estructuras.

7. Estructuras y edificios: Incluye edificios auxiliares, oficinas, talleres y laboratorios.
8. Revestimiento y pintura: Considera la compra y colocación de material aislante y pintura para los equipos.
9. Sitios offsites: Involucra costes relacionados con utilidades, subestaciones eléctricas y servicios de emergencia, ubicados fuera del límite de la batería.
10. Diseño y ingeniería: Engloba los servicios de ingeniería requeridos para el desarrollo del proyecto.
11. Contingencias: Reserva para posibles costes no contemplados y variaciones en los presupuestos debido a imprevistos.
12. Parcela: Terreno ubicado en el área donde se llevará a cabo el proyecto

Además de la PPE específica para el proceso de producción, también se ha incluido el equipamiento necesario para el personal administrativo y operativo, tales como:

- Equipos de cómputo: Un total de 21 computadoras para el personal.
- Muebles: Los muebles que serán ubicados en las oficinas.
- Equipo de oficina: Incluye escáneres, fotocopiadoras, teléfonos, equipo de oficina audiovisual (proyectors, pantallas y televisores), equipo de oficina de seguridad (alarmas, cámaras y detectores de humo).
- Camiones cisterna: La adquisición de dos camiones cisterna para el transporte del amoníaco producido. (Alibaba, 2023)

Este desglose detallado de la Propiedad, Planta y Equipo es esencial para una correcta planificación y gestión del proyecto, asegurando la disponibilidad y eficiencia de los recursos necesarios para la producción de amoníaco.

8.2.3 Depreciación

La siguiente tabla proporciona una detallada explicación sobre la depreciación de la Propiedad, Planta y Equipo (PPE). La depreciación es un proceso contable que permite distribuir el costo de los activos fijos a lo largo de su vida útil estimada, reflejando así su desgaste y obsolescencia con el paso del tiempo.

Tabla 18 Depreciación

DETALLE	TOTAL	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN AÑO 1	DEPRECIACIÓN AÑO 2	DEPRECIACIÓN AÑO 3	DEPRECIACIÓN AÑO 4	DEPRECIACIÓN AÑO 5	VALOR EN LIBROS DEL ACTIVO
EDIFICIOS	\$ 91.493.325.74	20	\$ 4.574.666.29	\$ 4.574.666.29	\$ 4.574.666.29	\$ 4.574.666.29	\$ 4.574.666.29	\$ 68.619.994.00
EQUIPO DE CÓMPUTO	\$ 21.000.00	3	\$ 7.000.00	\$ 7.000.00	\$ 7.000.00			\$ 0.00
EQUIPO DE OFICINA	\$ 5.000.00	10	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 2.500.00
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 98.079.640.28	10	\$ 9.807.964.03	\$ 9.807.964.03	\$ 9.807.964.03	\$ 9.807.964.03	\$ 9.807.964.03	\$ 49.039.820.00
MUEBLES Y ENSERES	\$ 7.000.00	10	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 3.500.00
TERRENOS	\$ 650.000.00		\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 650.000.00
VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	\$ 165.120.00	5	\$ 33.024.00	\$ 33.024.00	\$ 33.024.00	\$ 33.024.00	\$ 33.024.00	\$ 0.00
TOTAL	\$ 190.421.086.02		\$ 14.423.854.32	\$ 14.423.854.32	\$ 14.423.854.32	\$ 14.416.854.32	\$ 14.416.854.32	\$ 118.315.814.00
TOTAL DEPRECIACIÓN (5 AÑOS)								
	\$ 72.105.272.00							

Fuente: Elaborado por autor

Se ha calculado que la depreciación total de todos los equipos adquiridos será de \$72,105,272 dólares a lo largo de un período de 5 años. Esta cifra se ha obtenido mediante la aplicación de un método de depreciación adecuado, que considera la vida útil de cada equipo y su valor original de adquisición. La depreciación anual se distribuirá de manera uniforme durante los 5 años, permitiendo así reflejar adecuadamente la pérdida de valor de los activos a medida que cumplen su función en la producción de amoniaco.

Es importante resaltar que la depreciación es un factor clave en el análisis financiero de la empresa, ya que impacta directamente en la determinación de los costos de producción y en la generación de ingresos netos. Además, este proceso contable también tiene implicaciones fiscales, ya que afecta la base imponible del negocio y puede influir en la carga tributaria.

En conclusión, la tabla proporciona información esencial sobre la depreciación de la Propiedad, Planta y Equipo, lo que contribuye a una adecuada gestión financiera y a la toma de decisiones informadas para el proyecto de producción de amoniaco. Con este análisis, se asegura una visión clara y precisa del impacto financiero de los activos fijos a lo largo de su vida útil, facilitando una planificación efectiva y una operación sostenible en el tiempo.

8.3 Gastos Operativos

Las siguientes tablas presentarán de manera detallada los gastos operativos del proyecto de producción de amoniaco. Estos gastos incluyen servicios, mantenimiento, uniformes, útiles de aseo y limpieza, útiles de oficina, publicidad y la nómina del personal involucrado en el proyecto.

Tabla 19 Servicios básicos

No	SERVICIOS BÁSICOS	MENSUAL	ANUAL
1	Agua	\$ 20.126.12	\$ 241.513.40
2	Energía eléctrica	\$ 1.409.169.52	\$ 16.910.034.24
3	Internet	\$ 924.00	\$ 11.088.00
4	Telefono	\$ 8.95	\$ 107.40
			\$ 17.162.743.04

Fuente: Elaborado por autor

En la siguiente tabla se detallan los servicios básicos necesarios para el proyecto de producción de amoníaco, los cuales son agua, electricidad, internet y teléfono. El consumo de agua se basa en las necesidades de producción y para cubrir los requerimientos básicos del personal. Dado que el agua es la materia prima fundamental para la producción de amoníaco, se estima un consumo mensual de 27,952.94 metros cúbicos, a un costo de 0.72 centavos de dólar por metro cúbico (EPMAPS, 2019), lo que totaliza \$20,126.12 dólares mensuales por el consumo de agua.

En cuanto a la electricidad necesaria, los equipos y la iluminación requieren un total de 23,207 kilovatios por hora, equivalentes a 15,317.06 megavatios por mes. Con un costo de \$92 por megavatio (Ministerio de energía y minas, 2022), el gasto eléctrico asciende a \$1,409,169.52 dólares por mes. En lo referente al internet, se ha optado por el paquete empresarial de la empresa Starlink, con un precio de \$924 dólares mensuales (Starlink, 2023). Y, finalmente, el servicio telefónico será proporcionado por la empresa CNT (CNT, 2023).

Tabla 20 Mantenimiento

No	MANTENIMIENTO	MENSUAL	ANUAL
1	CORRECTIVO Y PREVENTIVO	\$ 1.479.161.49	\$ 17.749.937.85
2			\$ 0.00
3			\$ 0.00
4			\$ 0.00
			\$ 0.00

\$ 17.749.937.85

Fuente: Elaborado por autor

Los mantenimientos de las plantas de producción de amoníaco serán tanto correctivos como preventivos, y se estima que tendrán un costo mensual de \$1,479,161.49 dólares. La realización de estos mantenimientos es fundamental para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos, maquinarias e instalaciones involucradas en el proceso de producción. Los mantenimientos preventivos se efectuarán de manera planificada y regular para prevenir posibles fallas y minimizar el desgaste de los activos, lo que contribuye a prolongar su vida útil y a mantener la eficiencia operativa. Por otro lado, los mantenimientos correctivos se llevarán a cabo en caso de presentarse averías o daños imprevistos, con el propósito de corregir y restablecer el funcionamiento adecuado de los equipos de manera oportuna, evitando interrupciones significativas en la producción y reduciendo costos asociados a reparaciones mayores. El enfoque en un mantenimiento integral y equilibrado contribuirá al éxito sostenible de la planta de producción de amoníaco.

Tabla 21 Uniformes

No	UNIFORMES	CANTIDAD	COSTO UNIT	TOTAL
1	PLANTA	18	200	\$ 3.600.00
2				\$ 0.00
3				\$ 0.00
4				\$ 0.00
5				\$ 0.00
				\$ 3.600.00

Fuente: Elaborado por autor

Los uniformes que serán adquiridos para el personal de la planta de producción de amoníaco serán especiales, ya que estarán diseñados y confeccionados considerando las medidas de seguridad necesarias para garantizar la integridad y protección del personal. Estos uniformes estarán equipados con materiales resistentes y elementos de seguridad específicos, asegurando que el personal esté debidamente protegido durante las

operaciones en el entorno industrial. La prioridad en la seguridad del equipo humano es esencial para mitigar riesgos y mantener un ambiente de trabajo seguro y confiable en todo momento.

Tabla 22 Útiles de aseo y limpieza

No	ÚTILES DE ASEO Y LIMPIEZA	MENSUAL	ANUAL
1	VARIOS	\$ 100.00	\$ 1.200.00
2			\$ 0.00
3			\$ 0.00
4			\$ 0.00
5			\$ 0.00
			\$ 1.200.00

Fuente: Elaborado por autor

Para asegurar un ambiente de trabajo limpio y ordenado en la planta de producción de amoniaco, se requerirán diversos útiles de aseo y limpieza. Entre ellos se incluyen productos de limpieza como detergentes, desinfectantes y productos especializados para áreas específicas. Además, se necesitarán implementos de limpieza como escobas, trapeadores, cubetas y equipos de aspirado. Estos útiles de aseo y limpieza serán esenciales para mantener altos estándares de higiene y garantizar un entorno seguro y saludable para el personal y la operación de la planta.

Tabla 23 Publicidad

No	PUBLICIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1	FLYERS	\$ 1.000.00	\$ 1.000.00	\$ 1.000.00	\$ 1.000.00	\$ 1.000.00
2	MEDIOS	\$ 20.000.00	\$ 20.000.00	\$ 20.000.00	\$ 20.000.00	\$ 20.000.00
3	REDES	\$ 2.000.00	\$ 2.000.00	\$ 2.000.00	\$ 2.000.00	\$ 2.000.00
4						
5						
		\$ 23.000.00				

Fuente: Elaborado por autor

En la tabla de publicidad se detalla la estrategia de promoción para el amoniaco, que incluye el uso de flyers, medios y redes. Los flyers serán empleados para distribuir información sobre las ventajas y beneficios del amoniaco a potenciales clientes y socios

comerciales. Asimismo, los medios tradicionales, como anuncios en revistas y periódicos, permitirán alcanzar una audiencia más amplia y diversificada, difundiendo la utilidad y aplicaciones del producto. Por último, el uso de las redes sociales y plataformas digitales garantizará una presencia online efectiva, alcanzando a una audiencia global, favoreciendo la interacción con clientes y creando una imagen sólida de la marca. Esta combinación de herramientas publicitarias facilitará la difusión estratégica del amoniaco, incrementando su visibilidad en el mercado y atrayendo oportunidades comerciales prometedoras.

Tabla 24 Nómina de empleados

SALARIO MÍNIMO VITAL		450.00		BENEFICIOS SOCIALES						
No	CARGO	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL	TOTAL SUELDOS	12,15% APORTE PATRONAL =E*12,15%	FONDO DE RESERVA =E/12	XIII SUELDO =E/12	XIV SUELDO = \$450/12	VACACIONES =D/24	
1	CEO	1	2.000.00	2.000.00	243.00	166.67	166.67	37.50	83.33	
2	Gerente de operaciones	2	1.500.00	3.000.00	364.50	250.00	250.00	75.00	125.00	
3	Gerente de ventas y marketing	1	1.500.00	1.500.00	182.25	125.00	125.00	37.50	62.50	
4	Gerente de administración	1	1.500.00	1.500.00	182.25	125.00	125.00	37.50	62.50	
5	Trabajadores de operaciones	20	450.00	9.000.00	1.093.50	750.00	750.00	750.00	375.00	
6	Trabajadores de ventas y marketing	3	450.00	1.350.00	164.03	112.50	112.50	112.50	56.25	
7	Trabajadores de administración	3	450.00	1.350.00	164.03	112.50	112.50	112.50	56.25	
8				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TOTAL				19.700.00	2.393.56	1.641.67	1.641.67	1.162.50	820.83	
									MENSUAL	27.360.23
									ANUAL	328.322.76

Fuente: Elaborado por autor

La siguiente tabla detalla la nómina de empleados necesarios para el funcionamiento de la empresa, la cual contará con un total de 31 empleados. De estos, 20 serán trabajadores de producción, los cuales serán distribuidos en dos turnos para asegurar una operación continua. La tabla incluye el sueldo de cada empleado, así como todos los beneficios sociales y prestaciones que serán ofrecidos. La inversión en personal capacitado y

satisfecho se considera fundamental para el éxito y crecimiento sostenible de la empresa en el sector de producción de amoniaco.

8.3.1 Resumen de gastos operativos

La siguiente tabla ofrece un resumen detallado de los gastos operativos proyectados para un período de 5 años. Cada gasto se presenta con su respectivo precio anual y se muestra el total de egresos para cada año.

Tabla 25 Resumen de gastos operativos

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 49.671.457.97	\$ 49.671.457.97	\$ 49.671.457.97	\$ 49.664.457.97	\$ 49.664.457.97
Servicios Básicos	\$ 17.162.743.04	\$ 17.162.743.04	\$ 17.162.743.04	\$ 17.162.743.04	\$ 17.162.743.04
Mantenimiento	\$ 17.749.937.85	\$ 17.749.937.85	\$ 17.749.937.85	\$ 17.749.937.85	\$ 17.749.937.85
Gasto Uniformes	\$ 3.600.00	\$ 3.600.00	\$ 3.600.00	\$ 3.600.00	\$ 3.600.00
Útiles de Aseo y limpieza	\$ 1.200.00	\$ 1.200.00	\$ 1.200.00	\$ 1.200.00	\$ 1.200.00
Útiles de Oficina	\$ 1.800.00	\$ 1.800.00	\$ 1.800.00	\$ 1.800.00	\$ 1.800.00
Sueldos y beneficios	\$ 328.322.76	\$ 328.322.76	\$ 328.322.76	\$ 328.322.76	\$ 328.322.76
Depreciaciones	\$ 14.423.854.32	\$ 14.423.854.32	\$ 14.423.854.32	\$ 14.416.854.32	\$ 14.416.854.32
Gasto Arriendo	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Otros gastos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
GASTOS DE VENTAS	\$ 23.000.00				
Logística	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Publicidad	\$ 23.000.00	\$ 23.000.00	\$ 23.000.00	\$ 23.000.00	\$ 23.000.00
GASTOS FINANCIEROS	\$ 14.068.696.35	\$ 11.582.905.66	\$ 8.942.995.95	\$ 6.139.411.84	\$ 6.139.411.84
Intereses pagados	\$ 14.068.696.35	\$ 11.582.905.66	\$ 8.942.995.95	\$ 6.139.411.84	\$ 6.139.411.84
SERVICIO DE LA DEUDA	\$ 54.162.094.52				
TOTAL EGRESOS	117.925.248.84	115.439.458.15	112.799.548.44	109.988.964.33	109.988.964.33

Fuente: Elaborado por autor

Esta información es esencial para una planificación financiera sólida y permite evaluar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto a lo largo del tiempo. El análisis de los gastos operativos es fundamental para mantener un adecuado control de costos y asegurar la eficiencia en la gestión financiera de la empresa. La claridad y precisión presentadas en esta tabla facilitarán la toma de decisiones informadas y estratégicas para el éxito continuo de la producción de amoniaco en los próximos 5 años.

8.4 Estructura de financiamiento

La siguiente tabla presenta la estructura de financiamiento del proyecto de producción de amoniaco. En esta tabla se detalla el capital necesario para financiar el proyecto, así como el porcentaje que será aportado por recursos propios y el porcentaje que será financiado externamente.

Tabla 26 Estructura de financiamiento

TOTAL INVERSIONES	\$ 226.914.457
Capital para financiar	\$ 226.914.457
% Capital propio	0.00%
% Capital a financiar por terceros	100.00%
Capital propio	\$ 0

Fuente: Elaborado por autor

Debido a la alta magnitud de la inversión requerida, se ha decidido que la totalidad del proyecto será financiada mediante fuentes de financiamiento externas. Esta estrategia de financiamiento permitirá asegurar los recursos necesarios para llevar a cabo la operación de manera adecuada, garantizando así el desarrollo y crecimiento exitoso del proyecto a largo plazo.

8.4.1 Amortización de la deuda

La siguiente tabla muestra el cronograma de amortización del préstamo solicitado a la entidad financiera Industrial and Commercial Bank of China (ICBC), el banco más grande de China. Dada la magnitud del préstamo necesario para el proyecto, se ha optado por esta institución debido a su historial de realizar préstamos de gran volumen con Ecuador.

Tabla 27 Amortización

RESUMEN DEL PRÉSTAMO							
Importe del préstamo		226.914.457,25	Pago programado		54.162.094,52		
Tasa de interés anual		6.20%	Número de pagos programados		5		
Periodo del préstamo en años		5	Número real de pagos		1		
Número de pagos por año		1	Importe total de pagos anticipados		0,00		
Fecha de inicio del préstamo		31/10/2023	Importe total de intereses		43.896.015,33		
NOMBRE DE LA ENTIDAD DE CRÉDITO				ICBC			
Nº. DE PAGO	FECHA DE PAGO	SALDO INICIAL	PAGO PROGRAMADO	IMPORTE TOTAL DEL PAGO	PRINCIPAL	INTERÉS	SALDO FINAL
1.00	31/10/2023	226.914.457,25	54.162.094,52	54.162.094,52	40.093.398,17	14.068.696,35	186.821.059,09
2.00	01/12/2023	186.821.059,09	54.162.094,52	54.162.094,52	42.579.188,85	11.582.905,66	144.241.870,23
3.00	31/12/2023	144.241.870,23	54.162.094,52	54.162.094,52	45.219.098,56	8.942.995,95	99.022.771,67
4.00	31/01/2024	99.022.771,67	54.162.094,52	54.162.094,52	48.022.682,67	6.139.411,84	51.000.089,00
5.00	02/03/2024	51.000.089,00	54.162.094,52	51.000.089,00	47.838.083,48	3.162.005,52	0,00

Fuente: Elaborado por autor

El interés acordado para el préstamo es del 6.2%. Según el plan de amortización, el valor a pagar anualmente será de \$54,162,094.52 dólares, asegurando así la devolución del préstamo en el plazo acordado y fortaleciendo la relación financiera con esta entidad confiable. Este es un paso crucial en la estrategia de financiamiento del proyecto y garantiza el respaldo financiero necesario para llevar a cabo con éxito la producción de amoniaco en Ecuador.

8.4.2 Tasa de descuento

La siguiente tabla detalla el cálculo de la tasa de descuento, tanto TMAR (Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento) como WACC (Costo Promedio Ponderado de Capital), para el proyecto de producción de amoniaco. En el caso del TMAR accionista, se ha considerado un costo de oportunidad del 20%, basado en el análisis de rentabilidad esperada en la industria del amoniaco, donde no se espera una tasa de retorno mayor en el mercado.

Tabla 28 Tasa de descuento

Kd (costo financiero de la deuda)	6.20%	tasa de interés
Ks (costo de oportunidad para el accionista)	20.00%	
Inflación (tasa de inflación acumulada anual)	1.40%	
Inversion Total = VALOR DE LA EMPRESA	\$ 226.914.457.25	
DEUDA A VALOR DE LA EMPRESA	100.00%	
CAPITAL A VALOR DE LA EMPRESA	0.00%	

TMAR ACCIONISTA	Ks	INFLACIÓN	Prima
	20.00%	1.40%	0.28%
TMAR PONDERADA ACCIONISTA (1)	21.68%	0.00%	0.00%

COSTO DE DEUDA	Kd
	6.20%
TASA PONDERADA DEUDA (2)	6.20%

WACC	0.00%	4.65%	4.65%
-------------	--------------	--------------	--------------

Fuente: Elaborado por autor

Por otro lado, se ha tomado en cuenta la inflación del dólar en Ecuador, que fue del 1.4% en el año del 2023 (BCE, 2023), para el cálculo preciso de la tasa de descuento. La tabla mostrará el resultado de estos cálculos, reflejando tanto el TMAR accionista, el costo de la deuda y el WACC, que son fundamentales para la evaluación financiera del proyecto y la toma de decisiones estratégicas en la producción de amoníaco.

8.5 Flujo de Caja

La siguiente tabla representa el flujo de caja del proyecto de producción de amoníaco para los próximos 5 años. En esta tabla se presenta detalladamente el origen de la utilidad neta, mostrando los ingresos y los gastos operacionales que contribuyen a su generación. Asimismo, se incluye el total del flujo de caja operacional, que refleja el saldo neto de los flujos de efectivo generados por las actividades operativas del proyecto.

Tabla 29 Flujo de caja

CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
VENTAS SERVICIOS		204.889.500.00	204.889.500.00	204.889.500.00	204.889.500.00	204.889.500.00
(-) COSTOS DE VENTAS		106.542.540.00	106.542.540.00	106.542.540.00	106.542.540.00	106.542.540.00
= UTILIDAD BRUTA EN VTAS		98.346.960.00	98.346.960.00	98.346.960.00	98.346.960.00	98.346.960.00
(-) GASTOS ADMINISTRATIVOS		35.247.603.65	35.247.603.65	35.247.603.65	35.247.603.65	35.247.603.65
(-) DEPRECIACIONES		14.423.854.32	14.423.854.32	14.423.854.32	14.416.854.32	14.416.854.32
(-) GASTOS DE VENTAS		23.000.00	23.000.00	23.000.00	23.000.00	23.000.00
= UTILIDAD OPERACIONAL		48.652.502.03	48.652.502.03	48.652.502.03	48.659.502.03	48.659.502.03
(-) GASTOS FINANCIEROS		14.068.696.35	11.582.905.66	8.942.995.95	6.139.411.84	6.139.411.84
Intereses pagados		14.068.696.35	11.582.905.66	8.942.995.95	6.139.411.84	6.139.411.84
= UTILIDAD ANTES PARTICIPACIÓN		34.583.805.68	37.069.596.37	39.709.506.07	42.520.090.18	42.520.090.18
Part. utilidades Trabajadores		5.187.570.85	5.560.439.45	5.956.425.91	6.378.013.53	6.378.013.53
UTILIDAD ANTES DE IMPTOS		29.396.234.83	31.509.156.91	33.753.080.16	36.142.076.66	36.142.076.66
Impuesto a la Renta		7.349.058.71	7.877.289.23	8.438.270.04	9.035.519.16	9.035.519.16
=UTILIDAD NETA		22.047.176.12	23.631.867.68	25.314.810.12	27.106.557.49	27.106.557.49
Flujo de Caja de Operaciones						
= UTILIDAD ANTES PARTICIPACIÓN		34.583.805.68	37.069.596.37	39.709.506.07	42.520.090.18	42.520.090.18
Part. utilidades Trabajadores		-5.187.570.85	-5.560.439.45	-5.956.425.91	-6.378.013.53	-6.378.013.53
Impuesto a la Renta		-7.349.058.71	-7.877.289.23	-8.438.270.04	-9.035.519.16	-9.035.519.16
(+)Depreciación		14.423.854.32	14.423.854.32	14.423.854.32	14.416.854.32	14.416.854.32
Total Flujo de Caja Operacional		36.471.030.44	38.055.722.00	39.738.664.44	41.523.411.81	41.523.411.81
Flujo de Caja de Inversiones o valor de liquidación						
Activos	-190.427.286.02					118.315.814.00
CTN INICIAL	-36.487.171.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recuperación CTN						36.487.171.23
Total Flujo de Caja de Inversiones	-226.914.457.25	0.00	0.00	0.00	0.00	154.802.985.23
Flujo de Caja del Proyecto	-226.914.457.25	36.471.030.44	38.055.722.00	39.738.664.44	41.523.411.81	196.326.397.05

Fuente: Elaborado por autor

Además, se detallan las inversiones realizadas durante este período, reflejando el total de flujo de inversiones. Al final, se presenta el flujo de caja del proyecto, mostrando el resultado neto de los flujos de efectivo para los próximos 5 años. Esta información es esencial para evaluar la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto, permitiendo una toma de decisiones informada y estratégica para el éxito a largo plazo de la producción de amoniaco.

8.5.1 Punto de equilibrio

La siguiente tabla presenta el análisis del punto de equilibrio para el proyecto de producción de amoniaco. En ella se puede observar cómo se ha calculado el punto de equilibrio para cada año. Se destaca que, para el primer año, el punto de equilibrio se ubica en 79,530 unidades producidas y vendidas. A medida que avanzan los próximos 4 años, se observa una disminución gradual del punto de equilibrio, lo que indica una mejora en la eficiencia operativa y una mayor rentabilidad proyectada para el proyecto.

Tabla 30 Punto equilibrio

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
COSTOS FIJOS	\$ 46.600.411.28	\$ 44.114.620.59	\$ 41.474.710.88	\$ 38.664.126.77	\$ 38.664.126.77
Sueldos y beneficios	\$ 328.322.76	\$ 328.322.76	\$ 328.322.76	\$ 328.322.76	\$ 328.322.76
Gasto Uniformes	\$ 3.600.00	\$ 3.600.00	\$ 3.600.00	\$ 3.600.00	\$ 3.600.00
Depreciaciones	\$ 14.423.854.32	\$ 14.423.854.32	\$ 14.423.854.32	\$ 14.416.854.32	\$ 14.416.854.32
Mantenimiento	\$ 17.749.937.85	\$ 17.749.937.85	\$ 17.749.937.85	\$ 17.749.937.85	\$ 17.749.937.85
Útiles de Aseo y limpieza	\$ 1.200.00	\$ 1.200.00	\$ 1.200.00	\$ 1.200.00	\$ 1.200.00
Gasto Publicidad	\$ 23.000.00	\$ 23.000.00	\$ 23.000.00	\$ 23.000.00	\$ 23.000.00
Logística	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Útiles de Oficina	\$ 1.800.00	\$ 1.800.00	\$ 1.800.00	\$ 1.800.00	\$ 1.800.00
Intereses pagados	\$ 14.068.696.35	\$ 11.582.905.66	\$ 8.942.995.95	\$ 6.139.411.84	\$ 6.139.411.84
Gasto Arriendo	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
COSTOS VARIABLES	\$ 123.705.283.04				
Servicios Básicos	\$ 17.162.743.04	\$ 17.162.743.04	\$ 17.162.743.04	\$ 17.162.743.04	\$ 17.162.743.04
COSTO DE VENTAS	\$ 106.542.540.00	\$ 106.542.540.00	\$ 106.542.540.00	\$ 106.542.540.00	\$ 106.542.540.00
COSTO TOTAL	\$ 170.305.694.32	\$ 167.819.903.63	\$ 165.179.993.93	\$ 162.369.409.82	\$ 162.369.409.82
INGRESOS OPERACIONALES	\$ 204.889.500.00	\$ 204.889.500.00	\$ 204.889.500.00	\$ 204.889.500.00	\$ 204.889.500.00
PE EN VENTAS	\$ 117.608.265.80	\$ 111.334.726.07	\$ 104.672.226.87	\$ 97.578.986.40	\$ 97.578.986.40
% CON RESPECTO A LAS VENTAS	57.40%	54.34%	51.09%	47.63%	47.63%
PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES	92.990	88.030	82.762	77.153	77.153

AÑOS	CANTIDAD	INGRESO TOTAL	COSTO TOTAL	COTO FIJO
1	92.990.00	204.889.500.00	170.305.694.32	46.600.411.28
2	88.030.00	204.889.500.00	167.819.903.63	44.114.620.59
3	82.762.00	204.889.500.00	165.179.993.93	41.474.710.88
4	77.153.00	204.889.500.00	162.369.409.82	38.664.126.77
5	77.153.00	204.889.500.00	162.369.409.82	38.664.126.77

AÑO	1			
CANTIDAD	INGRESO TOTAL	COSTO TOTAL	COSTO FIJO	
0.00	0.00	46.600.411.28	46.600.411.28	
92.990.00	117.609.102.50	117.609.102.50	46.600.411.28	
185.980.00	235.218.205.00	168.913.877.88	46.600.411.28	

Fuente: Elaborado por autor

El punto de equilibrio es un indicador clave para evaluar la viabilidad del proyecto y conocer la cantidad mínima de unidades a producir y vender para cubrir los costos operativos y alcanzar la rentabilidad deseada.

8.6 Evaluación Financiera

La siguiente tabla muestra los resultados de las evaluaciones financieras para el proyecto de producción de amoniaco. Al inicio, es decir, en el momento 0, se registra un valor negativo de -\$226,914,457.25, lo que refleja la inversión inicial necesaria para poner en marcha el proyecto. Sin embargo, al finalizar los 5 años, se obtiene un VAN (Valor Actual Neto) positivo de \$68,395,501.46 millones. Esto indica que el proyecto generará un retorno positivo y rentable en el tiempo analizado.

El TIR (Tasa Interna de Retorno) se sitúa en 16.24%. Esto significa que el proyecto tendrá una tasa de rendimiento del 12.28%, que es inferior a la tasa de descuento utilizada para evaluar el proyecto (como se mencionó anteriormente, la TMAR fue del 20%). Un TIR positivo y mayor que la tasa de descuento es una buena señal, ya que indica que el proyecto es rentable y atractivo desde el punto de vista financiero.

Tabla 31 Evaluación financiera

VAN		AÑOS						
		0	1	2	3	4		5
WACC	4.65%	-226.914.457.25	34.850.482.98	34.748.935.15	34.673.331.28	34.620.720.34	156.416.488.96	68.395.501.46
TIR	12.28%							
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	3.72	AÑOS						
ÍNDICE DE RENTABILIDAD	1.30							

Fuente: Elaborado por autor

El periodo de recuperación de la inversión se calcula en 3.72 años, lo que implica que la inversión inicial se recuperará en aproximadamente 3 años y 9 meses. Esto es un indicador favorable, ya que un periodo de recuperación relativamente corto sugiere que el proyecto tiene una rápida recuperación y es menos riesgoso en términos de tiempo de retorno.

El índice de rentabilidad es de 1.30, lo que significa que por cada unidad monetaria invertida, se espera obtener un retorno adicional de 1.30 unidades monetarias. Un índice de rentabilidad mayor a 1 es positivo y sugiere que el proyecto es rentable. En este caso, el índice de rentabilidad de 1.30 indica que el proyecto generará ganancias adicionales que superan el valor de la inversión inicial.

En conclusión, los resultados de las evaluaciones financieras son favorables y sugieren que el proyecto de producción de amoniaco es rentable y atractivo, con un retorno positivo y un periodo de recuperación relativamente corto. Estas métricas financieras brindan una visión confiable para la toma de decisiones y muestran que el proyecto tiene un potencial significativo para generar beneficios en el futuro.

Conclusión

A pesar de contar con datos concretos que demuestran la viabilidad y rentabilidad del proyecto, existen diversos obstáculos que hacen que este no sea viable en el corto plazo. Uno de los mayores desafíos es la necesidad de una inversión inicial significativamente grande. Aunque los números indiquen que esta inversión se puede recuperar con el tiempo, la magnitud de la inversión requerida podría superar los recursos disponibles o la disposición de los inversores a comprometer tal cantidad de capital.

Otro punto crucial es la obtención de financiamiento. La entidad que podría proporcionar los fondos podría ser reticente a aprobar el proyecto debido a la falta de garantías sólidas de recuperación de la inversión, especialmente si el proyecto no comenzará generando ingresos al 100%. La ausencia de un respaldo sólido y la incertidumbre sobre cuándo se lograrán beneficios completos podrían hacer que los posibles inversores duden en comprometer sus recursos.

Los altos costos son otro aspecto que podría socavar la viabilidad. Si el contrato con los clientes se basa en términos FOB (Free On Board), donde los costos de transporte y seguro corren por cuenta del comprador, el incremento de los costos debido a la logística y otros factores podría afectar la competitividad de los productos en el mercado.

Además, la dependencia de factores externos, como la falta de suministro eléctrico en el país, plantea un riesgo considerable. La electricidad podría ser esencial para los procesos de producción y operaciones, y la interrupción en el suministro eléctrico podría detener

la producción, lo que afectaría tanto los plazos de entrega como la capacidad de cumplir con los compromisos adquiridos.

BIBLIOGRAFIA

- Alibaba. (2023). *Alibaba*. Obtenido de https://spanish.alibaba.com/p-detail/SINOTRUK-62240366819.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.14ad244arpXnXg
- AMMPOWER. (21 de November de 2022). *IAMM Green* . Obtenido de <https://www.iamm.green/ammonia-producing-companies/#:~:text=EuroChem,will%20further%20increase%20its%20capacity>.
- Atchison, J. (20 de July de 2021). *Ammonia Energy Association*. Obtenido de <https://www.ammoniaenergy.org/articles/183000-tonnes-per-year-green-ammonia-in-morocco/>
- Banco Mundial. (2021). *Datos Banco Mundial*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/>.
- BASF'S. (2023). *Statista* . Obtenido de <https://www.statista.com/statistics/1391320/ammonia-production-capacity-of-basf/#:~:text=As%20of%202022%2C%20the%20total,around%201.53%20million%20metric%20tons>.
- BCE. (July de 2023). *BCE*. Obtenido de https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/bi_menuInflacion.html
- BlueQuark Research & Consulting. (April de 2023). *BlueQuark Research & Consulting*. Obtenido de https://www.researchandmarkets.com/reports/5778113/global-ammonia-market-outlook?utm_source=GNOM&utm_medium=PressRelease&utm_code=sv3dfc&utm_campaign=1592669+-+Global+Ammonia+Market+Report+2021%2c+Featuring+Profiles+of+Key+Players+BASF+SE%2c+Qatar+Fertili.
- Calle, A. d. (2022). *Madridmas*. Obtenido de <https://www.madrimasd.org/blogs/energiasalternativas/2022/09/02/135238#:~:te>

xt=El%20amon%C3%ADaco%20(NH3)%20es,demanda%20mundial%20de%20producci%C3%B3n%20agr%C3%ADcola.

CF. (2023). *CF industries holdings*. Obtenido de <https://cfindustries.q4ir.com/news-market-information/press-releases/news-details/2023/CF-Industries-Holdings-Inc.-Reports-Full-Year-2022-Net-Earnings-of-3.35-Billion-Adjusted-EBITDA-of-5.88-Billion/default.aspx#:~:text=Gross%20ammonia%20production%20for%20>.

CNT. (2023). *CNT*. Obtenido de <https://www.cnt.com.ec/productos/planes-telefonía-fija>

Doing Business. (2021). *Doing Business*. Obtenido de <https://archive.doingbusiness.org/es/data/exploreconomies/morocco>.

El Deber. (09 de Agosto de 2022). *Agrositio*. Obtenido de <https://www.agrositio.com.ar/noticia/224440-la-segunda-planta-de-urea-costar-us-1295-millones-un-35-mas-que-la-primer.html#:~:text=La%20segunda%20planta%20de%20amoniaco,que%20cost%20B3%20%24us%20960%20millones>.

EPMAPS. (16 de May de 2019). *Pliego tarifario EPMAPS*. Obtenido de <https://www.aguaquito.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/Pliego-Tarifario-EPMAPS-05.2019.pdf>

Fisher Science Education. (2014). *Safety Data Sheet*. Obtenido de https://www.fishersci.com/content/dam/fishersci/en_US/documents/programs/education/regulatory-documents/sds/chemicals/chemicals-a/S25164.pdf

Globaldata. (22 de April de 2023). *OffShore Technology*. Obtenido de [https://www.offshore-technology.com/marketdata/sabic-agri-nutrients-al-jubail-complex-saudi-arabia/#:~:text=SABIC%20Agri%2DNutrients%20Al%2DJubail%20Complex%2C%202022%2D2030&text=Key%20products%20produced%20in%20this,39.7%25%20\(2.24mtpa\)](https://www.offshore-technology.com/marketdata/sabic-agri-nutrients-al-jubail-complex-saudi-arabia/#:~:text=SABIC%20Agri%2DNutrients%20Al%2DJubail%20Complex%2C%202022%2D2030&text=Key%20products%20produced%20in%20this,39.7%25%20(2.24mtpa)).

GVR. (May de 2023). *Grand View Research*. Obtenido de <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/ammonia-market>.

- Ministerio de energía y minas. (10 de May de 2022). *Las tarifas de energía eléctrica no se incrementarán en el 2022*. Obtenido de [https://www.rekursyenergia.gob.ec/las-tarifas-de-energia-electrica-no-se-incrementaran-en-el-2022/#:~:text=El%20Directorio%20de%20la%20Agencia,\(%C2%A2USD%2FkWh\)](https://www.rekursyenergia.gob.ec/las-tarifas-de-energia-electrica-no-se-incrementaran-en-el-2022/#:~:text=El%20Directorio%20de%20la%20Agencia,(%C2%A2USD%2FkWh).).
- Ministerio de Hidrocarburos y Energía. (22 de January de 2022). *Ministerio de Hidrocarburos y Energía Bolivia*. Obtenido de [https://www.mhe.gob.bo/2022/01/22/costo-de-operacion-de-la-pau-se-redujo-en-50-el-2021/#:~:text=%2D%20El%20costo%20de%20operaci%C3%B3n%20anual,y%20Energ%C3%ADas%2C%20Franklin%20Molina%20Ortiz](https://www.mhe.gob.bo/2022/01/22/costo-de-operacion-de-la-pau-se-redujo-en-50-el-2021/#:~:text=%2D%20El%20costo%20de%20operaci%C3%B3n%20anual,y%20Energ%C3%ADas%2C%20Franklin%20Molina%20Ortiz.).
- Ministerio de hidrocarburos y energías. (2021). *Bicentenario Bolivia* . Obtenido de [https://www.mhe.gob.bo/2021/09/05/planta-de-amoniaco-y-urea-tiene-1292-de-rentabilidad-incluso-si-opera-solo-al-55-de-su-capacidad/#:~:text=UCOM%2DMHE%2D05%2D09,55%25%20de%20su%20capacidad%20productiva](https://www.mhe.gob.bo/2021/09/05/planta-de-amoniaco-y-urea-tiene-1292-de-rentabilidad-incluso-si-opera-solo-al-55-de-su-capacidad/#:~:text=UCOM%2DMHE%2D05%2D09,55%25%20de%20su%20capacidad%20productiva.).
- OEC. (2021). *OEC*. Obtenido de <https://oec.world/en/profile/country/mar?tradeScaleSelector1=tradeScale2&yearlyTradeFlowSelector=flow1&compareExports0=comparisonOption5>
- Precedence Research. (August de 2022). *Precedence Research*. Obtenido de <https://www.precedenceresearch.com/green-ammonia-market>.
- QAFCO. (2023). *Qatar Fertilizer Company*. Obtenido de [https://www.qafco.qa/about/our-plants#:~:text=With%20a%20sizable%20annual%20production,site%20producer%20of%20ammonia%20%26%20urea](https://www.qafco.qa/about/our-plants#:~:text=With%20a%20sizable%20annual%20production,site%20producer%20of%20ammonia%20%26%20urea.).
- Searates. (2023). *Searates*. Obtenido de Searates: <https://www.searates.com/es/>
- Starlink. (2023). *Starlink*. Obtenido de <https://www.starlink.com/orders/?processorToken=29a117b7-a261-4c9c-862d-fa304d91926f>

Statista. (2023). *Statista*. Obtenido de

<https://www.statista.com/statistics/1266244/global-ammonia-production-by-country/>.

Tanchum, M. (10 de July de 2022). *Morocco - a top fertiliser producer - could hold a key to the world's food supply*. Obtenido de The Conversation, Academic rigour, journalistic flair: <https://theconversation.com/morocco-a-top-fertiliser-producer-could-hold-a-key-to-the-worlds-food-supply-180797#:~:text=Office%20Ch%C3%A9rifien%20des%20Phosphates%20built,in%20Africa%20come%20from%20Morocco>.

The Royal Society. (February de 2020). *Royal Society*. Obtenido de

<https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/green-ammonia/green-ammonia-policy-briefing.pdf>.

Thyssenkrupp Uhde. (2023). *Thyssenkrupp Uhde*. Obtenido de

<https://www.thyssenkrupp-uhde.com/en/products-and-technologies/fertilizer-technologies/ammonia-plants>

Trade map. (2023). *Trade map*. Obtenido de

https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx?nvpm=3%7c504%7c%7c%7c%7c2814%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1.

Uxue Alzueta. (11 de April de 2022). *HERALDO*. Obtenido de El amoniaco, un (posible) combustible eficaz y verde:

<https://www.heraldo.es/noticias/sociedad/2022/04/11/el-amoniaco-un-posible-combustible-eficaz-y-verde-1566104.html>