



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Uso del Gas Oxhídrico como Tecnología Ecológicamente Racional en un Motor de 0.2 Litros de Combustión Interna”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

VERAMENDI CAICO SHAIBERT ABRAHAN

ASESOR:

Dr. Jave Nakayo Jorge Leonardo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA - PERÚ

2017-II

PÁGINA DEL JURADO

Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro

PRESIDENTE

Mg. Verónica Tello Mendivil

SECRETARIA

Dr. Jorge Leonardo Jave Nakayo

VOCAL

DEDICATORIA

Con mucha estima y cariño a mis padres Julio Veramendi y Elalía Caico, por su incondicional amor, apoyo en lo espiritual, moral y secularmente, quienes confiaron en mi capacidad y me fortalecieron cada vez que lo necesité.

AGRADECIMIENTO

Al inmolado Jesucristo Nazareno, quien cambio mi vida sacrificando la suya, permitiéndome sonreír ante mis logros. Además por lo académico, a la Universidad Cesar Vallejo por abrirme las puertas en su seno científico, y a aquellos docentes por su dedicación, compromiso con su labor muy valiosa.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Shaibert Abraham Veramendi Caico con DNI N° 47843323, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre de 2 017



Shaibert Abraham Veramendi Caico

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada "Uso del Gas Oxhídrico como Tecnología Ecológicamente Racional en un Motor de 0.2 Litros de Combustión Interna", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

El autor: Shaibert Abraham Veramendi Caico

DNI N° 47843323

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	2
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	3
1.1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. TRABAJOS PREVIOS	4
1.3. BASES TEÓRICAS	6
1.3.1. Calentamiento Global	6
1.3.2. Cambio climático	7
1.3.3. Contaminación atmosférica por el parque automotor	8
1.3.3.1. Condiciones atmosféricas de Lima y callao	9
1.3.3.2. Contaminante atmosférico y su efecto en la salud humana	10
1.3.4. El hidrógeno	11
1.3.4.1. Obtención de hidrógeno del gas metano	12
1.3.4.2. Obtención de hidrógeno por electrolisis	13
1.3.4.2.1. Electrolizadores	15
1.3.4.2.2. Generador de gas oxhídrico	15
1.3.4.3. Combustión del hidrógeno	16
1.3.4.4. Combustión del hidrógeno en motores alternativos	16
1.3.4.5. Hidrógeno como combustible	17
1.3.4.6. Nuevas puertas de producir hidrógeno	18
1.3.4.7. Usos del hidrógeno	18
1.3.4.8. La economía del hidrógeno	19
1.3.4.9. El papel del hidrógeno en el futuro	19
1.3.5. Tecnología ecológicamente racional	20
1.3.6. Motor de combustión interna	20
1.3.6.1. Motor de 0.2 litros	20
1.3.6.2. Carburador	21
1.3.7. Factibilidad ambiental de un proyecto	21
1.3.8. Factibilidad social y económica de un proyecto	21
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.4.1. Problema general	21
1.4.1.1. Problemas específicos	22
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	22

1.6. HIPÓTESIS -----	23
1.6.1. Hipótesis general-----	23
1.6.1.1. Hipótesis específica -----	23
1.7. OBJETIVO -----	23
1.7.1. Objetivo General -----	23
II. MÉTODO -----	25
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN -----	25
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN -----	26
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA -----	27
2.3.1. Unidad de análisis: -----	27
2.3.2. Población y muestra-----	27
2.3.3. Diseño muestral: -----	27
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD -----	27
2.4.1. La técnica e instrumentos-----	27
2.4.2. Validez y confiabilidad -----	28
2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS -----	28
2.6. ASPECTOS ÉTICOS -----	29
III. RESULTADOS -----	31
3.1. Resultados para capacidad de uso del gas oxhídrico como tecnología ecológicamente racional en un motor de 0.2 litros de combustión interna. -----	31
3.1.1. Resultados de factibilidad ambiental-----	39
3.1.2. Resultado de la factibilidad socioeconómica-----	44
3.1.3. Resultados de los contaminantes ambientales generados -----	46
IV. DISCUSIÓN -----	54
V. CONCLUSIONES -----	59
VI. RECOMENDACIONES -----	62
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	65
ANEXOS -----	70
Anexo 1: Matriz de consistencia -----	71
Anexo 2: Instrumentos-----	72
Anexo 3: Planos del dispositivo generador de gas oxhídrico-----	75
Anexo 4: Comprobantes de compras de materiales-----	78
Anexo 5: Instrumentos Validados -----	81
Anexo 6: Acta de aprobación de originalidad de tesis-----	86

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Ubicación del lugar	31
Imagen 2. Revisión del cilindro.....	32
Imagen 3. Rectificación del cilindro	32
Imagen 4. Cambio de anillos del pistón.	33
Imagen 5. Reparación concluida del vehículo.....	33
Imagen 6. Fisiografía del dispositivo generador de gas oxhídrico.....	34
Imagen 7. Material para electrodos.	35
Imagen 8. Disipador de calor.....	35
Imagen 9. Armado de los electrolizadores.....	36
Imagen 10. Cierre de ensamblaje de los electrolizadores.....	36
Imagen 11. Sistema eléctrico del dispositivo.	37
Imagen 12. Batería fuente de poder eléctrico.	37
Imagen 13. Sistema de interruptores del dispositivo.....	38
Imagen 14. Recorrido del gas oxhídrico para la suministración al vehículo.	38
Imagen 15. Adaptación del sistema generador de gas oxhídrico a bordo del vehículo.	39
Imagen 16. Muestreo en ida y vuelta de los 121.9 Km de distancia.....	41
Imagen 17. Momentos de aceleración.....	43
Imagen 18. Precios de insumos.....	45

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

Cuadro 1. Contaminantes atmosféricos por concentración.....	9
Cuadro 2. Combustibles en unidades de energía y poder calorífico.	12
Cuadro 3. Variable.	26
Cuadro 4. Instrumentos de la investigación.....	28
Cuadro 5. Detalles sobre los especialistas	28
Tabla 1. Recorrido del vehículo la distancia de 121.9 Km.....	40
Tabla 2. Aceleración y revoluciones por minuto frente al kilometraje alcanzado. .	42
Tabla 3. Detalles de precios de insumos por fuente de obtención.	44
Tabla 4. Inversión para dispositivo generador de gas oxhídrico.....	46
Tabla 5. Balance de masas en el proceso de combustión de la gasolina.....	49
Tabla 6. Balance de masas en el proceso de combustión del Gas Oxhídrico.	52

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se planteó como finalidad la construcción e instalación de un sistema generador de gas oxhídrico en un vehículo menor, con el objeto de comprobar la capacidad de uso del gas oxhídrico como tecnología ecológicamente racional en un motor de 0.2 litros de combustión interna como propuesta de combustible alternativo ambientalmente sostenible. La aplicación y estudio del gas oxhídrico fue medido en la versatilidad de una motocicleta lineal, evidenciándose resultados experimentales y pruebas de funcionamiento en paralelo tanto con gasolina y gas oxhídrico para comparar su eficiencia. Se estableció un rendimiento económico de 10 kilómetros por sol con la gasolina frente a los 92 kilómetros por sol de inversión monetaria en el caso del gas oxhídrico, para el cálculo del gas en mención fue hecho desde recargar la batería automotriz del enchufe de casa hasta el precio del agua para la electrólisis. Además se interpretó una diferencia del 58,5 % menor emisión con el gas oxhídrico referido al único contaminante manejable que fue el dióxido de nitrógeno. En conclusión existen razones firmes para optar por el combustible alterno, conservando la facilidad de adecuación en motores Otto.

Palabras claves: electrólisis, gas oxhídrico, combustión interna, emisiones contaminantes.

ABSTRACT

The present research work was aimed at the construction and installation of an oxyhydrogen gas generator system in a smaller vehicle, in order to verify the capacity of use of oxyhydrogen gas as an ecologically rational technology in a 0.2 liter internal combustion engine as an alternative environmentally sustainable fuel proposal. The application and study of oxyhydrogen gas was measured in the versatility of a linear motorcycle, evidencing experimental results and parallel operation tests with both gasoline and oxyhydrogen gas to compare its efficiency. An economic return of 10 kilometers per sun was established with gasoline compared to 92 kilometers per sun of monetary investment in the case of oxyhydrogen gas, for the calculation of the gas in mention was made from recharging the automotive battery from the household plug to the price of water for electrolysis. In addition, a difference of 58.5% lower emission was interpreted with the oxyhydrogen gas referred to the only manageable contaminant that was nitrogen dioxide. In conclusion there are firm reasons to opt for the alternative fuel, keeping the ease of adaptation in Otto engines.

Keywords: electrolysis, oxyhydric gas, internal combustion, polluting emissions.