Metodología para la caracterización y elaboración del inventario de servicios logísticos del sector transporte terrestre de carga. Caso: Sector 3 en la Troncal de Occidente y su zona de influencia

Luis Gustavo Posada Valencia y Johanna Quintero Carpintero
Facultad de Ingeniería - Departamento de Operaciones y Sistemas
Universidad Autónoma de Occidente
Calle 25 N. 115-85 Km. 2 vía Cali – Jamundí, 760030, Cali-COLOMBIA
Luis.posada@uao.edu.co , johanna.quintero@uao.edu.co

Gloria Mercedes López Orozco
Facultad de Ingeniería - Departamento de Operaciones y Sistemas
Universidad Autónoma de Occidente
Calle 25 N. 115-85 Km. 2 vía Cali – Jamundí, 760030, Cali-COLOMBIA
gmlopez@uao.edu.co

Abstract

Este documento aborda el tema de las empresas prestadoras de servicios logísticos para el sector transporte terrestre automotor de carga, esto debido a la falta de información oficial en el corredor vial Yumbo - Cali objeto de estudio. Este corredor se ha convertido en una de las principales rutas económicas e industriales, y un reconocido centro económico del sur occidente colombiano, es paso obligado al principal puerto colombiano sobre el Pacífico.

Esta propuesta presenta (i) el diseño de una herramienta que permite caracterizar geográfica, tipológica y económicamente las empresas del sector transporte de carga ubicadas en el corredor vial Yumbo-Cali; (ii) Genera el inventario de servicios logísticos ofertados por las empresas antes caracterizadas, de tal manera que se ofrece una base de información normalizada que sirve para tomar decisiones administrativas y políticas, tanto a las gerencias de las empresas ofertantes de carga, como al gobierno Nacional y Departamental. Esta información permite que las empresas del sector transporte elevar la eficiencia en la prestación de servicios logísticos en términos de calidad, oportunidad, tiempo y costos, así como, extender su cobertura a otras regiones

Keywords
Empresas Prestadoras de Servicios Logísticos, Inventario de Servicios, Caracterización de Empresas.

1. Introducción

El funcionamiento y éxito de las empresas varía de acuerdo con distintos aspectos, como: (i) tamaño; (ii) liderazgo; (iii) Asociatividad; (iv) comunicación e información; (v) cultura organizacional; (vi) direccionamiento estratégico; y (vii) gestión financiera. Todo esto de la mano de inversión en desarrollo y tecnología son características que generan un factor diferenciador y decisivo en el desarrollo de las empresas. [1].

Con lo anterior y teniendo en cuenta que en Santiago de Cali existen 2.224 empresas del sector transporte y almacenamiento [2], según la Cámara de Comercio las pequeñas y medianas empresas (PYME), constituyen un eslabón determinante en la conformación de cadenas productivas y en la generación de empleo en Colombia. Por su tamaño, poseen mayor flexibilidad para enfrentar los cambios del mercado y emprender proyectos innovadores.

© IEOM Society International

Estas compañías son el corazón del empresariado nacional y en sus hombros esta el 40% de todo lo que produce la economía en un año [3].

En Colombia las PYME conforman el 96% del total de empresas existentes en el país y muchas de estas no cuentan con un proceso logístico definido, son más reactivos que planeadores, no cuentan con un sistema de indicadores de gestión robusto que permita monitorear su operación diariamente y en tiempo real, no tiene control de costos detallado que les permita evaluar si su operación actual es rentable o no.

El propósito de este proyecto fue determinar una metodología para la caracterización y elaboración del inventario de servicios logísticos del sector transporte terrestre de carga en un sector de la Troncal de Occidente y su zona de influencia que permitió conocer los atributos que intervienen en la prestación de servicios logísticos (PSL), además de conocer los servicios más representativos y los que se encuentran abandonados en las empresas existentes de PSL en el caso de análisis, por lo cual los usuarios de servicios logísticos (USL) de la región deben satisfacer sus necesidades con empresas de PSL de otras zonas.

2. Metodología

La ejecución de la investigación se llevó a cabo en Santiago de Cali en la troncal de Occidente y su zona de influencia, la longitud de la troncal de Occidente es de 26,6 km. (área de observación: origen glorieta de las américas, hasta la "Y" en Santander de Quilichao, ver figura 1.

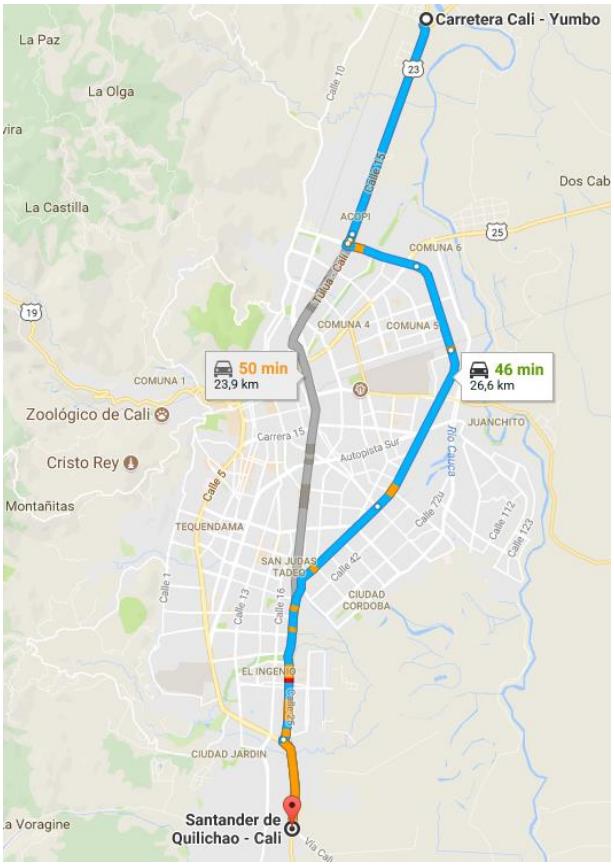


Figura 1. Troncal de occidente caso de análisis. Google maps

La investigación se compuso de tres fases como se puede ver en la figura 2.

© IEOM Society International

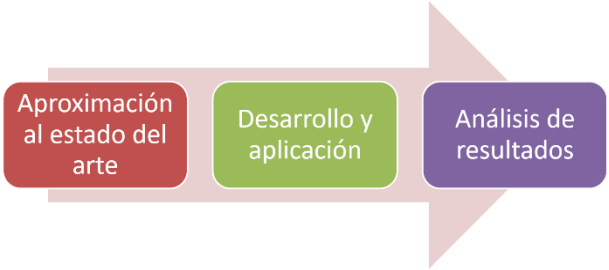
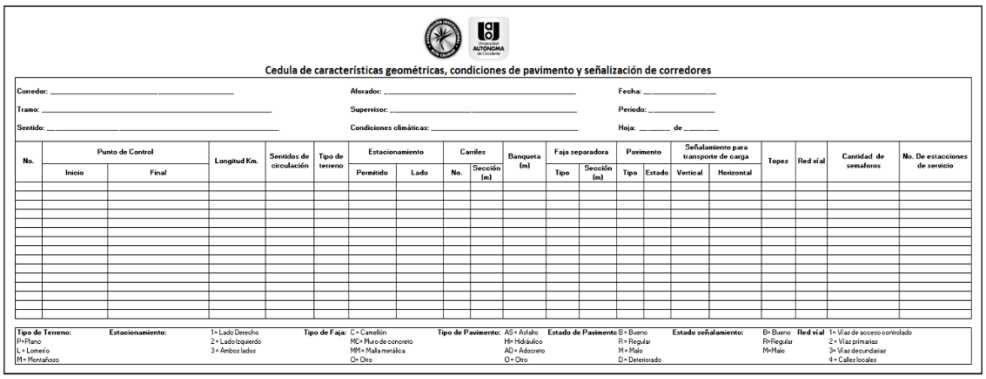


Figura 2. Metodología.

En la fase 1 se realizó una aproximación al estado del arte mediante la revisión de trabajos de investigación, artículos, tesis y publicaciones, a 10 años vista, que permitió identificar las variables que determinan los atributos peculiares de las empresas prestadoras de servicios logísticos (EPSL).

En la fase 2 se emplearon las variables obtenidas como entrada para desarrollar cuatro herramientas: (i) una cédula de características geométricas, condiciones de pavimento y señalización de corredores. (análisis físico in situ), (ii) encuesta Origen - Destino para vehículos de carga, (iii) encuesta de demanda de carga interna en establecimientos comerciales, (iv) encuesta de caracterización para empresas prestadoras de servicios logísticos.

Las vías caracterizadas alimentan el corredor de la troncal con una longitud total en el análisis de 342.83 km.



Cedula de características geométricas, condiciones de pavimento y señalización de corredores

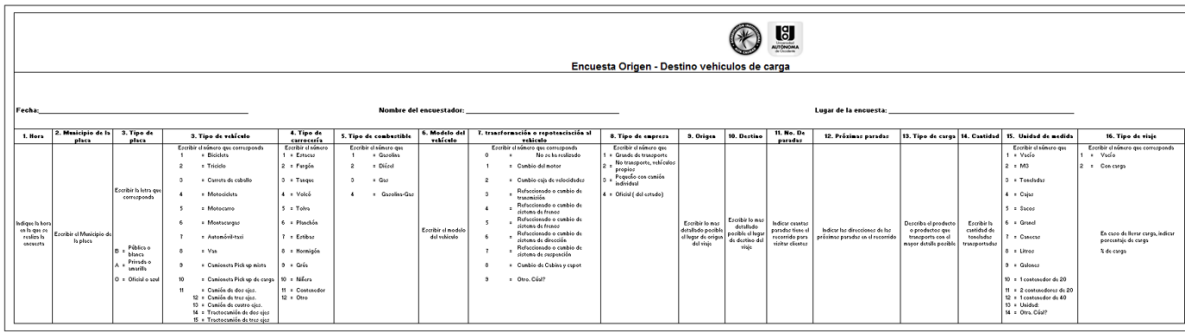
Corredor: _____ Aforador: _____ Fecha: _____
Tramo: _____ Supervisor: _____ Periodo: _____
Sentido: _____ Condiciones climáticas: _____ Hoja: _____ de _____

No.	Punto de Control		Longitud Km.	Sentidos de circulación	Tipo de terreno	Estacionamiento		Carriles		Banqueta (m)	Faja separadora		Pavimento		Señalamiento para transporte de carga		Topes	Red vial	Cantidad de semaforos	No. De estaciones de servicio
	Inicio	Final				Permitido	Lado	No.	Sección (m)		Tipo	Sección (m)	Tipo	Estado	Vertical	Horizontal				

Tipo de Terreno: P=Plano; L = Lomerío; M= Montañoso
Estacionamiento: 1= Lado Derecho; 2 = Lado Izquierdo; 3 = Ambos lados
Tipo de Faja: C = Camellón; MC= Muro de concreto; MM= Malla metálica; O= Otro
Tipo de Pavimento: AS = Asfalto; HH= Hidráulico; AD= Adoquín; O= Otro
Estado de Pavimento: B = Bueno; R = Regular; M = Malo; D = Deteriorado
Estado señalamiento: B= Bueno; R=Regular; M=Malo
Red vial: 1= Vías de acceso controlado; 2 = Vías primarias; 3= Vías decundarias; 4 = Calles locales

Figura 3. cedula de características geométricas, condiciones de pavimento y señalización de corredores. Adaptado del *BID – Nota técnica # IDB-TN-167*

Se tomaron 25 tramos, con 389 puntos de control.



Encuesta Origen - Destino vehículos de carga

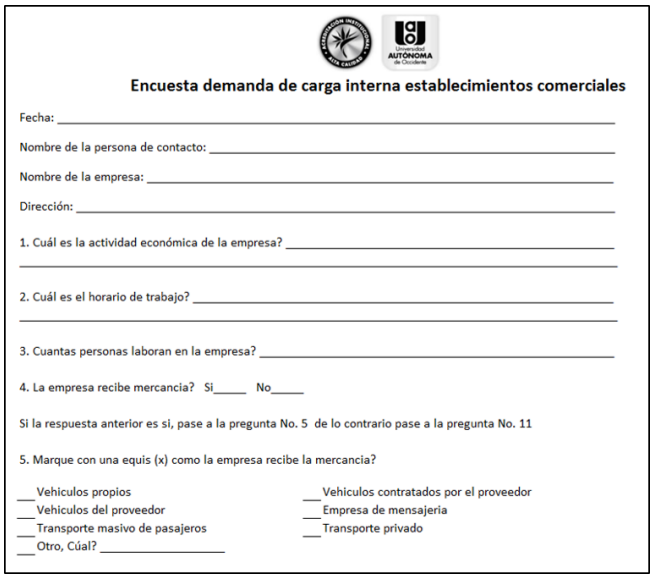
Fecha: _____ Nombre del encuestador: _____ Lugar de la encuesta: _____

1. Hora	2. Municipio de la placa	3. Tipo de placa	3. Tipo de vehículo	4. Tipo de carrocería	5. Tipo de combustible	6. Modelo del vehículo	7. transformación o repotenciación al vehículo	8. Tipo de empresa	9. Origen	10. Destino	11. No. De paradas	12. Próximas paradas	13. Tipo de carga	14. Cantidad	15. Unidad de medida	16. Tipo de viaje
Indique la hora en la que se realiza la encuesta	Escribir el Municipio de la placa	Escribir la letra que corresponda B = Público o blanco A = Privado o amarillo O = Oficial o azul	Escribir el número que corresponda 1 = Bicicleta 2 = Triciclo 3 = Carreta de caballo 4 = Motociclista 5 = Motocarro 6 = Montacarga 7 = Automóvil-taxi 8 = Van 9 = Camionetas Pick up mixta 10 = Camionetas Pick up de carga 11 = Camión de dos ejes. 12 = Camión de tres ejes. 13 = Camión de cuatro ejes. 14 = Tracto-camión de dos ejes 15 = Tracto-camión de tres ejes	Escribir el número 1 = Estacas 2 = Furgón 3 = Tanque 4 = Volcó 5 = Talva 6 = Plataforma 7 = Estibas 8 = Hormigón 9 = Grúa 10 = Niñera 11 = Contenedor 12 = Otro	Escribir el número que 1 = Gasolina 2 = Diésel 3 = Gas 4 = Gasolina-Gas	Escribir el modelo del vehículo	Escribir el número que corresponda 0 = No se ha realizado 1 = Cambio del motor 2 = Cambio caja de velocidades 3 = Refrocicionado o cambio de transmisión 4 = Refrocicionado o cambio de sistema de frenos 5 = Refrocicionado o cambio de sistema de frenos 6 = Refrocicionado o cambio de sistema de dirección 7 = Refrocicionado o cambio de sistema de suspensión 8 = Cambio de Cabina y capot 9 = Otro. Cual?	Escribir el número que 1 = Grande de transporte 2 = No transporta, vehículos propios 3 = Pequeño con camión individual 4 = Oficial (del estado)	Escribir lo mas detallado posible el lugar de origen del viaje.	Escribir lo mas detallado posible el lugar de destino del viaje.	Indicar cuantas paradas tiene el recorrido para visitar clientes	Indicar las direcciones de las próximas paradas en el recorrido	Describa el producto o productos que transporta con el mayor detalle posible	Escribir la cantidad de toneladas transportadas	Escribir el número que corresponda 1 = Vacío 2 = M3 3 = Toneladas 4 = Cajas 5 = Sacos 6 = Granel 7 = Canecas 8 = Litros 9 = Galones 10 = 1 contenedor de 20 11 = 2 contenedores de 20 12 = 1 contenedor de 40 13 = Unidad 14 = Otro. Cual?	Escribir el número que corresponda 1 = Vacío 2 = Con carga En caso de llevar carga, indicar porcentaje de carga % de carga

Figura 4. Encuesta Origen - Destino vehículos de carga. Adaptado Banco interamericano de desarrollo. Antun, Juan pablo

Se realizaron 550 encuestas de demanda de carga a conductores de distintos medios de transporte terrestre de carga.

© IEOM Society International



Encuesta demanda de carga interna establecimientos comerciales

Fecha: _____

Nombre de la persona de contacto: _____

Nombre de la empresa: _____

Dirección: _____

1. Cuál es la actividad económica de la empresa? _____

2. Cuál es el horario de trabajo? _____

3. Cuantas personas laboran en la empresa? _____

4. La empresa recibe mercancia? Si_____ No_____

Si la respuesta anterior es si, pase a la pregunta No. 5 de lo contrario pase a la pregunta No. 11

5. Marque con una equis (x) como la empresa recibe la mercancia?

___Vehiculos propios
___Vehiculos del proveedor
___Transporte masivo de pasajeros
___Otro, Cúal? _____
___Vehiculos contratados por el proveedor
___Empresa de mensajeria
___Transporte privado

Figura 5. Encuesta demanda de carga interna establecimientos comerciales. Autor

514 encuestas a establecimientos comerciales

ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN A EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS LOGÍSTICOS

MODULO I: INFORMACIÓN BÁSICA DE LA EMPRESA

1. Nombre de la Empresa: _____
2. Dirección: _____
3. Actividad Económica: _____
4. Sector: _____
5. Grupo Empresarial al que pertenece: _____
6. Nombre de contacto: _____
6. Cargo del contacto: _____
7. Email: _____
8. Número de trabajadores: _____

MODULO II: CARACTERIZACIÓN EMPRESARIAL

9. **¿Cuántos años de antigüedad tiene su empresa? (%)**

_____

10. **¿El gerente/administrador es dueño de la empresa?**

☐ Si
☐ No

11. **¿Cuál es el género del gerente/administrador de la empresa?**

Figura 6.Eencuesta de caracterización a empresas prestadoras de servicios logísticos. Autor

En la fase 3 se analizaron los resultados mediante la tabulación de cada uno de los formatos empleados.

3. Resultados

Para la ejecución del trabajo de investigación aplicado fueron necesarias 368 horas/hombre.

Las tiendas como establecimientos comerciales es donde se adquieren productos de consumo diario, en pequeñas cantidades y pagan de contado, las unidades logísticas de despacho que comúnmente se manejan son cajas, bolsas grandes y canastas; el aprovisionamiento por parte de sus proveedores es diario aunque no lleguen los mismos productos todos los días y el medio de transporte utilizado son normalmente carro-motos o carros pequeños.

© IEOM Society International

Los restaurantes manejan productos perecederos que se adquieren día a día para garantizar su frescura y sabor, llegan normalmente en canastas o bolsas, y deben de ir refrigerados. Los productos no perecederos se manejan en bultos o bolsas selladas, con una frecuencia de llegada semanal en la mayoría de los casos, por otra parte, las bebidas se almacenan en canastas o unidades de empaque de entre 6 y 24 unidades según su tamaño, estas son transportadas en camiones de reparto.

Las panaderías son negocios que venden productos en tamaños pequeños. La frecuencia de llegada de la mercancía es diaria, se reciben mercancías de lunes a viernes y sábados hasta el mediodía en la mayoría de los negocios. La mercancía llega en camiones y/o camionetas (refrigeradas y convencionales).

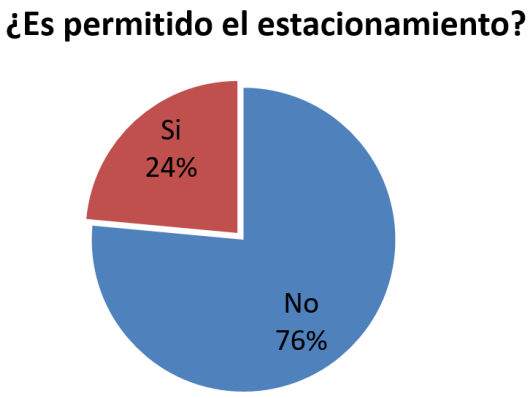


Figura 7. Estacionamiento permitido

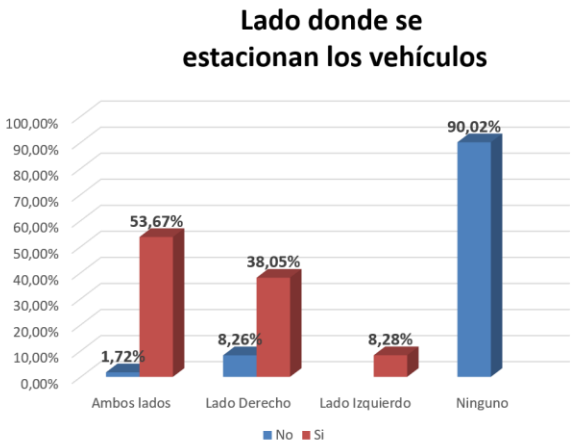


Figura 8. Lado donde se estacionan los vehiculos

© IEOM Society International

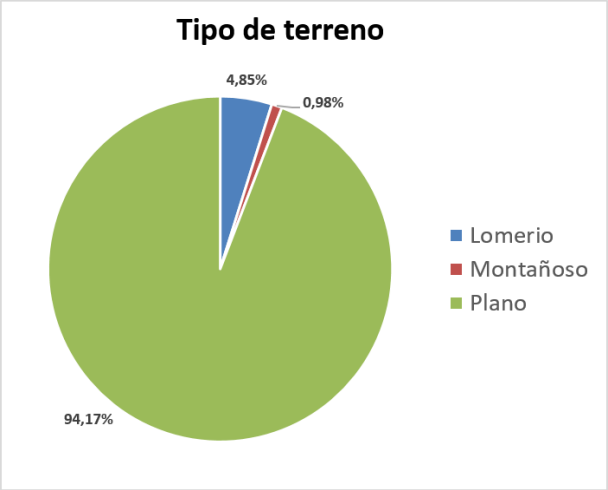


Figura 9. Tipo de terreno

En 342,83 Km existen 454 semáforos evidenciando 1,32 semáforos por Km, además se observaron 160 estaciones de servicio.

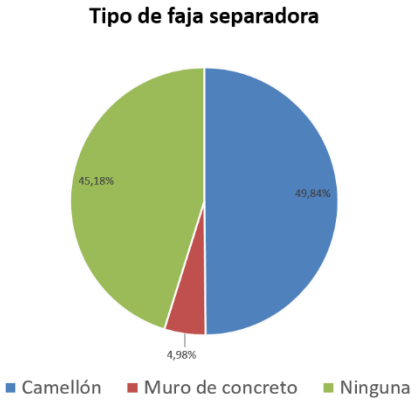


Figura 10. Tipo de faja separadora

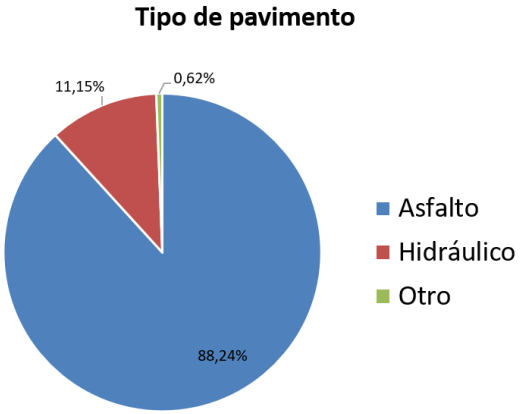


Figura 11. Tipo de pavimento

© IEOM Society International

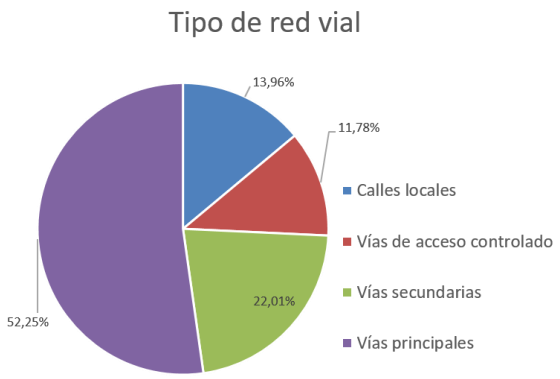


Figura 12. tipo de red vial

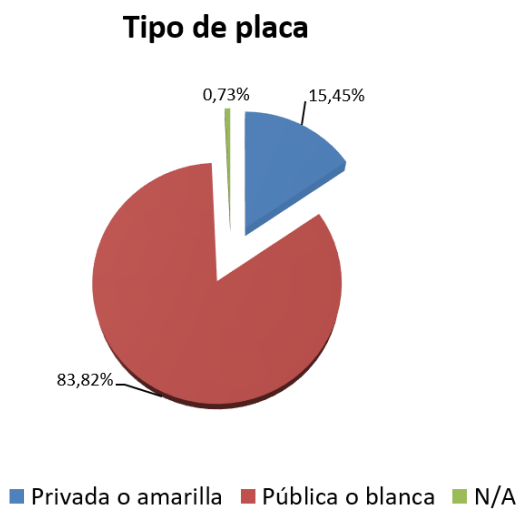


Figura 13. Tipo de placa

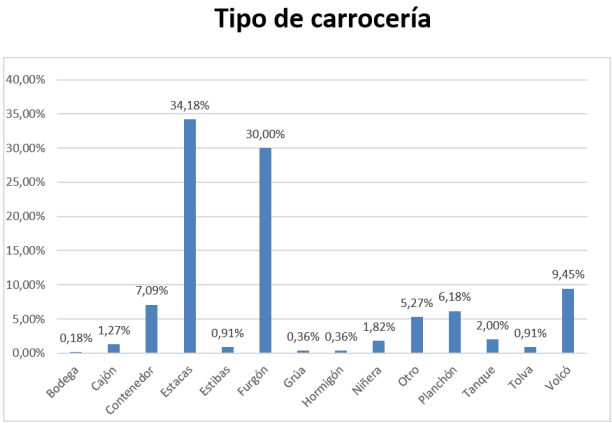


Figura 14. Tipo de carroceria

© IEOM Society International

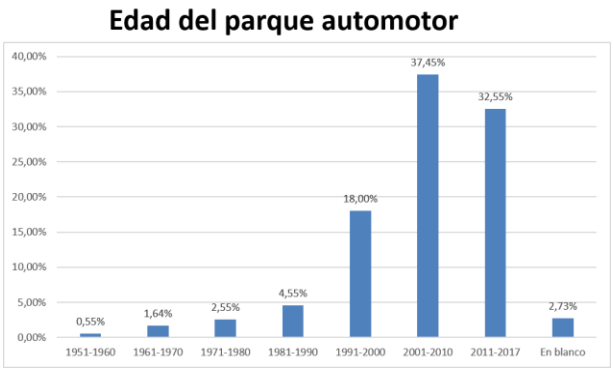


Figura 15. Edad del parque automotor

De 550 vehículos encuestados el 0,55% son modelos entre 1951 y 1960, el 1,64% modelos entre 1961 y 1970.
El 2,73% que aparece en blanco hace referencia a 15 vehículos de los cuales los propietarios no informaron el modelo del vehículo.

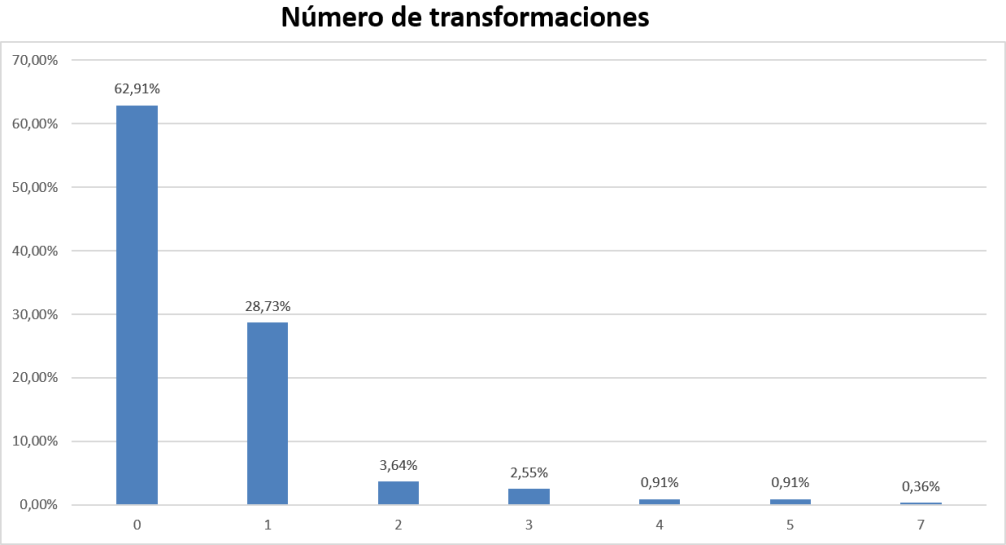


Figura 16. Número de transformaciones

El 62,91% de los vehículos encuestados no se le han realizado transformaciones, el 28,73% una transformación, el 3,64% dos transformaciones, el 2,55% tres transformaciones, el 0,91% cuatro transformaciones, el 0,91% cinco transformaciones y el 0,36% siete transformaciones.

© IEOM Society International

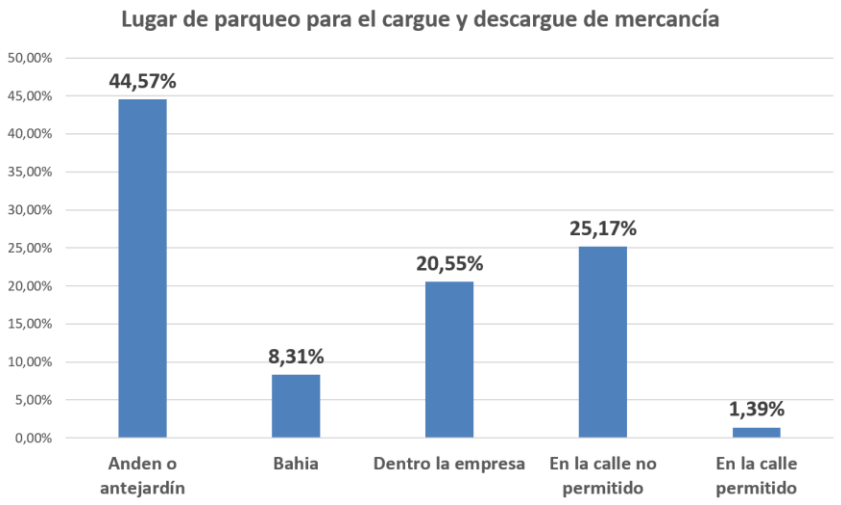


Figura 17. Lugar de parqueo para el cargue y descargue de mercancía

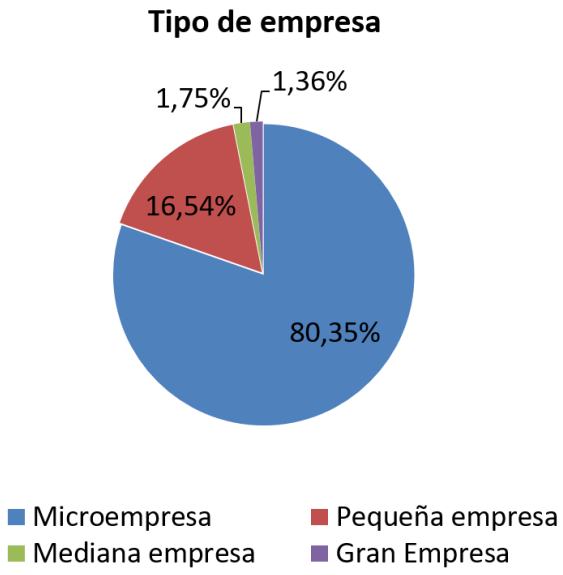


Figura 18. Tipo de empresa

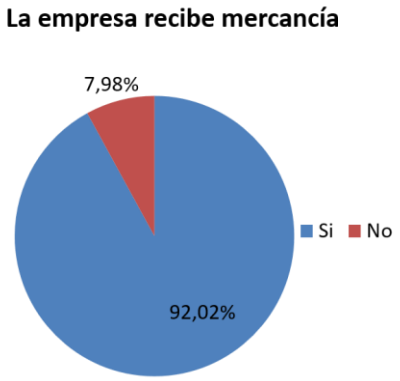


Figura 19. La empresa recibe mercancía

© IEOM Society International

El 80,35 % de las empresas encuestadas son microempresas, el 16,54% pequeña empresa, el 1,75% mediana empresa y el 1,36% son gran empresa.
(1-10) Microempresa
(11-50) Pequeña empresa
(51-200) Mediana empresa
más de 200 Gran Empresa

El 92% de las empresas argumentaron recibir mercancía y el 7,98% informaron no recibir mercancía ya que ellos mismo se abastecen.

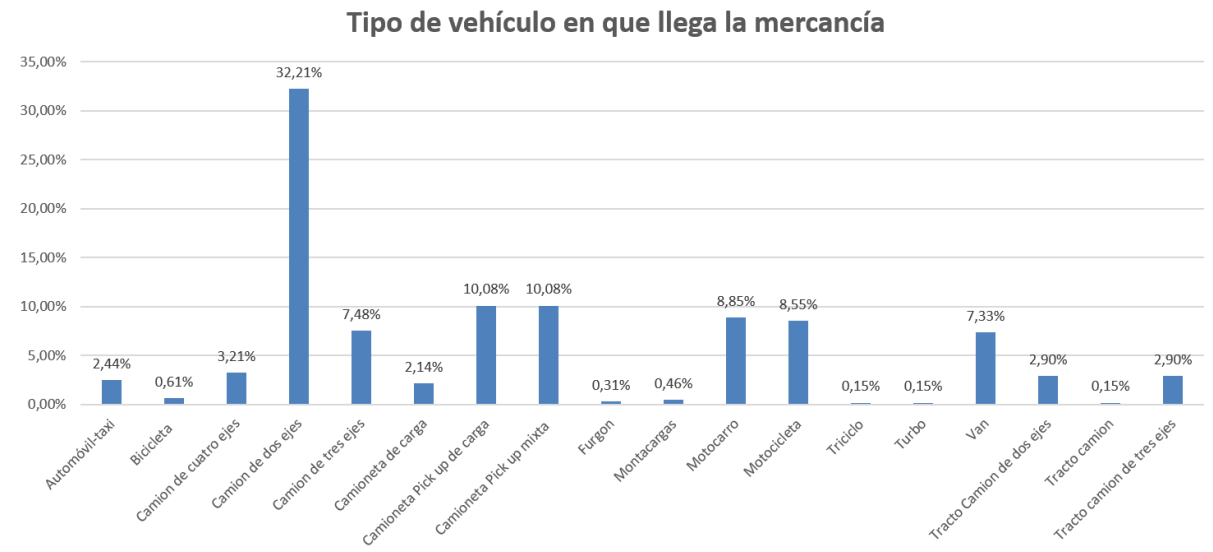


Figura 20. Tipo de vehiculo en que llegua la mercancía

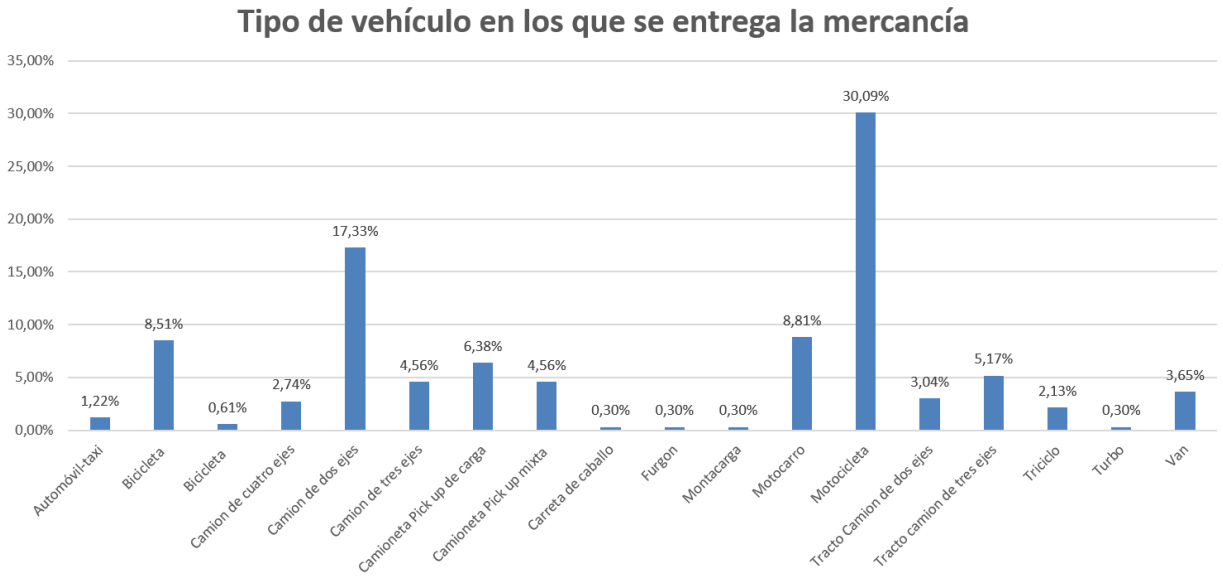


Figura 21. Tipo de vehículo en los que se netrga la mercancía

© IEOM Society International

La cantidad de carga enviada y recibida por los establecimientos comerciales es de *41.461,6 toneladas al mes que equivalen a 1.594,7 toneladas al día con 26 días hábiles.*
678,5 toneladas son recibidas por los establecimientos comerciales y *916,2* toneladas son *enviadas*.

CASO: Comuna 11.
Compuesta por 22 barrios, se encuentra en el centro de la ciudad, limita al sur con la comuna 17, por el oriente con la comuna 13, por el norte con la comuna 8 y 12 y al occidente con las comunas 9 y 10. Demográficamente alberga 4.8% de la población total de la ciudad. Esta configurada por los estratos 1 (0,3%), 2 (27,6%), 3 (72,1%) y 4 (0,1%)

La comuna 11 es una zona altamente comercial, pues a lo largo y ancho de sus calles se encuentran negocios MIPYME de todo tipo, en el trabajo de campo realizado se encontraron *774 negocios distribuidos entre 78 tipos* .

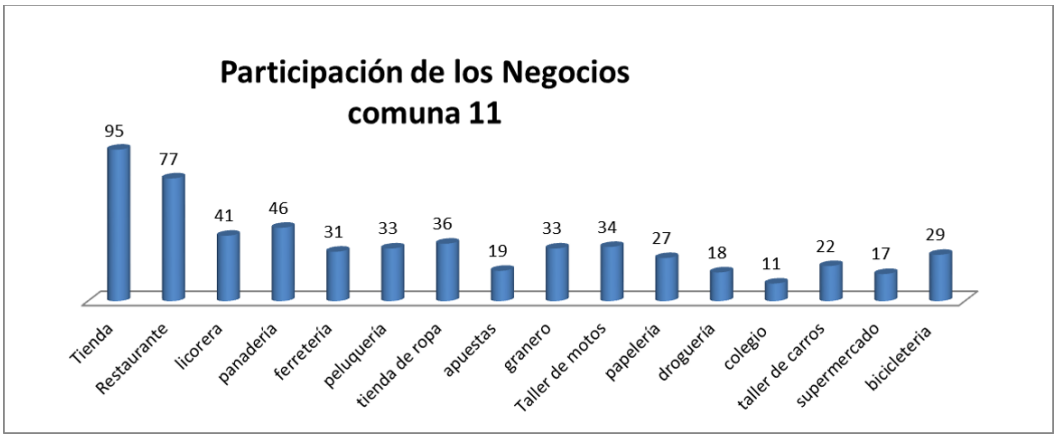


Figura 22. Participación de los negocios comuna 11

El 32% lo conforman tiendas, restaurantes, panaderías y graneros.

4. Conclusiones

- En 26,6 km del tramo analizado se evidencio vehículos estacionados en zonas no permitidas lo cual genera obstrucción en la movilidad.
- El 94.17% de las vías inventariadas el tipo de terreno es plano lo cual facilita el desplazamiento.
- En 342,83 Km existen 454 semáforos. 1,32 semáforos por Km, el uso indiscriminado de los semáforos.
- El 49,84 % de las vías inventariadas cuenta con un separador tipo camellón de un ancho promedio de 6 metros.
- De 550 vehículos encuestados el 0,55% son modelos entre 1951 y 1960, el 1,64% modelos entre 1961 y 1970.
- El 27,29% del parque automotor encuestado cuenta con más de 17 años.
- El 69,75% de las empresas encuestadas realizan el cargue y descargue de mercancía en el andén o antejardín (44,57%) y en la calle (25,17%)

Acknowledgements
A la Universidad Autónoma de Occidente y al grupo de Investigación GICPE.

© IEOM Society International

Referencias

[1] I. Gomez Escobar, «Crecen las Pymes: La revolución de la "Bit Litle" colombianas,» *Dinero*, nº 478, 16 9 2015.

[2] Mercantil de las Cámaras de Comercio aliadas, «Compite 360,» Información empresarial de Colombia, 2016. [En línea]. Available: http://www.compite360.com/compitehtml5/sitio/adn_g/. [citado en 12 de marzo de 2016. [Último acceso: 20 1 2016].

[3] Cámara de Comercio de Cali, «Apunte ecónomico de la Cámara de Comercio de Cali,» 2014. [En línea]. Available: https://www.google.com.co/search?q=Apunte+econ%C3%B3mico.+Contribuci%C3%B3n+de+las+Pyme+al+tejido+empresarial+del+Valle+del+Cauca&oq=Apunte+econ%C3%B3mico.+Contribuci%C3%B3n+de+las+Pyme+al+tejido+empresarial+del+Valle+del+Cauca&aqs=chrome..69i57.1608j0j8&. [Último acceso: 25 1 2016].

Biography

Luis Gustavo Posada Valencia, es estudiante de Ingeniería Industrial de 10 semestre, de la Universidad Autónoma de Occidente, Tecnólogo Industrial, miembro activo del Grupo de Investigación en Competitividad y Productividad Empresarial.

Johanna Quintero Carpintero, es estudiante de Ingeniería Industrial de 10 semestre, de la Universidad Autónoma de Occidente, Tecnólogo Industrial, miembro activo del Grupo de Investigación en Competitividad y Productividad Empresarial.

Gloria Mercedes López Orozco, es profesora asociada de la Facultad de Ingeniería en el departamento de Operaciones y Sistemas, directora de la maestría de logística integral y coordinadora del grupo de investigación GICPE. Posee el grado de Master en Logística Integral de la Universidad Pontificia de Comillas de Madrid-España, Maestría en Modelos Avanzados para la Dirección de Operaciones en la Gestión de Cadena de Suministro de la Universidad Politécnica de Valencia, Ph.D en Ingeniería Cum Laude de la Universidad Politécnica de Valencia – España. Posee experiencia empresarial de más de 10 años en el sector logístico y de transporte, ha publicado más de 6 libros relacionados con el tema, participado en 4 proyectos (2 de regalías), 15 congresos con ponencias, más de 12 publicaciones en los últimos cinco años.

© IEOM Society International