

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



WILLINGNESS TO PAY FOR SECOND GENERATION BIOETHANOL: A CONTINGENT VALUATION APPROACH

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Vanessa Fiorella Alvarado Nuñez

Código 20190075

Juan Andres Santa Cruz Mogollon

Código 20191884

Asesor

Jose Antonio Taquía Gutiérrez

Lima – Perú

Octubre de 2024

**Propuesta
Carrera Ingeniería Industrial**

Título

WILLINGNESS TO PAY FOR SECOND GENERATION BIOETHANOL: A CONTINGENT VALUATION APPROACH

Autor(es)

20190075@aloe.ulima.edu.pe, 20191884@aloe.ulima.edu.pe, jtaquia@ulima.edu.pe, jmachuca@ulima.edu.pe
Universidad de Lima

Resumen: El incremento del uso de biocombustibles para reducir la contaminación es un esfuerzo en muchos países. Una alternativa que está comenzando a comercializarse internacionalmente, la cual reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y aplica la economía circular en su producción, es el bioetanol de segunda generación (E2G); sin embargo, en Perú no existen políticas para su comercialización en la mezcla actual de gasohol. Este estudio determinará la disposición a pagar (WTP) de los consumidores por E2G mediante encuestas utilizando el método de valoración contingente de elección dicotómica de doble límite (CVM). Se encuestó a un total de 472 consumidores de gasohol premium y regular en Lima Metropolitana sobre su disposición a pagar por E2G, características demográficas, uso vehicular y nivel de percepción relacionado con el medio ambiente. Se encontró que los usuarios de gasohol premium y regular estarían dispuestos a pagar una prima de 10.40% y 7.03%, respectivamente. Asimismo, se obtuvo que las personas con una mayor efectividad percibida del consumidor (PCE) estarían más dispuestas a pagar una prima por E2G.

Palabras Clave: Valoración contingente, modelo dicotómico-doble, segunda generación, bioetanol.

Abstract: Increasing the use of biofuels to reduce pollution is an effort in many countries. An alternative that is starting to be marketed internationally, which reduces greenhouse gas emissions and applies circular economy for its production is second-generation bioethanol (E2G); however, in Peru there are no policies for its commercialization in the current gasohol blend. This study will determine consumer's willingness to pay (WTP) for E2G by applying surveys using the double-bounded dichotomous choice contingent valuation method (CVM). A total of 472 consumers of premium and regular gasohol in Metropolitan Lima were asked about their WTP for E2G, demographic characteristics, vehicle usage and level of perception related to the environment. It was found that users of premium and regular gasohol would be willing to pay a premium of 10.40% and 7.03% respectively. Likewise, it was obtained that people who have a higher perceived consumer effectiveness (PCE) are more likely to pay a premium for E2G.

Keywords: Contingent valuation, double-bounded, willingness to pay, second-generation, bioethanol.

Línea de investigación IDIC – ULIMA

Área y Sub-áreas de Investigación:

Área: Design & Manufacturing Engineering

Subárea: Gestión ambiental sostenible

Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS)

ODS 9 – INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la contaminación y los problemas socioeconómicos causados por la producción de combustibles fósiles están aumentando constantemente, lo cual contribuye a una mayor emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y promueve la crisis del calentamiento global (Hwang et al., 2023). En 2021, se emitieron 52.8 gigatoneladas de CO₂ equivalente a nivel global, lo que representa un aumento del 4% respecto al año anterior. Asimismo, los sectores energéticos, industrial y de transporte contribuyen con un 37%, 26% y 14% respectivamente a este problema, siendo el transporte por carretera un subsector con un alto crecimiento en las emisiones (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2022). En el contexto peruano, el sector del transporte contribuye con el 40% de las emisiones totales de GEI y se proyecta que, si no se establecen medidas efectivas de mitigación, la cantidad de emisiones en el país aumentará en un 200% para 2050 (Heising, 2020). Se proyecta que la demanda energética global aumentará un 28% entre 2015 y 2040, lo que hace necesario desarrollar alternativas de energía renovable, las cuales se espera que tengan un crecimiento rápido en su consumo, con un promedio anual del 2.3% (Administración de Información Energética, 2017). Los biocombustibles son una de las alternativas renovables actualmente empleadas, entre los cuales se encuentra el etanol de primera generación (E1G), que se produce a partir de cultivos orgánicos. Sin embargo, aunque los biocombustibles basados en cultivos son clave para una transición hacia energías más limpias, se ha cuestionado su viabilidad a largo plazo, ya que una expansión a gran escala podría afectar negativamente a la tierra agrícola debido al cambio de uso de suelo (LUC) y, consecuentemente, podría comprometer el suministro de alimentos, el cual es un factor importante que se debe tomar en cuenta al desarrollar marcos legales para promover los biocombustibles (Weng et al., 2019). En este sentido, estudios sugieren que la alternativa a promover son los biocombustibles de segunda generación, los cuales resultan del procesamiento de residuos orgánicos y no compiten con los cultivos alimenticios básicos (Plassmann, 2018).

En Perú, el etanol generado nacionalmente es E1G, siendo Caña Brava el principal productor con una capacidad máxima de 370 mil litros/día (Caña Brava, 2023). Además, el gasohol premium y regular son los únicos dos tipos de gasohol actualmente comercializados a nivel nacional, los cuales están compuestos por una mezcla de 92.2% de gasolina y 7.8% de etanol (Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado, 2023). Por otro lado, un estudio ha evaluado el potencial energético de la producción de etanol de segunda generación (E2G) utilizando residuos agrícolas y agroindustriales generados a nivel nacional. Este estudio reveló un potencial de producción de 3.51 millones de toneladas de E2G por año, lo cual podría satisfacer aproximadamente el 9.11% de la demanda energética anual y reducir simultáneamente las emisiones de CO₂ en alrededor del 78.3% en comparación con las emisiones por combustión de petróleo (Linares Luján et al., 2020).

Estudios previos coinciden en que el aumento en las investigaciones acerca de la producción de E2G plantea la necesidad de determinar si existe un mercado dispuesto a pagar por esta alternativa. Diversas investigaciones han aplicado el método de valoración contingente (CVM) para determinar la disposición a pagar (WTP) por E2G. Por ejemplo, un estudio realizado en Corea del Sur encontró que, en promedio, los conductores estarían dispuestos a pagar un 4.3% por encima del precio de mercado por gasolina con E2G (Mamadzhanov et al., 2019). De manera similar, un estudio llevado a cabo en Estados Unidos concluye que los ciudadanos estarían dispuestos a pagar una prima del 11% (Li y McCluskey, 2017). Finalmente, en la región latinoamericana, un estudio en Brasil encontró que las personas estarían dispuestas a pagar un 8.5% adicional por gasolina con E2G (García et al., 2022).

OBJETIVOS

Para determinar si existe un mercado para el bioetanol de segunda generación (E2G) en Perú, el objetivo de este estudio es determinar la disposición a pagar (WTP) por esta alternativa entre los consumidores de gasohol premium y regular en Lima Metropolitana, así como identificar los factores que influyen en esta decisión. De acuerdo con los resultados, se podrán tomar decisiones para fomentar la investigación y promoción del E2G.



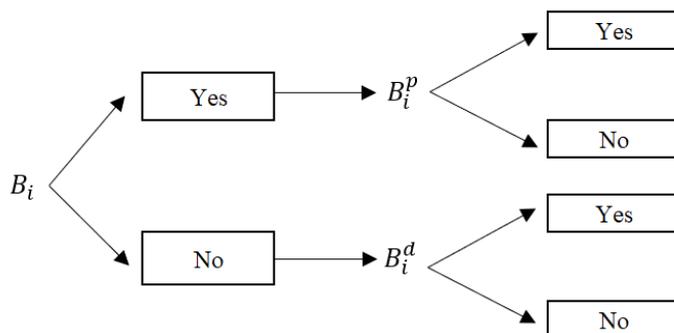
DISEÑO METODOLÓGICO

Se empleó el Método de Valoración Contingente (CVM), el cual se utiliza para evaluar la Disposición a Pagar (WTP) de los consumidores con el fin de establecer alternativas de productos o servicios que mejoren la calidad del medio ambiente, influenciadas por variables como la edad, la educación, el sexo, ocupación, entre otras (Hao et al., 2023). En esta metodología, se utilizan preguntas de elección dicotómica, para las cuales existen enfoques como el modelo dicotómico simple y el modelo dicotómico doble (Kim et al., 2019).

En el primer caso, el modelo se denomina referéndum y consiste en que el encuestado responde sí o no a una pregunta única. En contraste, en el segundo caso se responden dos preguntas, donde la segunda pregunta depende de la respuesta inicial. El problema con el primer enfoque es que no es estadísticamente eficiente en comparación con el segundo método, esto debido a su falta de capacidad para estimar de manera confiable la disposición a pagar, lo cual se corrige añadiendo la segunda pregunta (Tudela-Mamani, 2017).

Figura 1.1

Modelo de elección dicotómico doble en el método de valoración contingente



Para llevar a cabo el estudio, se consideró la metodología de primas y descuentos en el precio de los combustibles formulada por García et al. (2022). En la primera oferta, el encuestado responderá sí o no a un precio elegido aleatoriamente, el cual se determinó tomando como referencia el precio promedio de mercado del gasohol regular y premium, obtenido de la lista de precios de las estaciones de servicio en Lima Metropolitana durante julio y agosto de 2023, disponibles en el sitio web del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería del Perú (2023). Los valores promedio resultantes fueron de 16.21 soles y 17.87 soles para gasohol regular y premium, respectivamente. Las nueve alternativas presentadas en la primera ronda tienen primas o descuentos que van desde el 5% hasta el 20%, con incrementos o decrementos de 5%. Basado en la metodología de valoración contingente propuesta por López-Feldman (2012), las respuestas generan cuatro posibles resultados, donde la oferta inicial es t1, la segunda oferta es t2 y WTP es la disposición a pagar por E2G.

$$t_1 \leq WTP \leq t_2 \text{ (SÍ, No)} \quad (1)$$

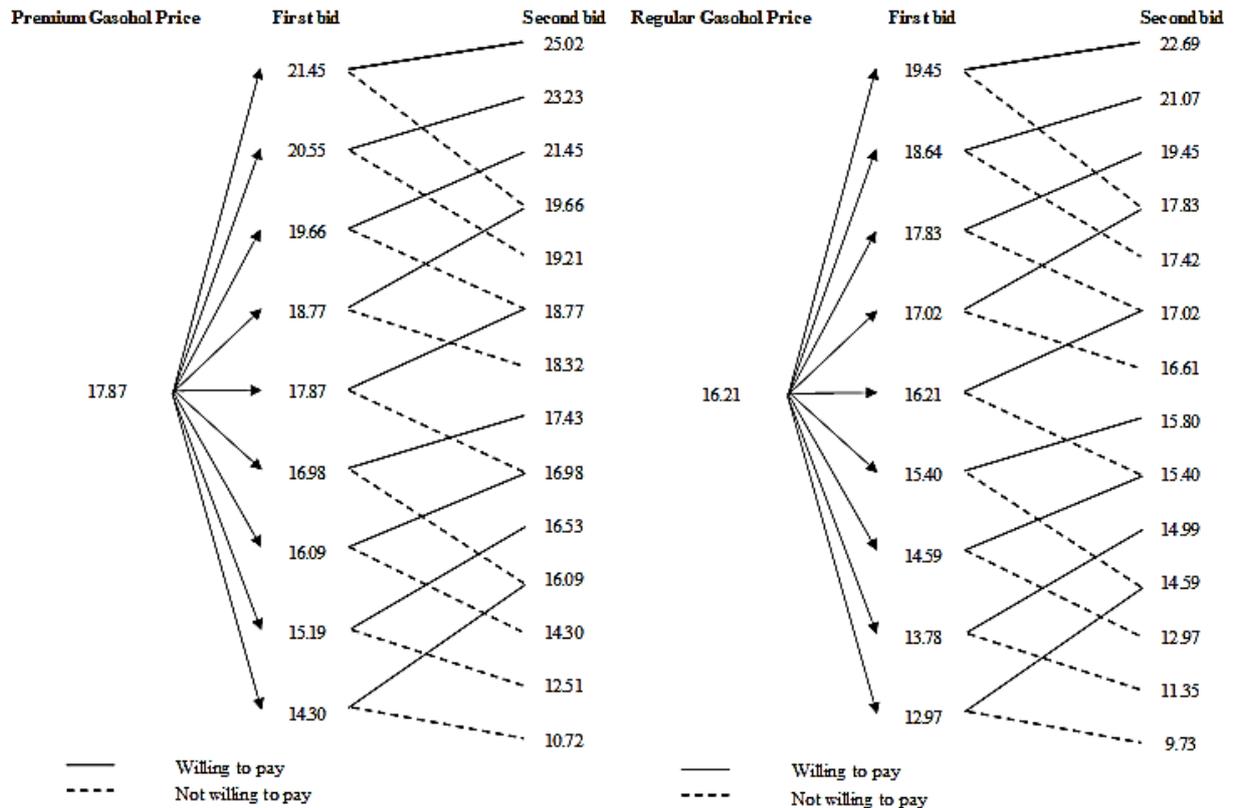
$$t_2 \leq WTP \leq \infty \text{ (SÍ, SÍ)} \quad (2)$$

$$t_2 \leq WTP \leq t_1 \text{ (No, SÍ)} \quad (3)$$

$$0 \leq WTP \leq t_2 \text{ (No, No)} \quad (4)$$

Figura 1.2

Rondas de oferta para E2G basadas en los precios de mercado del gasohol Premium y Regular con primas de precio y descuentos



La figura 1.2 ilustra las dos rondas de precios ofrecidos a los participantes respecto del precio que estarían dispuestos a pagar por gasohol premium o regular mezclado con E2G. En este caso, el valor económico de los recursos se evalúa maximizando la utilidad del consumidor, obtenida a partir de encuestas a consumidores (Hao et al., 2023), bajo el siguiente supuesto:

$$WTP_i(z_i, u_i) = z_i' \beta + u_i \text{ and } u_i \sim N(0, \sigma^2) \quad (5)$$

Dado que z_i es un vector de variables explicativas, β es un vector de parámetros y u_i es el término de error, la probabilidad de cada uno de los cuatro posibles resultados se puede determinar de la siguiente manera:

$$Pr(\text{sí, no}) = \phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t^1}{\sigma}\right) - \phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t^2}{\sigma}\right) \quad (6)$$

$$Pr(\text{sí, sí}) = \left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t^2}{\sigma}\right) \quad (7)$$

$$Pr(no, sí) = \phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t^1}{\sigma}\right) - \phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t^2}{\sigma}\right) \quad (8)$$

$$Pr(no, no) = 1 - \phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t^2}{\sigma}\right) \quad (9)$$

Donde ϕ es la distribución normal acumulativa. Luego, para hallar los parámetros desconocidos β y σ , la siguiente ecuación se maximiza:

$$\sum_{i=1}^N \left[d_i^{yn} \ln\left(\phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t^1}{\sigma}\right) - \phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t^2}{\sigma}\right)\right) + d_i^{yy} \ln\left(\phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t^2}{\sigma}\right)\right) + d_i^{ny} \ln\left(\phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t^2}{\sigma}\right) - \phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t^1}{\sigma}\right)\right) + d_i^{nn} \ln\left(1 - \phi\left(z_i' \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t^2}{\sigma}\right)\right) \right] \quad (10)$$

Donde d_i^{yn} , d_i^{yy} , d_i^{ny} , d_i^{nn} son las variables indicadoras que toman un valor específico según cada respuesta. Esto indica que la respuesta de un encuestado específico contribuye al logaritmo de máxima verosimilitud en solo uno de sus cuatro bloques.

Considerando que la población peruana podría no estar completamente informada sobre los biocombustibles de segunda generación y que no existe una evaluación nacional completa del potencial energético de los residuos agrícolas y agroindustriales en las regiones del país (Flores et al., 2022), se proporcionó información sobre E2G a la muestra analizada, tanto para consumidores de gasohol regular como premium. Se realizaron un total de 472 encuestas en lugares públicos y concurridos en los distritos de Lima Metropolitana. Los participantes que respondieron a la encuesta recibieron una recompensa por su contribución al estudio. La distribución de las 472 encuestas se estratificó entre consumidores de gasohol regular y premium, de acuerdo con la demanda actual de estos tipos de gasohol en Lima Metropolitana, que tiene una distribución del 37% y 63% respectivamente (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2023). En este sentido, se determinó realizar 174 encuestas para consumidores de gasohol regular y 298 para aquellos que usan gasohol premium. Además, el cuestionario fue sometido a un proceso de validación por expertos en los campos de economía, estadística, negocios y medio ambiente. Cada encuesta tomó aproximadamente entre 10 a 15 minutos.

El cuestionario consta de cuatro secciones. La primera sección contiene información sobre la situación actual del país en relación con los combustibles y E2G, así como dos preguntas dicotómicas sobre la disposición a pagar (WTP) con el precio asignado aleatoriamente, según el tipo de gasohol utilizado. La segunda sección consiste en preguntas sobre características demográficas como edad, sexo, nivel educativo, entre otros. La tercera parte contiene preguntas sobre preferencias como conductor y conocimiento sobre biocombustibles. La cuarta y última sección contiene preguntas sobre efectividad percibida del consumidor (PCE), un concepto definido como la percepción de los consumidores sobre el grado de impacto de sus acciones en la mitigación de problemas ambientales,

es decir, si el consumidor percibe que sus intenciones y comportamientos tienen un impacto positivo en la prevención de problemas ambientales (Kamalanon et al., 2022). Los investigadores también sugieren que la PCE es clave para determinar si el individuo tendrá un consumo socialmente responsable (Liang et al., 2020). Se ha encontrado que las personas tienden a mostrar un mayor nivel de interés en la protección del medio ambiente a medida que perciben que tienen un mayor nivel de influencia sobre este (Higueras-Castillo et al., 2019). Siguiendo la metodología aplicada por García et al. (2022), se formularon cuatro preguntas sobre PCE, utilizando una escala del 1 al 5 para cada una, de modo que el valor total de PCE varía en un rango de 4 a 20. A medida que las respuestas del encuestado se acercan a 20, significa que el individuo percibe que sus acciones tienen un mayor impacto en el medio ambiente.

RESULTADOS

Para la comparación de los resultados, se consideró que la representatividad de las encuestas es un factor importante en la investigación empírica (Muschalik et al., 2021). Por lo tanto, se utilizaron las estadísticas de población censal de Lima Metropolitana, extraídas del repositorio del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017), como referencia. Respecto a las variables demográficas, los resultados obtenidos se pueden visualizar en la Tabla 1.1, que indica que la distribución por sexo es de 31% mujeres y 69% hombres, lo cual difiere de la distribución reportada en el censo, que es del 51.4% mujeres y 48.6% hombres. En cuanto a la edad, el 31.3% de la población pertenece al rango de edad de 26 a 39 años, un valor cercano al 34% obtenido. Por otro lado, las zonas este y norte tienen la mayor población, con un 28% cada una. Los resultados del censo reflejan que la proporción de la población que vive en las regiones Este, Norte, Centro y Sur es del 29%, 28.7%, 22.3% y 20% respectivamente.

Respecto al nivel educativo de los ciudadanos de Lima, el análisis reveló que las personas con educación primaria constituyen el 8% de la población, aquellos con educación secundaria comprenden el 31%, los ciudadanos con educación técnica representan el 21% y finalmente, los ciudadanos con educación superior constituyen el 40% restante. Los resultados del censo indican que el 10.6% de los ciudadanos han completado la educación primaria, el 43.8% ha completado la educación secundaria, el 18.1% ha completado la educación técnica y el 26.1% ha alcanzado la educación superior. En este sentido, los resultados de la encuesta reflejan valores similares. Sin embargo, en cuanto a la educación superior, el promedio fue mayor en comparación con los datos del censo.

Asimismo, en cuanto al ingreso per cápita, los resultados indican que la mayoría de los encuestados ganan entre 3,001 y 6,000 soles, lo cual es más alto que el ingreso per cápita promedio en Lima

Metropolitana, que es de 1,947.5 soles (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019). Un sesgo encontrado fue el acceso limitado a bases de datos que contienen información completa y oficial sobre el número de conductores y sus características demográficas, ya que no se encontraban disponibles en la web. Esto se refleja en las diferencias en los resultados en cuanto a sexo, nivel educativo y nivel de ingreso per cápita de la muestra frente a los datos de población.

Tabla 1.1

Resumen de estadísticas de variables demográficas

Variable	Encuestados		Total	
	Premium	Regular		
Edad				
18 - 25	56	25	81	17%
26 - 39	99	61	160	34%
40 - 50	54	45	99	21%
51 - 60	42	24	66	14%
+60	47	19	66	14%
Sexo				
Masculino	198	126	324	69%
Femenino	100	48	148	31%
Educación				
Primaria	29	9	38	8%
Secundaria	86	59	145	31%
Técnico	54	46	100	21%
Universidad	96	52	148	31%
Posgrado	33	8	41	9%
Zona de residencia				
Lima Centro	66	42	108	23%
Lima Este	89	45	134	28%
Lima Norte	82	48	130	28%
Lima Sur	61	39	100	21%
Ingreso				
Menor a 1,025 soles	11	10	21	4%
1,026 - 3,000 soles	92	63	155	33%
3,001 - 6,000 soles	109	59	168	36%
6,001 - 10,000 soles	63	35	98	21%
Más de 10,001 soles	23	7	30	6%

Los resultados relacionados con el uso de vehículos se muestran en la Tabla 1.2. Como se puede observar, la mayoría de las personas poseen solo un vehículo y conducen entre 5,001 y 10,000 kilómetros anualmente, lo cual es menor que el kilometraje anual promedio de aproximadamente 22,000 km por año (Ministerio del Ambiente, 2015). Finalmente, un bajo porcentaje de los encuestados conocía sobre los biocombustibles y la ley que promueve su uso en Perú.

Tabla 1.2

Resumen de estadísticas de variables de uso vehicular

Variable	Encuestados		Total	
	Premium	Regular		
Número de vehículos				
Uno	177	131	308	65%
Dos	85	35	120	25%
Tres o más	36	8	44	10%
Km. manejados al año				
Menos de 5,000 km	53	19	72	15%
5,001 - 10,000 km	97	49	146	31%
10,001 km - 20,000 km	78	39	117	25%
20,001 km - 30,000 km	42	37	79	17%
Más de 30,000 km	28	30	58	12%
Conocimiento de biocombustibles				
Sí	102	63	165	35%
No	196	111	307	65%
Conocimiento de la ley sobre biocombustibles				
Sí	76	42	118	25%
No	222	132	354	75%

Los resultados relacionados con las variables de percepción de los encuestados se encuentran en la Tabla 1.3. Se utilizó una escala Likert, donde 1 significa completamente en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo. En las cuatro preguntas, la mayoría de las personas eligieron los valores más altos de la escala.

Tabla 1.3*Resumen de estadísticas de variables de percepción de importancia*

Variable	Encuestados		Total	
	Premium	Regular		
Importancia del precio				
1	3	4	7	1%
2	10	11	21	4%
3	16	15	31	7%
4	116	80	196	42%
5	153	64	217	46%
Importancia de la eficiencia				
1	5	3	8	2%
2	5	11	16	3%
3	26	16	42	9%
4	109	81	190	40%
5	153	63	216	46%
Importancia de combustible ecoamigable				
1	9	1	10	2%
2	19	3	22	5%
3	47	31	78	17%
4	108	84	192	41%
5	115	55	170	36%
Importancia de la marca				
1	5	4	9	2%
2	11	13	24	5%
3	58	34	92	19%
4	130	71	201	43%
5	94	52	146	31%

La Tabla 1.4 muestra el número de respuestas positivas y negativas de los usuarios de gasohol premium a la segunda oferta. Como se puede observar, el 43.3% del número total de personas a las que se les ofreció un precio mayor en la segunda ronda estarían dispuestas a pagar. En el caso de los descuentos, el 66.4% de este segmento estaría dispuesto a pagar. Al observar los resultados para primas y descuentos, las respuestas afirmativas no siguen una tendencia a medida que se incrementa la prima, por lo que no es significativa. En el caso de las respuestas afirmativas a los descuentos, se

observa una tendencia decreciente a partir del 10% de descuento en adelante. Esto podría explicarse por la percepción de la calidad del combustible, pues para la mayoría de los consumidores, precios más altos implican mejor calidad, mientras que precios más bajos sugieren lo contrario (Beauvais et al., 2020).

Tabla 1.4

Distribución de respuestas– Gasohol Premium

%	2.5	5.0	7.5	10	20	30	40	Total
Prima (bid2 > 17.87 soles)								
Yes	3	19	5	19	9	6	10	71
No	7	21	16	21	13	7	8	93
Total	10	40	21	40	22	13	18	164
Descuento (bid2 < 17.87 soles)								
Yes	22	20	24	20	2	1	0	89
No	9	11	4	12	3	3	3	45
Total	31	31	28	32	5	4	3	134

En cuanto a los consumidores de gasohol regular, la Tabla 1.5 muestra que solo el 34.0% de los ciudadanos estarían dispuestos a pagar un precio más alto por gasohol con E2G, mientras que el 60.0% lo haría en el caso de los descuentos. Observando las respuestas para cada valor de prima y descuento, en este caso hay una tendencia decreciente a medida que aumenta la prima, lo que significa que a medida que la prima se vuelve más alta, menos personas estarían dispuestas a pagarla. Este mismo comportamiento ocurre cuando aumenta el descuento, de la misma manera, podría explicarse por la percepción de la calidad del producto en relación con la integridad del motor, ya que las personas podrían verlo como una alternativa que genera un mayor deterioro del motor. Los consumidores esperan pagar precios razonables y justos en la medida en que la variación de precios demuestra diferencias en factores como la calidad del combustible, los impuestos asignados y las variaciones en el costo del transporte (Holmes et al., 2022).

Tabla 1.5*Distribución de respuestas– Gasohol Regular*

%	2.5	5.0	7.5	10	20	30	40	Total
Prima (bid2 > 16.21 soles)								
Yes	2	14	1	10	4	1	0	32
No	3	9	8	16	8	9	9	62
Total	5	23	9	26	12	10	9	94
Descuento (bid2 < 16.21 soles)								
Yes	9	13	10	15	1	0	0	48
No	5	7	8	9	2	1	0	32
Total	14	20	18	24	3	1	0	80

La información obtenida de las preguntas sobre PCE se muestra en la Tabla 1.6. PCE se refiere a la percepción que tienen las personas sobre cómo sus acciones pueden hacer la diferencia en la solución de problemas ambientales. Por ejemplo, en lo que respecta a compras ecológicas, los consumidores se sienten comprometidos con tener un impacto positivo y, por lo tanto, realizan acciones que promueven la mitigación de la contaminación ambiental (Hussain and Huang, 2022). Como se puede observar, la mayor cantidad de respuestas a las cuatro preguntas realizadas se concentran en los valores más altos de la escala. Además, se obtuvo un valor promedio de 15.9, por lo que se infiere que los encuestados tienen un alto PCE.

Para revisar la consistencia interna de las preguntas sobre PCE, se utilizó el Alfa de Cronbach, el cual resultó 0.87, cifra que es incluso superior al valor aceptable de 0.7 (Acosta-Banda et al., 2021). Además, los valores de correlación ítem-total fueron mayores a 0.3 en el caso de las cuatro preguntas. En este sentido, se evidencia una adecuada consistencia interna entre todos los ítems y cada ítem contribuye adecuadamente al constructo total (D'Avila et al., 2021).

Tabla 1.6*Respuestas sobre Efectividad Percibida del Consumidor (PCE)*

PCE	Respuesta	Prem.	Reg.	Total		Ítem corr.
Q1	1	7	2	9	2%	0.84
	2	18	14	32	7%	
	3	42	24	66	14%	
	4	137	78	215	46%	
	5	94	56	150	32%	
Q2	1	12	4	16	3%	0.86
	2	38	14	52	11%	

	3	50	23	73	15%	
	4	118	83	201	43%	
	5	80	50	130	28%	
Q3	1	6	5	11	2%	0.90
	2	23	13	36	8%	
	3	49	21	70	15%	
	4	142	89	231	49%	
	5	78	46	124	26%	
Q4	1	5	8	13	3%	0.81
	2	11	5	16	3%	
	3	24	19	43	9%	
	4	109	69	178	38%	
	5	149	73	222	47%	
		Promedio de puntajes	Desviación estándar		Alfa de Cronbach	
Puntaje total		15.90	0.99		0.87	

Las variables empleadas en el modelo de valoración contingente (CVM) se detallan en la Tabla 1.7. Las variables sexo, nivel educativo, zona en donde viven las personas encuestadas y conocimiento sobre biocombustibles son variables binarias. Por otro lado, la edad, ingresos, kilómetros manejados, importancia del precio, eficiencia, combustible ecológico, marca y PCE son variables continuas.

Tabla 1.7

Descripción de variables explicativas

Variable	Descripción	Tipo
Sex	1 = Femenino, 0 caso contrario	Binaria
Age	Edad reportada	Continua
Education	1 = universitaria o superior, 0 caso contrario	Binaria
Income	Escala del 1 al 5	Continua
North	1 = Lima Norte, 0 caso contrario	Binaria
South	1 = Lima Sur, 0 caso contrario	Binaria
East	1 = Lima Este, 0 caso contrario	Binaria
Central	1 = Lima Centro, 0 caso contrario	Binaria
Vehicles	1 = Más de 1 vehículo, 0 caso contrario	Binaria
Kilometers	Escala del 1 al 5	Continua
Biofuels	1 = Conocimiento de biocombustibles, 0 caso contrario	Binaria
Regulation	1 = Conocimiento acerca de biocombustibles, 0 caso contrario	Binaria

Price	Escala del 1 al 5	Continua
Efficiency	Escala del 1 al 5	Continua
Ecofriendly	Escala del 1 al 5	Continua
Brand	Escala del 1 al 5	Continua
PCE	Escala del 5 al 20	Continua

La Tabla 1.8 muestra los resultados del modelo, obtenidos utilizando el comando double en STATA, a partir de los datos de consumidores de gasohol premium. En cuanto a las variables demográficas, la edad y la educación tienen un impacto estadísticamente significativo en la WTP ($p < 0.05$ y $p < 0.01$ respectivamente). Asimismo, el signo del coeficiente indica que a medida que una persona tiene una edad mayor, su WTP disminuye, mientras que, en el caso de la educación, se observa que a medida que aumenta el nivel educativo, también lo hace la WTP. Por otro lado, solo aquellos que viven en la zona este mostraron resultados significativos ($p < 0.05$), lo que indica que cuando una persona vive en esa zona, su WTP disminuye. Los resultados sugieren que el sexo, los ingresos y las zonas norte, sur y central no son significativos para explicar la WTP.

En cuanto a las variables de uso de vehículos, se observa que el número de vehículos y los kilómetros totales recorridos presentan coeficientes estadísticamente significativos ($p < 0.01$ en ambos casos), lo que indica que cuando un individuo tiene más de un vehículo o maneja más kilómetros, su WTP disminuye, esto podría explicarse porque en ambos escenarios implica un mayor gasto para las personas. Además, los resultados sugieren que conocer sobre biocombustibles y la ley que los regula no tiene una gran influencia en la WTP. En cuanto a las preguntas de percepción de importancia, solo la importancia de usar un combustible ecológico es significativa ($p < 0.01$).

Finalmente, el PCE fue significativo en el estudio ($p < 0.10$) con un coeficiente positivo, lo que indica que los usuarios de gasohol premium perciben que sus comportamientos podrían ayudar a reducir el impacto en el medio ambiente, lo que se refleja en una mayor WTP. Este resultado es contrario al obtenido en el estudio realizado por García et al. (2022), que encontró un coeficiente negativo para el PCE. Esto podría explicarse por la diferente forma en que se realizó la encuesta, ya que en esta investigación el procedimiento se realizó de manera presencial.

Diversos estudios han investigado los sesgos al ejecutar encuestas de una u otra manera, en los cuales se reconoce que existe sesgo debido a la interpretación errónea de las preguntas, confusión debido a una gran cantidad de opciones para una sola pregunta, evasión de carga cognitiva y presión para proporcionar respuestas socialmente deseables o correctas (Spencer et al., 2022). Se reconoce que no presentar ciertas limitaciones en las encuestas relacionadas con cuestiones económicas y financieras es relativamente complicado, dada la presencia de sesgos (Villa et al., 2023).

Tabla 1.8

Estimación de los coeficientes de las variables explicativas a la disposición a pagar (WTP) – Gasohol Premium

Variables	Coef.	Desv. Est.	Z	P-valor¹	[95%interv. confianza]	
Constant	18.591	2.319	8.020	0.000***	14.047	23.135
Sex	0.542	0.542	1.000	0.317	-0.520	1.603
Age	-0.038	0.017	-2.240	0.025**	-0.071	-0.005
Education	2.615	0.648	4.040	0.000***	1.345	3.885
Income	0.147	0.315	0.470	0.639	-0.469	0.764
North	-0.060	0.721	-0.080	0.933	-1.473	1.352
South	0.322	0.793	0.410	0.685	-1.233	1.876
East	-1.388	0.701	-1.980	0.048**	-2.762	-0.014
Vehicles	-1.439	0.529	-2.720	0.007***	-2.476	-0.402
Kilometers	-0.618	0.223	-2.780	0.005***	-1.055	-0.182
Biofuels	0.465	0.586	0.790	0.427	-0.683	1.612
Regulation	0.019	0.688	0.030	0.978	-1.329	1.367
Price	-1.194	0.341	-3.500	0.000***	-1.863	-0.525
Efficiency	0.518	0.327	1.590	0.113	-0.122	1.158
Ecofriendly	0.800	0.265	3.020	0.003***	0.281	1.320
Brand	0.075	0.301	0.250	0.803	-0.515	0.665
PCE	0.176	0.091	1.940	0.052*	-0.002	0.353
Log-likelihood	-324.36					

¹ ***, **, * para 1%, 5% y 10% de nivel de significancia, respectivamente.

Los resultados del modelo obtenidos a partir de los datos de consumidores de gasohol regular se presentan en la Tabla 1.9. Las variables demográficas como el sexo ($p < 0.05$), la educación y el ingreso ($p < 0.01$ en ambos casos) tienen coeficientes estadísticamente significativos. Asimismo, el coeficiente positivo indica que a medida que aumenta el nivel de educación y el ingreso, también aumenta la WTP. Lo mismo ocurre con la variable sexo, ya que tiene un coeficiente positivo, mostrando que las mujeres tienen una mayor WTP. Las variables de edad y zona de residencia no son estadísticamente significativas. Por otro lado, en cuanto al uso del vehículo, la variable número de vehículos es estadísticamente significativa ($p < 0.10$). Del mismo modo, la variable de combustible ecológico resulta ser estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Sin embargo, dado que el valor del coeficiente es negativo, se infiere que las personas que se preocupan por los combustibles sostenibles

tienen un menor WTP. El resultado obtenido es contrario a lo encontrado en el gasohol premium, lo cual es contraintuitivo y podría explicarse por el sesgo discutido anteriormente. En el comportamiento del consumidor, siempre ha existido una diferencia entre la intención y el comportamiento real, aunque los estudios consideran que estos dos conceptos están altamente correlacionados. Este fenómeno se denomina "inconsistencia literal", que se refiere a una forma de actuar que difiere de la declarada (Nguyen et al., 2019). Finalmente, PCE es una variable estadísticamente significativa ($p < 0.01$), ya que a medida que aumenta el valor de PCE, también aumenta la WTP

Tabla 1.9

Estimación de los coeficientes de las variables explicativas a la disposición a pagar (WTP) – Gasohol Regular

Variab les	Coef.	Desv. Est.	Z	P-valor¹	[95%interv. confianza]	
Constant	12.035	1.561	7.710	0.000***	8.975	15.094
Sex	0.952	0.399	2.390	0.017**	0.170	1.733
Age	0.002	0.013	0.150	0.885	-0.023	0.027
Education	1.437	0.437	3.290	0.001***	0.580	2.293
Income	0.717	0.215	3.330	0.001***	0.295	1.138
North	0.063	0.492	0.130	0.898	-0.902	1.028
South	0.358	0.517	0.690	0.489	-0.655	1.372
East	-0.584	0.488	-1.200	0.231	-1.540	0.372
Vehicles	-0.721	0.420	-1.720	0.086*	-1.544	0.103
Kilometers	0.026	0.139	0.190	0.850	-0.246	0.298
Biofuels	0.163	0.440	0.370	0.711	-0.699	1.026
Regulation	0.342	0.458	0.750	0.456	-0.556	1.240
Price	-0.102	0.207	-0.490	0.621	-0.508	0.303
Efficiency	0.067	0.218	0.310	0.759	-0.361	0.495
Ecofriendly	-0.617	0.266	-2.320	0.02**	-1.139	-0.096
Brand	-0.057	0.190	-0.300	0.763	-0.429	0.315
PCE	0.327	0.068	4.800	0.001***	0.194	0.461
Log-likelihood	-174.63					

¹ ***, **, * para 1%, 5% y 10% de nivel de significancia, respectivamente.

Siguiendo el enfoque de López-Feldman (2012), la siguiente fórmula se utiliza para calcular la Disposición a Pagar (WTP) de cada segmento de consumidores de gasohol en Lima Metropolitana:

$$WTP = \bar{z}_i' * \beta \quad (11)$$

La tabla 1.10 revela que los usuarios de gasohol premium están dispuestos a pagar una prima promedio del 10.40% por E2G, mientras que aquellos que usan gasohol regular solo pagarían un promedio del 7.03% adicional, a pesar de que el gasohol premium tiene un precio de mercado más alto que el gasohol regular debido a la diferencia en el índice de octano. El gasohol premium tiene 96 octanos, mientras que el gasohol regular solo tiene 91 octanos (Peruvian Petroleum Company, 2022). La diferencia en los resultados puede explicarse por la edad del vehículo y el ingreso. Los vehículos más antiguos tienden a usar gasohol regular, mientras que los autos más nuevos utilizan gasohol premium (Nahui-Ortiz et al., 2020). Asimismo, las personas con ingresos más altos tienen más probabilidades de comprar autos más modernos, y se ha demostrado que los hogares con ingresos más bajos tienden a comprar autos más antiguos. En muchos casos, la dependencia del automóvil en los estratos inferiores es relativamente alta, ya que su uso implica no solo transporte privado sino también un activo para generar ganancias, lo que hace que la decisión de comprar un automóvil sea más compleja (Pierce y Connolly, 2023).

Tabla 1.10

Resultados de Disposición a Pagar (WTP)

Muestra	WTP media	95% Intervalo de Confianza
Regular	7.03%	4.26% - 9.75%
Premium	10.40%	7.39% - 13.43%

CONCLUSIONES

Las crecientes emisiones de gases de efecto invernadero que están causando el calentamiento global han llevado a las naciones a alcanzar acuerdos para intentar reducir este problema, como es el caso de Perú, que desde 2016 forma parte del Acuerdo de París, en el cual el país se compromete a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 30% para 2030, lo que representa una reducción de 89.4 MtCO₂ (Ministerio del Ambiente, 2016). La producción de bioetanol en Perú utiliza tecnologías de primera generación, ya que las plantaciones de caña de azúcar sirven como materia prima. Sin embargo, la demanda nacional de este biocombustible no ha experimentado un aumento significativo, cambiando solo debido al aumento en la demanda nacional de gasolina, manteniendo la mezcla de 7.8% constante. Por otro lado, ha habido un incremento en el número de vehículos que utilizan gas licuado de petróleo (GLP) y gas natural para vehículos (GNV), lo que también limita el impulso de la industria del etanol en el país (Nolte, 2022), a pesar de que se reconoce que Perú tiene un potencial agrícola significativo para producir etanol de segunda generación. En este sentido, la

política energética pública debería centrarse en fortalecer la industria nacional de biocombustibles y en la investigación adicional de tecnologías de segunda generación.

En este estudio, se aplicó el método de valoración contingente a 472 encuestados en Lima Metropolitana, el cual mostró que los consumidores de gasohol premium estarían dispuestos a pagar una prima promedio del 10.40% por la alternativa de segunda generación, mientras que los consumidores de gasohol regular pagarían un promedio del 7.03% adicional al precio promedio. El resultado obtenido respecto del gasohol premium es más alto en comparación con los resultados obtenidos en otros estudios. Tal es el caso del estudio realizado por García et al. (2022), en el cual la población encuestada estaría dispuesta a pagar una prima promedio del 8.5%. Asimismo, Mamadzhanov et al. (2019), en su estudio realizado en Corea del Sur, obtuvieron que los consumidores estarían dispuestos a pagar una prima promedio del 4.3%. En cuanto a los hallazgos de este estudio, se pudo determinar que a medida que aumenta la PCE también aumenta la WTP. Este resultado indica que una gran parte del mercado potencial para E2G en Lima Metropolitana estaría compuesta por consumidores que perciben que sus acciones podrían reducir el impacto ambiental. Esto es contrario al hallazgo de García et al. (2022) en Brasil, que indica que a medida que aumenta el valor de PCE, habría una menor WTP. Sin embargo, existen similitudes en los resultados obtenidos por los consumidores de gasohol regular, porque en este segmento el conocimiento sobre biocombustibles es una variable que influye directamente en la WTP. Esto puede indicar que para promover E2G en Perú se debería proporcionar más información.

Este estudio podría servir como una fase preliminar en la evaluación del mercado para E2G en Perú, para establecer los incentivos fiscales adecuados por parte del gobierno en el escenario de una futura promoción de biocombustibles de segunda generación como medio para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

REFERENCIAS

Acosta-Banda, A., Aguilar-Esteva, V., Patiño, M., and Patiño, J. Construction and validity of an instrument to evaluate renewable energies and energy sustainability perceptions for social consciousness. *Sustainability*, vol. 13, no. 4, pp. 1–13, 2021. <https://doi.org/10.3390/su13042333>

Beauvais, B., Gilson, G., Schwab, S., Jaccoud, B., Pearce, T. and Holmes, T. Overpriced? Are Hospital Prices Associated with the Quality of Care? *Healthcare*, vol. 8, no. 2, 2020. <https://doi.org/10.3390/healthcare8020135>

Caña Brava, Caña Brava: Nosotros, Available: <https://www.canabrava.com.pe/nosotros/>

D'Avila, O. P., Harzheim, E., Hauser, L., Pinto, L. F., Castilhos, E. D. and Hugo, F. N. Validation of the Brazilian version of Primary Care Assessment Tool (PCAT) for Oral Health - PCATool Brazil Oral Health for Professionals. *Ciência & Saúde Coletiva*, vol 26, no. 6, pp. 2097–2108, 2021. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021266.23432020>

- Flores, B., Barreda, F., Quinayá, P., Zúñiga, R., Isabel, R., Flores Barreda, C. E., Carolina, D. and Fabiola, U. Energy potential of agricultural and forestry by-products in Peru Energy Potential of Agricultural and Forestry By-Products in Peru. *Journal of Renewable Energy and Environment (JREE)*, vol. 9, no. 3, pp. 1–8, 2022.
<https://doi.org/10.30501/jree.2022.323731.1310%0Ahttps://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- Garcia, T. C., Durand-Morat, A., Yang, W., Popp, M. and Schreckhise, W. Consumers' willingness to pay for second-generation ethanol in Brazil. *Energy Policy*, vol. 161, 2022.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112729>
- Hao, Q., Xu, S., Liao, Y., Qiao, D., Shi, H. and Xu, T. Determinants of Residents' Willingness to Pay for Water Quality Improvements in Haikou, China: Application of CVM and ISM Approaches. *Water*, vol. 15, no. 7, 2023. <https://doi.org/10.3390/w15071305>
- Heising, K. Making urban mobility in Lima and Callao climate friendly, Available: [https://www.giz.de/en/downloads/Factsheet_NAMA_Support_Project_\(TRANSPeru\)_EN.pdf](https://www.giz.de/en/downloads/Factsheet_NAMA_Support_Project_(TRANSPeru)_EN.pdf), November 2020.
- Higueras-Castillo, E., Liébana-Cabanillas, F. J., Muñoz-Leiva, F. and García-Maroto, I. Evaluating consumer attitudes toward electromobility and the moderating effect of perceived consumer effectiveness. *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 51, pp. 387–398, 2019.
<https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.07.006>
- Holmes, M. J., Otero, J. and Panagiotidis, T. Convergence in retail gasoline prices: insights from Canadian cities. *Annals of Regional Science*, vol. 68, no. 1, pp. 207–228, 2022.
<https://doi.org/10.1007/s00168-021-01075-w>
- Hussain, S. and Huang, J. The impact of cultural values on green purchase intentions through ecological awareness and perceived consumer effectiveness: An empirical investigation. *Frontiers in Environmental Science*, vol. 10, pp. 1–14, 2022. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.985200>
- Hwang, K.-W., Ahn, J. and Lee, C.-Y. Analysis of Consumer Willingness to Pay for Community Solar Business Using Contingent Valuation Method. *Sustainability*, vol. 15, no. 6, 2023.
<https://doi.org/10.3390/su15065029>
- Kamalanon, P., Chen, J. S. and Le, T. T. Y. “Why do We Buy Green Products?” An Extended Theory of the Planned Behavior Model for Green Product Purchase Behavior. *Sustainability*, vol. 14, no. 2, pp. 1–28, 2022. <https://doi.org/10.3390/su14020689>
- Kim, H. H., Lim, S. Y. and Yoo, S. H. Residential consumers' willingness to Pay Price Premium for renewable heat in South Korea. *Sustainability*, vol. 11, no. 5, pp. 1–14, 2019.
<https://doi.org/10.3390/su11051234>
- Li, T. and McCluskey, J. J. Consumer preferences for second-generation bioethanol. *Energy Economics*, vol. 61, pp. 1–7, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.10.023>
- Liang, T. C., Situmorang, R. O. P., Liao, M. C. and Chang, S. C. The relationship of perceived consumer effectiveness, subjective knowledge, and purchase intention on carbon label products-A case study of carbon-labeled packaged tea products in Taiwan. *Sustainability*, vol. 12, no. 19, 2020.
<https://doi.org/10.3390/SU12197892>
- Linares Luján, G., Retto-Hernandez, P., Rojas, M. L., Sánchez-González, J. and Lescano, L. Lignocellulosic agroindustrial waste in Peru: potential for bioethanol, energy, and reduction of CO2 emission. *Proceedings of the 18th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: Engineering, Integration, And Alliances for A Sustainable Development* “Hemispheric Cooperation for Competitiveness and Prosperity on A Knowledge-Bas, pp. 1–10, 2020.
<https://doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.463>
- Lopez-Feldman, A. Introduction to contingent valuation using Stata, Available: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/41018/2/MPRA_paper_41018.pdf, 2012.
- Maga, D., Thonemann, N., Hiebel, M., Sebastião, D., Lopes, T. F., Fonseca, C. and Gírio, F. Comparative life cycle assessment of first- and second-generation ethanol from sugarcane in Brazil. *The*

International Journal of Life Cycle Assessment, vol. 24, no. 2, pp. 266–280, July 27-31, 2019.
<https://doi.org/10.1007/s11367-018-1505-1>

Mamadzhanov, A., McCluskey, J. J. and Li, T. Willingness to pay for a second-generation bioethanol: A case study of Korea. *Energy Policy*, vol. 127, pp. 464–474, 2019.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.001>

Ministry of the Environment, The Paris Agreement: The Long Road to Success, Available:
<https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/COP21-Final.pdf>, 2016.

Ministry of the Environment, Vehicle usage in Peru exceeds 22,000 km traveled per year, Available:
<https://sinia.minam.gob.pe/novedades/uso-vehiculos-peru-supera-22000-km-recorridos-ano#:~:text=Con%2022%2C381%20km.,segundo%20lugar%20con%2023%2C927%20km,2015>.

Muschalik, C., Otten, M., Breuer, J. and von Räden, U. Erfassung und Operationalisierung des Merkmals Geschlecht in repräsentativen Bevölkerungsstichproben: Herausforderungen und Implikationen am Beispiel der GeSiD-Studie. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, pp. 1364–1371, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00103-021-03440-8>

Nahui-Ortiz, J., Quillos-Ruiz, S. and Escalante-Espinoza, N. Introduction of electric vehicles in Peru: Potential contribution to carbon emission reduction. *Proceedings of the 18th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: Engineering, Integration, And Alliances for A Sustainable Development* “Hemispheric Cooperation for Competitiveness and Prosperity on A Knowledge-Bas”, pp. 27–32, July 27.31, 2020. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.265>

National Institute of Statistics and Informatics, Average monthly income by occupation, by geographical area. Lima, Peru, Available: <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/income/>, 2021.

National Institute of Statistics and Informatics, Province of Lima: Final Results Census 2017, Available: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1583/15ATOMO_01.pdf, 2018.

Petroperú, Safety Data Sheet for Premium Gasohol, Available:
<https://www.petroperu.com.pe/Docs/spa/files/productos/fds-gasohol-premium.pdf>, 2022.

Petroperú, Safety Data Sheet for Regular Gasohol, Available:
<https://petroperu.com.pe/Docs/spa/files/productos/fds-gasohol-regular.pdf>, 2022.

Pierce, G. and Connolly, R. Disparities in the “who” and “where” of the vehicle purchase decision-making process for lower-income households. *Travel Behaviour and Society*, vol. 31, pp. 363–373, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2023.02.003>

Plassmann, K. *Direct and Indirect Land Use Change in Biokerosene*, Springer Berlin Heidelberg, pp. 375–402, 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-662-53065-8_16

Spencer, N. H., Syrdal, D. S., Coates, M. and Huws, U. Assessing bias in online surveys using alternative survey modes. *Work Organisation, Labour & Globalisation*, vol. 16, no. 1, pp. 34–51, 2022. <https://doi.org/10.13169/workorgalaboglob.16.1.0034>

Supervisory Organization for Investment in Energy and Mining, Facilito, Available:
<https://www.facilito.gob.pe/facilito/pages/facilito/buscadorEESS.jsp>, 2023.

Supervisory Organization for Investment in Energy and Mining, Peru: National Demand for Liquid Fuels by Department, June 2023 (Gallons Per Day), Available:
https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/hidrocarburos/SCOP/SCOP-DOCS/2023/01-Demanda-Nacional-Combustibles-Liquidos-Junio-2023.pdf, 2023.

Tudela-Mamani, J. W. Disponibilidad a pagar por el mejoramiento en el tratamiento de aguas residuales: Aplicación del método de valoración contingente en Puno, Perú. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*, vol. 23, no. 3, pp. 191–213, 2017.
<https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2016.11.059>

Nolte, G. (2022). Report Name: Biofuels Annual. Unites States Department of Agriculture Foreign Agriculture Service, Available: <https://fas.usda.gov/data/peru-biofuels-annual-5>, December 5, 2022.

United Nations Environment Programme. Emissions Gap Report 2022: The Closing Window - Climate Crisis Calls for Rapid Transformation of Societies, Available: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/40874>, October 2022.

United States Energy Information Administration, Today in Energy: EIA projects 28% increase in world energy use by 2040, Available: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=32912#>, September 14, 2017.

Villa, R., Serrano, M., García, T. and González, G. To Green or Not to Green: The E-Commerce-Delivery Question. Sustainability, vol. 15 no. 16, 2023. <https://doi.org/10.3390/su151612161>

Weng, Y., Chang, S., Cai, W. and Wang C., Exploring the impacts of biofuel expansion on land use change and food security based on a land explicit CGE model: A case study of China, Applied Energy, vol. 236, no. 15, pp. 514-525, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.12.024>

ANEXOS.

Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** Willingness to pay for second generaton bioethanol: a contingent valuation approach
- **Autores:** Vanessa Fiorella Alvarado Núñez, Juan Andrés Santa Cruz Mogollón
- **Co autor(es):** Jose Antonio Taquía Gutiérrez, Juan Manuel Machuca de Pina

Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** 5th African International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Johannesburg, South Africa
- **Organizador:** IEOM Society International
- **Sede:** Johannesburg
- **Año:** 2024
- **Pp:** April 23-25, 2024
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://index.ieomsociety.org/index.cfm/article/view/ID/14395>

7% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y lo revise.