

TAXIS DE LAS CIUDADES DE PEREIRA Y DOSQUEBRADAS, Y CAMBIO DE SISTEMA DE COMBUSTION

Taxis of cities Pereira and Dosquebradas, and combustion system change

RESUMEN

En presente artículo se muestran los resultados obtenidos al momento de realizar una caracterización de la población de taxistas de las ciudades de Pereira y Dosquebradas haciendo énfasis en los factores relevantes al momento de pensar en una conversión de los motores en sistemas total flex (mezclas Etanol-Gasolina).

PALABRAS CLAVES: Árbol de clasificación, caracterización, combustibles, consumo, horas de trabajo, recorrido, taxis

ABSTRACT

In this paper, we present the results obtained when performing a characterization of the population of taxi drivers in the cities of Pereira and Dosquebradas emphasizing the important factors when thinking about a conversion of total systems flex engines (mixtures Ethanol - Gasoline).

KEYWORDS: Classification tree, taxis, fuels, characterization, travel, consumption, hours of work

JOSÉ DANIEL MOSQUERA A.

Ingeniero Industrial.
Joven Investigador
Universidad Tecnológica de Pereira
Xoce15@ingenieros.com

CHRISTIAN DAVID ORTIZ G.

Estudiante de Ingeniería Industrial
Universidad Tecnológica de Pereira
christianleto@hotmail.com

JULIO CESAR MOSQUERA M.

Ph.D en Fisica
Profesor Asistente
Universidad del Quindío
jcmosquera@uniquindio.edu.co

1. INTRODUCCIÓN

La población en Colombia va creciendo a un ritmo imparable (con una tasa de 1,38%), observando cada vez mas nuevos y grandes proyectos de vivienda, buscando un desarrollo de ciudad como de país.

Igualmente la necesidad de sistemas de transportes ha crecido lo que poco a poco ha ido afectando la movilidad de la ciudad. Desde el año 2004 a 2008 el parque automotor de Pereira aumentó en un 41,6%, en 2008 circulaban 92.685 vehículos. De este número, 48.345 eran automóviles, camperos y camionetas; 40.180 eran motos [1].

Un estudio del Área Metropolitana Centro Occidente (AMCO), que conforman Pereira, Dosquebradas y La Virginia, realizado en 1996, determinó que los 2.696 taxis que existían en la época generaban una sobreoferta de 38 por ciento. Once años después de ese diagnóstico el parque automotor de TAXIS, congelado en 1994 y ratificado en 2000, sigue siendo de 2.696 vehículos que pertenecen a 6 empresas y a 4 personas naturales [2]:

MODALIDAD INDIVIDUAL Vehículo taxi	
EMPRESA	Parque Automotor
Cooperativa de Taxis Consota	472
Cooperativa de Taxis Luxor	407
COVICHORALDA	764
Primer Tax S.A.	968
Persona Natural	4
Cooperativa Integral de Choferes	76
Futurautos Taxis y Mas	5
TOTAL	2696

Tabla 1. Modalidad individual vehiculo taxi

El total de los taxis colombianos soportan una mezcla de combustibles etanol – gasolina en proporción del 10% de etanol, sin necesidad de realizar cambios en los vehículos. El uso de mezclas superiores involucra cambios en los sistemas de alimentación y en algunas partes de los motores que deben ser consideradas antes de realizar cualquier nuevo programa de uso de mezclas superiores al 10% de etanol.

La caracterización de taxis de las ciudades de Pereira y Dosquebradas permitio a la comunidad académica

conocer otros análisis intrínsecos; [3], [4], “análisis de emisiones y análisis económico”. Sirviendo como bases bibliográficas para futuras investigaciones en esta población y a la comunidad dirigente de las ciudades permitirá estructurar planes de movilidad cada vez más eficientes a la necesidad de la región.

2. METODOLOGIA

El instrumento de medida que se determino usar fue una encuesta; la cual permitió conocer después de emplear el análisis estadístico, la proporción de aceptabilidad de una futura adecuación o conversión, los criterios de decisión más relevantes para dicha conversión en sistemas flex y la caracterización en general de la población objetivo exaltando los datos más relevantes.

Para dicho efecto se realizó una encuesta al sector de los taxistas usando un muestreo sistemático, teniendo un K = 5, es decir cada 5 taxis se realizaba una encuesta. Aplicando 348 encuestas, teniendo un margen de confianza del 95% y una cota de error del 5% para la muestra seleccionada.

Las encuestas fueron aplicadas en 12 diferentes sitios de la ciudades, elegidos a partir de una encuesta piloto, donde se determino los lugares de mayor confluencia de taxis llamados bahías de taxistas. Los sitios se eligieron bajo el criterio de que cada lugar debía tener por lo menos 10 vehículos estacionados en disposición de servicio, lo cual permitiría tener tiempo suficiente para la realización de la encuesta que en promedio tardaba cuatro minutos en ser realizada completamente.

3. RESULTADOS

Con la información recolectada por medio del instrumento se pudo determinar entre algunas variables, la proporción de taxis que utilizan como sistema de combustión la Gasolina, Gas o ACPM, el consumo de cada tipo de combustible en pesos y los días trabajados a la semana, entre otros tópicos.

Analizando la participación de las marcas de taxis en la ciudad de Pereira y Dosquebradas, se encontró que la marca Hyundai posee mayor cantidad de Taxis circulando por las ciudades con un total de 57% seguido por Kia con 12%



(Figura 1.)

Figura 1. Participación de las marcas de taxis

En las ciudades de Pereira y Dosquebradas se presenta una alta desviación al momento de mirar las horas promedio trabajadas por los taxistas siendo esta desviación de 3,1 horas, lo cual ocasiona que el promedio en las ciudades analizadas de horas trabajadas sea de 14,5 horas.

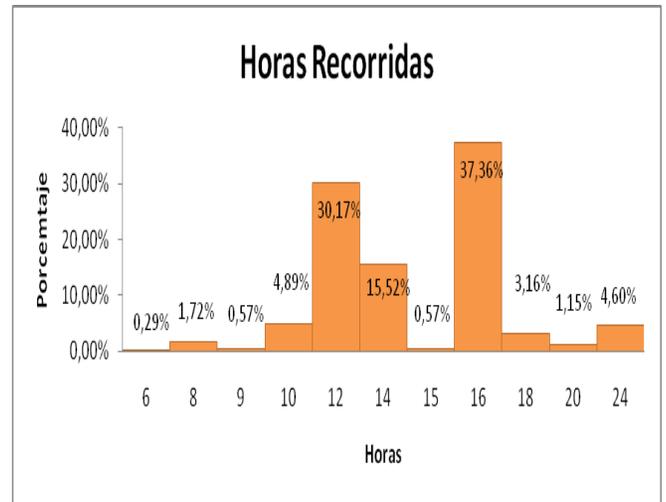


Figura 2. Horas de trabajo por día de un taxi

De igual forma se puede observar que para un 37,36% de la población encuestada la jornada de trabajo es igual a 16 horas (Figura 2), lo que aumenta la probabilidad de accidentes automovilísticos en la ciudad por el cansancio físico y la larga jornada laboral al menos que haya doble turno de trabajadores.

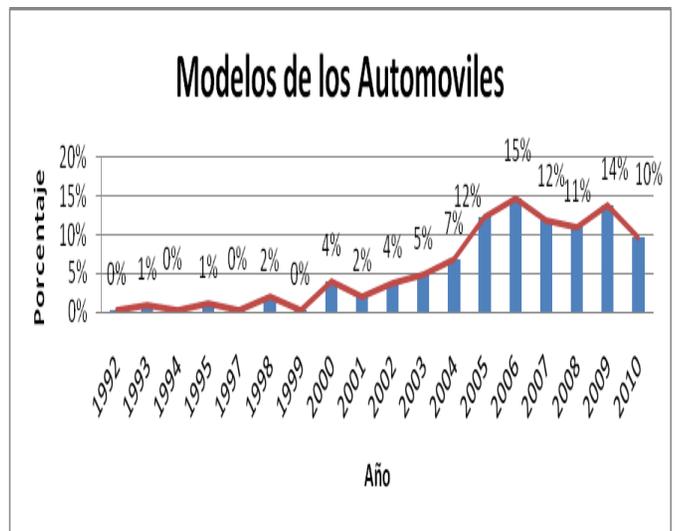


Figura 3. Modelos de los Automóviles

Para conocer la antigüedad del parque automotor se le incluyó una pregunta a la encuesta que hace referencia sobre el modelo del vehículo, encontrando que el 15% son del año 2006 seguido por el 14% del año 2009, para sorpresa de los investigadores el 9% de los taxis de la ciudad tienen más de 10 años de servicio (<2000) (Figura 3), lo que implica directamente un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero por estos automotores por la ineficiencia en los sistemas de combustión. La media de la edad de los vehículos esta en el año 2005 es decir, en promedio el parque automotor de taxis tiene una edad de 5 años. Estos estadísticos pueden ser confrontados con los datos suministrados por el ministerio de transporte para el año 2000, en los cuales el 52% de la población de vehículos de servicio público está en el rango de 1950-1980 [5], mientras que un estudio realizado por la Universidad de los Andes promovido por la cámara de comercio, muestra que el tiempo de uso promedio de los taxis en la capital está en 4,47 años para el 2007 [6].

Después de un decenio de la introducción del sistema de combustión por medio del Gas Natural Vehicular (GNV), sigue la Gasolina predominando en el mercado con una participación del 58,9% sobre el 40,8% de participación del GNV y sólo un 0,28% de taxis que usan ACPM como combustible (Figura 4).

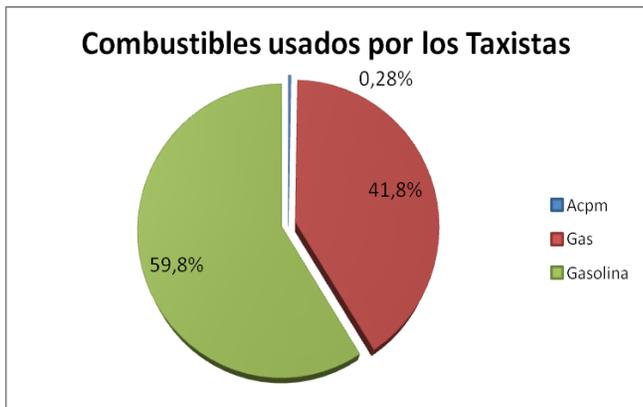


Figura 4. Combustibles usados por los taxistas

Esto se puede deber a los secuelas que deja la utilización del sistema de GNV “gas natural vehicular”, por lo tanto la inconformidad de esta población que utiliza este tipo de combustible.

Consumo	Promedio diario	Intervalo de confianza	
		Inferior	Superior
Poblacional	\$ 33.200	\$ 32.200	\$ 34.200
Gasolina	\$ 37.200	\$ 36.000	\$ 38.300
Gas	\$ 27.500	\$ 26.100	\$ 28.900

Tabla 2. Promedio de consumo en dinero de combustibles e intervalo de confianza

A pesar de que el precio del GNV sea menor al de la gasolina, la comunidad sigue gastando mas dinero usando la Gasolina (Tabla 2) y contribuyendo al efecto invernadero con la utilización de este combustible; viéndose reflejado este incremento en su mayor recorrido por kilómetros (Tabla 3) y los días trabajados (Tablas 4).

El promedio de kilómetros recorridos en un día ha disminuido en 12% a comparación del presentado [7], estudio realizado en el 2000

Kilometraje	Promedio diario	Intervalo de confianza	
		Inferior	Superior
Poblacional	221	215	227
Gasolina	223	216	231
Gas	217	206	228

Tabla 3 Kilometraje promedio recorrido en un día por un taxi

En una semana los taxistas de Pereira y Dosquebradas tienen en promedio 6,8 días trabajados. Al mes solo descansan dos días cuando el vehículo tiene pico y placa (días designados por el Área Metropolitana Centro Occidente - AMCO), teniendo una posibilidad de trabajar en el mismo vehículo un total 28 días al mes.

Combustible	Media	N	Desv. típ.
Gas	6,82	142	,509
Gasolina	6,80	205	,447
Acpm	7,00	1	.
Total	6,81	348	,473

Tabla 4. Días trabajados por tipo de combustibles a la semana

Con la ayuda del algoritmo de CHAID, se implementó un árbol de clasificaciones (Figura 5), a fin de mostrar cómo se agrupa el consumo de combustible en la población a partir de los datos tomados de la muestra. Los grupos se eligieron según tres niveles de consumo de combustible en pesos por día así:

- Nodo 1 – Menores a \$24.000;
- Nodo 2 – Entre \$24.000 a \$ 30.000 y
- Nodo 3 – Mayores que \$30.000.

El árbol de clasificaciones muestra que el Nodo 3 – tiene mayor participación de consumo de Gasolina con un 85,1% en el subgrupo, debido a que esta población de taxistas tiene mayor participación porcentual, en las horas trabajadas al día, después de la décima segunda hora.

En el nodo 2, el sistema que predomina este subgrupo de consumo es el Gas con 59%, dentro del subgrupo, con una participación para la Gasolina de sólo 41%.

Para el nodo 1. El sistema que predomina es el Gas con 85,7%.

Además realizo una tabla de contingencia para las variables marca y tipo de combustible (Tabla 4), con la cual se puede conocer la marca que tiene mayor porcentaje de vehículos adecuados al sistema de combustión de GNV “gas natural vehicular”. Vehículos de las marcas Daewoo, Mazda y Kia tienen mayor representación en la utilización del combustible Gas frente a la Gasolina. Si selecciona un vehículo de la marca Mazda, Daewoo o Kia hay una probabilidad de que el sistema de combustion sea GNV de 75% (Daewoo), 69% (Mazda) y 55% (Kia).

Tabla de contingencia Marca * Combustible

		% del total			Total
		Combustible			
		Gas	Gasolina	A.C.P.M	
Marca	Chevrolet	2,9%	5,5%	,3%	8,6%
	Daewoo	5,2%	1,7%		6,9%
	Hiundai	18,1%	38,5%		56,6%
	Kia	6,6%	5,5%		12,1%
	Mazda	7,5%	3,4%		10,9%
	Renault	,6%	4,3%		4,9%
Total		40,8%	58,9%	,3%	100,0%

Tabla 5. Análisis de contingencia para marca y tipo de combustible

Para la población analizada el aspecto más relevante al momento de hacerle una conversión a sistemas de combustión que permiten la utilización de mayor porcentaje de etanol, es la economía (Figura 6), con un porcentaje de 51,15%, seguido por la inclusión de la tendencia del cuidado al medio ambiente con un 21,55%, sin dejar atrás el 11,78% de la población que prefieren dejar el automóvil como sale del concesionario y no realizarle una conversión.

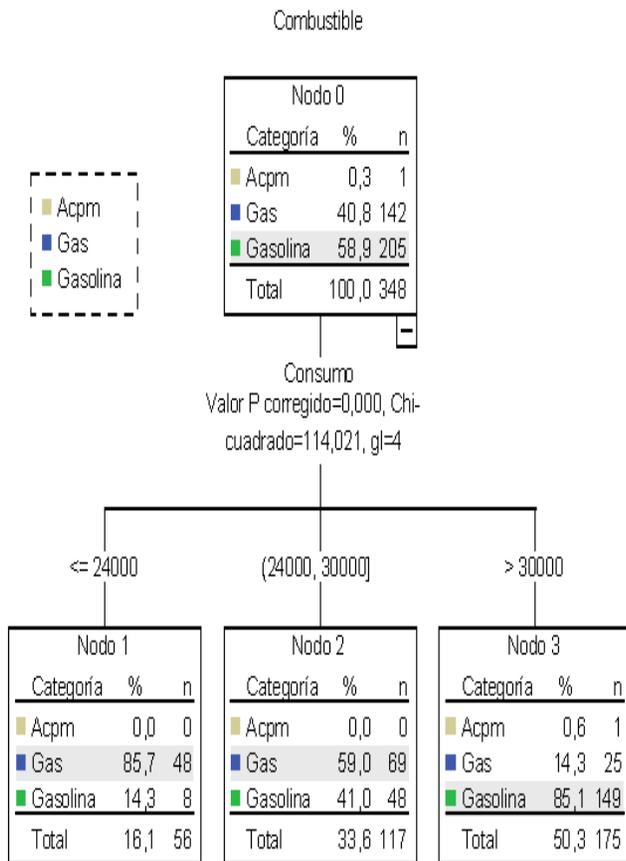


Figura 5. Árbol de Clasificación

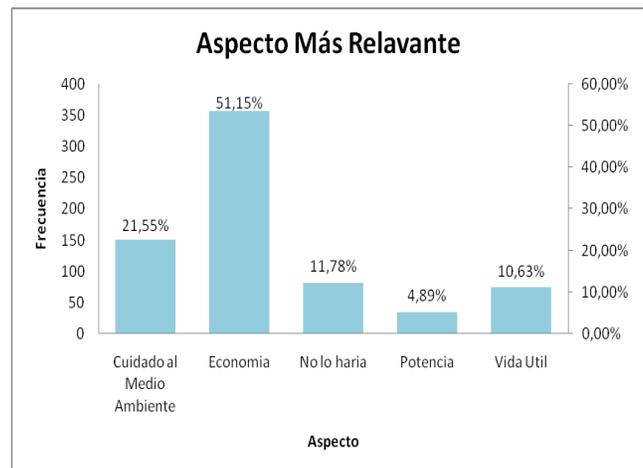


Figura 6. Aspecto más relevante para conversión del vehículo a sistemas de combustión

La investigación mostró que el 82,47% de la población de taxistas de Pereira y Dosquebradas no conoce los beneficios que traería la utilización del etanol en el sistema de combustión, confundiéndolo con otros

sistemas que están presentes en el mercado. Sin embargo un porcentaje similar (el 86,21%), de la población de taxista afirma conocer los beneficios que tiene la utilización del gas natural vehicular en el sistema de combustión.

4. AGRADECIMIENTOS:

Los autores agradecen al profesor de la Universidad Tecnológica de Pereira Sergio Augusto Fernández Henao y al Equipo de trabajo del Protocolo E20 en especial Ingeniero Luis Guillermo Gaviria Arboleda. Por los comentarios y sugerencias realizadas a lo largo de la investigación realizada que permitió desarrollar el presente artículo.

5. CONCLUSIONES:

La investigación mostró que en la actualidad después de un decenio de introducción del Gas Natural Vehicular (GNV), el combustible que predomina en el mercado sigue siendo la Gasolina (58,90%). La marca más usada para un taxi es Hyundai (56,6%). Pero 68% de taxis marca Hyundai usan gasollina.

Los taxis de las marcas Daewoo, Kia y Mazda tienen como combustible más usado el Gas Natural Vehicular. La probabilidad del usar el gas natural como combustible de un taxi marca Daewoo es 75%, para Mazda es 69% y para Kia es 55%.

El consumo de combustible en pesos es mayor para la población que usa Gasolina lo cual está altamente relacionado con el mayor kilometraje recorrido y cantidad de horas trabajadas.

El promedio de horas trabajadas por los taxistas tanto para la población que usa Gasolina como GNV supera las 12 Horas, aumentando las probabilidades de accidentalidad de este gremio de transportadores, datos que se deberían tener en cuenta al momento de estructurar planes de movilidad para las ciudades analizadas.

Para futuras conversiones de los motores a sistemas que permiten mayor participación del etanol, el gremio de taxistas hace referencia que el principal aspecto de decisión sería la economía (51,5%), seguido con el cuidado del medio ambiente (21,55%)

6. BIBLIOGRAFIA:

[1] Comunicado de Alcaldía de Pereira “Ciudad en Movimiento” [Online] disponible en: <http://www.pereira.gov.co/docs/2008/home/movilidad/movilidad.html> [Consulta: 11 de enero de 2011]

[2] AMCO “Transporte público y movilidad” consultado [Online] disponible en: http://amco.gov.co/amco/p_transporte_list.php?id_transporte=15&sub_category_id=67&cat_category_id=2

[3] Fernández H. S., Mosquera A.J., Mosquera M. J., “Análisis de emisiones de CO₂ para diferentes combustibles en la población de taxis en Pereira y Dosquebradas”; Revista “Scientia et Technica”, N.45, pp.141-146; ISSN 0122-1701, Agosto 2010, UTP.

[4] Mosquera. A. J.D , Ortiz G.C.D , Henao. F.S.A, Mosquera. M. J.C, “Viabilidad económica y mecánica para la conversión de motores de combustión interna a sistemas total flex o flex fuel”. Congreso nacional de ingeniería mecánica, Universidad Industrial de Santander. 10-12 Noviembre del 2010.

[5] (Ministerio de transporte, 2010) “Parque Automotor de transporte de carga en Colombia”. Grupo de estudios de carga http://www.mintransporte.gov.co/servicios/biblioteca/documentos/PDF/Analisis_Parque_Automotor.pdf - Último enlace Julio 15-2010

[6] Observatorio de movilidad de Bogotá y la Región. [Online] disponible en: camara.ccb.org.co/documentos/3875_observatorio28nov3.pdf –último enlace julio 15-2010

[7] J.R.AGUDELO, J.MUÑOZ, L.TRUJILLO “análisis de viabilidad-técnico-mecánica de la conversión de vehículos a sistemas biocombustibles gasolina-gas natural para el caso colombiano” Revista de la facultad de ingeniería, No 21, diciembre 2000, Universidad de Antioquia. [Online] disponible en: <http://ingenieria.udea.edu.co/investigacion/grupos/docs/analisis%20de%20viabilidad%20tecnico-economico.pdf>