

Selection of companies with high and recurrent accidents in Peruvian interprovincial transport

César Corrales Riveros, Magister en Ingeniería Industrial¹, Juan Carlos Rubio Romero, Doctor en Ingeniería Industrial² y Wilmer Atoche Díaz, Magister en Ingeniería Industrial¹

¹ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, ccorral@pucp.edu.pe, watoche@pucp.edu.pe

²Universidad de Málaga, España, juro@uma.es

Abstract— *This article presents the road accidents in Peru generated by interprovincial passenger transport buses, over the years. For this, data from the last six years has been used, provided by SUTRAN and the National Police of Peru. The data analysis generates statistical values and projections for the following years. The study generates comparative studies of the consequences over time and establishes what type of companies are those that recurrently have security problems and that will generate a later study of their characteristics to establish organizational improvement proposals in them and control policies.*

Keywords- *Accidents, Bus, Organization*

Digital Object Identifier (DOI):<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.175>

ISBN: 978-0-9993443-1-6

ISSN: 2414-6390

Selección de empresas con alta y recurrente siniestralidad en el transporte interprovincial peruano

César Corrales Riveros, Magister en Ingeniería Industrial¹, Juan Carlos Rubio Romero, Doctor en Ingeniería Industrial² y Wilmer Atoche Díaz, Magister en Ingeniería Industrial¹

¹ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, ccorral@pucp.edu.pe, watoche@pucp.edu.pe

² Universidad de Málaga, España, juro@uma.es

Abstract– This article presents the road accidents in Peru generated by interprovincial passenger transport buses, over the years. For this, data from the last six years has been used, provided by SUTRAN and the National Police of Peru. The data analysis generates statistical values and projections for the following years. The study generates comparative studies of the consequences over time and establishes what type of companies are those that recurrently have security problems and that will generate a later study of their characteristics to establish organizational improvement proposals in them and control policies.

Keywords: accidents, autobus, organization.

Resumen- Este artículo presenta la siniestralidad en las carreteras del Perú generada por autobuses del transporte interprovincial de pasajeros, a través de los años. Para esto se ha usado datos de los últimos seis años, proporcionados por SUTRAN y la Policía Nacional del Perú. El análisis de datos nos genera valores estadísticos y proyecciones para los siguientes años. El estudio genera estudios comparativos de las consecuencias a través del tiempo y establece que tipo de empresas son las que recurrentemente tienen problemas de seguridad y que generarán un estudio posterior de sus características para establecer propuestas de mejora organizativas en ellas y políticas de control.

Palabras Clave: accidentes, autobús, organización

I. INTRODUCCIÓN

Este artículo forma parte de un estudio más profundo que busca determinar las causas más importantes de la siniestralidad en el transporte público de pasajeros interprovincial en el Perú, para lo cual, una de las etapas importantes es determinar que empresas se debe estudiar a profundidad, para considerar los factores administrativos y organizativos presente en los accidentes de carretera. En ese sentido se trabajará con las empresas que aparecen en la estadística de accidentes en carretera y principalmente con aquellas con altos y recurrentes índices de siniestralidad.

Considerando lo anterior en este artículo se presenta el resultado de la determinación de las empresas con alta y recurrente siniestralidad, para lo cual se ha usado información oficial de los accidentes acaecidos entre el 2011 y 2016, con detalles de hora, lugar, muertos y heridos y también información de estadísticas de índices de siniestralidad del 2010 al 2016. La información del 2017 está aún en proceso por lo que no ha sido considerada.

La metodología a emplear incluye el levantamiento y tratamiento de los datos proporcionados por la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercadería (SUTRAN) y la Policía Nacional del Perú (PNP), el tratamiento estadístico de los datos, el análisis de los resultados y finalmente la presentación de las conclusiones del estudio

II. ESTADO DEL ARTE

Los accidentes en el transporte interprovincial de pasajeros en el Perú son muy frecuentes dejando un saldo de muertes muy elevado. De acuerdo con la Policía Nacional del Perú, en los primeros 15 días del mes de enero del año 2018, se han tenido 64 muertos por accidentes de autobuses de transporte interprovincial y un número mayor de heridos, es decir en menos de un mes. En ese sentido, el año 2013, de acuerdo con la Comunidad Andina [1], en el Perú se produjeron 3110 muertos por accidentes de tránsito, de los cuales, 290 muertes se dieron en autobuses de transporte público interprovincial, es decir un porcentaje cercano al 10% de fatalidades por accidentes de tránsito que involucran autobuses, en relación al total de fatalidades por accidentes de tránsito. Este valor está muy por encima de los valores proporcionados por la OMS de países de la región que oscila en 6% [2].

Los datos que se tiene de SUTRAN refuerzan aún más la percepción de gravedad de los accidentes de autobuses de transporte interprovincial si apreciamos en la Tabla I la cantidad de muertos y heridos del 2011 al 2016.

TABLA I
NÚMERO DE MUERTOS Y HERIDOS EN AUTOBUSES POR AÑO

AÑO	MUERTOS	HERIDOS
2010	375	2767
2011	289	2713
2012	256	2582
2013	377	2278
2014	322	2248
2015	276	2443
2016	399	2344
Promedio	327.71	2482.14
Desv estand	56.41	208.78
CV	0.17	0.08

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.175>

ISBN: 978-0-9993443-1-6

ISSN: 2414-6390

16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Innovation in Education and Inclusion”, 19-21 July 2018, Lima, Peru.

De la tabla se puede notar una tendencia de crecimiento de los muertos por accidentes de autobuses de transporte interprovincial, a pesar de las medidas que se han tomado como el uso obligatorio de GPS, el control de velocidad a máximo 90 km/h, controles de alcoholemia, revisiones técnicas de los vehículos. En la Fig. 1 se presentan los datos en forma gráfica.

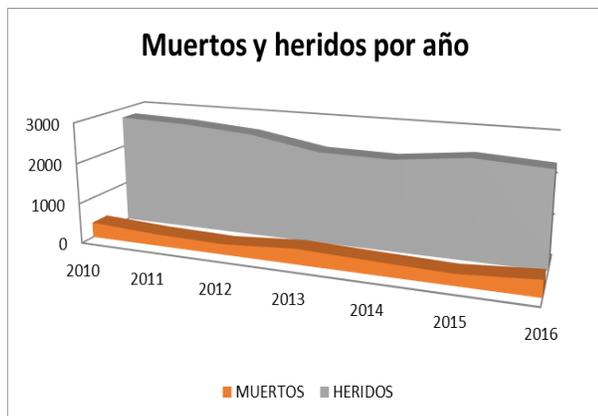


Fig. 1 Muertos y heridos por accidentes de autobuses por año

Puede notarse en la curva de muertos, una leve tendencia de crecimiento, aunque no se tiene un crecimiento marcado pues hay años en que el número de muertos ha bajado notablemente. En el caso de los heridos se nota un decrecimiento más o menos marcado, aunque ligero.

Si bien es cierto, de acuerdo con Kaplan y Prato [3], Zegeer et al. [4], Chimba et al. [5], Stevenson et al. [6], Chu [7] y otros existen múltiples causas técnicas vinculadas a los accidentes en autobuses como las condiciones y edad de las unidades de transporte, el estado de las carreteras, el conductor, la mala señalización de las carreteras y otros, para Chang y Yeh [8] el desempeño de la seguridad de las empresas de autobús está determinado tanto por factores del medio ambiente como de organización. Los factores organizativos, incluyen tamaño de la empresa, la edad de la flota, tamaño de la flota operativa, kilometraje, tipo de carga, características del conductor, especificaciones del vehículo, factores de gestión en general y el cumplimiento de las normas de seguridad. Los factores organizacionales con efectos más significativos sobre la seguridad en las empresas de transporte fueron la antigüedad de los autobuses, el capital de la empresa de autobuses y el número medio de infracciones de tráfico de los conductores.

De acuerdo con Bafalliu [9] las empresas que han tenido accidentes graves tienen en su mayoría, deficiencias en la gestión de la prevención de riesgos laborales de manera que no es adecuada la integración de la actividad preventiva en el conjunto de las actividades y decisiones de la empresa por lo que difícilmente se puede luchar contra la siniestralidad.

Moura et al. [10] concluyen que las organizaciones, en general, tienen un alto grado de incertidumbre, que conduce a objetivos ambiguos y una participación limitada de las partes interesadas en el proceso de toma de decisiones, por lo que los accidentes graves se generan pues el comportamiento organizacional es extremadamente complejo e impredecible. De esta manera apunta claramente hacia asuntos de organización como la causa raíz de los accidentes graves.

En esa misma idea, Alper y Karsh [11], indican que las fallas de seguridad serían multifactoriales, relacionados con el operario, la organización, la tarea del trabajador o las reglas de la organización. En ese sentido, para ellos, las características propias de cada organización afectan de manera directa a la seguridad en los procesos de actuación.

Por último, García y Mariscal [12] indican que para trabajar en forma segura se necesita compromiso de la dirección, gestión de riesgos, formación y comunicación, y participación de los trabajadores; considerando a la organización como elemento clave para el logro de los objetivos de seguridad.

En este sentido existen características comunes en la gestión de las empresas con mayor siniestralidad y que se pueden aplicar a las empresas de transporte público interprovincial, por lo que resulta de vital importancia, estudiar aspectos organizativos y de gestión en estas empresas por lo que es muy importante definir las empresas a ser estudiadas.

Por este motivo en este trabajo se busca determinar las empresas de transporte público interprovincial que podrían ser estudiadas para determinar los factores comunes que conducen a una alta siniestralidad.

II. METODOLOGÍA

Para desarrollar este estudio se han seguido los siguientes pasos comunes a investigaciones similares: Levantamiento de información respecto a accidentes, con información detallada de cada uno de ellos, incluyendo fecha, número de muertos, número de heridos, tamaño de flota, entre otros. Se han descartado aquellos accidentes que no tenían los datos completos. La información se ha obtenido de los reportes la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercadería (SUTRAN) y la Policía Nacional del Perú (PNP). Recogida la información de las fuentes descritas, se ha procedido a realizar un análisis de la información a fin de determinar las empresas de comportamiento crítico, obteniendo los resultados del estudio. Procesada la información y usando resultados obtenidos, se discutieron estos, finalmente se detallaron las conclusiones del estudio, que incluye la determinación de las empresas, que servirán de base para estudios posteriores más profundos de los autores.

Se trabaja con el total de datos que se tiene, descartando aquellos con información incompleta. Posteriormente se

tratará de rescatar todos los accidentes, completando la información que falta en cada caso. Los datos usados en este informe son las estadísticas de siniestralidad de los años 2010 a 2016 de SUTRAN, que incluyen las 50 empresas más peligrosas en cada año (mayor índice de siniestralidad) y la relación de todos los accidentes en que están involucrados autobuses de empresas de transporte interprovincial, público de pasajeros, de los años 2011 a 2016.

III. RESULTADOS

Para el estudio se ha empleado, entre otros, un indicador usado por la SUTRAN y que es el Índice de Participación de Accidentes (IPA), para poder definir la severidad de los accidentes.

$$IPA = \frac{\#accidentes * (4 * \#fallecidos + \#heridos)}{\text{Tamaño de flota}}$$

La Tabla 2 muestra la información que se tiene de base para este estudio que consiste en datos de los años 2011 a 2016 con información de las 50 empresas con más problemas de accidentes con datos de accidentes, muertos y heridos generados, por tamaño de flota, con su respectivo IPA.

TABLA 2
EMPRESA, ACCIDENTES MUERTOS, HERIDOS FLOTA, IPA

EMPRESA DE TRANSPORTE DE PERSONAS	CANT. DE ACC. (A)	M	H	FLOTA	IPA(1)
EMPRESA DE TRANSPORTES TURISMO CRISOLITO	2	38	67	11	39.82
BUSES AMANECER PAMPINO S.R.L.	2	14	33	5	35.6
EMPRESA DE TRANSPORTES TURISMO SR. DE ATACO	2	16	66	12	21.67
COOPERATIVA DE TRANSPORTES ANCASH	3	3	46	9	19.33
EMPRESA DE TRANSPORTES VICENTE ZAMUDIO S.A.	2	2	38	5	18.4
EXPRESO SANCHEZ S.R.LTDA	5	2	62	20	17.5
AMERICA EXPRESS S.A	5	39	81	70	16.93
EXPRESO Y REPRESENTACIONES YAZALA EIRL	2	1	20	3	16
EMPRESA DE TRANSPORTES VIRGEN DE	1	10	66	7	15.14
EMPRESA DE TRANSPORTES FLORES HERMANOS	25	17	106	306	14.22
EMPRESA DE TRANSPORTES ANDIA S.A.C.	2	2	57	10	13
EXPRESO TURISMO NACIONAL S.A.C.	1	18	25	8	12.13
EMPRESA DE TRANSPORTES TURISMO PARAMONGA	6	3	76	44	12

A partir de estos datos se puede hacer una estimación anual de la variación del IPA promedio de estas 50 empresas cada año, de manera de ver si se va mejorando en materia de seguridad. El resultado se puede ver en la Tabla 3 y en la Fig. 2. Puede notarse que hay un ligero decrecimiento, pero que se debe principalmente al hecho que el número de heridos va disminuyendo año tras año, pero no sucede lo mismo con el número de muertos. De esta manera se confirma que las medidas de control tomadas por el estado, hasta la fecha, son insuficientes.

TABLA 3
PROMEDIO ANUAL DE IPA

Año	Promedio de IPA
2011	8.977
2012	8.126
2013	7.680
2014	6.146
2015	7.062
2016	5.980
Total general	7.328



Fig. 2 Promedio anual de IPA

Teniendo en cuenta que las medidas de control se han orientado a la infraestructura, las leyes, los controles en carretera, el control técnico de las unidades, pero poco o nada se ha hecho sobre la forma como se organizan y administran las empresas de transporte interprovincial de pasajeros, se pretende establecer, de este estudio, una lista preliminar de empresas que deben ser estudiadas con más detenimiento para determinar de manera más certera, las causas de los accidentes en carretera.

Para poder determinar las empresas que van a ser motivo de estudio se consideraron dos factores. El primero, el número de veces que estaba presente en la lista anual de 50 empresas con problemas y el segundo, el IPA acumulado en esos años.

TABLA 4
FRECUENCIA DE APARICIÓN DE EMPRESAS EN LISTA CRÍTICA

Apariciones	Número de empresas
1	138
2	43
3	13
4	8
5	1
Total general	203

En la Tabla 4 se puede ver el número de empresas que repiten su presencia en esta lista de 50 empresas, una, dos, tres, cuatro o cinco veces en los seis años de estudio.

El resultado se puede ver en el extracto de la matriz completa de empresas con la frecuencia de apariciones y su IPA acumulado, que se muestra en la Tabla 5

Tabla 5
FRECUENCIA DE APARICIÓN E IPA ACUMULADO POR EMPRESA

EMPRESA	Frecuencia	Suma de IPA
EMPRESA DE TRANSPORTES EXPRESO INTER	5	27.56
EMPRESA DE TRANSPORTES Y REPRESENTAC	4	45.90
TURISMO CIVA S.A.C.	4	37.89
EMPRESA DE TRANSPORTES FLORES HERMA	4	36.18
JULSA ANGELES TOURS S.A.C.	4	28.92
TRANSPORTES ANITA E.I.R.L.	4	17.53
EMPRESA DE TRANSPORTES Y TURISMO BAR	4	17.18
TURISMO ERICK EL ROJO S.A.	4	16.78
TRANSPORTES CRUZ DEL SUR S.A.C.	4	16.00
EMPRESA DE TRANSPORTES EXPRESO LOBAT	3	37.98
TRANSPORTE WARI S.A.C.	3	31.75
EXPRESO TURISMO SAN MARTIN E.I.R.L.	3	30.60
EMPRESA DE TRANSPORTES SOL ANDINO E.I	3	28.80
EMPRESA DE TRANSPORTES JUNIN S.R.LTDA	3	25.50
TRANSMAR EXPRESS S.A.C.	3	18.53
EMPRESA DE TRANSPORTES PERU BUS S.A.	3	17.20
ROMELIZA S.A.C.	3	15.78
EMPRESA DE TRANSPORTES RONCO PERU S.	3	12.00
CHAVIN EXPRESS S.A.C.	3	11.60
EMPRESA DE TRANSPORTES CHICLAYO S.A.	3	10.82
EMPRESA DE TRANSPORTES Y TURISMO SOL	3	9.70
EMPRESA DE TRANSPORTES TURISMO DIREC	3	8.15
EMPRESA DE TRANSPORTES Y TURISMO CHA	2	73.70
TURISMO RODRIGUEZ S.A.C.	2	66.30
BELLA DURMIENTE DE TINGO MARIA S.A.C.	2	46.33
ESTRELLA POLAR S.A.C.	2	28.70
EMPRESA DE TRANSPORTES MEGABUS S.A.C	2	27.40
EMPRESA DE TRANSPORTES TURISMO GUAD	2	26.80
EXPRESO SANCHEZ S.R.LTDA.	2	24.23
EMPRESA DE TRANSPORTES TICLLAS S.A.C.	2	19.50
EMPRESA DE TRANSPORTES EXPRESO LA PER	2	19.18

Para poder obtener una clasificación más ponderada, se considera un factor resultante de multiplicar la frecuencia por el IPA de cada empresa de modo que se tomen en cuenta tanto la constancia de criticidad de las empresas como la gravedad de sus accidentes. De esta manera se tiene una relación nueva de empresas ordenada de mayor a menor factor de ponderación. Esta relación de empresas puede verse en La Tabla 6, en la cual se presenta un extracto de esta relación de empresas, a la cual se tomará, de acuerdo con la regla de Pareto las empresas que representen el 80% de la suma de los factores acumulados de las empresas.

Tabla 6
FRECUENCIA DE APARICIÓN E IPA ACUMULADO POR EMPRESA

N°	Etiquetas de fila	Frec	Suma de IPA	Frec*IPA	Por%	Acum%
1	EMPRESA DE TRANSP	4	45.9	183.6	4.42%	4.42%
2	TURISMO CIVA S.A.C.	4	37.89	151.56	3.65%	8.06%
3	EMPRESA DE TRANSP	2	73.7	147.4	3.55%	11.61%
4	EMPRESA DE TRANSP	4	36.18	144.72	3.48%	15.09%
5	EMPRESA DE TRANSP	5	27.56	137.8	3.31%	18.40%
6	TURISMO RODRIGUEZ	2	66.3	132.6	3.19%	21.59%
7	JULSA ANGELES TOUR	4	28.92	115.68	2.78%	24.37%
8	EMPRESA DE TRANSP	3	37.98	113.94	2.74%	27.11%
9	TRANSPORTE WARI S	3	31.75	95.25	2.29%	29.40%
10	BELLA DURMIENTE DE	2	46.33	92.66	2.23%	31.63%
11	EXPRESO TURISMO SA	3	30.6	91.8	2.21%	33.84%
12	EMPRESA DE TRANSP	3	28.8	86.4	2.08%	35.92%
13	EMPRESA DE TRANSP	3	25.5	76.5	1.84%	37.76%
14	EMPRESA DE TRANSP	1	76.2	76.2	1.83%	39.59%
15	TRANSPORTES ANITA	4	17.53	70.12	1.69%	41.28%
16	EMPRESA DE TRANSP	4	17.18	68.72	1.65%	42.93%
17	TURISMO ERICK EL RO	4	16.78	67.12	1.61%	44.55%
18	TRANSPORTES CRUZ	4	16	64	1.54%	46.09%
19	ESTRELLA POLAR S.A.	2	28.7	57.4	1.38%	47.47%
20	TRANSMAR EXPRESS	3	18.53	55.59	1.34%	48.80%
21	EMPRESA DE TRANSP	2	27.4	54.8	1.32%	50.12%
22	EMPRESA DE TRANSP	2	26.8	53.6	1.29%	51.41%
23	EMPRESA DE TRANSP	3	17.2	51.6	1.24%	52.65%
24	EXPRESO SANCHEZ S.	2	24.23	48.46	1.17%	53.82%
25	ROMELIZA S.A.C.	3	15.78	47.34	1.14%	54.96%
26	EMPRESA DE TRANSP	2	19.5	39	0.94%	55.89%
27	EMPRESA DE TRANSP	2	19.18	38.36	0.92%	56.82%
28	EMPRESA DE TRANSP	3	12	36	0.87%	57.68%
29	S & I TRANSPORTES C	2	17.75	35.5	0.85%	58.54%
30	EXPRESO ANTEZANA	2	17.6	35.2	0.85%	59.38%
31	EXPRESO SANCHEZ S.	1	34.9	34.9	0.84%	60.22%
32	CHAVIN EXPRESS S.A	3	11.6	34.8	0.84%	61.06%
33	INVERSIONES CARGO	2	16.6	33.2	0.80%	61.86%
34	EMPRESA DE TRANSP	3	10.82	32.46	0.78%	62.64%
35	EMPRESA DE TRANSP	1	32	32	0.77%	63.41%
36	TRANSPORTES TURIS	2	15.9	31.8	0.76%	64.17%
37	EXPRESO RONCO PER	1	31.5	31.5	0.76%	64.93%
38	TURISMO SAN LUIS D	2	15.3	30.6	0.74%	65.67%

IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Del total de 203 empresas que forman parte de estas listas, se puede ver en la Tabla 7, que es la continuación de la tabla 6, que 64 empresas conforman el 80% del peso del factor Frecuencia x IPA que se ha considerado para comparar a las empresas y de estas 64 es que se debe tomar la muestra a estudiar

TABLA 7
FRECUENCIA DE APARICIÓN E IPA ACUMULADO POR EMPRESA

62	EMPRESA DE TRANSP	2	8.6	17.2	0.41%	78.96%
63	EMPRESA DE TRANSP	2	8.6	17.2	0.41%	79.38%
64	EMPRESA DE TRANSP	1	16.67	16.67	0.40%	79.78%
65	COSTEÑO EXPRESS S.	2	8.3	16.6	0.40%	80.18%
66	EMPRESA DE TRANSP	1	16.13	16.13	0.39%	80.57%

Para calcular el tamaño de muestra y definir las empresas a estudiar se hace uso de (1)

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)} \quad (1)$$

Donde: N es el tamaño de la población
e es el margen de error
z refleja la confiabilidad

Reemplazando los valores N = 203, e= 0.05, Z= 1.96 se obtiene el valor del tamaño de muestra que sería:

$$\text{Tamaño de la muestra} = 134$$

Para determinar las empresas a estudiar considerando que se tenían 64 empresas que representan el 80% del acumulado del factor considerado, se puede considerar proporcionalmente a 134/203 el número de empresas de esa primera categoría, es decir:

$$64 \times 134/203$$

Lo que da como resultado 42 empresas a estudiar, que podrían ser las 42 primeras empresas considerando el factor Frecuencia x IPA acumulado

Los resultados mostrados en el punto anterior permiten determinar que en el tiempo el IPA promedio anual, se reduce de 8.977 a 5.980, como puede verse en la Tabla 3, sin embargo, de acuerdo con la Tabla 1, el número de fallecidos se incrementa en el período del 2011 a 2016, de 289 a 399, considerándose el descenso del IPA debido al incremento de heridos y al incremento de la flota promedio en las empresas motivo de estudio, y no a que se haya reducido la gravedad de los accidentes.

El tamaño de muestra de las empresas a estudiar en sus aspectos administrativos y organizativos es de 42 empresas, habiéndose establecido un ranking de empresas a partir del factor Frecuencia de aparición en la lista de empresas críticas por el IPA acumulado en esos años.

De esta manera tenemos la lista de empresas que debemos estudiar como se muestra en la Tabla 6

V. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se puede establecer una metodología para la selección de empresas con alta y recurrente siniestralidad en el transporte interprovincial peruano que, de hecho, ya se identifican en este estudio.

Adicionalmente, y de acuerdo con los resultados, no se han tenido resultados contundentes de una disminución o incremento de la siniestralidad a través de los años, oscilando el número de muertes y heridos, por lo que se puede inferir que si se implementaron algunas medidas de control de riesgos de accidentes de tránsito en las carreteras de los autobuses de transporte interprovincial de pasajeros en estos últimos años, estas no han tenido un resultado importante, sin embargo, se nota una pequeña mejora en términos generales.

Como un comentario adicional, si bien es cierto se han tomado algunas medidas de control de accidentes acertadas como, el uso del GPS para controlar la velocidad de todos los autobuses, el establecer el límite de velocidad a 90 km/h, las revisiones técnicas de los vehículos de transporte en un período más corto, la eliminación de unidades de transporte de más de 30 años de antigüedad, entre otros, los resultados no han sido del todo satisfactorios.

Existen factores que no se han estudiado aún a profundidad y no se ha trabajado mayormente, como la gestión operacional de las empresas y factores organizativos vinculados, el efecto de otras unidades en los accidentes, y que no están bajo control exigente como son los camiones, mototaxis, motos y peatones, las medidas de protección en las carreteras.

Para poder realizar estos estudios posteriores, se ha podido establecer la cantidad y la identidad de las empresas que se deben estudiar, como una muestra, a partir del trabajo realizado.

REFERENCIAS

- [1] Comunidad Andina (2014). Accidentes de tránsito en la comunidad andina. Obtenible en http://estadisticas.comunidadandina.org/eportal/contenidos/2437_8.pdf
- [2] Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de la seguridad. Obtenible en http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/report/es/ (2013)
- [3] S. Kaplan, C. Prato, Risk factors associated with bus accident severity in the United States: a generalized ordered logit model. *Journal of safety research*, 43(3) (2012) 171-80.
- [4] C. Zegeer, H. Huang, J. Stutts, E. Rodgman, E. Hummer, Commercial bus accident characteristics and roadway treatments. *Transportation Research Record*, 1467 (1995) 14–22.
- [5] D. Chimbaba, T. Sandob, V. Kwigizilec, Effect of bus size and operation to crash occurrences. *Accident Analysis and Prevention*, 42 (2010) 2063–2067
- [6] M. Stevenson, L. Sharwood, J. KeiElkington, L. Meuleners, L. Ivers, R. Grunstein, A. Williamson, N. Haworth, R. Norton, The Heavy Vehicle Study: a case-control study investigating risk factors for crash in long distance heavy vehicle drivers in Australia. *Public Health*, 10 (2010)162.
- [7] H. Chu, Assessing factors causing severe injuries in crashes of high-deck buses in long-distance driving on freeways. *Accident Analysis and Prevention*, 62 (2014) 130– 136.
- [8] H. Chang, C. Yeh, Factors affecting the safety performance of bus companies—The experience of Taiwan bus deregulation. *Safety Science*, 43 (2005) 323–344.
- [9] A. Bafalliu, J. Botella, M. Frigard, Plan de actuación sobre empresas de especial siniestralidad. Murcia, Instituto de Seguridad y Salud Laboral. Murcia (2009)
- [10] R. Moura, M. Beer, E. Patelli, J. Lewis, F. Knoll, Learning from accidents: Interactions between human factors, technology and organisations as a central element to validate risk studies. *Safety Science*, (2017) In press.
- [11] S. Alper, B. Karsh, A systematic review of safety violations in industry. *Accident Analysis and Prevention* 41 (2009) 739–754
- [12] S. García, M. Manzanedo, M. Mariscal, J. Espinoza. Factores determinantes del éxito de la gestión de la seguridad laboral. Escuela Politécnica Superior, Burgos (2000)