



INCIDENCIA DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA EN LA PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE EN CIUDADES MEDIAS DEL ECUADOR

Ruffo Neptali Villa Uvidia*

ruffo.villa@epoch.edu.ec

Jairo Fabián Ortega Ortega**

jairo.ortega@epoch.edu.ec

William Patricio Cevallos Silva***

patricio.cevallos@epoch.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ruffo Neptali Villa Uvidia, Jairo Fabián Ortega Ortega y William Patricio Cevallos Silva (2016): "Incidencia del tamaño de la muestra en la planificación del transporte en ciudades medias del Ecuador", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (diciembre 2016). En línea: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/12/transporte.html>

1. Resumen

El presente artículo trata sobre la incidencia que tiene el tamaño de la muestra a la hora de planificar el transporte terrestre dado que el análisis de la situación actual o diagnóstico, depende de cuan representativas sean las tendencias obtenidas en la recolección y procesamiento de los datos o la información primaria y secundaria recolectada según el tamaño de la muestra establecida. Pues cabe recordar que la muestra no debe ser muy pequeña ya que tiende a ser sesgada, pero tampoco puede ser muy grande porque ello ocasiona el desperdicio de recursos, talento humano y tiempo.

Por otro lado una vez que se tiene el análisis de la situación actual del transporte se

*Ing. Mecánico, Diploma Superior en Proyectos y Transferencia de Tecnologías, Magister en Ingeniería del Transporte, Docente en la Escuela de Ingeniería en Gestión del Transporte de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Coordinador de la Maestría en Transporte y Logística de la ESPOCH, Consultor privado en Planificación e Ingeniería del Transporte para los municipios de: Cumandá, Morona, Penipe, Chordeleg, La Troncal.

**Ing. Mecánico Automotriz, Magister en Ingeniería de Transporte, Magister en Sistemas Vehiculares, Técnico de la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador, Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, Dirección de Tránsito del Municipio de Cuenca, Actualmente Docente en la Escuela de Ingeniería en Gestión del Transporte de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, miembro del equipo de investigación de Ingeniería de Transporte, Director de proyectos de transporte en Consultorías privadas.

***Ingeniero de Empresas, Diploma Superior en Gestión Financiera, Diploma Superior en Preparación y Evaluación de Proyectos de Investigación, Magister en Finanzas Empresariales, Docente Escuelas de Finanzas, Comercio Exterior, Administración de Empresas, Contabilidad y Auditoría, Gestión de Transporte de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; Director Administrativo Financiero de ALDIG TECNOLOGIA, Jefe Administrativo Financiero de EUCALIPTUS PACIFICO S.A., Asesor Parlamentario Tres de la Comisión de Asuntos Internacionales y Defensa Nacional del H. Congreso Nacional del Ecuador, Director de Recursos Humanos del Instituto Tecnológico "Dr. Eugenio Espejo. Miembro del equipo consultor en Planificación e Ingeniería del Transporte para los Municipios de: Cumandá, Morona y La Troncal".

procede al planteamiento de distintas alternativas de solución para los diferentes problemas encontrados, en este proceso interviene el criterio y experiencia del planificador, la realidad socioeconómica del área de estudio, las condiciones geográficas y los resultados arrojados por el tratamiento de la muestra; y dependiendo de la exactitud con la que se logró identificar dichos problemas a través de la muestra seleccionada e inferida a la población, la propuesta de solución o mejoramiento será tomada en forma adecuada o inadecuada para su posterior aplicación.

Las metodologías para el muestreo son muy variadas, iniciando desde el muestreo aleatorio simple hasta muestreos sumamente técnicos como el muestreo estratificado por conglomerados, sin embargo cada uno determina un tamaño de muestra diferente, lo que provoca que en el tratamiento de la muestra, las tendencias de transporte sean distintas según el tamaño de la misma.

Con estos antecedentes en el presente análisis se evidencia el grado de influencia que tiene el tamaño de la muestra en la planificación del transporte especialmente en el planteamiento de alternativas de solución y por ende en la toma de decisiones finales de éstas. Para lo cual se han tomado las bases de datos recopilados por medio de encuestas Origen-Destino y otras técnicas estadísticas, de tres estudios de consultoría de ciudades pequeñas del Ecuador, se ha ido variando el tamaño de muestra y comparando las tendencias hasta obtener tendencias coherentes y que se ajustan a la realidad socioeconómica de cada área de estudio de acuerdo a la experiencias del equipo de investigación.

Una vez que se han analizado cada caso de estudio y se han obtenido los resultados de esta investigación se puede concluir que el tamaño de la muestra incide directamente en la identificación de las tendencias de la situación actual del transporte a por lo tanto a la hora de planificar las posibles soluciones o mejoramientos para los problemas detectados, el tamaño de la muestra juega un papel importante ya que las decisiones tomadas responden al comportamiento que tuvo la muestra durante su tratamiento.

Palabras clave:

Tamaño de muestra, análisis, resultados, incidencia, la planificación del transporte, toma de decisiones.

Abstrac.

This article is about the incident that has the sample size at the time of planning the land transport since the analysis of the current situation or diagnosis, depends on how representative are the trends obtained in the collection and processing of the data or the secondary and primary information collected according to the size of the sample set. Since it is worth recalling that the sample should not be very small since it tends to be

biased, but nor can it be very great because this causes the waste of resources, human talent and time.

On the other hand once you have the analysis of the current situation of transport will be applicable to the approach of different alternatives of solution to the various problems encountered in this process is the approach and experience of the planner, the socio-economic reality of the area of study, geographical conditions and the results of the treatment of the sample; and depending on the accuracy with which it was possible to identify these problems through the sample selected and inferred to the population, the proposal of solution or improvement will be taken in appropriate form or inadequate for its subsequent implementation.

The methodologies for sampling are very varied, starting from the simple random sampling until sampling highly technical as stratified sampling by conglomerates, however each determines a sample size of different, which results in the treatment of the sample, trends in transport are different depending on the size of the same.

With this background in the present analysis is evidence of the degree of influence that is the size of the sample in the planning of transport especially on the approach of alternatives of solution and hence in the decision-making the end of them. For which have been the basis of data collected by means of surveys Origen-Destino and other statistical techniques, of three studies of consultancy of small cities of Ecuador, has been by varying the size of sample and comparing trends to obtain trends consistent and to conform with the socio-economic reality of each study area according to the experiences of the research team.

Once you have analyzed each case study and have obtained the results of this research will be able to conclude that the sample size has a direct bearing on the identification of trends of the current transport situation therefore at the time of planning the possible solutions or improvements to the problems detected, the size of the sample plays an important role since the decisions taken respond to behavior that was displayed during your treatment.

This article is about the incident that has the sample size at the time of planning the land transport since the analysis of the current situation or diagnosis, depends on how representative are the trends obtained in the collection and processing of the data or the secondary and primary information collected according to the size of the sample set. Since it is worth recalling that the sample should not be very small since it tends to be biased, but nor can it be very great because this causes the waste of resources, human talent and time.

On the other hand once you have the analysis of the current situation of transport will be

applicable to the approach of different alternatives of solution to the various problems encountered in this process is the approach and experience of the planner, the socio-economic reality of the area of study, geographical conditions and the results of the treatment of the sample; and depending on the accuracy with which it was possible to identify these problems through the sample selected and inferred to the population, the proposal of solution or improvement will be taken in appropriate form or inadequate for its subsequent implementation.

The methodologies for sampling are very varied, starting from the simple random sampling until sampling highly technical as stratified sampling by conglomerates, however each determines a sample size of different, which results in the treatment of the sample, trends in transport are different depending on the size of the same.

With this background in this analysis is evidence the degree of influence that has the size of the sample in transport planning especially in the approach to alternative solutions and hence in the final decisions of these. For which is have taken them databases collected by means of surveys origin-destination and others technical statistics, of three studies of consulting of cities small of the Ecuador, is has gone varying the size of shows and comparing them trends to get trends consistent and that is in accordance to the reality socio-economic of each area of study according to the experiences of the team of research.

Once is have analyzed each case of study and is have retrieved them results of this research is can conclude that the size of the shows affects directly in the identification of them trends of the situation current of the transport to therefore at the time of plan them possible solutions or improvements for them problems detected, the size of it shows plays a role important since them decisions taken respond to the behavior that had the shows during their treatment.

Key Words

Size of shows, analysis, results, incidence, the planning of the transport, taking of decisions

2. DESARROLLO

El crecimiento poblacional en todos los países y por ende el cambio de su realidad socio económica, ha hecho que los países vean la necesidad de planificar especialmente el transporte por estar inmerso en todas las actividades que realiza el ser humano diariamente. (Guía de Planificación de Sistemas BRT, 2010)

Pero el desarrollo de la planificación del transporte debido al tamaño de la población en estudio requiere aplicar varias técnicas estadísticas para recopilar y sistematizar la información, éstas técnicas a su vez no se pueden aplicar a toda la población ya que los recursos casi siempre son limitados por lo que es necesario determinar una muestra característica que arroje resultados confiables y cercanos a la realidad del área de estudio.

En este contexto el trabajo de investigación se basa fundamentalmente en algunos conceptos y técnicas que se aplican tanto en la determinación del tamaño de la muestra como en el proceso de planificación del transporte y la demostración de la incidencia que tiene en tamaño de la muestra en los resultados del análisis de la situación actual (etapa previa al planteamiento de soluciones) del transporte con la comparación de resultados a través de una variación en el tamaño muestral.

Para ello a continuación se describen brevemente ciertos aspectos importantes que nos permiten visualizar el contexto general del problema a abordar.

2.1 La Planificación del Transporte en el Ecuador

Según concuerdan varios autores “La planificación del transporte consiste en la gestión, control y previsión del suministro y operación de los medios de transporte”, con el fin de proveer un servicio que garantice una adecuada accesibilidad a todas las personas.

Por otra parte la planificación del transporte complementa a los estudios producidos por los arquitectos e ingenieros a nivel general. Por ejemplo en el Reino Unido la planificación del transporte está considerada como una disciplina per se, con objetivos y valores que comprenden la provisión de algunos servicios fundamentales para lograr una mejor calidad de vida y competitividad del proyecto o desarrollo urbanístico dentro de un marco sostenible. (Herramientas de Gestión para el Transporte Terrestre, 2012)

Por este motivo el presente documento enfoca una estrategia para demostrar la incidencia del tamaño de la muestra, que direcciona a un desarrollo trascendental de la planificación del transporte en base a la experiencia del investigador, con el estudio de casos verdaderos que ejemplifiquen este tópico para planificación del transporte en ciudades pequeñas del Ecuador, o catalogadas como municipios de gestión “B y C”,

acorde la Resolución número 006-CNC-2012, del concejo nacional de competencias.

2.2 Técnicas Estadísticas aplicadas para la recopilación de datos en la Planificación del Transporte.

Uno de los primeros pasos del proceso de planificación es la recolección de datos o información primaria y secundaria a través de diferentes técnicas estadísticas con el fin de identificar la situación actual del área en estudio. Sin duda las técnicas son muy variadas y permiten obtener una amplia información dependiendo de su correcta aplicación. (Encuesta origen-destino de viajes del Gran Santiago, 1991)

Sin embargo las técnicas mayormente utilizadas de acuerdo a recomendaciones de los expertos en transporte son las siguientes:

Encuestas (Origen Destino), Observaciones y entrevistas.

Encuesta O - D:

Constituye el término medio entre la observación y la experimentación. En ella se pueden registrar situaciones que pueden ser observadas y en ausencia de poder recrear un experimento se cuestiona a la persona participante sobre ello. Por ello, se dice que la encuesta es un método descriptivo con el que se pueden detectar ideas, necesidades, preferencias, hábitos de uso, etc.

La característica de las encuestas O-D es que por medio de estas se obtiene información de número de viajes, miembros de familia, posesión de vehículos, renta, etc.

Observaciones (Conteos):

Pueden ser primarias o secundarias de acuerdo al estudio que se realiza, lo importante es que ellas permiten recolectar información periódica, tanto para vehículos como para peatones.

Entrevistas:

Generalmente son menos utilizadas por el segmento de aplicación, sin embargo permiten recoger información directa y más precisa.

2.3 Determinación del tamaño de la Muestra para Estudios de Transporte

Dado que los estudios de transporte requieren partir de una muestra para levantar información, analizar información existente o realizar una combinación de ellas, para luego expandir el resultado de esta a la población total; es de suma importancia que ésta muestra sea representativa y característica de la población, pues caso contrario el desarrollo del estudio será sesgado y consecuentemente las decisiones que se tome no serán las más óptimas para cumplir los objetivos que tiene la planificación del transporte. (Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración, 2003)

En este contexto, en la investigación se identificó que al utilizar la ecuación de cálculo tradicional para el tamaño de la muestra, en poblaciones finitas el valor de ésta era muy similar para cualquier densidad poblacional y producía demasiado sesgo al momento de expandir los resultados para determinar las tendencias de movilidad en la población total especialmente en poblaciones pequeñas y de baja densidad.

$$n = \frac{Z^2 N * p * q}{E^2 (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Ecuación 1. Cálculo del tamaño de la muestra

Fuente: Manuel Córdova Z. *Estadística Descriptiva e Inferencial*. 5ta edición.

Según esto, el uso de la ecuación anterior para este tipo de estudios, define un tamaño de muestra inferior al 5% de la población en análisis, lo que no garantiza una representatividad en las tendencias requeridas para la planificación.

Así por ejemplo si para una población de 12000 habitantes para una confiabilidad del 95%, considerando que $p = 0.5$ y el error es 5% (recomendado para estudios de transporte). Se tiene que el tamaño de muestra calculado $n = 372$ que apenas representa el 3.10% de la población.

Pero muchos planificadores internacionales y de la experiencia propia se estableció que para que la muestra evidencie las tendencias de movilidad más próximas a la población en estudio, ésta debe tener un tamaño entre el 10 y 20 % de dicha población.

Por este motivo, el diseño muestral deberá encaminarse a la obtención de información verdaderamente útil del área de estudio en base a datos confiables; pues de este modo se trata de evitar que pueden existir las siguientes dificultades:

- a) Falta de representatividad de la muestra en el área de estudio.
- b) Extraer conclusiones erradas de la muestra por la presencia de datos no válidos.

2.4 Determinación de la situación actual en la Planificación del Transporte.

Conociendo que el proceso de Planificación del Transporte comprende básicamente dos grandes etapas que son: el análisis de la situación actual y la generación de alternativas de solución, es de suma importancia determinar con la mayor precisión la situación actual del área en estudio basada en los resultados de la muestra seleccionada y posteriormente expandida a la población total, para que la generación de alternativas de solución respondan a las verdaderas necesidades de dicha población y que además sean efectivas en su aplicación.

Con este criterio las variables que se han tomado para la comparación de resultados son: la partición modal y la posesión vehicular que arrojan las encuestas O-D por cuanto estas influyen directamente en la generación de alternativas de solución o mejora.

2.5 Metodología práctica de investigación

La metodología de la presente investigación radica fundamentalmente en la zonificación del área de estudio, en la obtención del tamaño de la muestra, en el levantamiento y procesamiento de la información a través del trabajo de campo y en la comparación de ciertos resultados de tendencias de movilidad con la variación del tamaño muestral. (Planning London's Transport, Londres (Gran Bretaña), 1995)

Para ello se siguieron los siguientes pasos básicos:

1. Se zonificó el área de estudio a nivel de parroquias ya que a este nivel se cuenta con información técnica referente a población, densidad y tasa de crecimiento poblacional, tasa de motorización, ingreso promedio, mapas cartográficos y geo referenciales entre otras; esta información proviene de las distintas entidades como: el Instituto Nacional de estadísticas y censos (INEC), el Registro Civil, Agencia nacional de Tránsito (ANT), Departamentos de Desarrollo Urbano, etc.
2. Una vez zonificada el área de estudio se escoge el método de muestreo y calcula

el tamaño muestral bajo ciertas consideraciones como: confiabilidad (90 al 95%), proporcionalidad o probabilidad (0.5 como base pudiendo variar según el lugar de estudio hasta 0.8 en Ecuador) y el margen de error admitido (hasta del 5%)

3. Se aplicó las encuestas O –D domiciliarias en forma aleatoria dentro de cada zona establecida en el paso uno. Pero en este paso se fue variando el tamaño de la muestra en forma proporcional.
4. Se procesó solo la información validada (con la fiscalización de formularios llenos se anula información inconsistente) a través de matrices generales y se determinó las tendencias de movilidad y en específico la partición modal y la posesión vehicular.
5. Por último se compara los resultados obtenidos y se verifica como la variación en el tamaño de la muestra hace que las tendencias cambien significativamente lo cual lleva a generar alternativas de solución muy variadas.

3. RESULTADOS

En esta parte de la investigación se presenta los resultados obtenidos del estudio del Plan de Movilidad realizado en ciudades pequeñas (Pallatanga, Cumandá y Penipe) del Ecuador que han permitido evidenciar la influencia que sufren las tendencias de movilidad respecto a la variación del tamaño de la muestra para una misma área de estudio (se toma como caso de estudio el cantón Penipe). Lo cual ha provocado q exista cierta incertidumbre a la hora de priorizar la planificación con la generación de alternativas de solución o mejoramiento en función del modo de transportación característico del lugar en estudio.

Caso de estudio: Plan de movilidad del cantón Penipe.

LÍMITES	Cantón	Provincia
NORTE	San Pedro de Pelileo Baños de Agua Santa	Tungurahua Tungurahua
SUR	Riobamba Pablo Sexto	Chimborazo Morona Santiago
ESTE	Palora	Morona Santiago
OESTE	Río Chambo	Chimborazo
FECHA DE CANTONIZACIÓN: 9 de febrero de 1984		
ALTITUD: 2160 msnm. a 5319 msnm.		
SUPERFICIE: 37.094,68 hectáreas (370,95 km ²)		
POBLACIÓN: 7025 habitantes al año 2015		
PARROQUIA URBANA: Cabecera Cantonal PENIPE		
PARROQUIAS RURALES: 6 (Candelaria, Matus, Bayushig, El Altar, Puela y Bilbao)		
COMUNIDADES: 30 Comunidades		

Tabla 1. Plan de movilidad cantón Penipe.
Fuente: Elaboración propia

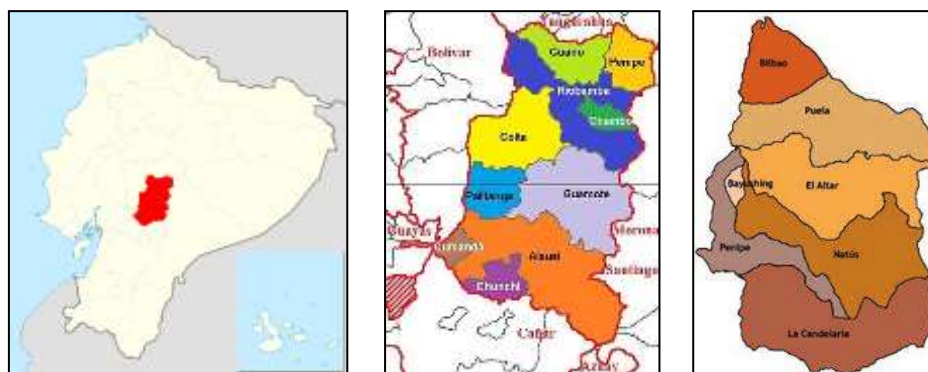


Figura 1. Localización cantón Penipe.
Fuente: Elaboración propia

PRIMER ENSAYO:

1. Se zonifica en ocho zonas de análisis, dos urbanas y seis rurales



Figura 2. Zonificación área urbana cantón Penipe.
Fuente: Elaboración propia



Figura 3. Zonificación cantón Penipe.
Fuente: Elaboración propia

2. Tamaño de la muestra:

Para los valores de $N= 7025$, $Z= 1.96$, $p= 0.5$, $q= 1 - p$; $E= 0.04$

Se tiene un tamaño **$n= 553$ encuestas**

3. Se aplico encuestas O –D para registrar informacion en formularios tipo según la representacion porcentual de cada zona de analisis.

Estratos	Habitantes	%
Penipe	2178	31%
El Altar	1319	19%
Matus	1033	15%
Puela	648	9%
San Antonio de Bayushig	1148	16%
La Candelaria	495	7%
Bilbao	204	3%
Total	7025	100%

Tabla 2. Porcentaje de habitantes por zona cantón Penipe.
Fuente: Elaboración propia

4. Se procesa la información validada mediante fiscalización y se determina las tendencias de partición modal y posesión vehicular, obteniendo los siguientes resultados.



Figura 4. Partición modal cantón Penipe.
Fuente: Elaboración propia

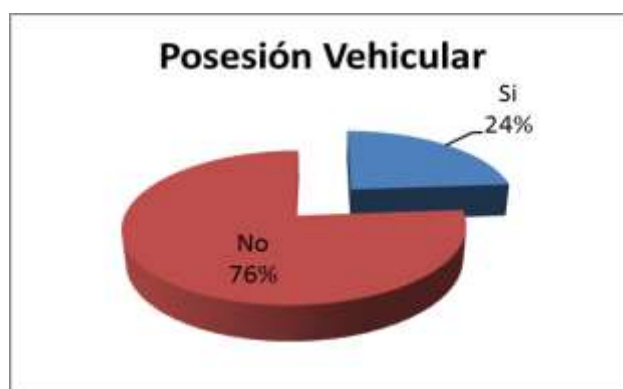


Figura 5. Posesión vehicular cantón Penipe.
Fuente: Elaboración propia

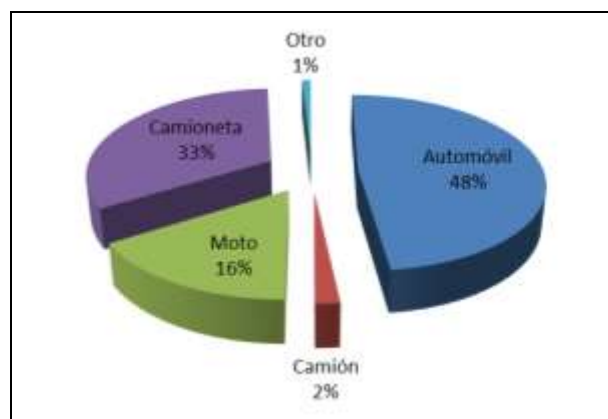


Figura 6. Preferencia vehicular cantón Penipe.
Fuente: Elaboración propia

Se evidencia claramente que las personas que no tienen vehículo tienen preferencia por viajar en bus o lo que se denomina transporte público.

Así mismo podemos visualizar que los propietarios de vehículos prefieren un automóvil debido a que la situación geográfica no es muy dificultosa.

Por lo tanto con estos resultados resulta prioritario planificar y reordenar el transporte público y también controlar y regular el uso del vehículo privado especialmente el automóvil.

SEGUNDO ENSAYO:

1. Mantenemos la zonificación.

2. Se varía el margen de error y el resto se mantiene

Para los valores de $N= 7025$, $Z= 1.96$, $p= 0.5$, $q= 1 - p$; $E= 0.05$

Se tiene un tamaño **$n= 364$ encuestas**

3. Se aplico encuestas O –D para el registro de informacion según la misma representacion porcentual de cada zona de analisis.

4. Se procesa la información validada y se determina las tendencias de partición modal y posesión vehicular, obteniendo los siguientes resultados.

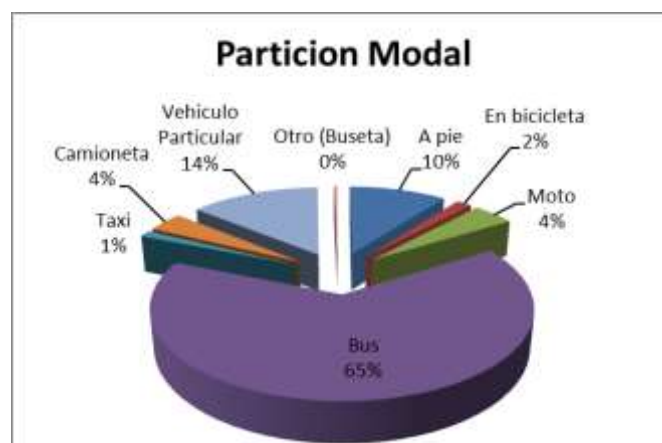


Figura 7. Posesión vehicular cantón Penipe segundo ensayo.
Fuente: Elaboración propia

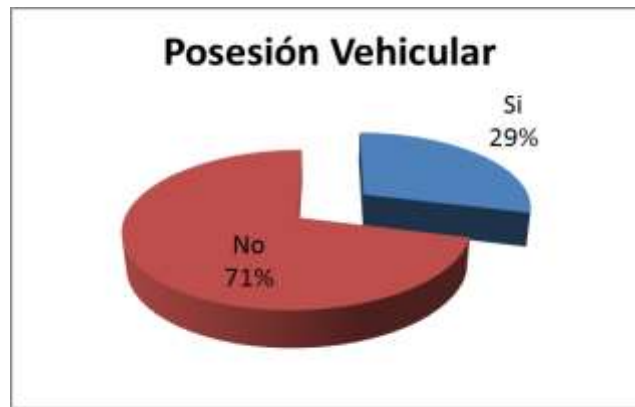


Figura 8. Preferencia vehicular cantón Penipe segundo ensayo.
Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar un considerable cambio en la tendencia de la partición modal en el 5% aproximadamente, aunque que las personas que no tienen vehículo tienen preferencia por viajar en bus o lo que se denomina transporte público.

Por otra parte se visualiza que los propietarios de vehículos se mantienen bastante similares pero se mantiene la preferencia por el automóvil.

TECER ENSAYO:

1. Mantenemos la zonificación.
2. Se varía el nivel de confiabilidad al 90% lo que significa que $Z= 1.64$ de error y el resto se mantiene
Para los valores de $N= 7025$, $p= 0.5$, $q= 1 - p$; $E= 0.05$
Se tiene un tamaño **$n= 259$ encuestas**
3. Se aplico encuestas O –D para el registro de informacion según la misma representacion porcentual de cada zona de analisis.
4. Se procesa la información validada y se determina las tendencias de partición modal y posesión vehicular, obteniendo los siguientes resultados.



Figura 9. Posesión vehicular cantón Penipe tercer ensayo.
Fuente: Elaboración propia

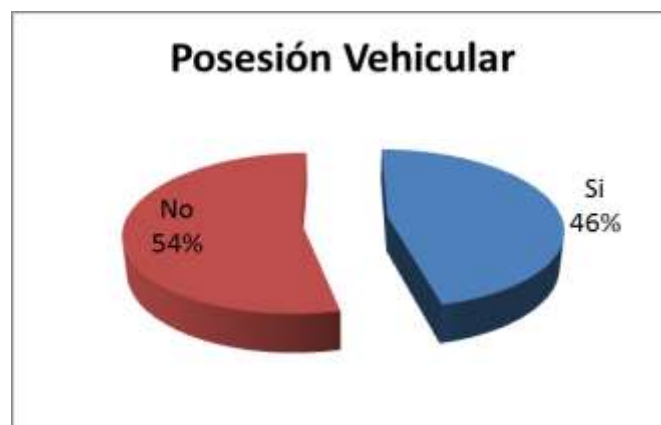


Figura 10. Preferencia vehicular cantón Penipe tercer ensayo.
Fuente: Elaboración propia

Este cambio ha provocado una nueva disminución de preferencia en el transporte público, mientras que ahora ya se debe considerar al resto de alternativas de transporte.

Pero el cambio más drástico ha ocurrido en la posesión vehicular se da a entender que un buen porcentaje de habitantes si tiene vehículo lo cual en la realidad no es cierto por tratarse de un cantón pequeño y que además su desarrollo económico es muy insipiente.

4. CONCLUSIONES

La principal conclusión que se puede evidenciar es que hay una influencia directa entre el tamaño de la muestra y las tendencias de movilidad lo cual tiene repercusiones en el planteamiento de las alternativas de solución y en la planificación en general.

La variación en el tamaño de la muestra puede ocasionar serios sesgos en la determinación de las tendencias especialmente en el tratamiento de las variables que son

más sensibles dentro del comportamiento del transporte. Por ello la muestra más conveniente esta en los rangos del 10 al 20 por ciento de la población total para este tipo de ciudades.

El trabajo de identificar la muestra más óptima en la planificación del transporte tiene todavía mucho por recorrer pues esta etapa agrupa una serie de variables relacionales al momento de proponer soluciones y repercusiones a mediano y largo plazo en el desarrollo socio económico general de una ciudad pequeña que por estos efectos que parecen pequeños las consecuencias globales son muy graves.

5. REFERENCIAS

- Sectra, (1991). *Encuesta origen-destino de viajes del Gran Santiago*. Secretaría Ejecutiva Comisión de Inversiones en Infraestructura de Transporte, Santiago (Chile).
- Rabinovitch, J. & Leitman, J. (1996). *Urban planning in Curitiba*. *Scientific American* 274(3) 46-53.
- <http://www.sciam.com/0396issue/0396toc.html> California's Great Cycle-Way disponible el 2012-06-19 en www.fhwa.dot.gov
- Ortuzar, J. (2008). *Modelación del Transporte*. 1ra Edic. español Chile.
- London Transport (1995). *Planing London's Transport*, Londres (Gran Bretaña).
- Molinero, A. y Sanchez, L. (2003), *Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración*, México: Editorial LIMUSA
- Ministerio de transporte y obras públicas del Ecuador. (2012), *Herramientas de Gestión para el Transporte Terrestre*. Cey gestión de Proyectos.
- Fundación William y Flora Hewlett. (2010). *Guía de Planificación de Sistemas BRT*.
- Nicholas, G. y Lester Hoel (2005). *Ingeniería de Tránsito y Carreteras*, 3era. Ed.
- Llewelyn-Davies, Banister y may (2004). *Transport and City Competitiveness – Literature Review*, Deparment for Transport, UK.
- Alonso, W. Location and lans use. (1964) *Toward a general theory of land rent*. *Harvard University Press*, Cambridge. Traducido en: Transporte y uso del suelo urbano. Oikoss Taum. Barcelona, 1974.
- Generalitat de Catalunya. (2006). *Departament de Política Territorial i Obres Públiques. Guia bàsica per a l'elaboració de plans de mobilitat urbana*. Juliol.

- G. Xu; W.H.K. Lam; K.S. Chan. (2004). *Integrated approach for trip matrix updating and network calibration. Journal of Transportation Engineering*, March-April v130 i2
- Herce M., Miró J., Magrinyà F. (2007). *L' Espai Urbà de la Mobilitat*. Ediciones UPC. Barcelona.
- Hofer, A. Kart B. (2003). *El Urbanismo Europeo en América Latina*. El Ancora Editores. Bogotá,
- Murray, A. and Changshan, W. (2005). *Optimizing public transit quality and system access: the multiple-route, maximal covering/shortest-path problem. Environment and Planning B: Planning and Design*, V 32 .
- Ochoa, S. d. (2007). *Proyecto de desarrollo para mejorar el sistema de transportación interprovincial*. Guayaquil.
- Orfeuill, J. P. (2004). *Transports, pauvretés, exclusions, Pouvoir bouger pour s'en sortir*. Paris: De l'Aube.
- Padilla, M. C. (2012). *Gestión Financiera*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Publicas, M. d. (2009). *Estadísticas del Transporte en el Ecuador*. Quito.
- Hernández, R. C. F. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Rús, G. d. (2010). *Privatización y competencia en el transporte público urbano de viajeros*. Universidad de las Palmas de Gran Canaria.
- Sánchez, D., Carrasco, D., & Sánchez, J. (2014). Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo:. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa* 20, 33-40.