



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA

Desarrollo del reformado del gas natural para la optimización de la matriz energética Peruana.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Mecánico Electricista

AUTORES:

Jimenez Lalangui, Dagoberto Elías (orcid.org/0000-0002-6324-3267)

Suarez Ventura, Marcos (orcid.org/0000-0002-8163-1175)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Generación, Transmisión y Distribución

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A nuestros padres, hermanos y familia en general que nos han brindado su apoyo incondicional durante el transcurso de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica, que gracias a sus constantes consejos hemos podido culminar la carrera de manera exitosa.

AGRADECIMIENTO

Al padre creador por la vida y la salud que nos brinda diariamente.

A nuestro docente académico por los lineamientos y guía metodológica en el desarrollo de la investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
Características de Operación Interactiva.....	9
Variación de Carga	9
70 % de la Nominal	9
Bajo Control	9
Arranque Temporizado	9
10 minutos	9
Control Remoto.....	9
Paradas Programadas	9
05 minutos	9
Con ECU.....	9
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de Investigación.	11
3.2. Variables y operacionalización	11

3.3. Población, muestra y muestreo	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5. Procedimientos	13
3.6. Método de análisis de datos	14
3.7. Aspectos éticos	14
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN	51
VI. CONCLUSIONES	55
VII. RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS	57
ANEXOS	64

Índice de Tablas

Tabla 1. Evolución Prevista del Mercado del Transporte por Carretera.....	6
Tabla 2. Evolución Análisis Comparativo a las Tecnologías Electrolizadoras.....	9
Tabla 3. Análisis de la composición Pre y Post proceso combustión.....	28
Tabla 4. Escalonamiento de Tecnología y sus costos estimados.....	29
Tabla 5. Post Combustión en la Unión Europea, principales Proyectos.....	30
Tabla 6. La Pre Combustión Europea y sus Icónicos Proyectos.....	31
Tabla 7. Europa y la Oxidación, listado importante de Proyectos.....	31
Tabla 8. Fuentes y Orígenes de las Emisiones de CO ₂ , por criterios de fuentes.....	32
Tabla 9. Proyectos Comerciales en Aplicación de Solventes.....	33
Tabla 10. Separación Métodos, Ventajas y Desventajas.....	33
Tabla 11. La organización solvente y su lista de proyectos.....	34
Tabla 12. Requerimientos de refrigeración por agua y vapor.....	40
Tabla 13. Planta de producción de Hidrogeno por reformado de metano, principales equipos.....	41
Tabla 14. Compresor K -301 principales características.....	41
Tabla 15. Bombas y sus principales Características.....	42
Tabla 16. Detalles de intercambiador de calor.....	42
Tabla 17. Evolución a la baja del Costo CAPEX, del Hidrogeno Nivelado.....	43
Tabla 18. Evolución de los precios CAPEX, de baterías alternativa intermedia.....	45
Tabla 19. Evolución de los precios CAPEX, de Hidrogeno nivelada alternativa Intermedia.....	47

Índice de Figuras

Figura 1. Electrolisis ALK	7
Figura 2. Electrolizador PEM.....	8
Figura 3. Impacto ambiental de las tecnologías energéticas por kWh	19
Figura 4. Sensibilidad en los resultados del uso de Refrigerantes.....	22
Figura 5. Impactos ambientales al suelo, perdidas de Calor en Edificios en diferentes escenarios	25
Figura 7. Esquema del pretratamiento de la selección	36
Figura 8. Esquema de tratamiento químico del reformado de metano	37
Figura 9. Fase de separación y purificación	38
Figura 12. Esquema a la baja del Precio CAPEX, de las baterías Eléctricas	45
Figura 13. Cuadro de tendencias, alternativa intermedia	46
Figura 14. Cuadro de tendencias, alternativa conservadora.....	49

Resumen

La Matriz energética Peruana es deficiente desde hace más de cincuenta años, pues desde aquellos tiempos, el Perú consume lo que no produce, específicamente en el tema de los hidrocarburos líquidos (Petróleo Diésel 5 y ahora ultimo Biodiesel 5 , Gasolinas con énfasis en el Gasolina regular y Gasolina Premium, de acuerdo a las ultimas disposiciones del Ministerio de Energía y Minas, pero ahora también es deficitaria en Gas Licuado de Petróleo, todo esto trae una falta de seguridad energética, sobre todo en caso de conflictos armados externos pero también internos, y una presión sobre la balanza comercial, que gracias a que el Perú ahora es un exportador neto de Minerales (Cobre y Oro), no causa peligro sobre la disponibilidad de las divisas para poder realizar operaciones de comercio exterior, y de igual no pone en riesgo el cumplimiento del servicio de la Deuda Externa del estado Peruano y las operaciones financieras de la Banca Comercial y Banca de Inversión Peruana

El reformado del gas Metano, en un escenario donde el Perú cada vez tiene mayores niveles de reservas probadas conforme se demuestran mayores hallazgos de reservas probadas en relación directa con el nivel mayor de exploración exitosa, por lo que su utilización vía reformado por consideraciones de tipo ambiental para evitar la acumulación en la atmosfera de gases efecto invernadero, este será capturado y depositado en grandes cavernas de minas de sal, de oro, cobre o polimetálicas, así como pozos secos petroleros, gas natural, gas licuado de petróleo, logrando de esta manera la meta de emisión cero, que el Perú se ha comprometido a cumplir en los paneles intergubernamentales de Glasgow – Escocia y El Cairo – Egipto, es decir reducir la emisión neta de gases efecto invernadero, básicamente Carbono.

Palabras Clave: Reformado, Metano, Matriz Energética, Optimización

Abstract

The Peruvian energy Matrix has been deficient for more than fifty years, because since those times, Peru has consumed what it does not produce, specifically in terms of liquid hydrocarbons (Diesel Petroleum 5 and now the latest Biodiesel 5 , Gasoline with an emphasis on Regular gasoline and Premium Gasoline, according to the latest provisions of the Ministry of Energy and Mines, but now there is also a deficit in Liquefied Petroleum Gas, all this brings a lack of energy security, especially in case of external but also internal armed conflicts , and a pressure on the trade balance, which thanks to the fact that Peru is now a net exporter of Minerals (Copper and Gold), does not cause danger on the availability of foreign currency to be able to carry out foreign trade operations, and likewise does not put at risk the fulfillment of the service of the External Debt of the Peruvian state and the financial operations of the Commercial Bank and Peruvian Investment Bank

The reforming of methane gas, in a scenario where Peru has increasingly higher levels of proven reserves as greater proven reserve findings are demonstrated in direct relation to the higher level of successful exploration, therefore its use via reforming due to type of considerations environmental to avoid the accumulation in the atmosphere of greenhouse gases, this will be captured and deposited in large caverns of salt, gold, copper or polymetallic mines, as well as oil dry wells, natural gas, liquefied petroleum gas, thus achieving zero emission goal, which Peru has committed to fulfill in the intergovernmental panels of Glasgow - Scotland and Cairo - Egypt, that is, to reduce the net emission of greenhouse gases, basically Carbon.

Keywords: Refurbishment, Methane, Energy Matrix, Optimization.

I. INTRODUCCIÓN

La actual meta del Milenio llamada "emisión cero" es un término que se refiere a la ausencia de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un proceso o actividad en particular. Generalmente, se utilizó en el contexto de la lucha contra el cambio climático y la reducción de la huella de carbono. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) fueron una serie de objetivos establecidos por las Naciones Unidas en el año 2000, con el propósito de abordar los principales desafíos globales y mejorar las condiciones de vida de las personas en todo el mundo, siendo el principal la reducción de gases en el medio ambiente (Ahmed , 2022).

En los países de Europa como Alemania, Francia y España, la gran cantidad de recursos energéticos con que contó la región, tales como Gas Natural , Gas Licuado de Petróleo, Petróleo, Energía Hidroeléctrica de centrales de base, pero también centrales de Pase, donde también donde se incluyó a los nuevos renovables y no contaminantes, sin mayor huella o mochila ecológica, tal como los recursos de viento, de radiación solar, de calor del interior del Planeta Tierra, que permiten que la Nueva Matriz energética Sostenible, ya que permite llegar hasta un 49 % limpia y cristalina de eléctrica generación de Energía Activa, Potencia Prime, de acuerdo a cuadro de variación , en contraste, con el promedio latinoamericano del 36.4 %. Pero debemos mencionar y recordar, que toda esa renovable potencia y energía se creó para el mercado de la electricidad, (Vasquez, 2021).

A nivel nacional, el Perú tiene potencialidad para ser un Hub energético de la región, ya en épocas pasadas en donde se apoyó de manera decisiva a la inversión, se logró implementar la única planta de licuefacción de Gas Natural de la costa del Pacífico en Sud América y posibilitó la exportación de energía, mitigando en algo la balanza comercial y balanza de Pagos Energética del Perú, donde se logró mejor estabilidad económica, (Saenz, 2020).

Los principales países latinoamericanos estaban avanzando a pasos gigantes en el Desarrollo de toda esta nueva actividad económica en torno al hidrógeno en todas sus formas de producción (Gris, Negro, Rosado, Blanco, Verde), con especial y puntal énfasis en lo renovable, o verde. Otros países ya estaban trabajando en

esta dirección, como Brasil, Colombia, Ecuador, México, Bolivia, Paraguay o Uruguay, (Parera, 2018)

El hidrógeno fue considerado en tiempo atrás una fuente de energía prometedora debido a su potencial para proporcionar una fuente de energía limpia y renovable, siendo amigable con el medio ambiente.

Esto incluye la producción de hidrógeno a partir de fuentes renovables y su almacenamiento en forma comprimida o líquida para su uso en sectores como la industria, la generación de energía y la calefacción. Proyectos como el proyecto H2Giga en Alemania y el proyecto Gigastack en el Reino Unido están explorando estas aplicaciones. Estos son solo algunos ejemplos de proyectos de crecimiento relacionados con el hidrógeno. A medida que aumenta el interés en esta fuente de energía, se espera que se desarrollen más iniciativas en diferentes partes del mundo para impulsar el uso y la adopción del hidrógeno como una alternativa sostenible en el futuro.

Teniendo como objetivo general: Desarrollar el reformado del Gas Natural, para optimizar la matriz energética peruana. Para dar cumplimiento al objetivo general se desarrollaron los siguientes objetivos específicos: Determinar las principales tendencias de tecnología para la producción y utilización del hidrogeno obtenido por reformado. Describir las tecnologías, de reformado del gas natural, tanto en sus alternativas CCS y CCUS. Dimensionar y determinar las características principales de aprovechamiento de reformado de Gas Natural, viables en el Perú actual. Realizar el costo nivelado del Hidrogeno reformado a calcular, determinar y verificar la viabilidad económica y financiera de los Proyectos

El principal deber moral, de estudio y concentración al que se deben las Profesionales escuelas de Ingeniería Electro Mecánica, de profundizar el análisis científico utilitario o aplicado, de la aplicación, uso y profundo análisis, del reformado moderno y con captura de gases efecto invernadero de los gases procedentes de la Pirolisis de la cascarilla de arroz, producida por el pilado y descarda y selección que ocurren en los múltiples molinos de arroz de la región, es muy elevada, pues la región Lambayeque, es una de las regiones con mayor concentración de Biomasa agrícola en las que debemos de destacar la cascarilla

de arroz, la cual se produce en molinos de pilar arroz del País, donde se procesa no solo el arroz en cascara pilado y procesado en el Departamento de Lambayeque, debiéndose también incluir al Departamento de Cajamarca (Con sus norteñas y selváticas provincia de San Ignacio y Jaén).

La justificación social , nos indica sin lugar a dudas y sin confundir lo social con socialismo del siglo XXI, en donde obtenemos hidrogeno a partir de los gases producto de la combustión de la cascarilla de arroz, y toda la demás biomasa que se obtiene del limpio procesado del arroz, generándose de por medio trabajo abundante y bienestar a la población, con la formación por la triple hélice de negocios tecnológicos avanzados, logrando llegar a un mayor nivel técnico económico del medio rural Peruano.

II. MARCO TEÓRICO

La carbonización hidrotermal es un proceso de conversión térmica que ha ganado interés en los investigadores por la particularidad de utilizar residuos con alto contenido de humedad, siendo este un proceso exotérmico donde trata la materia prima húmeda en un rango de temperatura de 170 a 250 C, en tiempos relativamente cortos (5 - 240 min) (Dutta & Kambo, 2019). Mediante este método se puede reemplazar el proceso del pirólisis lento para producir biochar, que es un derivado del producto final y tiene la propiedad de ser rico en carbono (Liu, E, Kan, & Zhang, 2023).

La carbonización hidrotermal (HTC), es un proceso mediante el cual la biomasa se descompone bajo la influencia de la temperatura en presencia de agua, estando la temperatura del agua por encima del punto de ebullición, con una presión autógena en el sistema. La HTC, es un proceso exotérmico mediante el cual se logra reducir la cantidad de hidrógeno y oxígeno del carbón producido respecto a su origen (Kipngetich P. , Kiplimo, Tanui, & Chisale, 2022).

Para llevar a cabo la carbonización hidrotermal se tienen en cuenta ciertas condiciones y parámetros de operación como son: El tipo de biomasa, materia prima o residuo orgánico, humedad, temperatura y tiempo; ya que estas condiciones óptimas en el proceso permitirán dar ciertas ventajas en los productos generados, reduciendo el problema de corrosión, ahorro energético, permitiendo su comercialización a escala, en comparación a otras tecnologías hidrotermales (Vieira, Romero Luna, Arce, & Ávila, 2019).

El biocarbón es el producto de la carbonización de materias primas como la biomasa (residuos de la producción de arroz, café, cacao, entre otros), también residuos sólidos urbanos (RSU). La biomasa está constituida por materiales lignocelulósicos, siendo una materia prima favorable para la producción de biocarbón, por lo tanto, una alternativa de solución para mitigar el cambio climático, producir energía, mejorar los suelos, y sobre todo aprovechamiento de los residuos orgánicos (Yeoh, Shafie, Al-attab, & Zainal, 2019).

Una de las características importante del hidro carbón es la temperatura, este parámetro operacional está relacionada directamente con el rendimiento y las propiedades finales del hidrocarbano, puesto que en este proceso se lleva a cabo la descarboxilación, deshidratación e hidrólisis de la biomasa. Teniendo temperaturas por debajo o igual a 200°C, el rendimiento del hidro carbón es bajo, a medida que la temperatura aumenta las propiedades físico-químicas como es el contenido de carbono (Rössel-Kipping, 2019).

El contenido de humedad es una de las características propias de la biomasa, este es otro parámetro importante en el proceso de hidro carbonización, ya que no se requiere secado previo de la materia prima, convirtiéndose en un agente importante gracias a la capacidad de absorción del bochar y la captura de contaminantes (Azasi, Offei, Kemausuor, & Akpalu, 2020). Por otro lado, el tiempo de reacción es evaluado para determinar la influencia en cada tipo de biomasa, este parámetro está determinado por el tipo de carbonización que puede ser por el método convencional o por el método asistido por microondas (Safarian, 2023).

Asimismo, cuanto mayor contenido de lignina tenga la biomasa mayor será el rendimiento del hidrocarburo, por lo que el tipo de biomasa es un parámetro de consideración, entonces la composición estructural de la biomasa repercute en el rendimiento del hidrocarbón (Gil, y otros, 2019).

El producto final de la carbonización, es sólido favoreciendo al proceso de briquetado y paletizado gracias a las características físico-químicas, dónde no se necesita de aglomerantes para la compactación, así mismo tampoco necesita de un secado previo como en otros procesos termoquímicos; es así que los productos sólidos que ofrece la bución hidro carbonización de la biomasa, son esenciales para el desarrollo en zonas rurales añadiendo valor agregado a los residuos sólidos domésticos (Ríos, Luzardo, García, Santos, & Gutiérrez, 2020).

Tabla 1. Evolución Prevista del Mercado del Transporte por Carretera

Energía	Puntos de Carga y Recarga	
	Actual	Estimado 20230
GLP	1,120	1,130
GNC	340	1,200
Electricidad	10	450
Hidrógeno	0	100
Gasolinas	4,850	4,970

Fuente: MTC

Cabe señalar que la producción de biomasa es ocho veces mayor que el consumo mundial de toda la energía que proviene de fuentes renovables de todo un año, aproximadamente 146 millones de toneladas métricas se producen de biomasa al año, siendo una oportunidad y alternativa eficiente y limpia para la generación de energía o producción de biocombustibles, siendo altamente eficientes como para reemplazar a los combustibles fósiles convencionales (Qi, Zhao, Xu, Wang, & Han, 2019).

La cascarilla de arroz es un residuo orgánico de biomasa formado por sílice y celulosa, convirtiéndolo en una fuente de energía con un alto poder calorífico, la cáscara de arroz producto del proceso del pilado de arroz es un desecho orgánico que está disponible en todos los países productores de arroz, para analizar las características principales como poder calorífico, humedad, cenizas y materia volátil de la cascarilla de arroz es necesario hacer un análisis aproximado o inmediato (Armestoa, 2020).

En el Perú los residuos orgánicos más abundantes de las agroindustrias son: El cogollo y bagazo de la caña de azúcar, generando 60 millones de toneladas al año, lo sigue la cascarilla de arroz con más de 9 millones de toneladas al año, y posteriormente se encuentra los residuos de plátano con 9 millones de toneladas al año (INEI, 2021).

El dióxido de carbono es el principal gas de efecto invernadero, dentro de las fuentes de emisiones contaminantes y contribuyentes al cambio climático están consideradas el carbón vegetal, la leña y residuos de madera de uso doméstico y comercial. En un estudio realizado se determinó que 30 parrillas emiten 6 toneladas de CO₂; lo que equivale a la combustión de 59,016.43 litros de gasolina en un año (Lango, López, Lango, Castañeda, & Montoya, 2018).

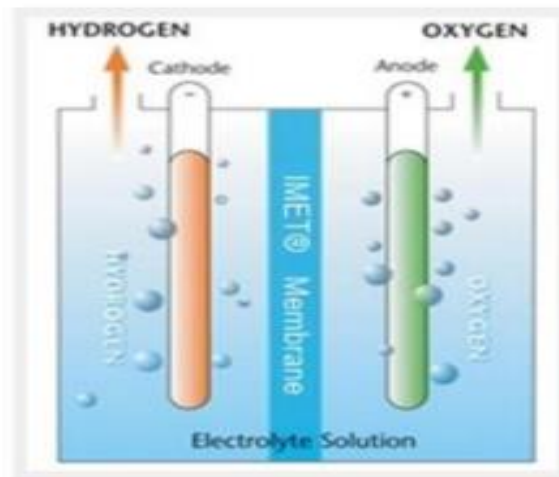


Figura 1. Electrolisis ALK

Fuente: Philips, 2018.

Desde épocas muy remotas el carbón vegetal ha sido de gran importancia para el uso doméstico como fuente de energía, está compuesto por materia volátil, como también oxígeno, hidrógeno y carbono. Uno de los problemas que ha ocasionado esta actividad es la deforestación, donde la producción de carbón vegetal ha calzado un impacto irreversible a la fauna y flora en el ecosistema de la Amazonía peruana (García, 2019).

El plato bandera y estandarte del rubo gastronómico en el Perú es el pollo a la brasa, es un plato con mucha demanda entre la población; para su preparación los establecimientos o pollerías a la brasa utilizan como fuente de energía el carbón vegetal proveniente de los árboles secos de la costa Norte y árboles de la Amazonía peruana. Aproximadamente se deforestan 13,333 hectáreas de algarrobo para la

obtención de carbón vegetal, siendo esta una actividad ilegal que abastece a la mayoría de pollerías en la zona norte y Lima capital (Gil C. , 2021).

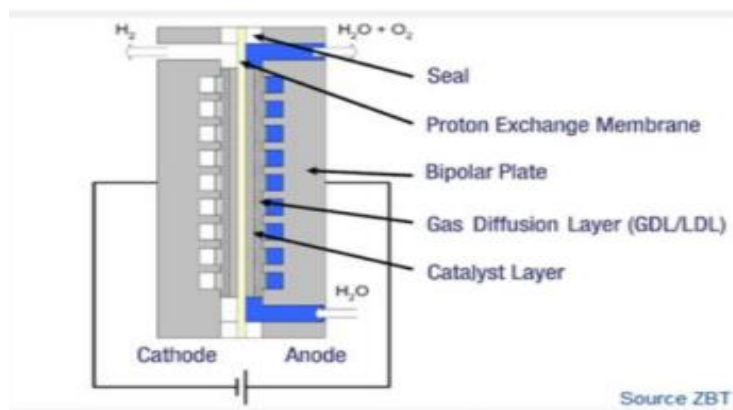


Figura 2. Electrolizador PEM

Fuente: Philips, 2018.

La tecnología HC (carbonización hidrotermal), es una alternativa de solución para contrarrestar las emisiones contaminantes, es una tecnología de bajo costos de operación, y que tiene como materia prima a la biomasa; es una oportunidad para aprovechar los residuos orgánicos de las agroindustrias para convertirlos en biocombustibles sólidos, como también biochar para mejorar los suelos. Gracias al análisis y revisión de la literatura permite afirmar que la carbonización hidrotermal Es una herramienta importante para reducir el impacto ambiental y producir energía limpia y sostenible.

Este artículo de revisión de la literatura será el uso utilizando una metodología con enfoque cualitativo de tipo descriptivo utilizando como técnica de recolección de datos al análisis documentario y revisión bibliográfica, cabe señalar que todos los hallazgos y resultados de las investigaciones están debidamente sustentados y aplicados a diferentes casos de estudios relacionados al tema de investigación.

Gracias a la elaboración de este artículo de revisión se logró recolectar información relacionado al tema de investigación amor cómo hace el dinosaurio bebé guardando relación con las variables de estudios y sus dimensiones. Se redactaron teorías relacionadas a la variable de estudios como son carbonización hidrotermal

y carbón vegetal, como también teorías relacionadas a las dimensiones de cada variable, como biomasa, proceso de carbonización, potencial energético de la biomasa y cascarilla de arroz, contaminación ambiental y deforestación, uso de leña y carbón vegetal.

Se recomienda incentivar a los estudiantes a investigar sobre nuevas alternativas de generación de energía limpia para uso doméstico, como es el biocarbón. Se recomienda a las autoridades gubernamentales sensibilizar a los empresarios del rubro gastronómico a utilizar combustibles sólidos que no generen emisiones y MP al medio ambiente.

Se recomienda a las autoridades pertinentes realizar un plan estratégico sobre la recolección y clasificación de residuos orgánicos domésticos para su aprovechamiento energético en plantas pilotos. Se recomienda realizar capacitaciones y charlas técnicas a los empresarios agroindustriales, en cuanto al potencial energético que tienen sus residuos producto de sus procesos. Se recomienda a la universidad en realizar investigación sobre el potencial energético de los diferentes residuos orgánicos de las industrias de la región, donde se puede hacer análisis en sus laboratorios, determinando las características fisicoquímicas de la biomasa.

Tabla 2. Evolución Análisis Comparativo a las Tecnologías Electrolizadoras

Características de Operación Interactiva		
Variación de Carga	70 % de la Nominal	Bajo Control
Arranque Temporizado	10 minutos	Control Remoto
Paradas Programadas	05 minutos	Con ECU

Fuente: IRENA

Costos por capacidad

$$p = S * \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Donde:

P: Valor presente.

S : Costos de capital en el año n .

i : Tasa de oportunidad del capital.

n : Número de años

III. METODOLOGÍA

Un plan holístico de investigación es un enfoque integral y completo para llevar a cabo un proyecto de investigación. Este tipo de plan considera múltiples aspectos y etapas del proceso de investigación, desde la conceptualización y diseño hasta la recolección y análisis de datos, y la presentación de los resultados.

3.1. Tipo y diseño de Investigación.

Tipo de investigación

El tipo de investigación fue aplicada

Diseño de investigación

La investigación fue de diseño no experimental directa, ya que no se manipuló ninguna de las dos variables que se están investigando, tal como lo menciona el autor Samperi.

“En este caso la conceptuamos como la investigación que se lleva a cabo sin manipular de manera intencional las variables”. (Sampieri Hernandez, 2010).

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente. El Gas Natural y su reformado

Variable Dependiente. Energética Peruana y su optimización.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Se consideró como población los proyectos de reformado de Metano encontrados en artículos científicos.

Criterios de Inclusión

Viabilidad económica financiera de Proyectos

Muestra

Determina el tamaño y la composición de la muestra o los participantes que serán incluidos en tu estudio. Describe los criterios de selección y los métodos utilizados

para reclutar a los participantes, en este caso fueron los proyectos de reforma de metano.

Muestreo

Se consideró un muestreo no probabilístico. Se considera el 100% de la muestra.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Por tratarse de una investigación aplicada y no experimental, se emplearon las siguientes técnicas:

La observación

Se empleó para revisar una visualización investigativa de manera indirecta a través de artículos científicos, revistas científicas y páginas web científicas acreditadas por autores reconocidos en el medio.

Análisis documental

Se trabajó de manera cuantitativa con datos secundarios, obtenidos de repositorio de tesis de diversas universidades de la región como la Pedro Ruiz Gallo, la católica USAT, la Señor de Sipán y nuestra propia Universidad Cesar Vallejo, hasta Universidades de fuera de la región, como la Particular de Piura, la Nacional de Trujillo y Universidades de Lima como la Nacional de Ingeniería, alma mater de la Ingeniería Mecánica Eléctrica, que cumple 120 Años de Creada, la Católica del Perú, Nacional del Callao, etc.

Instrumentos de recolección de datos

Guía de análisis documental

Se utilizó la Web, los buscadores de publicaciones científicas, como las Publicadas en my loft, buscador proporcionado por nuestra información, google académico, entre otros para buscar y recopilar información acerca del tema que estamos investigando.

Ficha de apuntes

Se empleó este instrumento para los apuntes importantes de las investigaciones de artículos científicos, serán anotados para ser utilizadas en el desarrollo del nuestro proyecto de investigación.

Validez y confiabilidad

El presente trabajo de investigación se empleó la técnica de observación y el análisis documental como técnicas principales y los instrumentos de guía de análisis documental y la ficha de apuntes para el desarrollo favorable de nuestra investigación.

3.5. Procedimientos

Se inició con la aplicación de la técnica de la observación y el análisis de documentos donde sirvió para recaudar información primordial que nos fue de gran de apoyo para la elaboración de nuestro artículo científico, donde se pudo determinar temas específicos con relación a nuestra investigación.

Para ello se utilizó el instrumento de la guía de análisis documental, ya que nos brindó centrarnos en una investigación a base de páginas web científicas acreditadas como scopus, scielo, Redalyc, entre otras de gran prestigio a nivel internacional.

Se recolectaron 32 documentos entre libros, tesis y artículos científicos ya mencionadas con autores destacados, basados específicamente en nuestro tema a desarrollar.

Obtenido los 32 archivos científicos de prestigio se procedió a la recolección de información que esté completamente relacionada con el tema, que fue empleada para el desarrollo de la tesis.

Finalmente, se procedió a la toma de apuntes para ser guardada la información recaudada, que posteriormente será aplicado para el desarrollo de los resultados de nuestro proyecto de investigación.

3.6. Método de análisis de datos

La información recolectada durante la investigación fue empleada para conveniencia del presente proyecto, colocando la información en nuestra base de datos.

Ante ello, los datos obtenidos en los artículos científicos y demás archivos fueron plasmados en el software Microsoft Excel 2016 para la elaboración de nuestro proyecto de investigación.

3.7. Aspectos éticos

La investigación científica está sujeta a consideraciones éticas para garantizar que se realice de manera responsable, respetando los derechos y el bienestar de los participantes y minimizando los posibles impactos negativos. Algunos de los aspectos éticos clave de la investigación científica incluyen:

Consentimiento informado: Los participantes proporcionaron un consentimiento informado antes de participar en la investigación. Esto implica que se les brinde información clara y comprensible sobre el propósito, los procedimientos, los riesgos y los beneficios de la investigación, y tengan la capacidad de tomar una decisión voluntaria y libre de participar.

Protección de los participantes: Los investigadores tienen la responsabilidad de proteger la integridad física, mental y emocional de los participantes. Esto implica evitar daños innecesarios, garantizar la confidencialidad de los datos personales y tratar cualquier información sensible de manera ética.

Equidad y no discriminación: La investigación científica debe basarse en principios de igualdad y no discriminación. Los investigadores deben evitar cualquier forma de discriminación basada en género, raza, origen étnico, religión, orientación sexual o cualquier otro factor protegido.

Integridad científica: Los investigadores deben seguir principios de integridad científica, evitando el plagio, la falsificación de datos o la mala conducta científica en general. Deben informar con precisión los resultados de la investigación y evitar sesgos o manipulaciones de datos.

Uso ético de animales y recursos: Cuando se involucran animales en la investigación científica, se deben seguir principios éticos para garantizar su bienestar y minimizar su sufrimiento. Además, los investigadores deben hacer un uso responsable de los recursos naturales y minimizar cualquier impacto negativo en el medio ambiente.

Divulgación y transparencia: Los investigadores deben ser transparentes en la comunicación de sus métodos, hallazgos y conclusiones. Esto incluye la divulgación adecuada de conflictos de interés, fuentes de financiamiento y cualquier otra información relevante para evaluar la validez y la confiabilidad de la investigación.

Es importante destacar que diferentes disciplinas científicas pueden tener sus propias consideraciones éticas específicas. Además, en muchos países, las investigaciones con seres humanos y animales están sujetas a regulaciones y a la aprobación de comités de ética o juntas de revisión institucional.

IV. RESULTADOS

Determinar las principales tendencias tecnológicas de producción y utilización del hidrogeno obtenido por reformado

Calefacción y el desarrollo de su tecnología

La principal parte del reformador aludido es la Bomba de calor de aire caliente y penetrante (ASHP). Debemos de tener en consideración, que calor bombas se comportan con el rol básico e indispensable de un papel importante en los escenarios proyectados futuros de enfriamiento y calefacción (la llamada trigeneracion), donde las principales normas ASHP son las útiles para instalar y utilizar de manera útil en los edificios existentes que el calor de fuente del centro de la tierra se pronostica que dominen todos los escenarios posibles de 2050.

Para el reformado del metano que lo obtenemos del gas natural, se han desarrollado diversos modelos experimentales en base a datos secundarios, tal como está dispuesto por las autoridades académicas de la Universidad Cesar Vallejo, sintetizados por el modelo Ecoinvent, que produce energía calorífica atreves de sistemas de pureza para calentar sistemas de agua muy simples como son los que encontramos, en domicilios particulares, del orden de los 10 kW pero con posibilidad de ser tuneado en el rango de las bombas de calor del sistema de reformado con captura, pero también con los sistemas ,sin captura, a rangos del orden de los 4 a 16 KW , con coeficientes de utilización por ciclos térmicos muy altos del orden de 2,8 a 3,5, con captura del carbono efectivo del orden del 75 % al 90 % , lo cual nos permite tener un amplio rango de necesidades ultimas y provechosas para la producción de calor a partir de un sistema aire-agua , como apoyo a la refrigeración del reformador.

En el funcionamiento correcto del reformador, se puede aprecia una pérdida importante del refrigerante que es una fuente importante potencial de calentamiento global, potencial y agotamiento del ozono, que permite la ampliación del rendimiento de las eficiencias del reformado, es decir capturar más carbono para que no salga a contaminar a la atmosfera y lograr conservar la mayor cantidad posible de energía y exergía, que vaya a parar al hidrogeno conocido y esperado

con mucha esperanza, por ser un proceso que se debe básicamente al comportamiento de los minerales raros, que tenemos que esperar y aludir para poder subir con éxito a este nuevo procedimiento energético, que avanza con mucha esperanza para el bien del Perú y de la humanidad

Una de las principales aplicaciones del reformado es la producción de energía eléctrica, para su utilización en calefacción eléctrica. Pues la resistencia consume electricidad producida por el hidrogeno, y se obtiene en esta puntual aplicación en o por medio de calentadores de convención no compleja que almacenan la Energía obtenida con mucho esfuerzo y rigor, los datos son inventariados y administrados con rigor total por el regulador energético determinado por ley en el Perú, donde la generación Eléctrica se rige por el libre mercado

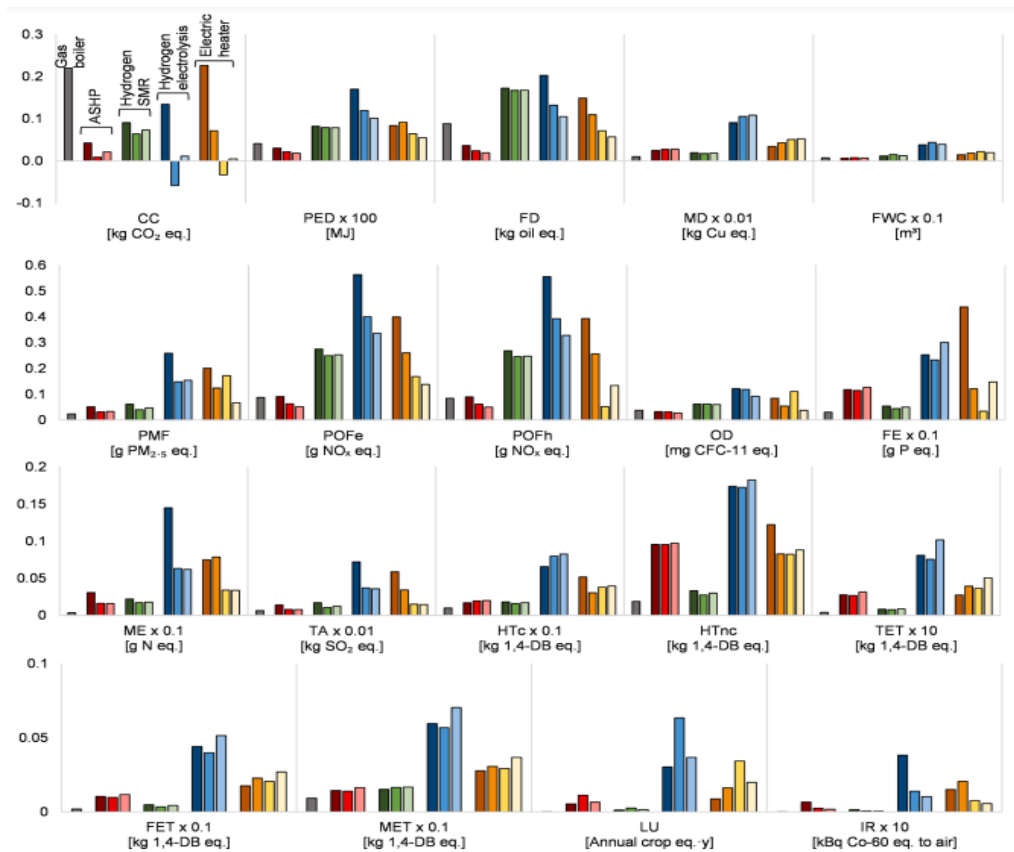
La entropía de datos, que es más que incertidumbre, es decir que no existe ninguna fuente de información de datos exactos , precisos y confiables de la superestructura y su respectiva infraestructura , aplicado al bombas con la Energía Eléctrica producida por el proceso de reformado y producción de hidrogeno, e controla con circuitos de control electrónico y numérico por sus respectivos Arduino y demás detalles de producción profunda y de larga duración, en donde se produce la modelación profunda de las tecnologías de producción y extracción de mucha agua con contenido salino, que sirve para lograr mayores índices de eficiencia y determinar procesos óptimos de formación de reformado de gas natural e hidrogeno azul , otra manera es la utilización de la tecnología wilcoks versión Noruega, para poder formar el circuito de producción de reformado de hidrógeno que permita aprovechar la abundante biomasa de residuos agrícolas , que existe en el Norte del Perú, zona de alta concentración agrícola rural y progresista

Comparación de tecnologías de calefacción con una unidad funcional de 1 kWh

Existen varias tecnologías de calefacción disponibles para calentar espacios residenciales o comerciales. A continuación, se presentan algunas de las principales tecnologías de calefacción utilizadas en la actualidad: Calefacción central de gas: Este sistema utiliza una caldera de gas que calienta agua, la cual luego se distribuye a través de tuberías a radiadores o a un sistema de suelo

radiante en diferentes habitaciones. Es un sistema comúnmente utilizado debido a la eficiencia y a la disponibilidad de suministro de gas. Calefacción eléctrica: Este tipo de calefacción utiliza resistencias eléctricas que generan calor cuando se aplica corriente eléctrica. Puede incluir sistemas de calefacción por convectores, radiadores eléctricos, calefacción por suelo radiante eléctrico o bombas de calor eléctricas. Bombas de calor: Las bombas de calor extraen el calor del aire, agua o suelo y lo utilizan para calentar un espacio. Pueden ser bombas de calor aire-aire, que extraen calor del aire exterior y lo liberan en el interior, o bombas de calor aire-agua, que transfieren el calor a través de un sistema de agua para calefacción radiante o calentamiento de agua. Calefacción por biomasa: Utiliza fuentes renovables de biomasa, como pellets de madera, astillas de madera o cáscaras de nuez, como combustible para generar calor. Estos sistemas pueden incluir estufas de pellets, calderas de biomasa o sistemas de calefacción por suelo radiante alimentados con biomasa. Calefacción solar: Los sistemas de calefacción solar utilizan la energía del sol para calentar un fluido, como agua o un refrigerante, que luego se utiliza para calentar el espacio o el agua de uso doméstico. Pueden ser sistemas solares térmicos o sistemas de bomba de calor solar. Calefacción por suelo radiante: Este sistema consiste en una red de tuberías instaladas debajo del suelo que circula agua caliente o fluido térmico para calentar el espacio de manera uniforme desde abajo hacia arriba. Calefacción por radiadores: Los radiadores son dispositivos que liberan calor en una habitación a través de la convección y radiación térmica. Pueden ser alimentados por una caldera de gas, una bomba de calor o un sistema de calefacción central. Es importante considerar factores como el costo de instalación, la eficiencia energética, el mantenimiento y el impacto ambiental al seleccionar la tecnología de calefacción más adecuada para un espacio en particular. Además, las regulaciones y estándares locales pueden influir en la elección de la tecnología de calefacción.

Figura 3. Impacto ambiental de las tecnologías energéticas por kWh



Fuente: Philips, 2018.

Necesitamos pues medir y remediar los principales impactos de gran y permanente toxicidad cruzados con el logro de estar muy estrechamente relacionados, para 2033, con la vista que el estado general de las cosas, no ha cambiado, utilizando ya sea aparatos térmicos a gas determinando muy bajos impactos en 13 de las 21 Categorías analizadas y estudiadas en el presente estudio de reformado de metano para la producción de hidrogeno.

La hidrólisis es un proceso químico en el cual una molécula se descompone mediante la adición de agua. Dependiendo de la sustancia y las condiciones en las que ocurre la hidrólisis, puede tener diferentes impactos. A continuación, se mencionan algunos ejemplos de los impactos de la hidrólisis en diferentes contextos:

Hidrólisis de compuestos orgánicos: La hidrólisis de compuestos orgánicos puede tener impactos significativos en el medio ambiente. Por ejemplo, la hidrólisis de pesticidas o herbicidas puede liberar productos químicos tóxicos en el suelo o el agua, lo que puede afectar la salud de los ecosistemas acuáticos y terrestres.

Hidrólisis de polímeros y plásticos: Algunos plásticos pueden ser hidrolizados por la exposición al agua o la humedad. Esto puede llevar a la liberación de sustancias químicas dañinas y contaminantes al medio ambiente, especialmente si se trata de plásticos que contienen aditivos tóxicos o persistentes.

Hidrólisis en procesos industriales: En algunos procesos industriales, la hidrólisis puede ser utilizada como parte del proceso químico. Sin embargo, si no se gestionan adecuadamente los subproductos o los productos de hidrólisis, puede resultar en residuos contaminantes o generar la liberación de sustancias indeseables al ambiente.

Hidrólisis de compuestos inorgánicos: En química inorgánica, la hidrólisis puede ocurrir en compuestos como sales, óxidos o ácidos inorgánicos. Dependiendo de las sustancias involucradas, la hidrólisis puede tener impactos en el pH de los cuerpos de agua o en la calidad del suelo, afectando la vida acuática y los ecosistemas terrestres.

Es importante señalar que los impactos de la hidrólisis pueden variar significativamente dependiendo de las condiciones específicas en las que ocurre el proceso, así como de las sustancias involucradas. Además, el manejo adecuado de los subproductos y productos de hidrólisis, así como la implementación de prácticas de gestión ambiental, son fundamentales para minimizar los impactos negativos y promover la sostenibilidad ambiental.

Nivel tóxico

La consecuencia que una sustancia sea considerada veneno, se debe a lo dañino que es para la salud, y su uso intensivo de la electricidad producida por el hidrogeno reformado de metano, ya sea en la presencia de calderas piro tubulares o calderas compactas, que nos permitan el uso de vapor saturado a condiciones casi atmosféricas , con las debidas medidas de seguridad, casi estándares de válvulas de alivio, válvulas de seguridad y todo tipo de dispositivo de control activo y de

inteligencia artificial, o calderas acuatubulares, como las existentes en los ingenios azucareros, con muy bajos niveles de impactos en la clasificación mundial de toxicidad, controlada por el reformado de metano , a partir de la pujante y cada vez más presente , presencia de la esperada y buscada hidrólisis y electrolisis controlada y manejada con cuidado para la producción de electricidad , en recipientes y controladores de los escenarios de posibles faltas, exacerbadas por los cancerberos de la moralidad, que resultan ser muy buenos fariseos y adalides de hipocresía y maldad , pues debemos de controlar a el verde hidrógeno de la electrólisis y acciones derivadas, que tienen los peores, indicadores de la toxicidad más elevada en todos los niveles de los escenarios seguidos por calentadores súper y ultra eléctricos para todas las toxicidades, que gozan y regazan de las más alta toxicidad de ultra participación de solar energía solar térmica en la combinación de electricidad.

Suelo y su Uso (LU)

El uso del suelo se refiere a la forma en que se utiliza y se asignan diferentes áreas de tierra para satisfacer diversas necesidades humanas y actividades. Los usos del suelo pueden variar ampliamente según las características geográficas, climáticas, culturales y socioeconómicas de una región. A continuación, se presentan algunos ejemplos comunes de usos del suelo: **Uso agrícola:** El uso agrícola del suelo implica el cultivo de alimentos, cultivos comerciales y la cría de ganado. Incluye actividades como la agricultura tradicional, la horticultura, la ganadería y la acuicultura.

Uso forestal: El uso forestal del suelo se refiere a la gestión y aprovechamiento de los recursos forestales. Puede incluir la producción de madera, la recolección de productos forestales no maderables, la conservación de la biodiversidad y la protección de áreas forestales.

Uso residencial: El uso residencial del suelo se refiere a la construcción de viviendas y áreas urbanas para la residencia de la población. Puede incluir áreas urbanas, suburbios, áreas residenciales rurales y comunidades planificadas.

Uso industrial: El uso industrial del suelo implica el establecimiento de zonas industriales y comerciales. Incluye la ubicación de fábricas, almacenes, parques industriales, zonas portuarias y áreas comerciales.

Uso comercial: El uso comercial del suelo se refiere a la ubicación de tiendas minoristas, centros comerciales, restaurantes, oficinas y otros establecimientos comerciales.

Uso recreativo y turístico: El uso recreativo y turístico del suelo se relaciona con la provisión de espacios y servicios para actividades de ocio y turismo. Puede incluir parques, áreas de recreación al aire libre, instalaciones deportivas, áreas de camping, playas, áreas protegidas y destinos turísticos.

Uso de infraestructura y transporte: El uso del suelo para infraestructura y transporte implica la construcción de carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, puertos, puentes, redes de servicios públicos y sistemas de distribución de agua y energía.

Uso institucional y público: El uso institucional y público del suelo se refiere a la ubicación de edificios e instalaciones para servicios gubernamentales, educación, salud, servicios sociales y otras instituciones públicas.

Uso de conservación y protección ambiental: Este uso del suelo se dedica a la protección de áreas naturales y ecosistemas frágiles, como parques nacionales, reservas naturales, áreas de conservación y zonas ecológicas. Estos son solo algunos ejemplos de los diferentes usos del suelo. La planificación y el manejo adecuado del uso del suelo son fundamentales para garantizar un desarrollo sostenible, equilibrando las necesidades humanas con la protección del medio ambiente y los recursos naturales.

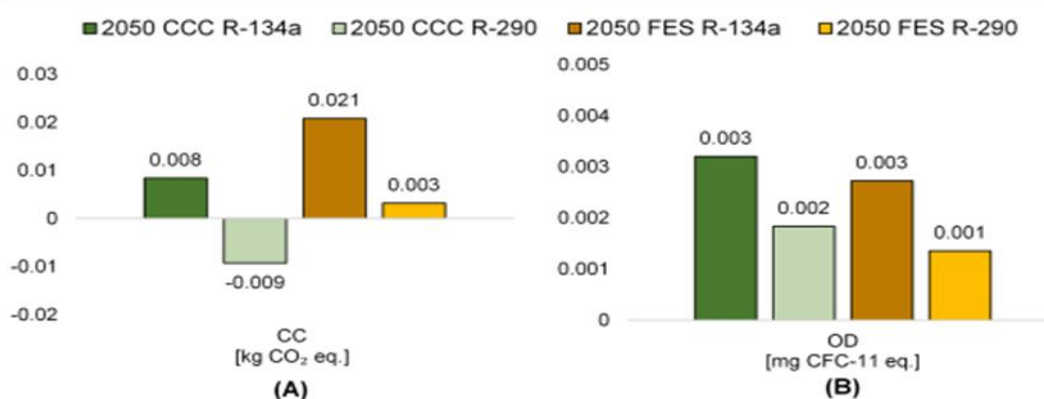


Figura 4. Sensibilidad en los resultados del uso de Refrigerantes

Fuente: OSINERGMIN, 2018.

Probabilidades, incertidumbres y Barreras en búsqueda del neto cero

Por la presentación y análisis de este importante, estudio se considera los golpes de la frecuencia, onda y armónicos del ciclo de desarrollo de vida del proyecto, por cada tipo de mezcla perfecta o mezcla incompleta por la calefacción de toda la infraestructura por escenarios del 2040 o 2050, dentro de escenarios completos tipo CCC o FES, con toda la intensidad que la inversión económica financiera necesita y aclara. Es decir, una profunda exploración de probabilidades e incertidumbres altas y peligrosas, que no entran dentro del ámbito de la vida de los modelos de ciclo

Eléctrico Bombeo de calor inerte

El "bombeo de calor" se refiere a la tecnología de la bomba de calor, que es un sistema que puede transferir calor de una fuente fría a una fuente caliente utilizando una pequeña cantidad de energía para realizar este proceso. Funciona de manera similar a un refrigerador, pero con la capacidad adicional de proporcionar calefacción.

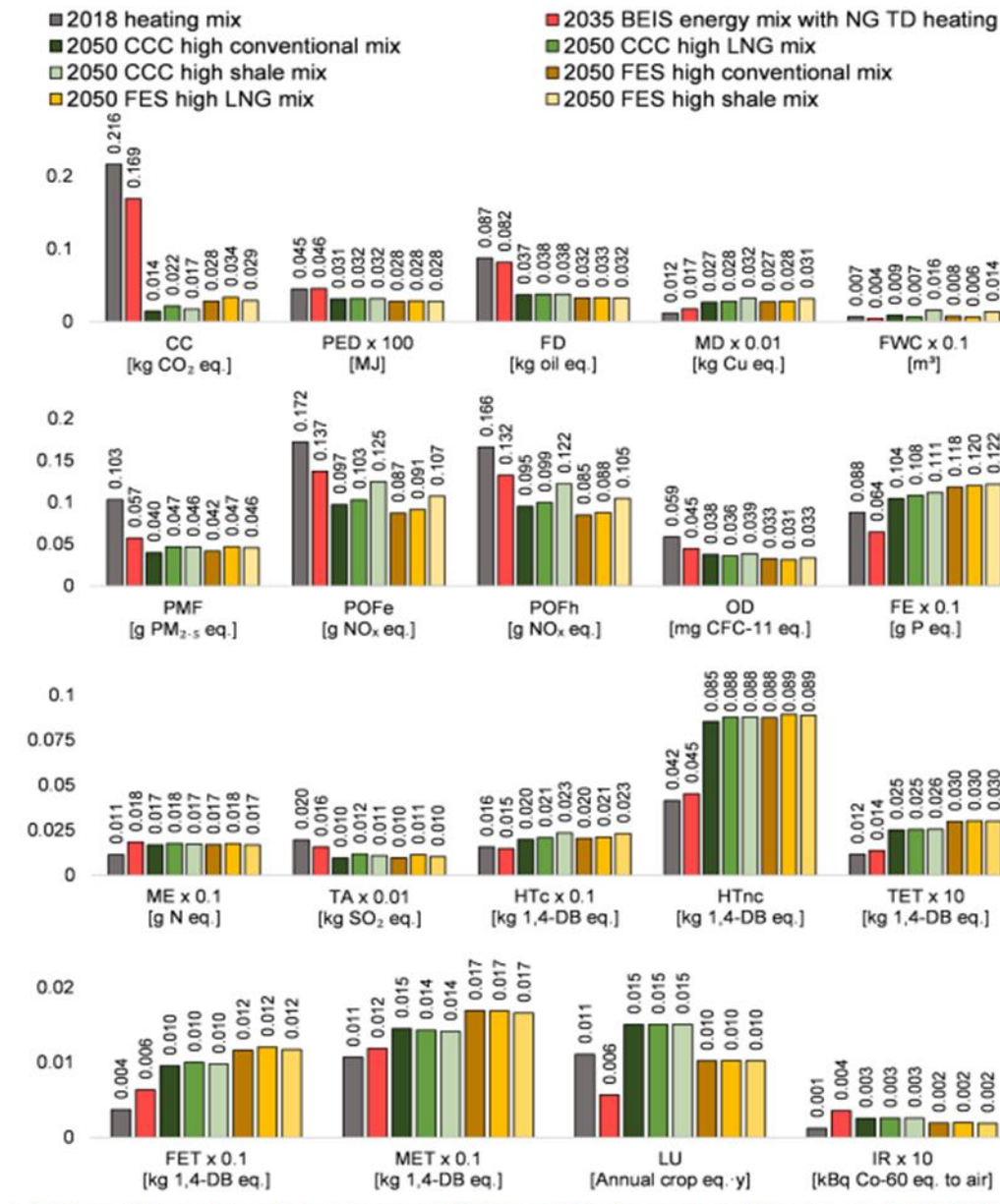
El proceso de bombeo de calor implica el uso de un fluido refrigerante que circula dentro del sistema de la bomba de calor. El refrigerante absorbe el calor de una fuente de calor (como el aire exterior, el suelo o el agua) a baja temperatura y baja presión. Luego, el refrigerante se comprime, aumentando su temperatura y presión. El calor acumulado se transfiere a la fuente de calor de alta temperatura, como un espacio interior para calefacción o agua caliente.

La ventaja de la tecnología de bombeo de calor es que puede proporcionar calefacción y refrigeración de manera eficiente, ya que utiliza una pequeña cantidad de energía para impulsar el proceso de transferencia de calor. Esto se debe a que la mayor parte del calor transferido proviene de la fuente de calor ambiente y solo una pequeña cantidad de energía se utiliza para impulsar el compresor y las bombas del sistema.

Además, las bombas de calor pueden ser reversibles, lo que significa que pueden cambiar su modo de operación para proporcionar calefacción en invierno y refrigeración en verano. Esto las hace versátiles y adecuadas para una variedad de aplicaciones residenciales, comerciales e industriales.

Es importante destacar que el rendimiento y la eficiencia de una bomba de calor pueden verse afectados por factores como la calidad del aislamiento del edificio, el tamaño adecuado del sistema, las condiciones climáticas y la selección adecuada de la fuente de calor y el fluido refrigerante.

Figura 5. Impactos ambientales al suelo, perdidas de Calor en Edificios en



Fuente: OSINERGMIN, 2018.

Este estudio ha evaluado la sostenibilidad ambiental del espacio y calentamiento de agua para edificios. Se han evaluado los impactos para las tecnologías de calefacción individuales, la situación actual y los escenarios futuros, utilizando el objetivo de emisiones netas de carbono cero del Reino Unido para 2050 como punto focal.

Las calderas convencionales, también conocidas como calderas de combustión, son dispositivos que generan calor mediante la combustión de un combustible, como gas natural, petróleo, carbón o biomasa. Estas calderas son utilizadas principalmente para la calefacción de espacios y la producción de agua caliente sanitaria en viviendas, edificios comerciales e industriales. A continuación, se describen las características y funcionamiento básico de las calderas convencionales:

Quemador de combustible: Las calderas convencionales cuentan con un quemador de combustible, que puede ser de tipo atmosférico o presurizado. El combustible es suministrado al quemador y se mezcla con el aire necesario para la combustión.

Cámara de combustión: En la cámara de combustión, la mezcla de combustible y aire se quema, liberando calor en el proceso. Este calor generado calienta las paredes de la cámara de combustión y el intercambiador de calor.

Intercambiador de calor: El intercambiador de calor es una estructura que permite transferir el calor generado por la combustión del combustible al agua o al fluido térmico que circula dentro de la caldera. El agua o el fluido térmico absorbe el calor y se calienta, mientras que los gases de combustión se enfrían y se liberan a través de la chimenea.

Control de temperatura y presión: Las calderas convencionales suelen contar con dispositivos de control que regulan la temperatura y la presión del sistema. Esto garantiza un funcionamiento seguro y eficiente de la caldera, evitando temperaturas excesivas o presiones peligrosas.

Sistema de distribución: El agua o el fluido térmico caliente producido por la caldera se distribuye a través de un sistema de tuberías y radiadores, proporcionando calefacción a los espacios o suministrando agua caliente sanitaria.

Es importante tener en cuenta que las calderas convencionales pueden tener un impacto ambiental debido a las emisiones de gases de combustión. En muchos países, existen regulaciones y estándares para limitar estas emisiones y promover calderas más eficientes y de menor impacto ambiental. Es por eso que cada vez se están adoptando más calderas de condensación, que aprovechan el calor latente de los gases de combustión para aumentar la eficiencia y reducir las emisiones.

Describir las tecnologías, de reformado del gas natural, tanto en sus alternativas CCS y CCUS

Para realizar una descripción detallada de la tecnologías de captura de Dióxido de Carbono o anhídrido Carbónico, y podamos pues tener en el presente trabajo de investigación, una idea clara, completa y holística, para describir los distintos y existentes tipos, metodologías y sistemas de CO₂ capturados, debiendo desde un principio, poner como referencia el profundo análisis de las fuentes antropogénicas de CO₂ que las obtenemos, juntamos, recopilamos en las variadas industrias entre las cuales debemos de resaltar y destacar: Petróleo, Gas Natural, Glp e industrias derivadas, en sus fases de cateo prospectivo, perforación exploratoria, perforación productiva, extracción, almacenamiento en punto de extracción, transporte por ductos, almacenamiento de llegada, licuefacción, exportación, distribución , consumo y eliminación de gases, construcción de obras emblemáticas, tales como presas, reservorios, centrales hidroeléctricas, centrales eólicas, centrales solares fotovoltaicas, centrales solares térmicas, centrales Mareomotrices, centrales undimotrices, puentes, caminos, autopistas, edificaciones, habilitaciones urbanas, plantas de tratamiento de agua potable y aguas servidas, transporte masivos, como trenes de carga, metros subterráneos, metropolitanos, entre otros, aleaciones de acero con énfasis a la resistencia a la fluencia, resistencia a la rotura, resistencia a la fatiga y sus consecuencia, resistencia al desgaste por fricción, resistencia a la temperatura, resistencia a los procesos perjudiciales de oxidación – corrosión,, refinерías de zinc, refinерías polimetálicas, refinерías de petróleo modernizadas, refinерías de plutonio, plantas aserraderos, madereras de muebles , cemento en todas sus variedades, cemento Puzolánico, cemento anti salitre, Se mencionan y trabajan por el momento en esta profunda investigación realizada por la universidad cesar vallejo, solo clases de relevantes e importantes sistemas en la absorción

superficial y profunda de estas emisiones capturables : en los termodinámicos y térmicos procesos de postcombustión, oxi - combustión y pre-combustión. Podemos gracias a la presente investigación mostrar la aleatoria y dirigida cuantificable muestra el sistema de post-combustión que secuestra y ordena el CO₂ apenas saliendo y terminando el popular proceso de energética generación; pues se demuestra que en tanto la pre-combustión se inicie, pruebe y tenga resultados positivos, se crea mucho antes de la energética generación la poderosa inyección de favorable oxígeno. Otros largos procesos químicos mecánicos y analíticos como la oxicomustión que hacen posible la separación de las emisiones a la vez en simultaneo la línea de generación eléctrica. Por lo que se junta la necesidad de la categoría de industriales procesos que determinan y delimitan a otros procesos que no se basan en una planta de energética generación, más bien en las ya estudiadas plantas cementeras, siderurgicas en Chimbote y Chincha, papeleras en base del bagazo de la caña de azúcar, que todas tienen el común denominador de emitir el poderoso CO₂.

Se menciona especial énfasis en la figura 10, la etapa, escala, escalafón en donde se pondrá en vigencia, la captura organización sistemática, del CO₂, y de cualquier otro gas de composición estructurada, que va ser paralela y análoga la 36 % o dentro del rango, ojo magistrados, del 11- 16 % para las etapas de post, pre, economizador de manera respectiva.

Tabla 3. Análisis de la composición Pre y Post proceso combustión

H ₂	61.5	--
O ₂	--	3 -4
CO	1.1	20 PPM
N ₂	0.25	70 - 75
NOX	--	500 ppm
SOX	--	< 800 ppm
H ₂ S	1.1	--

Fuente: Dangelo 2017, Elaboración Propia

Criterio fundamental e importante, razón por lo cual, lo consideramos, como muy importante, son los análisis transversales y holísticos de los costos nivelados a tener muy en cuenta, con estudios a nivel de costos unitarios, invariables, costos unitarios multivariable o polinómicos, para poder llegar a resumir en aportes de estructura de costos, a nivel de investigación publicable de primer nivel, se elaboran resúmenes simplificados y estructurados, que nos permiten , el análisis de costos inicialmente del proceso CCS en variables casos , ejemplos y ejemplares, tales, como plantas en Canadá, Estados Unidos de Norteamérica, Alemania , Francia, Inglaterra, Italia, Austria, Hungría entre otros, en distintas plantas e industrias evaluando las geológicas características , análisis estructurado del proceso limpio y puro , su financiamiento y operación , de manera muy variada para fines de financiamiento , de manera distraída e indistintamente si es postcombustión, pre combustión, per combustión, introcombustion o combustión oxigenada, oxicomustión u otro tipo de proceso, se llega a una primera conclusión importante y básica, que estos rangos de valores de costos de captura sin almacenamiento varían entre valores de 33.19-43.76 \$/tCO₂ con naturaleza muy referencial .

Tabla 4. Escalonamiento de Tecnología y sus costos estimados

País	Capacidad Captura	Costo Captura	Casos Estudiador
USA	1,752	44.17 US\$ /Tco ₂	22 centrales
COREA	1,850	38.75 US\$ /Tco ₂	18 centrales

Fuente: Cóndor 2021, Elaboración Propia

En los Países integrantes de la Unión Europea, el sistema de captura de CO₂, está muy desarrollado, avanzado , lucido y brillante, en especial el procedimiento denominado de la post-combustión , que consiste en un sólido sistema de recaptura de CO₂ , iniciándose en los combustibles fósiles procesados y destilados y su quema en comodas y distribuidad energéticas estaciones y servicentros, bajo condiciones normales de presión, isobáricas, de temperatura, isoentropicas y de perdidas por irreversibilidades nulas y perduras , siendo estas condiciones

termodinámicas de modo usual y perfectible de los gases cinéticos acelerados y luego frenados de un rango que varía de forma fija y estandarizada entre 10-75 °C y 1 bar, debiendo tener presente, en cuenta en todo momento que en las eléctricas, mecánicas y nucleares plantas, se logran e emiten menores concentraciones y acumulaciones dentro del rango estimado de solo el 20%

No debemos de olvidar sin razón, embargo o preocupación, que estos niveles de concentraciones están rondando el valor en función de cada individual planta y las normas, leyes, reglamentos, resoluciones Ministeriales, autos directorales, regulaciones de cada estado, región, provincia, departamento, país. Esto debe ser evaluado con mucha importancia para determinar y evaluar las tecnologías que se utilizan adhonoren y per cápita fuera y al interior de las mencionadas tecnologías utilizadas, vistas y optimizadas en los procesos de post-combustión. Es por todas estas razones y muchas más, que podemos afirmar sin temor a equivocarnos, que los procesos de pilotos plantas de captura de CO₂ hipervínculos a post-combustión, se muestran en tablas adjuntas, sobre todo los que empezaron en los cinco últimos años, y en donde se observa, mide y remide, la principal captura de CO₂ varía en cada una, lo cual internamente está ligada a la tecnología típica a la razón de ser de la planta.

Tabla 5. Post Combustión en la Unión Europea, principales Proyectos

Proyecto	País	Fuente	Planta (MW)	Año
Enel CCS	Italia	Carbón Duro	242	2014
Statoil	Noruega	Gas	630	2014
Ledvice Cez	Rep Checa	Lignito	660	2015
Unión Fenosa	España	Carbón Duro	800	2016

Fuente: Domenech, Elaboración Propia

Dentro del abanico de alternativas posibles, debemos de tener en cuenta, la enorme posibilidad, de los pre-combustión, sistemas posibles y posibilitados, en donde debemos de realizar un profundo nivel de análisis, de modernas, empíricas y grandes desarrolladas,, limpias y deseadas, tecnologías, por y para sistemas de post-combustión, donde la relevancia de tecnologías, básicas y principales, para pre-combustión, en donde los aludidos procesos que crean, configuran, emiten y

existen en altas concentraciones como 41% de CO₂ en procesos alternativos de hidrocarburos silicos y que por lo tanto constituyen alternativas de mucho mejor acción, reacción y desempeño de la captura de estas emisiones, no sin antes por análisis el considerar la existencia, presencia y continencia de gases como SO_x o NO_x.

Tabla 6. La Pre Combustión Europea y sus Icónicos Proyectos

Proyecto	País	Fuente	Tam (MW)	Co2	Año
Maritza	Bulgaria	Lignito	650	3.43	---
Harfield	Inglaterra	Carbón	900	4.75	2012
Eemshaven	Países Bajos	Carbón	1200	4.14	2013
Huerth Rwe	Alemania	Lignito	450	2.80	2014

Fuente: Percovich, Elaboracion Propia

En cuanto al nitrógeno, presentes en la combustión a muy altas presiones y temperaturas en motores de combustión interna de vehículos de pasajeros y vehículos de carga y transporte masivo y másico, que es la conocido y muy promocionada oxicomustión, en donde de manera sistémica y sistematizada, se produce la termo separación del nitrógeno (N₂) del aire puro azul, frio y lindo, para irse directamente a reaccionar el combustible y el comburente satanizado, usando oxígeno concentrado. Se llega a la conclusión, que estos equipos alcanzan elevadas temperaturas de alrededor de 3500°C, pero a pesar que son valores elevados, medianos y muy altos para los rangos de súper, híper operación de una planta extra y concentrada generadora a base de gas o carbón, entre los 1300-1400°C; por lo cual rápidamente se debe lograr e implementar un estricto control de la temperatura de combustión , dándose como consecuencia que muy pocas plantas industriales y energéticas implementan este aludido y necesario sistema, pero hacemos el esfuerzo de listar, enumerar para que se tengan en cuenta los proyectos que implementaron este tipo de tecnología.

Tabla 7. Europa y la Oxicomustión, listado importante de Proyectos

Proyecto	País	Fuente	Planta	CO ₂	Año
----------	------	--------	--------	-----------------	-----

Laco Total	Francia	Gas	30	--	2010
Compostilla	España	Campostilla	500	--	2015
Enel CCS 2	Italia	Carbon	320	2.1	2016

Fuente: Salvat, Elaboración Propia

También son muy importantes y pertinentes de mencionar, los históricos, lúdicos y lucidos, procesos de naturaleza industrial, en donde esta categoría está. Los siguientes casos, que pasamos a mencionar y listar: Endulzamiento de natural gas, acero, hierro, aleados, eutécticos producción de acero, cemento en forma de Clinker, pastas, bolsas o granel, amoniaco u otros gases de comportamiento industrial e industrioso y otros, con flujos diferentes y composiciones de CO₂ tal como se observa en las tablas numeradas con 10. Seguimos citando ejemplos como la industria petroquímica , con los egresados de la Escuela de Ingeniera Petroquímica , que logra con esfuerzo valores entre 9- 22% y la cementera de Lima, Yura, Pacasmayo, Piura, Rioja, del orden del 12-331 de CO₂, donde los común , corriente y usualmente es que se dé y se compruebe que las emisiones de todas las industrias mencionadas se retiran a presión manométrica de solo 1 bar y una temperatura o grado de desorden molecular equivalente que oscila entre 42-73°C.

Tabla 8. Fuentes y Orígenes de las Emisiones de CO₂, por criterios de fuentes

Localización	CO ₂	Composición %
Plantas Eléctricas	30	14
Cementeras	4	32
Metalúrgica	1	14
Refinería	0.45	13

Fuente: Orión 2019, elaboración Propia

En cuanto a las principales filosofías y tendencias tecnológicas de híper, súper e infra absorción, debemos de dejar muy en alto, que este tipo de tecnologías se pueden ir aplicando en el mundo técnico y empresarial, en los últimos sesenta y más años al interno y externo de los variados procesos mencionados en la anterior sección. Donde las capacidades de diseño, captura, encierro y prioridades de fabricación son difundidas, conocidas apreciadas para los muy diversos solventes

de mayor comercialización como MEA, DEA, MDEA, aserrín. Amoniaco, urea, fosforo y Potasio entre otras. Por ello, la tabla 8 se hiper menciona a los principales y algunos de ellos y su impacto en la eliminación de CO₂ dentro de distintos proyectos de planta de captura de CO₂.

Tabla 9. Proyectos Comerciales en Aplicación de Solventes

Disolvente	Fabrica	% Peso	% Remoción	Procesamiento
MEA	Castor	35	80	4
MDEA	Elcogas	32	90	100
Amonia	Delta	6	99	6276

Fuente: Stanley 2017, elaboración Propia

En cuanto al análisis, comparativo y diferenciado, de las tecnologías de ingeniería, necesarias, a ser consideradas cuando se trabajan con tecnologías de absorción química, alimentarias , mecánica, eléctrica, la principal absorción mecánica, hidropónica se debe registrar un índice alto e importante de energía capturada y lograda, que con la necesaria química tiene un índice alto índice de captura y energía, dado que usualmente se requiere el 25 o 35 % de la producida y conducida energía de la generadora planta isotérmica y dura gestión , donde a pesar de toda dificultad , la energía se logra y disputa por la siempre presente absorción física que goza y exige una menor selectividad de captura.

Tabla 10. Separación Métodos, Ventajas y Desventajas

Tecnología	Proceso	Ventaja	Desventaja
Absorción Física	Con Séxelo	Baja Toxicad	Poca Capacidad
Absorción Química	MEA, DEA	Tecnología Punta	Alta Energía
Liquido Iónico	Presión vapor baja	No Toxicó	Alta Viscosidad

Fuente: Zatta 2015, elaboración Propia

También , son muy utilizados, para los fines de optimización del reformado perfecto de metano y de esta manera con esfuerzo y dedicación lograr altos, promedios y niveles de captura del CO₂, con los principales solventes de energía , que son químicos activos, muy activos no inertes, que explican y triplican la alta necesidad de superiores cantidades de energía para la regeneración de entre ambos y por ambos que suplica y explica un mayor gasto que una capturada planta en los afanes y desvelos de los sistemas de post combustión y por el desarrollo total y unifilar de los altos solventes que están muy orientados y más complejos al ansiado den de poder con mucho esfuerzo obtener una energía menor en contraste de los principales sistemas de aminas comerciales y disponibles.

Tabla 11. La organización solvente y su lista de proyectos

	Proyecto	Enfoque	Año	Ventaja
Pre Combustión	Solvente	Slipstream	2016	90 % Captura
Pre Combustión	Amonio	IGCC	2013	Bajo Costo

Fuente: Mercado 2017, elaboración Propia

En cuanto a las modernas y modernizantes adsorción y sus tecnologías, los adsorbentes Particulados y estructurados son enteros y solidos bastiones, que capturan el éxito y el fracaso de muchas solidas estructuras mecánicas eléctricas, Este comportamiento procesal, puede adsorber químicamente el mayor lugar en física, química, mecánica, electricidad o una combinación de todos. cuya razón norte de separación son iguales y congruentes al usar un másico agente de absorción.

Dimensionar y determinar las características principales de aprovechamiento de reformado de gas natural, viables en el Perú actual

Debemos de indicar que en el presente trabajo de tesis de la Universidad Cesar Vallejo, se genera hidrogeno, con el enorme recurso que el Perú tiene, que no es otra que el gas Natural de Camisea, del cual el Perú goza de más 16 TCF de Reservas Probadas y cerca de 30 TCF de Reservas Probables y Posibles de acuerdo a las investigaciones a la fecha, utiliza como materia prima gas natural,

alimentado a 2,510 kg/s y agua en vapor, alimentado a 8,17 kg/s. Se promueve una serie de químicas reacciones y otras unitarias operaciones de transferencia de calor y transferencia de Masa, lográndose al final del túnel la ansiada corriente de hidrógeno puro y unitario con una pureza del 99,8% y un caudal de 0,98 kg/s, también demos de anotar y aclarar que se obtendrán como principales subproductos:

La "corriente de CO₂" se refiere al flujo o movimiento de dióxido de carbono (CO₂) en un determinado contexto. El CO₂ es un gas de efecto invernadero que se produce a partir de diversas fuentes, como la quema de combustibles fósiles, la deforestación y otras actividades humanas.

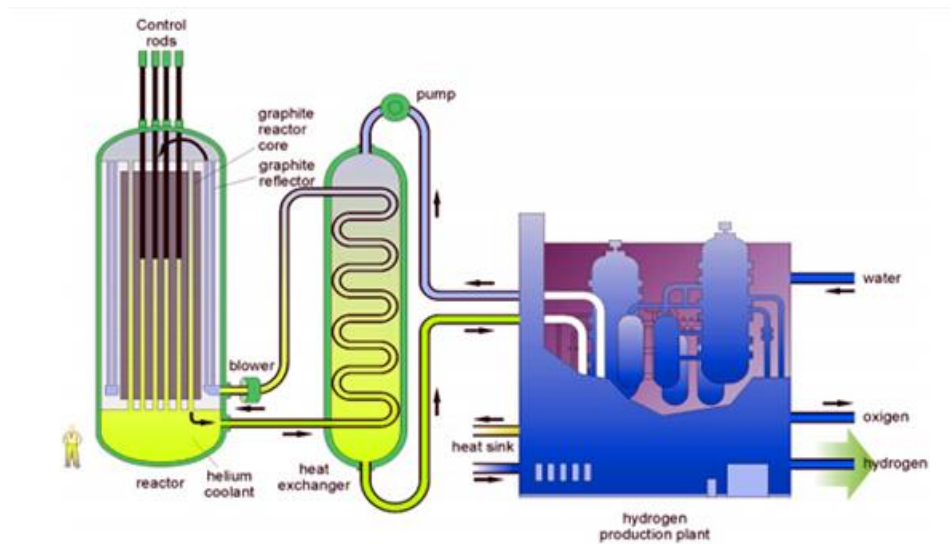
La corriente de CO₂ puede hacer referencia a diferentes aspectos, como:

Emissiones de CO₂: La corriente de CO₂ puede referirse al flujo de emisiones de dióxido de carbono generado por actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles en la industria, el transporte y la generación de energía. Estas emisiones contribuyen al aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera y al cambio climático.

Ciclo del carbono: La corriente de CO₂ también puede referirse al flujo natural de dióxido de carbono en el ciclo del carbono. El CO₂ se libera y se absorbe a través de procesos naturales como la respiración de los organismos, la descomposición de la materia orgánica y los procesos de fotosíntesis en las plantas.

Captura y almacenamiento de CO₂: La corriente de CO₂ también se puede mencionar en el contexto de las tecnologías de captura y almacenamiento de carbono (CCS, por sus siglas en inglés). Estas tecnologías buscan capturar el CO₂ emitido por industrias y centrales eléctricas, para luego almacenarlo de formasegura, generalmente bajo tierra, con el objetivo de reducir las emisiones y mitigar el cambio climático. En resumen, la "corriente de CO₂" se refiere al flujo de dióxido de carbono en diferentes contextos, ya sea en términos de emisiones generadas por actividades humanas, los procesos naturales del ciclo del carbono o las tecnologías de captura y almacenamiento de CO₂.

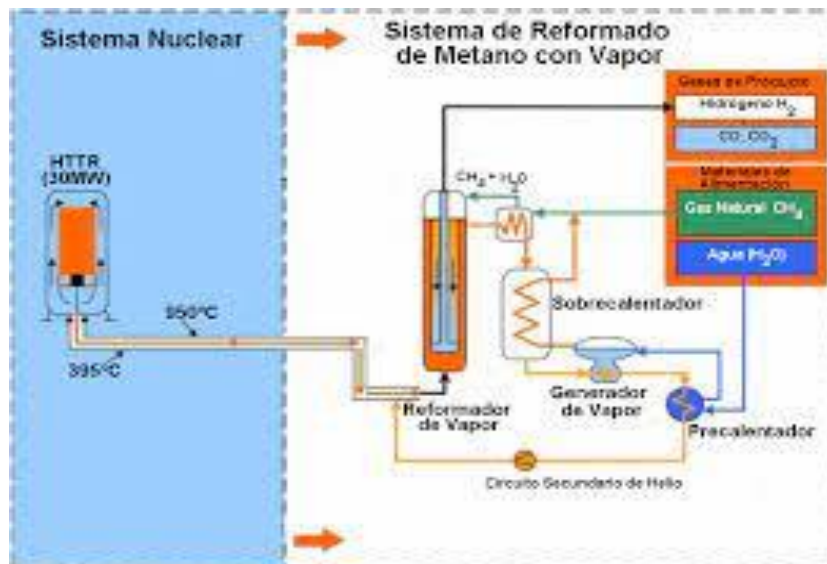
Figura 6. Esquema del pretratamiento de la selección



Fuente: OSINERGMIN, 2018.

Luego siguiendo en el proceso de esta aventura, nos encontramos con la sección 200, o sección de gran reacción Química, donde se empieza por extraer el azufre, del flujo del metano sin azufre que lo hace oler mal y feo, y en donde tendrán lugar las reacciones de reformado con propiedad y soltura, por lo que nos encontramos con el reformador principal, con refrigerante del tipo R- 201 y los poderosos shif reactores a muy altas temperaturas (HTS), pero también es posible su análisis, perfecto y compuesto para bajas temperaturas (LTS), con otros refrigerantes orgánicos y ecológicos que no alteran el preciso medio ambiente y eco sistema holístico, es decir se debe considerar las poderosas corrientes de recirculación y de alto y fundamental aporte de agua vaporizada y en conjunto en la planta de producción de reformado hidrogeno por el elemental gas Natural.

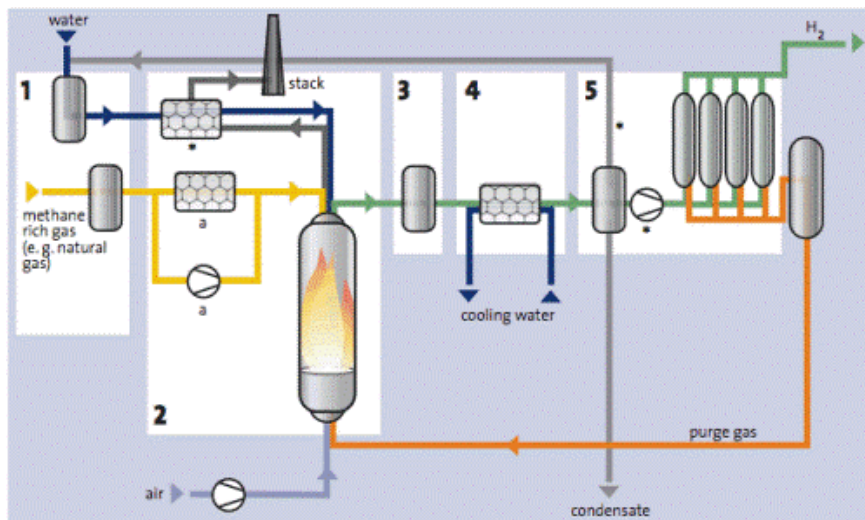
Figura 7. Esquema de tratamiento químico del reformado de metano Fuente:



OSINERGMIN, 2018.

Para finalizar con la no menos importante, sección 300, como es conocida y reconocida para las fases de separación y purificación, donde el problema a resolver es la de someter al reactor tipo R. 203, a la salida de una amplia corriente del reactor ultimo ultimorun, con la mayor pureza obtenida que es del 99.9 %, donde con énfasis en el detalle, podemos identificar a los principales elementos o segmentos de máquina del proceso, que son el desorbedor y los adsorción lechos y camas de cambio de presión, más conocidos como sistemas PSA (Sistemas de adsorción de presión), los cuales pasamos a describir muy al detalle.

Figura 8. Fase de separación y purificación



Fuente: OSINERGMIN, 2018.

Para el profundo análisis de los auxiliares servicios, en la planta será útil y necesario tener disponibles, dos servicios auxiliares, a utilizarse de manera óptima en las dos secciones: refrigeración por agua a presión descentrada y agua vaporizada a control remoto a distancia

En Cuanto al importante concepto de refrigeración por agua, debemos observar que en estudiado sistema de agua por refrigeración deben utilizarse al menos dos intercambiadores externos y constantes de calor en los que sea muy necesario un flujo continuo o corriente de flujo, para todos los casos habidos y conceptuales , con la excepción de aquellos en que se intercambia calor entre las dos más importantes corrientes de proceso o con agua vaporizada, donde el simple sistema de agua, con fines lógicos y complejos de refrigeración manejan un flujo volumétrico, mezclado con un flujo másico, de caudal por unidad de tiempo de 1,085 m³ /h, que tienen la función de distribuirse conforme y de acuerdo a los detallado y especificado en las tablas adjuntas, elaboradas en base a la experiencia empírica de experimentos realizados en muchas partes del mundo y que lo utilizaremos como data secundaria, pues de manera ordenada y coordinada se procederá a distribuirla de acuerdo a lo especificado , dando como consecuencia, que se tendrá a la mano de un poderoso sistema de refrigeración de agua, pura y

limpia de tal forma y modalidad que el agua de resultado, se recircule entre los producidos y manejados intercambios energéticos , produciendo la devolución de temperaturas de hasta temperaturas intermedias y catónicas del orden de los de 25 °C. Originando por lo tanto un escenario, que es en gran parte un total caudal, de entre 1000 a 1200 m³ /h, los cuales los veremos girar, rotar y circular en cerrados circuito llenos y extraños, donde se produce y conduce que solo se necesita aportar 12 m³ /h de fresca y renovada agua de las guarangas (De donde a partir a partir de los cuales vapor de agua caliente generará calentado y de ser posible hasta sobrecalentado, por encima de los 200°C), de donde además de lo que sea necesario para aportar , ver y reparar las notorias pérdidas por evaporización que se produzcan en el refrigerado y congelado sistema de agua. Recirculante y reluciente

En cuanto al poderoso agua vaporizada, debemos ver que el principal sistema de vapor de agua de la planta se tiene y utiliza para aumentar la temperatura, pero también con un esquema de trigeneracion, también sirve tanto para calentar y disminuir la temperatura de algunas procesos y sus corrientes controladas y no controladas, por lo que se dispone del principal proceso, en el circuito de lazo cerrado, en donde se agrupan , juntan y pesan todos los aparatos térmicos enseñados en la especialidad de Mecánica, y que engloba a los intercambiadores de calor E-102, E-202, E-203 y E-304, esto ocasiona la perdida y fuga de calores, para mantener en funcionamiento el sistema para mantener en funcionamiento el calor principal para lograr que sea posible con esfuerzo y tesón , que se mantenga en gran medida el calor necesario para mantener en funcionamiento el sistema de vapor de agua de la planta. Esto resultan en un considerable ahorro energético, muy útil y esperado, desde el concepto de la superior eficiencia energética, dándose, por cierto, que al aportar de manera innecesaria agua constantemente, el cerrado circuito de agua vaporizada, llega hasta un flujo volumétrico de agua en caudales manejables de hasta 145,3 t/h. De donde el caudal de vapor de agua se distribuye entre los diferentes intercambiadores como se detalla como resultado de esta interesante investigación en la Tabla adjunta.

Tabla 12. Requerimientos de refrigeración por agua y vapor

Intercambiador	Agua de refrigeración (kg/s)	Vapor de agua (kg/s)
E-101	-	-
E-102	-	0,17
E-103	0,19	-
E-104	0,11	-
E-201	-	-
E-202	-	27,83
E-203	-	12,36
E-301	4,19	-
E-302	5,73	-
E-303 A/B	-	-
E-304	-	40,36
E-305	288,27	-
E-306	27,11	-

Fuente: IEA 2019, elaboración Propia.

Para la enumeración de los principales equipos, del presente apartado se llevará a cabo la realización de una descripción general de los principales equipos de la planta, con la mención detallada de sus principales parámetros aportados y constituidos por ellos. Pasamos a describirlos con singulares detalles, pero prestando especial detalles a los diseñados completamente equipos tales, como los (R-201 y C-301), con una mayor presencia de detalles y antojos por la vida, de donde se realizará el mayor detalle, mayor detalle. Asimismo, se realizará una descripción más detallada del sistema PSA, debido a que su funcionamiento presenta una mayor complejidad que los equipos en mayoría y es de vital importancia para obtener el H2 producto con la pureza deseada.

Pasamos a enumerar de manera muy detallada de los equipos de una moderna y modular planta de reformado de Metano o Gas Natural

Tabla 13. Planta de producción de Hidrogeno por reformado de metano, principales equipos

Tipo de Equipo	Nombre	Descripción
Columna absorción	C -101	Absorción de H ₂ S
Bomba	P- 101	Disminución Presión
Compresor	K-201	Compresión de Gas
Reactor	R-201	Reformador

Fuente Córdor 2021, elaboración Propia

Para el muy importante, proceso de selección del compresor tipo utilizado, debemos de tener en cuenta, que disponemos de una gran variedad de compresores, la mayoría los podemos apreciar y gozar en sus características técnicas de acuerdo a los siguientes detalles, donde la gran mayoría son los usados de forma mayoritaria de manera recíproca, los centrífugos y los de flujo axial tipo Deriaz o Kaplan

Escogiendo el compresor que se utilizara en el presente diseño de producción en la presente importante investigación cuantitativa y con data secundaria y una secuencia descriptiva de los procesos de diseño, con mayor detalle y encono.

Tabla 14. Compresor K -301 principales características

Tipo de Compresor	Centrifugo
Numero de Etapas	2
Caudal (kg/s)	7,250
Presión Salida (Bar)	20,265
Eficiencia (%)	83

Fuente: Ingersoll Rand, 2017, elaboración Propia

Para el caso de las necesarias y muy útiles bombas para el presente diseño ligadas a esta investigación de Ingeniería, debemos de tener muy en cuenta, que las bombas son dispositivos mecánicos que conducen, fuerzan suavemente a un líquido newtoniano (fluidos prácticamente incompresibles , regidos por la ecuación

General de Navier Stock), a desplazarse de un punto a otro, donde existen numerosos tipos de bombas, que con mucha paciencia y esmero las clasificamos en recíprocas (de pistón y de diafragma), rotatorias, centrífugas , motivo por el cual pasamos a analizar el diagrama de flujo de presente, con el proyecto se consideran dos bombas: la P-101 A/B y la P-301 A/B.

Tabla 15. Bombas y sus principales Características

Tipo de Bomba	Bomba Centrífuga
Modelo	HP10G
Caudal (m3/h)	0,524
Diámetro del impulsor (mm)	78.2

Fuente: Hidrostral 2017, elaboración Propia

Otro de los elementos fundamentales, son los intercambiadores de calor, los cuales procedemos a clasificar de manera muy detallada y compleja, de acuerdo a los requerimientos de calor de la empresa y su planta de fabricación detallaremos el balance de energía de acuerdo a los detallados cálculos de los calores intercambiados y de las diferentes temperaturas de entrada y salida de las corrientes de proceso.

Tabla 16. Detalles de intercambiador de calor

Fluido Caliente	Disolución Acida
Fluido Frio	Disolución Acida
Calor intercambiado Q (KW)	43,94
Coeficiente global de Transferencia	1500
Área (m2)	5,98

Fuente: Famia 2018, elaboración Propia

Realizar el costo nivelado del hidrogeno reformado a calcular, determinar y verificar la viabilidad económica y financiera de los proyectos

Para determinar el costo nivelado del hidrogeno Reformado, debemos primero determinar el costo inicial o costo CAPEX del Hidrogeno y su tendencia decreciente

, tanto por la acción conjunta de la mayor producción mundial del mineral litio, con el desarrollo de los nuevos proyectos mineros en el Mundo entero, en donde debemos de resaltar los proyectos en América Latina, en Argentina, Chile y Perú, con énfasis en Puno – Macusani, y el aumento de precios por escasez de los minerales raros, tales como el iridio, el tantalito entre otros muy utilizados en los bornes de las baterías eléctricas, sobre todo los tipo PEM, aunado con el aumento de la vida útil de las baterías, sobre todo las de ciclo profundo, con las productividades obtenidas por la producción en masa, obtenidas en las cadenas de producción en línea y en forma masiva, lo cual permite mejorar la actuación en los dos criterios más importantes que definen la calidad del producto de batería, que son su autonomía de recarga, es decir cuánto tiempo funciona el vehículo sin necesidad de recarga y cuanto es el peso de las baterías, o mejor dicho de otra manera, cual es la autonomía ligadas a la densidad energética lograda, la cual de acuerdo a las referencias de avance del estado del arte, están en constante avance tecnológico, Así tenemos:

El histórico del costo unitario de fabricación con respecto al tiempo, así mismo el histórico de la densidad energética:

Para un escenario innovador que se resume, al apoyo de los estados y sobre todo en una preocupación de la colectividad global en los problemas del cambio climático, el efecto invernadero, las emisiones cero, para evitar las anomalías meteorológicas y climáticas, que vienen ocurriendo:

Tabla 17. Evolución a la baja del Costo CAPEX, del Hidrogeno Nivelado

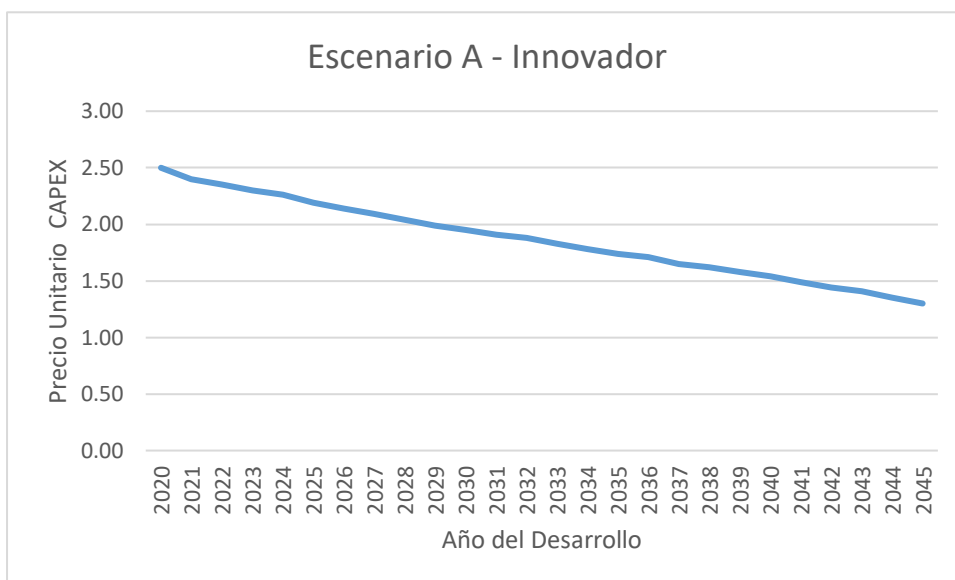
Año	Costo /Kg
2020	2.50
2021	2.40
2022	2.36
2023	2.35
2024	2.35
2025	2.34
2026	2.33
2027	2.31
2028	2.30

2029	2.28
2030	2.27
2031	2.27
2032	2.25
2033	2.25
2034	2.20
2035	2.17
2036	2.13
2037	2.07
2038	2.06
2039	2.05
2040	2.02
2041	1.99
2042	1.95
2043	1.88
2044	1.86
2045	1.85

Fuente: IEA, 2022, elaboración propia

Estas positivas tendencias, para el avance de la ciencia y la tecnología la podemos apreciar en su tendencia a la baja en la siguiente figura sinóptica:

Figura 9. Esquema a la baja del Precio CAPEX, de las baterías Eléctricas



Pero este mismo análisis, lo podemos realizar en un escenario en donde, la ayuda y la preocupación no sean lo suficiente, por lo que la inversión en investigación y desarrollo, disminuye, así como el espíritu y la conciencia innovadora en optimización de las tan necesidades de hidrogeno Nivelado, obteniendo de la profunda investigación, los datos que mostramos a continuación:

Tabla 18. Evolución de los precios **CAPEX**, de baterías alternativa intermedia

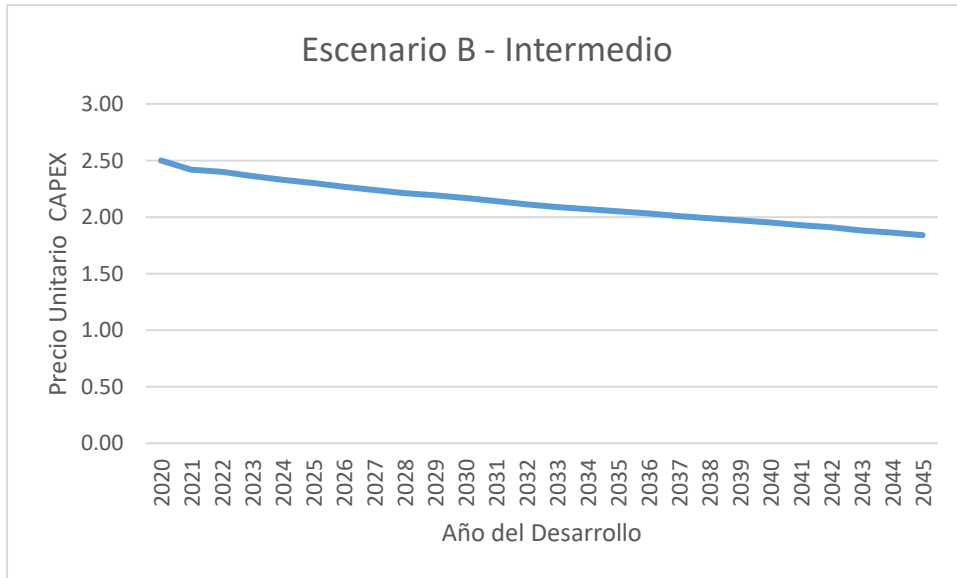
Año	Costo /Kg
2020	2.50
2021	2.40
2022	2.36
2023	2.35
2024	2.34
2025	2.34
2026	2.33
2027	2.31
2028	2.30
2029	2.28
2030	2.27

2031	2.27
2032	2.26
2033	2.25
2034	2.20
2035	2.17
2036	2.13
2037	2.09
2038	2.06
2039	2.04
2040	2.02
2041	1.97
2042	1.93
2043	1.88
2044	1.86
2045	1.84

Fuente: IEA 2022, elaboración Propia

El mismo que queda representado en el grafico que se muestra a continuación:

Figura 10. Cuadro de tendencias, alternativa intermedia



Pero también debemos ser conservadores y analizar escenarios donde los resultados esperados y posibles, no sean tan alentadores y sean más bien difíciles y complejos, por lo que tenemos que tener en cuenta que:

Tabla 19. Evolución de los precios CAPEX, de Hidrogeno nivelada alternativa Intermedia

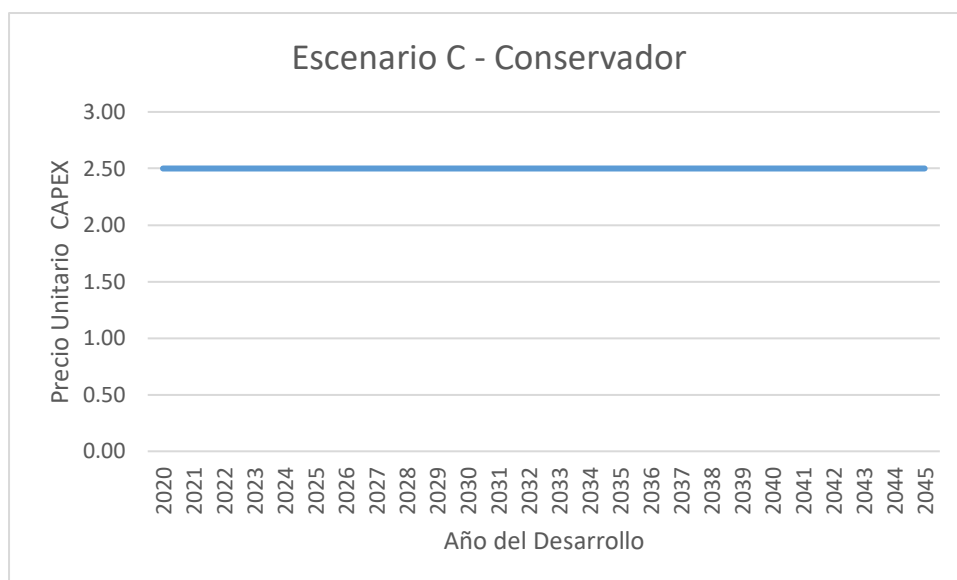
Año	Costo /Kg
2020	2.70
2021	2.70
2022	2.70
2023	2.70
2024	2.70
2025	2.70
2026	2.70
2027	2.70
2028	2.70

2029	2.70
2030	2.70
2031	2.70
2032	2.70
2033	2.70
2034	2.70
2035	2.70
2036	2.70
2037	2.70
2038	2.70
2039	2.70
2040	2.70
2041	2.70
2042	2.70
2043	2.70
2044	2.70
2045	2.70

Fuente: IEA 2022, elaboración Propia

El mismo que queda representado en el grafico que se muestra a continuación:

Figura 11. Cuadro de tendencias, alternativa conservadora



En cuanto a los costos operativos o OPEX del hidrogeno, tendríamos que agregar e indicar con cuidado y detenimiento:

Diario matutino de los operativos gastos, los cuales dentro de los gastos operativos se planifican y proyectan con los sueldos, salarios, diario de los operadores, preventivo o predictivo mantenimiento y reparos, arreglos y reparaciones, eficiencia, seguridad, integridad, limpieza, licencias, permiso de operación, chequeo de parámetros técnicos vehicular, matrícula, pólizas, primas. seguro, eléctrica energía, depreciaciones, amortizaciones y desvalorizaciones, y equipos de seguridad. En cuanto al criterio más importante, que son los Salarios, debemos de indicar, Para ello se desglosan en valores de mano de obra, insumos y repuestos (Jarrín y Mena, 2019). Para el rubro o concepto de mano de obra, se debe tener en cuenta y muy presente, los valores de costo de mano de obra por ejecución del mantenimiento en el propulsado sistema de frenos, en la dirección y su sistema de dirección, transmisión y su sistema, propulsión y su sistema, eléctrico sistema, neumático y de aire principal sistema, refrigerado sistema de refrigeración, aire acondicionado, limpiaparabrisas, puertas y la inspección general, cada hora tiene un valor de \$ 25 dólares. Lo que nos determina y configura, que anualmente el egreso por mano de obra en los mantenimientos es de \$ 1 934.00 dólares.

Se considera de manera holística, que los elementos primos. Considerados y utilizados en el mantenimiento cuentan con la presencia de aceites, grasas, aceites, limpiadores y el anual costo total integrado e integral por reparaciones y mantenimientos correctivos es de solo \$ 1 123.50 dólares.

Repuestos. Los repuestos para buses eléctricos están disponibles y se pueden obtener de diversas fuentes, incluidos los fabricantes de buses eléctricos y proveedores de repuestos especializados. Algunos de los repuestos comunes para buses eléctricos incluyen:

Baterías: Las baterías son una parte crucial de los buses eléctricos y pueden requerir reemplazo o mantenimiento periódico. Los fabricantes de buses eléctricos suelen suministrar baterías específicas para sus modelos, y también existen proveedores especializados en baterías de vehículos eléctricos.

Componentes eléctricos: Los buses eléctricos tienen una amplia variedad de componentes eléctricos, como motores eléctricos, inversores, controladores, sistemas de carga, cables y conectores. Estos componentes pueden requerir reemplazo en caso de fallas o desgaste.

Sistemas de suspensión y frenos: Los buses eléctricos comparten muchos componentes mecánicos con los buses convencionales, como los sistemas de suspensión y frenos. Los repuestos para estos sistemas, como amortiguadores, frenos, discos y pastillas de freno, pueden ser los mismos que los utilizados en los buses de motor de combustión interna.

Carrocería y vidrios: Los repuestos para la carrocería, como paneles exteriores y vidrios, pueden variar según el fabricante del bus. Es posible que se requieran piezas específicas o adaptaciones para adaptarse a un modelo particular de bus eléctrico.

Es importante tener en cuenta que, al igual que con cualquier tipo de vehículo, la disponibilidad y variedad de repuestos puede depender del fabricante y el modelo del bus eléctrico. A medida que la adopción de buses eléctricos aumenta, es probable que la disponibilidad de repuestos también mejore y se vuelva más amplia en el mercado.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo con el autor (Barboza, 2018), nos dice que la optimización de la Matriz Energética Peruana, es un viejo propósito de los planificadores energéticos de nuestro país, están agrupados en el sector de Energía y Minas del estado peruano, pues la poca producción de hidrocarburos por el Perú en comparación de sus niveles de consumo, para ello se debe de manera preferencial a la escasa o poca inversión en exploración petrolera que se registra en nuestro país, por las no racionales políticas de elaboración de los contratos Petroleros, con regalías demasiasdas bajas, alta interferencia política en la implementación de los contratos del factor R, que han traído como consecuencia que no venga inversión a nuestro estado nacional, y la única inversión atractiva que la exploración petrolera ha tenido la irracional oposición de los dirigentes politizados de los pescadores, que en su actuación personal son grandes contaminadores del mar con los combustibles que derraman de sus bolicheras y superan los límites máximos permisibles de grasas y aceites, esto ha originado que el Perú solo pueda extraer 40,000 bpd, mientras nuestros vecinos que comparten cuencas petroleras con el estado peruano, producen en el caso de Ecuador la cantidad de 500,000 bpd y de 800,000 bpd, Así mismo en cuanto las tecnologías más conocidas para separar el hidrogeno del metano, debemos de distinguir lo siguiente, para realizar una descripción detallada de la tecnologías de captura de Dióxido de Carbono o anhídrido Carbónico, y podamos pues tener en el presente trabajo de investigación. Ante su comentario científico coincido con el autor ya que tiene una idea clara, completa y holística, para describir los distintos y existentes tipos, metodologías y sistemas de CO2 capturados, debiendo desde un principio, para poner como referencia el profundo análisis de las fuentes antropogénicas de CO2 que las obtenemos, juntamos, recopilamos en las variadas industrias entre las cuales debemos de resaltar y destacar : Petróleo, Gas Natural, Glp e industrias derivadas, en sus fases de cateo prospectivo, perforación exploratoria, perforación productiva, extracción, almacenamiento en punto de extracción, transporte por ductos, almacenamiento de llegada, licuefacción, exportación, distribución, consumo y eliminación de gases, construcción de obras emblemáticas, tales como presas, reservorios, centrales hidroeléctricas y demás tipos de centrales de energía.

De acuerdo con los autores (Kipngetich, Kiplimo, Tanui, & Chisale, 2022), que nos mencionan que la separación del metano en hidrogeno y anhídrido carbónico, de acuerdo al trabajo de investigación científica que se realizó la Universidad Científica del Norte, se genera hidrógeno, con el enorme recurso que el Perú tiene, que no es otra que el gas Natural de Camisea, del cual el Perú goza de más 16 TCF de Reservas Probadas y cerca de 30 TCF de Reservas Probables y Posibles de acuerdo a la investigaciones a la fecha, , utiliza como materia prima el gas natural, alimentado a 2,510 kg/s y agua en vapor , alimentado a 8,17 kg/s. Se promueve una serie de químicas reacciones y otras unitarias operaciones de transferencia de calor y transferencia de Masa, lográndose al final del túnel la ansiada corriente de hidrógeno puro y unitario con una pureza del 99,8% y un caudal de 0,98 kg/s., también demos de anotar, redactar y aclarar que se obtendrán como principales subproductos; logrando alcanzar una corriente única de CO₂ de elevada pureza (99,99%), con un caudal de 5,8 kg/s. medido como promedio temporal y estacional. Fuel gas en diversos tipos de corriente como simple y diversa, pero con un alto contenido en hidrógeno y metano, con un caudal de 0,79 kg/s. como promedio ponderado cuántico.

Gas ácido en forma y lugar de corriente con muy alto contenido en compuestos azufrados con un flujo volumétrico y flujos másicos diferenciados del orden de los 34,0 kg/h. El proceso para el mostrado y esquemático trabajo se ha pasado con alto criterio de ingeniería y un buen análisis de optimización en tres secciones, conectadas de ida y de vuelta por varias corrientes y que con terminología y nomenclatura condicionan el uso óptimo de los equipos. Ante ello también coincido con el autor, ya que, gracias a su destacada interpretación científica, se puede conseguir una energía limpia para el ambiente y sobre todo económica para la persona que lo requiera.

De acuerdo con los autores, (Vieira, Romero Luna, Arce, & Ávila, 2019), se encontraron con el óptimo, pretratamiento de la alimentación., en donde en forma inicial indican presencia, los elementos denominados, el absorbedor C-101 y el desorbedor C-102., en cuyo objetivo principal se menciona y tiene en cuenta, es la destrucción sistemática e integral de todos los compuestos posibles, probables y probados de compuestos azufrados que contenga el gas natural de alimentación, debiendo de señalar que de acuerdo de conceptos de orden y limpieza, estos simples y fundamentales equipos de esta sección se identifican en los números de los diagramas que se inician de forma categórica y perfecta por 1.

En cuanto a la viabilidad económica financiera de una investigación, deben decir, Diario matutino de los operativos gastos, los cuales dentro de los gastos operativos se planifican y proyectan con los sueldos, salarios, diario de los operadores, preventivo o predictivo mantenimiento y reparos, arreglos y reparaciones, eficiencia, seguridad, integridad, limpieza, licencias, permiso de operación, chequeo de parámetros técnicos vehicular, matrícula, pólizas, primas. seguro, eléctrica energía, depreciaciones, amortizaciones y desvalorizaciones, y equipos de seguridad. Para el rubro o concepto de mano de obra, se debe tener en cuenta y muy presente, los valores del costo de mano de obra por ejecución del mantenimiento en el propulsado sistema de frenos, en la dirección o de manera completa en la totalidad de su sistema de dirección, transmisión y su sistema, propulsión y su sistema, eléctrico sistema, neumático y de aire principal sistema, refrigerado sistema de refrigeración, aire acondicionado, limpiaparabrisas, puertas y la inspección general, cada hora presenta un valor de \$ 25 dólares. Lo que nos determina y configura, que anualmente el egreso por mano de obra que brinda los mantenimientos es de \$ 1 934.00 dólares. Con lo mencionado estoy totalmente de acuerdo con los autores, ya que debemos tener en cuenta siempre la parte financiera para la elaboración de un proyecto de esta magnitud.

Se considera de manera holística, que los elementos primos. Considerados y utilizados en el mantenimiento preventivo y correctivo realizado cuentan con la presencia de aceites, grasas, aceites, limpiadores y el anual costo total integrado e integral por las reparaciones y mantenimientos tanto preventivo como correctivos.

De acuerdo con los autores (Yeoh, Shafie, Al-attab, & Zainal, 2019), El costo nivelado del hidrogeno reformado a calcular tuvo consideraciones holísticas donde se tuvo en consideración la presencia de los aceites, grasas, los diferentes tipos de mantenimiento que se han utilizado, también se consideró los accesorios de limpieza como son los limpiadores, los costos de reparación, para ello se consideró los costos de los repuestos y la mano de obra que tuvo un gasto significativo en nuestro presupuesto. Para los repuestos se consideraron los buses eléctricos de las diversas fuentes, también se incluyó los buses de los fabricantes de aquellos buses eléctricos ya que presentan mejor rentabilidad en nuestro proyecto. Algunos de los repuestos comunes para buses eléctricos incluyen las baterías que son una parte crucial de los buses eléctricos y pueden requerir reemplazo o mantenimiento periódico. Los fabricantes de buses eléctricos suelen suministrar baterías específicas para sus modelos, y también existen proveedores especializados en baterías de vehículos eléctricos.

También se optan por los componentes eléctricos como los buses eléctricos, que tienen una amplia variedad de componentes eléctricos, como motores eléctricos, inversores, controladores, sistemas de carga, cables y conectores. Estos componentes pueden requerir reemplazo en caso de fallas o desgaste.

Por otro lado, los sistemas de suspensión y frenos: Los buses eléctricos comparten muchos componentes mecánicos con los buses convencionales, como los sistemas de suspensión y frenos. Los repuestos para estos sistemas, como amortiguadores, frenos, discos y pastillas de freno, pueden ser los mismos que los utilizados en los buses de motor de combustión interna.

También se enfocaron en la carrocería y vidrios, es decir los repuestos para la carrocería, como paneles exteriores y vidrios, pueden variar según el fabricante del bus. Es posible que se requieran piezas específicas o adaptaciones para adaptarse a un modelo particular de bus eléctrico. Con respecto a lo que nos mencionan los autores no estamos totalmente de acuerdo, ya que hay punto más importantes que debemos considerarlos como esenciales en la elaboración de un proyecto de esta magnitud.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinaron las principales tendencias de tecnología para la producción y utilización del hidrogeno obtenido por reformado donde se hicieron mención a las altas tecnologías donde se utilizan el hidrógeno como medio favorable en sus trabajos que requiere las empresas.
2. Se describieron las tecnologías, de reformado del gas natural, tanto empleando el CCS y CCUS donde se obtuvieron excelentes resultados y una buena rentabilidad para la empresa que lo emplea en sus labores diarias del trabajo o jornada laboral que realizan en la empresa mencionada.
3. Se dimensionaron y determinaron las características principales de aprovechamiento de reformado de Gas Natural, viables en el Perú actual donde debemos de resaltar los proyectos en américa Latina, en argentina , Chile y Perú, con énfasis en Puno – Macusani, y el aumento de precios por escases de los minerales raros, tales como el iridio, el tántalo entre otros muy utilizados en los bornes de las baterías eléctricas , sobre todo los tipo PEM , aunado con el aumento de la vida útil de las baterías , sobre todo las de ciclo profundo , con las productividades obtenidas por la producción en masa , obtenidas en las cadenas de producción en línea y en forma masiva , lo cual permite mejorar la actuación en los dos criterios más importantes que definen la calidad del producto de batería, que son su autonomía de recarga.
4. Se realizó costo monetario o el presupuesto anual costo total integrado e integral por las reparaciones y mantenimientos tanto preventivo como correctivos es de solo \$ 1 123.50 dólares, de esta manera se determinó la viabilidad económica y financiera de nuestro proyecto.

VII. RECOMENDACIONES

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

- Se recomienda utilizar estas nuevas tecnologías en los trabajos de las empresas, ya que son rentables para la empresa y mejora el trabajo de los empleados en sus jornadas diarias laborales.
- Emplear el gas natural reduce la contaminación al medio ambiente, siendo esta amigable y de buen agrado con el planeta y sus seres vivos que lo conforman.
- La crisis energética del Cenit del Petróleo, de acuerdo a la teoría de Hubbert, así como el efecto invernadero que obliga a la política de emisiones Zero, de acuerdo a los compromisos del estado peruano en el IPCC –Panel intergubernamental, lo que determina que el presente trabajo de investigación no solo debe tener el apoyo de la Universidad Cesar Vallejo, si no del Gobierno Municipal Provincial, Gobierno Regional y la sociedad científica y Civil en general de la Región Lambayeque.

REFERENCIAS

- Ahmed , S. (2022). *Utilizacion de los Gases Efecto invernadero mediante reformado Catalico* . MEDINA : SCIENCE.
- Amrane, A. (2016). *Synthesis and toxicity evaluation of hydrophobic ionic liquids for volatile organic* . TUCSON: SENDERO.
- Arista. (2014). *Metodologia de la Investigacion*. Lima: EDUSMP.
- Armestoa, L. (2020). Combustion Behavior of rice husk in a bubbling fluidised bed. *Biomass and Bioenergy*, 171 - 179.
- Azasi, V., Offei, F., Kemausuor, F., & Akpalu, L. (2020). Bioenergy from crop residues: A regional analysis for heat and electricity applications in Ghana. *Biomass and Bioenergy*, 140(105640). Recuperado el 15 de Abril de 2023, de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85088975949&doi=10.1016%2fj.biombioe.2020.105640&partnerID=40&md5=3c565f5b4e4d424e094070572e59dbb0>
- Baigom, J. (2018). *Analisis de la obtencion de Hidrogeno a partir del reformado del Bioetanol*. La Plata: CADITU.
- Barboza, A. (2018). *Avances en las tecnologias de Reformado de Metano*. CARTAGENA: CARTAGENA .
- Benavente , G. (2021). *Analisis del Ciclo de vida de Sistemas innovadores de almacenamiento electrico en litio azufre para vehiculos*. BARCELONA: ALTECA.
- Broch, A. (2020). *Analysis of solid and aqueous phase products from hydrothermal* . boon: REICH.
- Buffi, M. (2022). *Evaluacion Energetica y Ambiental del Hidrogeno procedente de Fuentes de Biomasa*. MILAM: AZURRA.
- Cañizares, J. (2018). *Electrolysis with diamond anodes* . Charlotte: VIRGINIA .
- Cardona, M. (2018). *Atlas del Potencial Energetico de la Biomasa Residual en Colombia*. BOGOTA: MIMEN.

- Chiluiza, F. (2016). *Análisis y evaluación de propuestas de mejora para el control de riesgos mecánicos de unidades*. QUITO: CENTRAL.
- Chocarro, A. (2018). *Producción de Hidrógeno a partir de Biomasa mediante pirolisis y posterior reformado de Vapor*. Bilbao: EUTRELA.
- Dutta, A. (2020). *A comparative review of biochar and hydrochar in terms of production*. SYDNEY: EUROASIA.
- Dutta, A., & Kambo, H. (2019). Strength, storage, and combustion characteristics of densified lignocellulosic biomass produced via torrefaction and hydrothermal carbonization. *Applied Energy*, 135 - 182.
- Espinola, J. (2019). *Producción por Reforma de Etanol*. BUENOS AIRES : EAPRENDE.
- Franco, A. (2021). *Baterías más que acumuladores de Energía*. Medellín: PASCUAL.
- Frauca, O. (2021). *Evaluación Histórica de las Baterías aplicadas a los vehículos Eléctricos*. CARTAGENA: COLOMBIS.
- García, J. (2017). *Estudio Previo de la Cascarilla de Arroz para obtención de Bio Combustibles*. BOGOTA: ANDES.
- García, R. (2019). *La combustión de carbón vegetal y sus emisiones en las chimeneas de las pollerías*. Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, Cajamarca. Recuperado el 12 de Abril de 2023, de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26220>
- Garfias, A. (2017). *Modernas técnicas de mantenimiento y su prospectiva*. Lima: UNI.
- Gasca, V. (2019). *Los Biocombustibles*. MEXICO: REDALYC.
- Gaskin, I. (2019). *Different Temperatures and their effects*. SINGAPUR: EXITO.
- Gil, C. (2021). *Pedagogía para minimizar los impactos ambientales por la deforestación del algarrobo en la zona norte del país*. Lima: Universidad

Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Obtenido de [https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/7349/MONO GRAF%C3%8DA%20-%20CURO%20VENEGAS%20GIL%20MARCIAL%20-%20FAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/7349/MONO%20GRAF%C3%8DA%20-%20CURO%20VENEGAS%20GIL%20MARCIAL%20-%20FAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Gil, M., Oulego, P., Casal, M., Pevida, C., Pis, J., & Rubiera, F. (Noviembre de 2019). Mechanical durability and combustion characteristics of pellets from biomass blends. *Bioresource Technology*, 102(22), 8859 - 8867. Recuperado el 15 de Abril de 2023, de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77955177210&doi=10.1016%2fj.biortech.2010.06.062&partnerID=40&md5=66d51cb5e2d60c10d88216b9435eb66c>

Gomez, A. (2021). *Produccion y Mercado del Arroz en Colombia* . CALI: REDAGRICOLA.

Gomez, F. (2021). *Situacion actual de las Baterias de ion litio, para almacenamiento de energia Electrica*. JAEN: TAUJA.

Gutierrez, C. (2021). *Biocombustibles sus principiases Fuentes* . MEXICO: CIENCIA.

Gutierrez, N. (2018). *Nuevas aplicaciones electrocatalíticas para procesos energeticos y de remediacion medio ambiental* . Castilla: LA MANCHA.

INEI. (2021). *Cantidad promedio de los principales residuos agroindustriales producidos en el Perú 2017 -2019*. Lima : Gobierno del Perú .

Jairo, J. (2018). *Analisis exergetico avanzado de una planta de Produccion de Hidrogeno por reformado de Metano con Vapor* . Cartagena de Indias: UTBCO.

Jimenez, A. (2017). *Estudio de Pre Factibilidad Tecnica y Economica de Planta de Produccion de Benceno, Tolueno y Xileno*. san jose: TICO.

Jones, B. (2021). *Analisis de la Cadena global de valor de las baterias de iones para vehiculos electricos* . SANTIAGO: CEPAL.

- Kipngetich, P., Kiplimo, R., Tanui, J., & Chisale, P. (2022). Optimization of combustion parameters of carbonized rice husk briquettes in a fixed bed using RSM technique. *Renewable Energy*, 198(ISSN 0960-1481), 61-74. Recuperado el 15 de Abril de 2023, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148122011235>
- Lango, V., López, J., Lango, F., Castañeda, M., & Montoya. (Febrero de 2018). Estimation of CO₂ Emissions Produced by Commercial Grills in Veracruz, Mexico. (MDPI, Ed.) *Sustainability*, 15. Recuperado el 15 de Abril de 2023, de <https://doi.org/10.3390/su10020464>
- Liu, Y., E, W., Kan, Z., & Zhang, X. (2023). Effects of FecC3 on basic elements and combustion characteristics of rice husk hydrothermal carbon. (S. Press, Ed.) *Taiyangneng Xuebao/Acta Energetica Solaris Sinica*, 44, 198 - 204. Recuperado el 15 de Abril de 2023, de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85150459814&doi=10.19912%2fj.0254-0096.tynxb.2021-1125&partnerID=40&md5=5f6c4e001586ea639b637a5368e07507>
- Luukkamen, J. (2021). *Modelado del sistema energetico cuabanonet*. LA HABANA: REVOLUCION .
- Matias, L. (2022). *Estudio comparativo entre el reformado seco del Metano y la Oxidacion Parcial del Metano*. buenos aires: CATALISIS.
- Novak, J. (2017). *Characterizacion of designer*. bangok: SAIGON.
- Ñaupas, P. (2016). *Metodologia de la investigacion cientifica en Ingenieria*. Bogota: Limusa.
- Ortiz, M. (2021). *Reformado de Metano con transportadores de Solidos*. ZARAGOZA: COREDOC.
- Parera, J. (2018). *Investigacion y Desarrollo en el Proceso de Reformado de Naftas*. MAR DEL PLATA: UNLARG.
- Pierella, L. (2021). *Pirolisis de la Cascara de Arroz*. CORDOVA: CITEQ.

- Qi, J., Zhao, J., Xu, Y., Wang, Y., & Han, K. (2019). Segmented heating carbonization of biomass: Yields, property and estimation of heating value of chars. (E. Ltd, Ed.) *Energy*, 144, 301 - 311. Recuperado el 15 de Abril de 2023, de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85038248923&doi=10.1016%2fj.energy.2017.12.036&partnerID=40&md5=0253fd2f5eb4667e935c350cddfad40a>
- Qiao, P. (2021). *BIOGAS PRODUCTION FROM SUPERNATANT OF HYDROTHERMALLY TREATED MUNICIPAL*. WHUAN: MAO.
- rENEW eNEERGY. (2018). *Minireview of Potencial applications of hydrochar derived*. SEUL: PARALELO38.
- Reynaldo. (2018). Mantenimiento en Sub Estaciones Electricas. *Ingenieria del Mantenimiento*, 45, 61.
- Ríos, I. M., Luzardo, I., García, J., Santos, J., & Gutiérrez, C. (Enero de 2020). Production and characterization of fuel pellets from rice husk and wheat straw. *Renewable Energy*(ISSN 0960-1481), 500 - 507. Recuperado el 15 de Abril de 2023, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096014811930864X>
- Rivera, B. (2021). *Prospectiva de uso de sub productos agro industriales para produccion de Bioetanol*. MEDELLIN: TECHNICA.
- Rivera, P. (2016). *Optimizacion del despacho economica, caso subestaciones electricas de Potencia*. Miami: Willey.
- Rosas, J. (2022). *Analisis de Autonomia de Bateria y Ciclos de conduccion en un vehiculo electrico urbano*. IBARRA: IBARRA.
- Rössel-Kipping, D. (Noviembre de 2019). Proceso de carbonización hidrotérmica para incrementar la transportabilidad de la biomasa vegetal. *Agro Productividad*, 11(11). Recuperado el 15 de Abril de 2023, de <https://doi.org/10.32854/agrop.v11i11.1275>
- Rubia, M. (2018). *Effect of inoculum source and initial concentration on the anaerobic digestion*. Galveston : texas2.

- Saenz, C. (2020). *Análisis técnico económico de tecnología de Electrolisis tipo PEM, para producción de Hidrogeno en Colombia*. BOGOTÁ: LOS ANDES .
- Safarian, S. (13 de Enero de 2023). To what extent could biochar replace coal and coke in steel industries? *Fuel*. Obtenido de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85146175987&doi=10.1016%2fj.fuel.2023.127401&partnerID=40&md5=21e780dfac3d24a2270f5463ec34480d>
- Samantha, V. (2021). *Obtención de bioetanol a partir de la Biomasa presente en la Cascarilla de Arroz*. CUENCA: SALESIANA.
- Shitong, G. (2022). *Estrategias de Reformado de vapor residual CH₄, sobre derivados de Madera de Pino*. Wuhan: ESTRELLA.
- Suriano, S. (2022). *Diseño y evaluación de un motor eléctrico de imanes permanentes y doble rotor para aplicaciones de vehículos* . MEXICO: MEXTECH.
- Tianxiao , A. (2022). *Mejora del Reformado Electrocatalítico de CO₂/CH₄ , Con interfaces de óxido de metal en celda de electrolisis*. PEKIN: SCIENCE.
- Ugarriza, N. (2016). *Instrumentos para la investigación Educativa*. Lima: UNMSM.
- URLUKOV, A. (2022). *Formación de Etano mediante el reformado catalítico con vapor a baja Temperatura* . MOSCÚ: PRAVIA.
- Valeria, E. (2021). *Estudio Comparativo del Proceso Cinético de reformado con vapor de agua* . SANTA CRUZ: BOLIVARIANO.
- Vasquez, A. (2021). *Viabilidad Técnico - Económica para la Exportación de Hidrogeno*. SANTIAGO: UTALCA.
- Vieira, F. R., Romero Luna, C. M., Arce, G., & Ávila, I. (Junio de 2019). Optimization of slow pyrolysis process parameters using a fixed bed reactor for biochar yield from rice husk. *Biomass and Bioenergy*, 132(ISSN 0961-9534). Recuperado el 12 de Abril de 2023, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953419303617>

Villasante, M. (2013). *Diseño de un proyecto de Investigación*. Cuzco: IIUR.

Yeoh, K.-H., Shafie, S., Al-attab, K., & Zainal, Z. (2019). Upgrading agricultural wastes using three different carbonization methods: Thermal, hydrothermal and vapothermal. *Bioresource Technology*, 265(ISSN 0960-8524), 365-371. Recuperado el 14 de Abril de 2023, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852418308034>

Yuanyu, T. (2022). *Efecto de la Atmosfera de Hidrogeno y el Catalizador de Biocarbon*. Wuhuan: ESTRELLA.

Zheng, J. (2022). *Gasificación de bioaceite para la producción de gas crudo como gas de síntesis de amoníaco*. PEKIN: ESTRELLA.

ANEXOS

Anexo 01: Tabla de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de medición
Variable independiente: El Gas Natural y su reformado	Los trabajos exploratorios realizados en la Zona de Camisea, que no se han prolongado por la irracional oposición a la exportación del Gas Natural, ha originado una disminución de las exportaciones (Reynaldo, 2018)	El flujo del proceso de Reformado de Petróleo, parte desde su obtención en la fase de extracción, luego pasa por la purificación y reinyección de los excedentes luego por la fase de compresión y transporte, a la planta de licuefacción.	Proceso del gas natural Almacenamiento Consumo del gas reformado	Fases del gas natural Cantidad de energía almacenada Consumo de energía en kWhr	Razón Razón Razón

<p>Variable dependiente: Energética Peruana y su optimización.</p>	<p>La energía peruana presenta gran favorecimiento orgánico al ambiente, claro está llevarlo a una fase de tratamiento donde será un gas renovable y muy amigable con el medio ambiente (Armestoa, 2020).</p>	<p>La generación de energía con métodos renovables, no convencionales, a partir del Metano, posee una historia de larga data, desde el siglo XX, con los trabajos exploratorios realizados en la Zona de Camisea, que no se han prolongado por la irracional oposición a la exportación del Gas Natural.</p>	<p>Consumo energético del gas de Camisea en la empresa. Mejoras en las empresas</p>	<p>Porcentaje de cobertura Avances tecnológicos</p>	<p>Razón Razón</p>
---	---	--	--	--	-----------------------------

Anexo 02: Documentos obtenidos para la selección

Documentos obtenidos para la investigación		
Páginas web	Tema	Cantidad
SCOPUS	Energía moderna mediante la generación del hidrógeno.	07
SCIELO	Biomass: Modern energy through the generation of hydrogen.	05
REDALYC	Hidrógeno verde: Calidad y rentabilidad.	12
EBESCO	Obtaining rural energy through green hydrogen	08

ANEXO 03 Demanda máxima y energía producida en Lambayeque



Fuente: Sayas (2021)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SALAZAR MENDOZA ANIBAL JESUS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "DESARROLLO DEL REFORMADO DEL GAS NATURAL PARA LA OPTIMIZACION DE LA MATRIZ ENERGETICA PERUANA.", cuyos autores son SUAREZ VENTURA MARCOS, JIMENEZ LALANGUI DAGOBERTO ELIAS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 03 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SALAZAR MENDOZA ANIBAL JESUS DNI: 16720249 ORCID: 0000-0003-4412-8789	Firmado electrónicamente por: AJSALAZARM el 03- 07-2023 10:36:56

Código documento Trilce: TRI - 0565959