

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**ANÁLISIS TÉCNICO Y SOCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL
BYPASS VENEZUELA – UNIVERSITARIA**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

AUTOR:

Jhon Alex Guzman Carrazco

ASESOR:

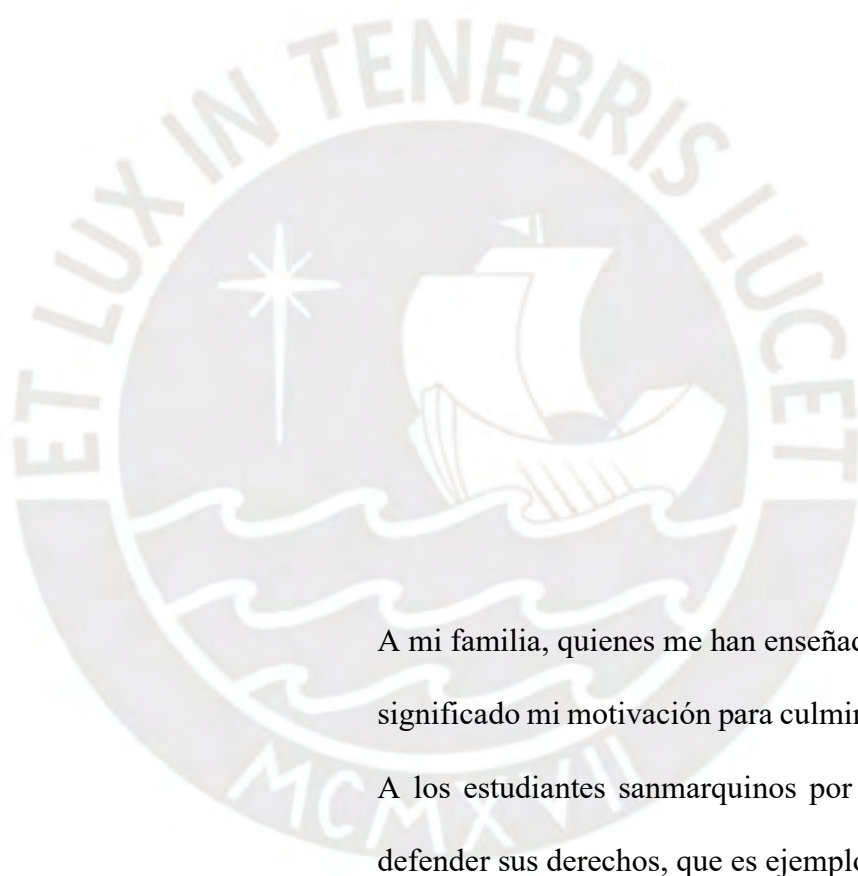
Felix Israel Cabrera Vega

Lima, Junio, 2020

Resumen

El crecimiento demográfico sumado a las políticas de apertura al uso de vehículos, en la década del noventa, generó un incremento del parque automotor en las ciudades del Perú, principalmente en Lima. Debido a esto aumentó la congestión en las diferentes arterias de la ciudad, hasta nuestros días. Para solucionar ello las autoridades han mantenido una política de construcción de obras, así ampliar las vías para los vehículos. Sin embargo, se conoce que estas son propuestas cortoplacistas, que generan mayor tráfico en un futuro y no considera a las otras modalidades de desplazamiento. En tal sentido, resulta necesario realizar investigaciones en las que las conclusiones permitan, pues existiría un ejemplo concreto, sustentar lo incorrecto que son los proyectos de esta naturaleza, y brinde una demostración de la necesidad de cambiar la solución a esta problemática. Así, el estudio presente analiza la incidencia de la construcción del bypass Venezuela – Universitaria en la vida social de sus alrededores, desde un enfoque técnico y social. Para ello, recurre a las medidas de eficiencia, como el grado de saturación, las demoras por control y los niveles de servicio, para la evaluación de las vías e intersección en cuestión. Asimismo, se aborda las consecuencias hacia los agentes sociales (comerciantes, residentes y estudiantes sanmarquinos) a través del análisis de encuestas realizadas a ellos, considerando conceptos en torno a la movilidad y la accesibilidad. Finalmente, la presente investigación señala que las construcciones del bypass Venezuela – Universitaria y el puente peatonal contiguo fueron innecesarias, pues el mayor flujo se encuentra en la av. Universitaria; por contrario, genera congestión vehicular en la intersección y vías posteriores. Además, afectó a los comercios, residentes y estudiantes sanmarquinos, originando muros ciegos y efecto barrera que provocan inseguridad y una pobre movilidad y accesibilidad en la zona.

Dedicatoria



A mi familia, quienes me han enseñado tanto y han significado mi motivación para culminar esta etapa.

A los estudiantes sanmarquinos por el ímpetu, al defender sus derechos, que es ejemplo de vida.

Índice

Capítulo 1: Introducción	1
1.1. Objetivos	3
1.1.1. Objetivo general	3
1.1.2. Objetivos específicos	3
1.2. Hipótesis	4
1.3. Alcances y limitaciones	4
Capítulo 2: Revisión de Literatura	5
2.1. Privilegio a los vehículos	6
2.1.1. Grado de saturación	7
A. <i>Determinación de la capacidad</i>	7
B. <i>Flujo de saturación y factores de corrección</i>	8
2.1.2. Demoras y niveles de servicio	10
A. <i>Demora media en un grupo de carriles</i>	10
a. <i>Demora uniforme (d_u)</i>	10
b. <i>Demora excedente (d_e)</i>	11
B. <i>Demora de control en una intersección</i>	11
C. <i>Nivel de servicio</i>	12
2.2. Externalidades del diseño en función del automóvil	13
2.2.1. Impactos económicos	14
A. <i>Construcción y mantenimiento</i>	15
B. <i>Actividades económicas</i>	16
2.2.2. Impactos sociales	17
A. <i>Accidentes de tránsito</i>	17

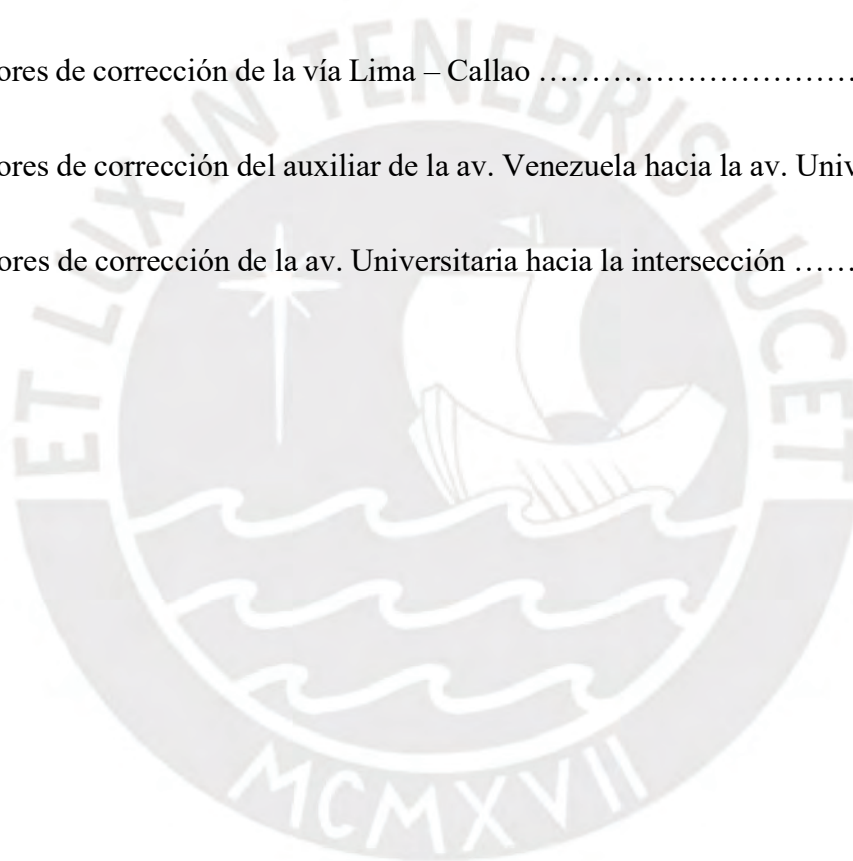
<i>B. Pérdida de la autonomía</i>	19
<i>C. Pérdida de las relaciones sociales</i>	19
2.3. Movilidad: Derecho de las personas	20
Capítulo 3: Metodología de la Investigación	27
3.1. Observación	27
3.2. Recopilación documental	28
3.3. Encuestas	28
Capítulo 4: Reseña del conflicto del <i>bypass</i>	31
Capítulo 5: Análisis de resultados	35
5.1. Análisis técnico	35
5.1.1. Vías frente a la puerta 1 de la UNMSM	35
<i>A. Callao – Lima</i>	36
<i>B. Lima – Callao</i>	37
5.1.2. Intersección de las avenidas Venezuela y Universitaria	38
<i>A. Vía auxiliar de la avenida Venezuela hacia Universitaria</i>	38
<i>B. Avenida Universitaria</i>	40
5.1.3. <i>Bypass</i> de la avenida Venezuela	42
5.2. Análisis económico social	44
5.2.1. Comerciantes	44
5.2.2. Residentes	50
5.2.3. Estudiantes sanmarquinos	65
Capítulo 6: Conclusiones	74
6.1. Sobre la cuestión técnica	74

6.2. Sobre la cuestión económica social	76
Referencias	80
Anexo A: Encuesta a comerciantes	85
Anexo B: Encuesta a residentes	86
Anexo C: Encuesta a estudiantes sanmarquinos	87



Índice de Tablas

Tabla 1. Factores de corrección para flujo de saturación	9
Tabla 2. Niveles de servicio de vías	12
Tabla 3. Área vial usada en hora punta por transporte particular y público	15
Tabla 4. Relación de muertes y puentes peatonales	18
Tabla 5. Factores de corrección de la vía Callao – Lima	36
Tabla 6. Factores de corrección de la vía Lima – Callao	37
Tabla 7. Factores de corrección del auxiliar de la av. Venezuela hacia la av. Universitaria ...	39
Tabla 8. Factores de corrección de la av. Universitaria hacia la intersección	40



Índice de Figuras

Figura 1. Diseños en función de vehículos: A la izquierda, la Panamericana Sur bajo el puente Benavides; a la derecha la av. Javier Prado bajo el puente de la av. San Luis	14
Figura 2. Estación María Auxiliadora de la Línea 1 del Metro de Lima	22
Figura 3. Estación de bicicletas Ricardo Palma, Santiago de Surco	25
Figura 4. Vías de un carril frente a la puerta del estadio San Marcos	38
Figura 5. Vía auxiliar de la av. Venezuela hacia la intersección con la av. Universitaria	39
Figura 6. Av. Universitaria, tramo de la intersección con la av. Venezuela	40
Figura 7. Intersección de las avenidas Venezuela y Universitaria	41
Figura 8. Inicio del <i>bypass</i> en la dirección Callao – Lima	43
Figura 9. Inicio del <i>bypass</i> en la dirección Lima – Callao	43
Figura 10. ¿En qué porcentaje disminuyeron sus ingresos?	48
Figura 11. ¿En cuánto incrementó el pago del alquiler?	49
Figura 12. Razones de los residentes que estaban a favor de la construcción del <i>bypass</i>	51
Figura 13. Razones de los residentes que estaban en contra de la construcción del <i>bypass</i> ...	52
Figura 14. ¿Qué problemas existían en la zona antes de la construcción del <i>bypass</i> ?	54
Figura 15. Avenida Riva Agüero con exclusivo giro a la derecha	55
Figura 16. Atajo de los vehículos que vienen de la av. Riva Agüero y van al Callao	56
Figura 17. ¿Qué cambios tuvo la seguridad en la zona?	58
Figura 18. Camioneta de policía frente a un restaurante	58

Figura 19. ¿Qué cambio tuvo el orden y la limpieza?	58
Figura 20. ¿Qué cambios presentó la accesibilidad en la zona?	59
Figura 21. ¿Qué cambios presentó la movilidad en la zona?	60
Figura 22. ¿Qué variación existió en el desplazamiento de personas con movilidad reducida?	61
Figura 23. Estado en el que se encontraba el paradero frente a la puerta del estadio San Marcos (izquierda) y paradero informal en la calle Los Pinos (derecha)	62
Figura 24. A la izquierda, una madre con su bebé en brazos desplazándose por el camino de grava que dejaron luego de la construcción y, a la derecha, el cruce peatonal	62
Figura 25. Cruces peatonales sin continuidad en los alrededores del <i>bypass</i>	63
Figura 26. Cruces, debajo del puente, sin accesos para personas con movilidad reducida	63
Figura 27. ¿Con qué frecuencia usa el puente peatonal? (residentes)	64
Figura 28. ¿Qué cambios se generó en las relaciones sociales con los estudiantes?	65
Figura 29. ¿Qué opina del conflicto que se generó por la construcción de <i>bypass</i> ?	66
Figura 30. Caseta de serenazgo implementada en el 2013	68
Figura 31. Muro ciego aledaño a la puerta 1 (izquierda) y otro muro ciego en el tramo entre las avenidas Universitaria y Riva Agüero (derecha), ambos ubicados en la av. Venezuela	68
Figura 32. Basura acumulada en la zona abandonada, entre el <i>bypass</i> y San Marcos	69
Figura 33. ¿Cómo podría definir la accesibilidad a la zona?	70
Figura 34. ¿Con qué frecuencia usa el puente peatonal? (estudiantes)	71
Figura 35. A la izquierda, el puente peatonal y, a la derecha, el cruce peatonal	72

Figura 36. De no existir el *bypass*, ¿qué cambios considera que se presentaría en las relaciones sociales con los residentes o comerciantes? 72



Capítulo 1

Introducción

En las últimas décadas, el crecimiento demográfico y territorial de las ciudades latinoamericanas han producido un aumento brusco del parque automotor. Por lo general, estas ciudades no se encontraban preparadas para recibir tal cantidad de vehículos, lo que trajo como consecuencia una serie de externalidades, siendo una de las más importantes la congestión vehicular en las vías principales. En el caso de Lima Metropolitana, debido a políticas dadas desde el Estado peruano en la década de los noventa, con el Decreto Legislativo N° 651 se permitió “prestar servicio público de transporte urbano e interurbano de pasajeros en todo tipo de vehículos automotores, salvo camiones y vehículos de dos ruedas”, y con el Decreto Supremo 080-91-EF se abrió los mercados a vehículos usados (Bielich, 2009). Por lo que, este problema se acentuó; a medida que crecía desmesuradamente el servicio de transporte público. Este se volvía más caótico; hasta la actualidad donde es catalogado por la población como obsoleto, contaminante y de pésima calidad.

La mayoría de los ciudadanos creía, y aún lo cree un sector de la población, que la solución es la construcción de infraestructura vial; en esa medida, la política que ha venido aplicando el municipio limeño, con los diferentes alcaldes elegidos desde los noventa, se basa en brindar mayor importancia a los vehículos particulares. De esta manera, realizan dichas implementaciones que no satisfacen a todos los usuarios de la ciudad, si no solo a una minoría y por un breve tiempo; por ello proyectos como los bypass, los puentes peatonales y el aumento de carriles en algunas vías son recurrentes en muchos puntos de la capital, en desmedro de la vida social que se ejerce en cada uno de estos lugares, pues, la reduce notablemente y, en algunos casos, la extingue.

En las principales metrópolis europeas, así como en algunas urbes sudamericanas, estudiosos del tema ya han dado cuenta que plantear ello es erróneo, pues, comúnmente, genera un alivio por un corto tiempo, pero crea un problema de mayor escala a largo plazo (Duranton y Turner, 2011). Además, las consecuencias en la vida urbana son negativas, con incidencia en aspectos importantes, como el económico, el cultural y las relaciones sociales. Debido a estos efectos, durante la etapa de construcción, en la mayoría de casos, el rechazo de los vecinos es claro. Por consiguiente, se ha devenido en cambiar de paradigma en este campo, ahora está orientado a un cambio de fondo mayor, es decir, las medidas que se toman en el presente están en función a un análisis objetivo de todos los elementos y no solo de los automóviles.

Por lo mencionado anteriormente, obras de gran envergadura han sido rechazadas por parte de la población como la ampliación a un tercer carril en la Costa Verde (América Noticias, 2014); el bypass de la avenida 28 de Julio, en el Centro de Lima (Canal N, 2015); el túnel Santa Rosa, en el Rímac (Panamericana, 2016); entre otros. El ejemplo más icónico de estos es la construcción del paso a desnivel que cruza la intersección de las avenidas Venezuela y Universitaria, frente a una de las principales universidades del país, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. En el contexto en el que se desarrolló la obra, se desarrolló una gran oposición no solo de los vecinos sino también de la comunidad universitaria, principalmente, de los estudiantes universitarios de San Marcos, dando lugar a uno de los mayores conflictos sociales en la ciudad, pues desencadenó en violentos enfrentamientos entre las dos partes y llevó a la paralización de la obra. Los argumentos de los opositores al avance del proyecto eran, principalmente, que este suprimía, aproximadamente, tres hectáreas de la UNMSM, sumado a las consecuencias negativas en alteración al ambiente académico por la cercanía, y que la construcción no iba a solucionar la congestión vehicular de las vías, por el contrario, la agravaría (Observatorio Universitario, 2008).

En la actualidad, las autoridades municipales, en lo general, mantienen la misma política de años anteriores; a pesar de que existen diversos ejemplos de lo incorrecto que es. Ello sigue sucediendo pues no existen las suficientes investigaciones en las que se plasme un análisis de lo que provoca un proyecto como este.

El estudio, de las consecuencias que provocó la construcción del bypass de San Marcos, y las conclusiones de este trabajo permitirían que ante otros proyectos similares se pueda evitar conflictos innecesarios, pues existiría un ejemplo en concreto que sustente lo incorrecto que es ello. También, brindaría, bajo argumentos objetivos, una demostración de que debe cambiar la manera en que se soluciona los problemas del tráfico y que se debe tener en cuenta que lo principal en las medidas a tomar son los diferentes tipos de usuarios y el conjunto de personas que mantienen una vida diaria en los alrededores.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general.

Analizar la incidencia de la construcción del proyecto de infraestructura vial en la intersección de las avenidas Venezuela y Universitaria en la vida social de sus alrededores, desde un enfoque técnico y social.

1.1.2. Objetivos específicos.

Analizar los parámetros o variables de eficiencia de la intersección y las vías contiguas y sus implicancias en el tráfico. Además, estudiar las consecuencias económicas y sociales en los diferentes agentes que se presentan en las proximidades del bypass (comerciantes, residentes y estudiantes).

1.2. Hipótesis

La construcción realizada fue innecesaria, pues solo trasladó el problema vehicular a otra zona; además, creó conflictos en vías aledañas y en la propia intersección. Igualmente, la infraestructura del paso a desnivel ocasionó consecuencias económicas negativas y afectó las relaciones sociales en los agentes cercanos a esta.

1.3. Alcances y limitaciones

La presente investigación tiene como espacio de estudio las construcciones que se erigieron en la intersección de las avenidas Universitaria y Venezuela, así como las áreas colindantes a ellas, tales como vías secundarias cercanas, urbanización Pando IX Etapa y comercios que se encuentran frente a la entrada del estadio de la UNMSM.

Cabe precisar que el proyecto no ha sido concluido, pues falta la construcción del anillo vial. Debido a ello no se podrá determinar el impacto total que pudo haber provocado toda la obra en su conjunto.

Por último, respecto al enfoque social, este estudio se limita al análisis de los aspectos económicos y sociales de la vida urbana de los estudiantes, vecinos y comercios circundantes; no discute la incidencia que tuvo en las huacas del Complejo Arqueológico de Maranga, específicamente en las huacas de San Marcos, llamadas así por su ubicarse dentro del área de la universidad del mismo nombre.

Capítulo 2

Revisión de Literatura

En el presente capítulo se describe la evolución del transporte a la movilidad sostenible, progreso que presentó cambios drásticos al establecer importancias de los elementos involucrados en el tránsito urbano. Se observará cómo se percibe la funcionalidad de la ciudad, desde el transporte y la movilidad, y sus modelos según los vehículos particulares hasta la circulación adecuada de las personas.

Dentro del primer enfoque, se definirán las teorías de las variables de eficiencia de la ingeniería del tráfico, tales como el grado de saturación, las demoras y su manifestación cualitativa, los niveles de servicio. En la actualidad, esto resulta fundamental a la hora de diseñar las diferentes soluciones, siguiendo una adecuada gestión del tránsito; ello se refleja en la importancia que se le brinda en los países más desarrollados a la hora de plantear mejoras en la circulación (Dowling, 2007).

También, se detallará otro aspecto importante producto de las construcciones de infraestructura vial: los impactos sociales. Estos impactos poseen dos ejes principales, uno es el económico y otro el social, propiamente dicho. En lo económico se encuentra, principalmente, la incidencia en la vida económica del espacio afectado, como comerciantes y alquileres de inmuebles (European Commission, 2004). En lo referido a social, se encuentran los accidentes de tránsito, la pérdida de autonomía, la disminución de las relaciones sociales debido al efecto barrera, entre otros.

Por último, se describen la movilidad como nuevo enfoque de diseño de la ciudad y sus vías. Además, la incidencia positiva que tiene estos diseños en los agentes sociales del espacio en donde se ejecuta (Hwang, 2007).

2.1. Privilegio a los vehículos

La congestión vehicular es un problema que se refleja en cada ciudad, ya sea de amplia o pequeña extensión. Esta situación es consecuencia de procesos económicos, políticos y sociales, que desembocaron en el crecimiento demográfico de la urbe y de la cantidad de vehículos en circulación. A su vez, otro factor importante, es la incapacidad de las autoridades de dar una solución adecuada con la misma velocidad a las nuevas demandas vehiculares que se generaban (Thomson y Bull, 2002).

Desde que se presentaron dichos problemas de tráfico se observó que la cantidad de vehículos que se desplazaban en la ciudad aumentaba de tal manera que las vías existentes no eran suficientes. Por lo que, en primera instancia, las autoridades y especialistas en el tema impulsaron el diseño de la ciudad en función al transporte, específicamente al transporte particular. Por lo general, el diseño en función del transporte privado de una calle, intersección, entre otros, culminaba al implementar una construcción vial, por ejemplo, bypass, puente peatonal, vías a desnivel e intercambios viales.

Esta época se remonta a las primeras décadas del siglo veinte. Desde 1910 a 1930, se construyeron autopistas emblemáticas de EEUU y Alemania. A partir de ello, se desarrollaron estudios incipientes para poder sustentar técnicamente la infraestructura hecha y por realizar (Hall, 1996).

Al alcanzar cierto nivel de predicción de los factores determinantes de una vía se inició la disciplina que en adelante se encargaría de estos temas, la ingeniería del tráfico. Los principales estudios culminaron en diferentes manuales de tránsito que servían de guía para estimar, planificar, diseñar y ejecutar las obras viales. Entre las guías más reconocidas se encuentra el HCM, la cual ha ido evolucionando conforme a los años; sin embargo, desde su creación hasta la actualidad mantiene la importancia hacia el automóvil (TRB, 2000).

En ese sentido, un gran aporte del HCM es la sistematización de variables de eficiencia, tales como el grado de saturación, las demoras y los niveles de servicio. Estos permiten medir la eficacia de diferentes dispositivos viales (intersección, bypass, entre otros) o comparar rediseños de uno de estos. Cabe resaltar que se puede determinar dichos parámetros para intersecciones semaforizadas, como para las que no lo son (Fernández, 2008). A continuación, se explicarán las variables mencionadas para intersecciones semaforizadas. Debido a que las vías analizadas pertenecen a cruces con dicho sistema.

2.1.1. Grado de saturación.

El grado de saturación es un parámetro que se obtiene de la división de la demanda (D) entre la capacidad (C) de una vía. En primer lugar, la demanda se refiere a la cantidad de vehículos que desea cruzar por cierta vía en un lapso de tiempo y se mide en vehículos/hora (veh/h). En segundo lugar, la capacidad es el máximo número de vehículos que puede aceptar un dispositivo vial en determinado tiempo, se mide en las mismas unidades. En ambos casos se considera que estos números son en base a condiciones normales, es decir, sin ningún tipo de alteración a lo cotidiano, por ejemplo, el clima, aumento de vehículos pesados, días festivos, entre otros (Fernández, 2008). Mientras el grado de saturación sea más cercano a cero, la vía estará en mejores condiciones; pero, a medida que se va acercando a uno, es decir, la demanda va siendo similar a la capacidad, se empieza a producir conflictos del tráfico, como cuellos de botella, saturación de la vía, etc.

A. Determinación de la capacidad.

La capacidad de una vía (C) depende del flujo de saturación (S), este está condicionado por el diseño geométrico de la vía y los elementos de circulación; el tiempo de verde efectivo (V_e), el cual es el tiempo en el cual los vehículos presentan movimiento; y la duración

del ciclo de un semáforo (T) que es lo que tarda un sistema en completar todos los movimientos (verde, ámbar y rojo).

$$C = \frac{S * Ve}{T} \quad (1)$$

B. Flujo de saturación y factores de corrección.

El flujo de saturación (S) representa la máxima descarga de vehículos de cualquier tipo, como automóviles, mototaxis, combis, buses, etc., durante el tiempo de verde efectivo. Este factor se halla a partir del flujo de saturación básico (S_b), el cual es un parámetro ideal que posee un valor de 1 900 veq/hora/carril, según el HCM 2000. Las condiciones ideales son las siguientes:

- Amplitud de los carriles igual a 3,6 m
- Ausencia de vehículos pesados
- Vías sin pendientes
- Accesos con ausencia de paraderos cercanos de paraderos de buses y de estacionamientos
- Espacio con escaso flujo peatonal y de ciclistas
- Uso constante de los carriles
- Flujos directos, es decir, sin giros a la derecha o izquierda

Por cada característica que no cumpla con la condición ideal el S_b se verá afectado por los diferentes factores de ajuste (f) que existen; además se considerará el número de carriles que posee el grupo (N). Dichos factores se obtienen empleando las fórmulas enunciadas por el HCM 2000 y presentadas en la siguiente tabla.

Tabla 1. Factores de corrección para flujo de saturación

Factor por	Fórmula
	a : ancho de carril
Ancho de carril (f_a)	Si $2,4 < a < 4,8$ m, $f_a = 1 + \frac{a-3,6}{9}$ (2) y si $a > 4,8$ m se puede considerar dos carriles
	P_{VP} : porcentaje de vehículos pesados
Vehículos pesados (f_{VP})	Et : factor de equivalencia de tipo de vehículo $Et = 2 \frac{veq}{vp}$ y $f_{VP} = \frac{100}{100+P_{VP}*(Et-1)}$ (3)
	i : pendiente de vía
Pendiente de la vía (f_i)	Si $-6\% < i < +10\%$, $f_p = 1 - \frac{i}{200}$ (4)
	N : Número de carriles
Estacionamientos (f_e)	Nm : Número de estacionamientos por hora. $0 < Nm < 180$ $f_e = 1 - \frac{0,1}{N} - \frac{18*Nm}{3600*N}$ (5) El valor mínimo que puede adoptar f_e es 0,05
	Nb : Número de buses detenidos por hora. $0 < Nb < 250$
Bloqueo de buses (f_{bb})	$f_{bb} = 1 - \frac{14,4*Nb}{3600*N}$ (6) El valor mínimo que puede adoptar f_{bb} es 0,05
Localización del área (f_{ar})	Si el área está ubicada en el centro, donde se concentra el comercio, $f_{ar} = 0,9$ y si está ubicada en otro lugar, $f_{ar} = 1$
	Vg : Volumen vehicular en el grupo de carriles
Uso de carriles (f_{UC})	Vg_1 : Volumen vehicular en el carril donde se encuentra el volumen vehicular más alto $f_{UC} = \frac{Vg}{Vg_1*N}$ (7) En la presente investigación este factor no afectará a los cálculos, por lo que se considerará un valor de 1
	Si el grupo de carriles es exclusivo, $f_{GI} = 0,95$ y
Giro a la izquierda (f_{GI})	si el grupo de carriles es compartido, $f_{GI} = \frac{1}{1+0,05*P_{GI}}$ (8), siendo P_{GI} : porcentaje de giros a la izquierda de la vía. El valor mínimo de las variables, en este caso, es de 0,05

Factor por	Fórmula
Giro a la derecha (f_{GD})	Si el grupo de carriles es exclusivo, $f_{GD} = 0,85$; si el grupo de carriles es compartido, $f_{GD} = 1 - 0,15 * P_{GD}$ (9) y si solo existe un carril, $f_{GD} = 1 - 0,135 * P_{GD}$ (10), siendo P_{GD} : porcentaje de giros a la derecha de la vía El valor mínimo de las variables, en este caso, es de 0,05
Peatones y ciclistas (f_{pb})	Existen dos casos, el de giro a la izquierda (f_{lpb}) y el de giro a la derecha (f_{dpb}). Si este factor no afecta a lo ideal, se le adjudicará un valor de 1 (uno), como en la presente investigación

Nota. Adaptado de “Highway Capacity Manual”, por TRB (2000)

Una vez conseguidos los diferentes factores de corrección, el flujo de saturación (S_i) se puede expresar por la siguiente función:

$$S_i = S_b * N * f_a * f_{VP} * f_p * f_e * f_{bb} * f_{ar} * f_{UD} * f_{GI} * f_{GD} * f_{lpb} * f_{dpb} \quad (11)$$

De esta manera, obtendremos el flujo de saturación que luego será reemplazado en la fórmula (1). Si se conoce el tiempo del ciclo del semáforo y el de verde efectivo, se podrá calcular fácilmente la capacidad de la vía.

2.1.2. Demoras y niveles de servicio.

Las demoras y niveles de servicio son parámetros muy usados en zonas urbanas, principalmente para intersecciones semaforizadas (TRB, 2000).

A. Demora media de un grupo de carriles.

a. Demora uniforme (d_u).

Es aquella demora que se obtiene de suponer un flujo o tasa de llegada constante que se mantiene menor que la capacidad o tasa de salida constante, durante el tiempo transcurrido. Además, se considera que al inicio de tiempo de rojo no existía cola.

Para obtener d_u será necesario basarse en el primer término de la fórmula de Webster, la cual considera el verde efectivo, el ciclo y el grado de saturación (TRB, 2000). Es preciso mencionar que para realizar la ecuación siguiente se debe de escoger el mínimo entre 1 y el grado de saturación (x).

$$d_u = \frac{0,5 * T * \left(1 - \frac{Ve}{T}\right)^2}{1 - \left[\text{mín}(1, x) * \frac{Ve}{T}\right]} \quad (12)$$

b. *Demora excedente (d_e).*

Esta demora se presenta cuando existen llegadas aleatorias o superaciones temporales al flujo de saturación. También, adquieren valor cuando las superaciones temporales mencionadas, se dan en un lapso mayor de tiempo. La suma de estos casos resultará la demora excedente, también llamada demora incremental.

Es importante mencionar que se supondrá que la demanda será satisfecha, lo que implica que no existirá cola inicial al inicio del tiempo t .

$$d_e = 900 * t * \left[(x - 1) + \sqrt{(x - 1)^2 + \frac{8 * k * I * x}{C * t}} \right] \quad (13)$$

Donde t representa el tiempo de análisis (0,25 horas) y k es el factor de demora excedente, el cual presenta un valor de 0,5 cuando el semáforo presenta tiempos fijos. Por otro lado, I es el factor de ajuste por vehículos en entradas a la intersección, cuyo valor es 1 para intersecciones aisladas. Es necesario señalar que en la presente investigación se consideran los valores mencionados para las variables en cuestión (t , k e I). Por último, C es la capacidad del dispositivo vial o del grupo de carriles y x es el grado de saturación (TRB, 2000).

Cabe mencionar que cuando el grado de saturación x es menor a 0,7, se considera que la demora excedente o incremental no existe, ya que tiende a cero.

A partir de las demoras mencionadas, se puede estimar la demora media (d_m) de un grupo de carriles, mediante la siguiente expresión (Fernández, 2008).

$$d_m = d_u + d_e \quad (14)$$

B. Demora de control en una intersección.

Para calcular la demora de control en una intersección, que se compone de dos a más accesos se hallará una media de las demoras de cada uno, con la siguiente estimación:

$$d_A = \frac{\sum(d_i * D_i)}{\sum D_i} \quad (15)$$

Donde d_A es la demora en una intersección, d_i y D_i representan la demora y el flujo del acceso i respectivamente.

C. Nivel de servicio.

El nivel de servicio está sujeto a la demora en una intersección. Existen publicaciones que consideran seis niveles de servicio (TRB, 2000; Bañón y Beviá, 2000), desde el que indica condiciones inaceptables de operación (Nivel F), hasta los que poseen un nivel muy alto (Nivel A). Ambos estudios coinciden en las características subjetivas, pero difieren al delimitar desde que valor de la demora se considera uno u otro nivel de servicio; en el presente estudio se usarán los propuestos en el HCM (TRB, 2000), los cuales se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Niveles de servicio de vías

Nivel de servicio	Demora (s/veh)	Descripción
A	$D \leq 10$	Se presenta un avance sin detenciones. Por lo general, todos los vehículos de la demanda llegan a cruzar en tiempo de verde efectivo.
B	$10 < D \leq 20$	Se puede observar una ligera demora. Ahora el avance es favorable, pero ya se producen detenciones periódicas. Generalmente, se desenvuelven cuando existe un sistema de semaforización de periodos cortos.
C	$20 < D \leq 35$	Los conductores ya sienten la demora. El flujo de vehículos es una calidad media y se presentan pequeñas colas de vehículos.
D	$35 < D \leq 55$	Existe una leve congestión en lapsos largos de tiempo y se empieza a percibir la superación de grado de saturación a valores mayores de uno.
E	$55 < D \leq 80$	La intersección presenta una congestión en la que el avance de los vehículos es lento. Además, los conductores van adquiriendo cierta agresividad.

Nivel de servicio	Demora (s/veh)	Descripción
F	$80 < D$	Se presenta la sobresaturación, se da en ciclos desproporcionados de semáforo. Los conductores en estos casos aumentan su agresividad por el avance excesivamente lento.

Nota. Adaptado de “Highway Capacity Manual”, por TRB (2000)

2.2. Externalidades del diseño en función del automóvil

Este modelo, durante años, se practicó en los países del globo, pero son los investigadores de los países del primer mundo que advierten del círculo vicioso que se presenta. Los estudiosos explican que los conductores se ven atraídos por la facilidad de desplazamiento de la vía inaugurada, y poco a poco el número de ellos aumenta, hasta superar la capacidad que posee la vía, generando, nuevamente, un tráfico que, por ser de mayor cantidad de autos, será más complicado de solucionar que el anterior. En términos sencillos, esta solución es solo por un periodo corto, pues luego aumenta a una mayor que la congestión previa (Jacobs, 2011).

A pesar de ello, en las ciudades sudamericanas, las autoridades de las urbes persisten en implementar el enfoque cortoplacista señalado. En la ciudad de Lima, los burgomaestres de los últimos años, sustentan la desmedida creación de infraestructura vial con la creciente proliferación de vehículos, del año 2007 al 2014, el parque automotor aumentó de 957 368 a 1 752 919 vehículos (MTC, 2016). Pero, como se observa en la Figura 1, ello no ha solucionado el problema.



Figura 1. Diseños en función de vehículos: A la izquierda, la Panamericana Sur bajo el puente Benavides; a la derecha la av. Javier Prado bajo el puente de la av. San Luis

Nota. Elaboración propia

Por otro lado, la infraestructura implementada, para los automóviles, origina una serie de externalidades, entre ellos se encuentran los impactos económicos y sociales que influyen notablemente en las personas que se desarrollan diariamente en el espacio afectado (Jacobs, 2011).

2.2.1. Impactos económicos.

En diferentes estudios sobre infraestructuras viales, se concluyó que estas promueven la congestión debido al mayor uso del modo motorizado de transporte, principalmente el del vehículo particular. Así, durante 1982 a 1999, el Texas Transportation Institute halló que mientras las vías aumentaron un 15%, la congestión creció un 50% y el tiempo de viaje incrementó en 7% (Dextre y Avellaneda, 2014). Por otro lado, otro ejemplo se observa en Bolivia, en donde la implementación de los bypass ha sido sistemática, ya que se construyó 20 de ellos en las ciudades de Cochabamba, Tarija y Sucre; ello comprometió los modos de viaje, aumentando en 10% el uso de automóviles y disminuyendo en 4% los usuarios de la bicicleta (Cooperación Suiza en Bolivia, 2013).

Debido a esto, los impactos económicos que generan dichas construcciones pueden clasificarse en dos. Uno de ellos es un impacto indirecto a la obra, es decir, los generados por

el uso de los automóviles y el otro es aquel generado propiamente por la infraestructura vial (Bocarejo, LeCompte y Zhou, 2012).

A. Construcción y mantenimiento.

El Estado, a partir de sus ingresos, los cuales se recaudan a través de los impuestos de todos los ciudadanos del país, es él que realiza la construcción y mantenimiento de las obras viales. Por otro lado, solo el 10%, en Lima, usa el vehículo particular, mientras que 75,6% el transporte público y el resto posee otras formas de transporte (Lima cómo vamos, 2015). Además, el espacio ocupado, por ambos tipos de vehículos, en las vías difiere en cantidades altas. Mientras que el privado ocupa entre 70 a 90% de área vial, el transporte público se moviliza en la diferencia. En ese sentido, se presenta en la Tabla 3 un estudio de Vasconcellos (2010) que indica porcentajes similares para ciudades de Brasil.

Tabla 3. *Área vial usada en hora punta por transporte particular y público (1998)*

Ciudad	Área vial usada (%)	
	Vehículo particular	Transporte público
Belo Horizonte	77,2	22,8
Brasilia	90,7	9,3
Campinas	87,1	12,9
Curitiba	79,2	20,8
Joao Pessoa	87,7	12,3
Porto Alegre	69,6	30,4
Recife	84,5	15,5
Sao Paulo	88,0	12,0

Nota. Adaptado de “Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad”, por Vasconcellos (2010)

De lo señalado, se sustentan las críticas al modelo que se menciona, pues es el colectivo el que subvenciona la construcción y mantenimientos de obras que solo utiliza una minoría, un mínimo de personas privilegiadas que pueden acceder a costearse un automóvil particular.

Sin embargo, existen estudios que plantean que el problema no solo radica en lo mencionado. También, se han comparado costos entre los costos de mantenimiento – reparación y los de demolición, resultando mucho mayor los primeros a los de demolición. Estas investigaciones se realizaron en función a darle un carácter diferente al espacio donde se construyó una infraestructura (Bocarejo, LeCompte y Zhou, 2012).

En el caso de la vía rápida de Milwaukee, con treinta años de antigüedad, se estimaba que la reparación de esta tendría un costo de 60 a 80 millones de dólares; mientras que la remoción más su acondicionamiento urbano sostenible, solo ascendía a 25 millones (Instituto para la Preservación, 2007). Por otro lado, lo mismo ocurrió en el caso de la autopista Cheonggyecheon, en la cual los costos de mantenimiento, que ascendieron, aproximadamente, a 46 millones entre los años 1994 a 1996, tuvieron influencia en la decisión de demoler la vía para realizar un proyecto integrador con el río del mismo nombre (Cooperación Suiza en Bolivia, 2013).

B. Actividades económicas.

La incidencia de la infraestructura vial en este aspecto radica en la fragmentación dada en el espacio público debido a esta implementación, ello produce una reducción en las actividades económicas y en los factores involucrados (Harvey, 2013). En ese sentido, las dos principales actividades económicas afectadas son el comercio y el valor de los predios. En primer lugar, el comercio se ve afectado debido a su alejamiento de sus antiguos compradores y la distancia mayor que se genera al implementar una construcción entre ella y los demandantes. En segundo lugar, debido a la razón anterior, los predios bajan su cotización.

Para explicar este punto, el caso más emblemático es el de la autopista de Cheonggyecheon. Antes de la construcción de la infraestructura vial, la ciudad mencionada era la mayor área comercial de Corea del Sur, concentrándose en ella 100 000 tiendas, entre

pequeñas, medianas y grandes comercios. Al construirse, hubo una reducción de 80 000 puestos de trabajo e igual número de comercios que cerraron. Por otro lado, el centro de comercios del país se trasladó a Gangman; debido a ello, disminuyó la competencia y ventas de las industrias (Hwang, 2007).

Por otro lado, el programa de vías elevadas aplicado en Shanghai, China, fue símbolo de progreso para la ciudad. Sin embargo, al transcurrir los años, la degradación paisajística y la contaminación sonora y ambiental, condujo a una disminución de inversiones, por lo cual las autoridades de Shanghai suspendieron dicho programa (Peñalosa, 2006).

2.2.2. Impactos sociales.

Los impactos sociales generados por la infraestructura vial se deben principalmente a la segregación que provoca una construcción de esta proporción en un espacio, el cual históricamente ha sido destinado a la circulación del peatón, así como a sus actividades diarias (Lefebvre, 1978).

A. Accidentes de tránsito.

La implementación de infraestructura vial aumenta la posibilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito, ya que se relega al peatón y a otros usuarios, como se puede observar en la Tabla 4. Ello, a gran escala se convierte en un problema social, pues según la OMS (2011) es la principal causa de fallecimiento entre personas de 15 a 29 años; además, al año causa 1,3 millones de muertes en todas las ciudades del mundo. Dentro de lo mencionado, se debe resaltar que la mayoría de los fenecimientos ocasionados por estos tipos de accidentes se da en los países de bajos recursos (90%), resultando algo contradictorio pues es en estos países donde circulan menos de la mitad de vehículos del mundo. Se constata, nuevamente, que, a menores ingresos económicos, personas sin vehículo particular, forzado a moverse a pie, la

infraestructura vial incidirá en mayor medida, negativamente en la vida del individuo (Herce, 2009).

Tabla 4. *Relación de muertes y puentes peatonales*

Ciudad	Muertes peatonales (de cada 100 000 personas)	Puentes
Londres	1,9	No
New York	2,2	No
Singapur	2,8	Algunos
Sao Paulo	3,5	Algunos
Hong Kong	3,8	Algunos
Bogotá	5,7	Algunos
Lima	8,8	Algunos
México D.F.	15,4	Sí
Capetown	19,4	Sí

Nota. Tomado de “Movilidad en zonas urbanas”, por Dextre y Avellaneda (2014)

En Perú, en los últimos 15 años, la cifra más alta de fallecidos por accidentes de tránsito fue durante el 2011, año que se registraron 3 531, y el 2013 para el caso de los heridos, los cuales ascienden a 59 453 (Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Seguridad Vial, 2017), de las cuales, según estudios del CAF (2009), es usual que en estos accidentes los perjudicados sean peatones, ya que representan un 40% del total. Ello se refleja en la capital, Lima, donde las autoridades sustentan la construcción de puentes con el argumento de brindar seguridad al peatón al cruzar una calle.

Así, la infraestructura vial no solo provoca siniestralidad vial, sino que, también, genera una manera más de segregar a las clases más desfavorecidas, pues su menor acceso a la atención médica, el proceso de rehabilitación, entre otros, influye de una forma más importante, negativamente, en ellas.

B. Pérdida de la autonomía.

La pérdida de la autonomía es otro factor que se presenta cuando se construye una obra vial, al dar mayor espacio de movimiento a los vehículos, se le impide del uso de esta zona a los demás modos de transporte. Esto se agrava cuando las personas que pretende moverse por esa área son individuos con condiciones físicas o psíquicas limitadas (Harvey, 2013).

Ello se observa, con mayor incidencia, al realizar grandes infraestructuras viales. En estos casos, los niños que transcurren por esas áreas serán ahora más cuidados por sus apoderados, ya que existe una mayor probabilidad de accidente, pues, normalmente estas infraestructuras están acondicionadas para que el automóvil pueda moverse con una mayor velocidad; ello vuelve dependientes, en su movilidad, a los niños (Tonucci, 2004).

Un segundo y tercer grupo humano que pierde la autonomía son las personas con discapacidad o movilidad reducida y las de la tercera edad. Por un lado, los primeros poseen un desplazamiento limitado por sus condiciones físicas; ello se percibe más en obras como los puentes, que, por lo general, no están acondicionados para su ascenso o su movilización. Por otro lado, los ancianos también pierden su autonomía debido a las mismas razones anteriores, ya que ellos al tener una edad avanzada no tienen las mismas condiciones auditivas, sensoriales ni motoras que los jóvenes o adultos, pues, estas van decayendo con el transcurrir de los años (Hernández, 2011).

C. Pérdida de las relaciones sociales

La ciudad y sus espacios públicos han sido, durante toda la historia, áreas en donde se desenvuelve diferentes actividades que son parte de la personalidad de la ciudadanía, actividades como la recreación, el arte y la cultura, la protesta y movilización, entre otros, que son parte fundamental de la vida social. Por ello, una de las principales consecuencias negativas de la construcción de infraestructura vial es la pérdida del carácter social de la ciudad en donde

estas obras intervienen; pues crean barreras urbanas, representadas por las grandes cantidades de concreto, que impiden la realización de estas actividades (Jacobs, 2011; Lefebvre, 1978).

Esta fragmentación del área genera una reducción de relaciones sociales en los espacios públicos y es denominado “efecto barrera” y este afecta principalmente a los niños y jóvenes pues se les reducen los espacios que, en el pasado, tuvieron sus antecesores para desenvolver el aspecto sociocultural del ser humano (Vasconcellos, 2010).

En ese sentido, un estudio de la Universidad de Berkeley alcanza como conclusión que la “intensidad de las relaciones decrece marcadamente cuando se pasa una vía con tráfico local a una vía con tráfico alto”. Ello se refleja, después de pasado un lapso de tiempo considerable, en donde ya no existe peatones y esto se considera normal, pero se ignora que ellos han sido expulsados de esta área debido a la circulación de vehículos que se ha generado en esa área (Dextre y Avellaneda, 2014).

2.3. Movilidad: Derecho de las personas

Debido a la caducidad del modelo de tránsito basado en los vehículos particular y a la disminución de ciudades continuas y compactas, las cuales reemplazan los vínculos de proximidad dentro de la ciudad por vínculos entre ciudades se genera una nueva idea de modelo de la ciudad: la movilidad. La movilidad es entendida como el poder desplazarse libremente por estas conexiones, sustentándose, ya no en los vehículos, si no en los usuarios, de acuerdo al derecho de toda persona a desplazarse a cualquier lugar. Ello no solo considera los viajes “obligados” (por estudio y trabajo, básicamente), sino también otros viajes que las personas realizan en su quehacer diario, como el ir de compras, recreación, por salud, entre otros, es decir los “no obligados” (Herce, 2009).

Existe, también, un concepto, introducido por algunos autores, ligado a los anteriores, la accesibilidad. El término accesibilidad, en sintonía con la movilidad, supone mayor atención

a la facilidad para poder desplazar objetos o personas, ocasionando las mínimas consecuencias negativas en los aspectos ambientales y sociales (Sanz, 1997). Además, es importante mencionar que esta expresión, al igual que la movilidad, nace a consecuencia, entre otras más, de aminorar los impactos negativos que presentaba el uso de los automóviles, principalmente, en el ambiente. Con el paso de los años y con los estudios que se desarrollaron, se profundizó sus conceptos en otros ámbitos como el social y el económico.

A partir de reconocer y asumir estos conceptos, las soluciones fueron cambiando dialécticamente, es decir, un cambio ascendente, pero con muchos debates en su seno, donde cada solución posterior superaba a una dada previamente. En ese sentido, uno de los primeros cambios fue el introducir los conceptos de la espacialidad en el transporte, con lo que se postuló que la solución se hallaba en movilizar la mayor cantidad de personas en un menor espacio (Hidalgo, 2005). Un ejemplo claro es la comparación de la modalidad de desplazamiento de 50 personas, si cada una se encuentra en su vehículo particular ocupa una mayor dimensión que si esas personas se trasladan en un bus. La eficiencia del espacio abrió paso a optar por un transporte público de buena calidad y con la implementación adecuada. Además, este nuevo diseño posee otras mejoras para la urbe, como una menor contaminación en relación con el número de pasajeros desplazados para cierto número de kilómetros y menor índice de accidentes de tránsito (Herce 2009).

De ello se puede mencionar que los más importantes sistemas de transporte público que se ejecutan en la actualidad son los siguiente: en primer lugar, los tranvías, que generalmente se implementan para una demanda de aproximadamente 11 000 a 12 000 pasajeros/hora/sentido, este número puede variar dependiendo de las condiciones de determinado corredor; por otro lado, los buses llamados BTR (bus de tránsito rápido), cuentan con carriles exclusivos para su circulación, que a pesar de su óptimo nivel de demanda, de 20 000 a 30 000 pasajeros/hora/sentido, y de su bajo costo de implementación en comparación

a los otros sistemas, son pocas las ciudades que han implementado en su forma completa este sistema: Curitiba, Quito, Bogotá, Ottawa, Goiania y Brisbane; por último, para una demanda mayor a la señalada en los casos anteriores, se opta por el metro, trenes eléctricos que circulan de un extremo de la ciudad a otro (Hidalgo, 2005); en Lima, la Línea 1 en funcionamiento (Figura 2) y la Línea 2 en construcción.



Figura 2. Estación María Auxiliadora de la Línea 1 del Metro de Lima.

Nota. Tomado de Andina (2015)

En este punto entra a tallar el cambio de filosofía que se le desea conceder a la ciudad, es decir, transformar el modelo de desarrollo urbano ligado al del automóvil particular hacia el fomento del transporte público y después al de una forma más elevada de movilidad que incluya a todos los agentes. Ya que, si las personas que anteriormente usaban su vehículo particular lo siguen haciendo, el tráfico seguirá existiendo, así se mejore el sistema de transporte público. Por ello, se propone restringir el uso del automóvil en función a fomentar el servicio público (Ceccarelli, 1971).

En algunas ciudades, se optó por gravar el uso de lo particular, es decir, aquellos que usaban su vehículo privado, debían pagar por transitar por cierta vía, se aplicaba el “quien contamina, paga”. Según Herce (2009), esto supone una inadecuada comprensión de los tres aspectos de la sostenibilidad (energético, económico y social), pues permite gozar de beneficios

a aquellos que más economía poseen. Entonces, se debe apuntar a una combinación de estos modos, priorizando el transporte público, es decir, un transporte intermodal; concepto que desde este punto se va presentando con mayor frecuencia a medida que las soluciones avanzan.

Un sistema intermodal es aquel sistema que considera dentro de su diseño a todos los modos de desplazamiento, dando mayor importancia a los más básicos, como el caminar, los ciclistas, y considerando los más complejos como transporte público y privado, señalando a este último como un agente que se debe de disminuir en proporción a los demás. Ello favorece, especialmente, a las personas de bajos recursos económicos, ya que son ellos los que principalmente se movilizan como peatones o en transporte público y, principalmente, ellos son los que más se ven afectados por el diseño en función de los autos o la congestión vehicular (Cabrera, 2015).

La movilidad también indica que el problema de los diseños de espacios públicos, no solo debe enfocarse desde el aspecto técnico del problema, sino, también desde otro aspecto igual de importante, como el social. Debido a ello, la ingeniería requiere el apoyo de otras áreas como la arquitectura, el urbanismo, la sociología, la psicología, etc. Así se puede evaluar desde otros puntos de vista las limitaciones, ventajas y necesidades de cada grupo humano respecto a su movilización.

Para poder realizar una movilidad con plenos derechos de todos los usuarios se debe de revolucionar el espacio público, de los vehículos motorizados a la intermodalidad de los diferentes sistemas; ir desde los desplazamientos más elementales, para distancias más cortas, hasta los desplazamientos motorizados, especialmente el transporte público, para los viajes más largos en la ciudad. Por otro lado, limitar a espacios donde sea imprescindible el uso del automóvil particular (Herce, 2009). En ese sentido, cobra mayor importancia aquellos aspectos de la ciudad que, por lo general, los ingenieros civiles, no toman en cuenta, por ejemplo: las

calles, plazas, alamedas, etc. Estos espacios son en dónde la ciudad reproduce su carácter principal, el de lugar de relacionarse entre personas, de difusión del arte y cultura de un pueblo, de manifestación, de protesta, entre otros. Además de considerar los espacios de ocio, comercio, educación, salud, entre otros, como puntos de relación social de la población y sus vías para conectarlas, las cuales también deben tener un carácter que incluya lo expresado en su entorno y no aislador como existe actualmente (Peñalosa, 2006).

De ello se desprende que todo espacio público debe poseer un diseño universal y no solo quedarse en ser un diseño inclusivo. Por un lado, el diseño inclusivo es llamado así, pues incluye a cierto grupo específico que ha sido relegado en los modelos anteriores, estos son los siguientes: niños, embarazadas, personas con algún tipo de limitación física o de alguna índole, anciano, etc., mas no incluye a todos estos, en su conjunto. Por otro lado, el diseño universal está pensado en todos los usuarios, es decir, todos podrían usar dicho espacio sin exigir sus condiciones físicas (Hernández, 2011).

El medio principal por el cual se desplazan los peatones y ciclistas es la calle, la cual ha sido cercenada, en muchos casos, por las ampliaciones de los carriles o el diseño para el automóvil. Por ello, para fomentar la movilidad, una innovación que se aplica en el presente es transformar una vía vehicular a una calle o espacio en el que puedan moverse solo los peatones, ya no los vehículos, a esta acción se le concedió el nombre de peatonalización de una calle (Lefebvre, 1978). No solo genera un lugar de socialización, sino, también, por lo general, mayor comercio o recreación a comparación de cuando circulaban los vehículos (Gehl, 2006). Además, esto es importante, ya que, en mayor medida, son las personas de escasos recursos que utilizan el caminar como medio de transporte y negar o disminuir las áreas por donde se desplazan es atentar contra su derecho de poder moverse.

Por otro lado, las vías por donde circulan los ciclistas han sido muy limitadas, en muchos países, pero ello ha cambiado drásticamente en los últimos años. Aunque algunas ciudades ya tenían este concepto hace décadas, como Copenhague, la cual es la ciudad de los ciclistas por excelencia. En ella se ha fomentado el uso de la bicicleta en tal medida que en las calles se suele ver bicicletas de todo tipo (Peñalosa, 2006). En ese sentido, se observa un ejemplo concreto que debe ser analizado en función a las características de cada ciudad para una posible propuesta. Las ciclovías en Lima han sido propagadas independientemente por distritos, casos como el de Santiago de Surco, San Borja, San Isidro y Miraflores han dado loables intenciones de implementaciones. Sin embargo, estas, en la mayoría de veces, no tiene un inicio o final definido; además, que no están conectadas entre sí. Entre ellas, en San Borja y Surco, existe una red interdistrital que conecta estos dos distritos, mas solo se limita a ellos. Si se desea fomentar el uso de las bicicletas, no solo como recreación, sino como uso diario se necesitaría una red interdistrital de todas las ciclovías de la ciudad, cuestión que no existe aún.



Figura 3. Estación de bicicletas Ricardo Palma, Santiago de Surco.

Nota. Elaboración propia

En este último escalón del diseño urbano se pretende moldear la ciudad a las personas y no al revés. Así, diferentes ciudades han adoptado este nuevo paradigma y han progresado urbanísticamente, lo que se trasluce en formas más adecuadas, limpias y socialmente

responsables de movilizarse (Bocarejo, LeCompte y Zhou, 2012). Entre los ejemplos más resaltantes de aplicaciones en ciudades se puede enunciar las siguientes: la teoría de la acupuntura urbana, aplicado en diferentes ciudades, entre ellas Nueva York (Lerner, 2005), y la aplicación del *traffic evaporation*, el cual posee en la rehabilitación urbana del río Cheonggyecheon, su más notable ejemplo (European Commission, 2004).



Capítulo 3

Metodología de la Investigación

Para alcanzar el objetivo de la investigación se efectuó la recolección de datos a través de tres metodologías. En primer lugar, la observación, en lo que respecta a los datos del tráfico. En segundo lugar, la recopilación documental para comprender lo sucedido en el momento de la construcción y el conflicto. Por último, las encuestas a personas que desenvuelven sus actividades en los alrededores de la obra, para conocer los impactos que les generó la construcción.

3.1. Observación

Se utilizará la metodología de observación para la recopilación de los datos del tráfico, entre ellos tenemos la contabilización de vehículos motorizados que se desplaza por las vías analizadas. También, se anotará el tiempo de los semáforos instalados en las avenidas y calles señaladas.

En primer lugar, los vehículos que se registrarán serán combis, microbuses, buses, autos particulares, taxis, camionetas y camiones. Las vías en las que se realizará esta contabilización será la avenida Venezuela, específicamente el tramo del paso a desnivel, se tendrá en cuenta los dos sentidos de carriles; las vías frente a la puerta del estadio San Marcos y la auxiliar de la avenida Venezuela, que continúa hacia la avenida Universitaria con una vuelta a la izquierda, y el acceso de Universitaria hacia su extensión que se encuentra frente a la UNMSM. Este conteo se realizará manualmente, en formatos que representen lo mencionado.

Por último, el registro del tiempo de los semáforos se llevará a cabo con un formato que presentará el tiempo y el modo de semáforo determinado. En este caso se registrará el lapso de tiempo en las intersecciones mencionadas en líneas anteriores.

Es importante mencionar que la toma de datos de tránsito de las vías se ejecutaron en las horas punta de cada una de ellas, en lapsos de 15 minutos durante una hora. Por un lado, la toma de datos de la intersección se realizó el miércoles 5 de octubre del 2016, desde de 6:30 a 7:30 de la noche. En el caso de las vías frente a la puerta 1 de San Marcos y las del bypass, se realizó el martes 18 de octubre del mismo año, entre las 6:45 a 7:45 de la mañana.

3.2. Recopilación documental

La recopilación documental se realizará en función de conocer tanto la situación vivida en los momentos en los que el conflicto se agudizó; como el contexto técnico en el que se desenvolvía este problema. En el mismo sentido, se considerará documentación que considere las externalidades del bypass, posterior a su construcción.

En esa línea, en base a la búsqueda en internet y diarios de esos años, se adquirió la información referente al contexto vivido en el conflicto del bypass, que involucró directamente a los universitarios de la casa de estudios contigua. Tanto en internet como en medios físicos, se encuentra una variedad de noticias sobre la época. Algunas consideraciones interesantes se ubicaron en un blog de estudiantes sanmarquinos donde se halló la cronología del conflicto, así como también, se encontró en él enlaces que dirigen a mayor cantidad de material visual y periodístico de aquellos años.

Finalmente, los informes técnicos que se consultará corresponden a estudios competentes realizados previos a la construcción del bypass, su elaboración fue por la Universidad Nacional de Ingeniería y el Colegio de Ingenieros de Lima.

3.3. Encuestas

Además, para conocer la opinión de las personas sobre el impacto que generó la construcción del bypass en el espacio público y en las actividades del entorno, se realizarán encuestas. Se definió el público objetivo por ser afectados directamente por la construcción y

es el siguiente: comerciantes de las calles contiguas y de la urbanización Pando; residentes de la urbanización mencionada y estudiantes de San Marcos.

Como se menciona en los capítulos anteriores, los impactos a analizar son económicos y sociales. En ese sentido, se analizará cuáles están relacionados a determinado público objetivo para que las encuestas posean un carácter más ordenado y mejor desarrollado. También, es importante mencionar que las encuestas se realizaron considerando dos periodos: el anterior a la construcción del bypass y el posterior a este. De esta manera, se podrá determinar las percepciones que poseen las personas respecto a los cambios y su nivel de incidencia.

Respecto a lo económico, este tiene incidencia en los comerciantes. Por un lado, se preguntó sobre el cómo afectó a sus comercios la construcción del bypass, tanto en los ingresos, como en el número de puestos comerciales. Por otra parte, se preguntó sobre la variación del valor de los predios, específicamente, si la construcción ha influenciado en el precio de alquiler de los locales para el comercio.

Para la encuesta a los comerciantes se considera tanto los ambulantes como los que desarrollan su actividad en un local. En total, el número de comerciantes que laboran en los alrededores es de 87, de los cuales se encuestó a 50 de ellos.

En lo referente al impacto social, se analizará las opiniones de los usuarios respecto a las consecuencias, positivas o negativas, de la obra, y se considerará la influencia en la percepción de pérdida o aumento de las relaciones sociales entre las diferentes personas que transitan sus alrededores. En ello están involucrados estudiantes, comerciantes y residentes. También, se cuestionó sobre la percepción de la relación entre la construcción y el cambio que produjo en algunos problemas sociales del entorno, específicamente de la limpieza, la inseguridad y los accidentes de tránsito. A su vez, se intentará hallar la relación entre la infraestructura acondicionada y la pérdida de autonomía, según lo cuestionado a los usuarios, pues se indagó

sobre si junto a esta construcción consideran que existe un diseño inclusivo o universal en función de los tipos de desplazamiento que, generalmente, son segregados o si, por el contrario, incidió para que estas personas sean aisladas y pierdan su independencia al querer movilizarse por dichas calles circundantes.

Por otro lado, se tomará en cuenta un número de 30 encuestados en el caso de los residentes. Los cuales pertenecerán al área más cercana a la zona, considerando un radio de dos cuadras como máximo.

En el caso de los estudiantes, se encuestará, también, a 30 de ellos que actualmente se encuentran cursando sus carreras en la universidad San Marcos y que diariamente usan el espacio mencionado anteriormente. Por ello, se realizó la encuesta en la esquina de la intersección de las avenidas Venezuela y Universitaria, frente a la puerta 2 y en la avenida Venezuela, frente a la puerta 1.

Las encuestas se realizaron durante una semana, desde el 30 de setiembre hasta el 5 de octubre del 2016, en periodos de la mañana, de la tarde y de la noche, para tratar de obtener diversidad de encuestados. Se daba lectura a las preguntas y se marcaba la opción que el encuestado mencionada, en caso la pregunta era de más de dos alternativas, se marcaba el más cercano a lo que mencionaban. Para un mayor entendimiento se adjunta en los anexos (Anexo A, Anexo B y Anexo C) los formatos de las encuestas a cada grupo social.

Capítulo 4

Reseña del conflicto del *bypass*

El conflicto entre la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Municipalidad Metropolitana de Lima tiene su inicio el primero de diciembre del 2006, con la aprobación del proyecto de intercambio vial, por parte del Consejo Universitario, expuesto ante esta instancia, ese mismo día, por María Antonieta Mayorga, representante de la MML. Es, recién, el 12 de marzo del 2007 que se firma el acuerdo en la Resolución Rectoral N° 00942-R-07. Ese mismo año, el 26 de octubre se suscribe el Convenio Marco entre la UNMSM y la MML (UNMSM, 2014). En la sexta cláusula, la universidad cede 28 655,24 m² a la Municipalidad para la construcción de un anillo vial y carriles a nivel. Además, en la cláusula séptima, “la Municipalidad se compromete a realizar las gestiones para que la deuda, por impuesto predial y arbitrios municipales que adeuda San Marcos hasta el año 2006, sea compensada con las deudas que mantiene la MML con el Gobierno Central” (MML y UNMSM, 2007). Por último, la gestión edil realizaría un área de vegetación, para atenuar los sonidos generados en el *bypass*, y una serie de construcciones en beneficio de la comunidad universitaria.

De lo mencionado, es importante acotar que el Convenio no menciona una condonación de la deuda de San Marcos, sino una compensación. Además, según el artículo 19 de la Constitución Política del Perú “las universidades, [...] gozan de inafectación de todo impuesto directo e indirecto que afecte los bienes, actividades y servicios propios de su finalidad educativa y cultural”. Por lo cual, en febrero del 2008, el Tribunal Constitucional señaló que solo se consideraría como deuda a los arbitrios municipales, el cual ascendía a 110,970 soles, mas no al impuesto predial, el cual era, según la Municipalidad 8 714 040,55 soles (Observatorio Universitario, 2008). En síntesis, la compensación, que, en primer lugar, se

realizaría por los marcos legales, no era clara y, presuntamente, falsa, pues el monto mayor de esta (impuesto predial), según el TC, no debería ser materia de deuda para San Marcos.

Ante la oposición de los estudiantes a ceder terreno a la Municipalidad, expresada en movilizaciones en el campus y en las calles aledañas, las autoridades en el Consejo Universitario y en la Asamblea Universitaria, en los días 18 y 25 de abril respectivamente, acuerdan reformular las propuestas que involucraban el área de la universidad y pedir que la obra se paralice hasta nuevos acuerdos con la Municipalidad (UNMSM, 2014). A lo que el alcalde Castañeda responde pública y tajantemente que no rediseñará, ni realizará nuevos acuerdos a los ya establecidos.

A raíz de la intransigencia del alcalde, los estudiantes convocaron una marcha hacia el Congreso que se realizaría el 8 de mayo, para solicitar la reformulación del proyecto. Cuando los estudiantes se disponían a iniciar la movilización partiendo desde la puerta 3, ubicada en la avenida Universitaria, los policías impidieron su salida y empezó la represión. Ante el conflicto generado por los elementos policiales se desencadenó uno de los mayores enfrentamientos que ocurrieron en todo el contexto. Por un lado, la policía reprimiendo con gases lacrimógenos y piedras y por otro, los estudiantes respondiendo con igual contundencia. Posteriormente, la represión continuó dentro del campus universitario y detuvieron estudiantes. El saldo oficial de dicho enfrentamiento fue de una unidad policial quemada, 17 estudiantes heridos y 25 detenidos.

En días posteriores, las autoridades de San Marcos, solicitaron a la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI elaborara un estudio técnico de la propuesta de la MML, para sustentar la inviabilidad del proyecto. En dicho estudio la UNI indicaba que los 6 carriles construidos en el bypass eran demasiado para el poco flujo vehicular que transitaría por dicha

vía. Además, que señalaba la eliminación del anillo vial porque era innecesario (UNMSM, 2014).

En esos momentos, el INC ya indicaba su preocupación, pues la Municipalidad no había realizado un estudio de impacto hacia las huacas San Marcos y Pando, que, al analizar el plano, esta entidad encontraba que era muy probable que si se dañen (Espejo, 2008).

Sin considerar la oposición de los estudiantes, el pedido de reformulación, el sustento técnico de la UNI, las consideraciones del INC y las conversaciones que en ese momento se mantenía con las autoridades sanmarquinas, la Municipalidad de Lima destruyó, la madrugada del domingo 29 de junio, el cerco perimétrico de la Ciudad Universitaria. Ello se consideró, desde la comunidad universitaria, como una ruptura al diálogo.

A finales de julio, el Colegio de Ingenieros de Lima también elaboró un informe técnico, para aportar al debate y así evitar mayores conflictos entre las partes involucradas (Comisión Vial del CDL-CIP), lo cual fue rechazado por la MML. Por otro lado, el INC presentó una medida cautelar para la paralización de las obras, hasta que la MML realice una evaluación arqueológica de los daños que ha suscitado la construcción en las huacas San Marcos y Maranga, así como un estudio de los impactos que tendrá en ellas (Andina, 2009).

Los enfrentamientos continuaron durante todo el año. Sin embargo, los estudiantes, también, realizaban la labor de difusión de los estudios técnicos hacia los residentes y comerciantes de las zonas cercanas, principalmente en la urbanización Pando IX Etapa (Sanmarquinos de Perú, 2009). Por lo cual, adquirieron apoyo de dichos actores sociales.

En febrero del 2009 la obra se paralizó, solo se construyó el bypass, el puente peatonal, la vía auxiliar de Callao a Lima y un tramo de la vía auxiliar en la otra dirección; se dejó

cimentadas las placas de los puentes peatonales, pero no se culminaron, tampoco se realizó el anillo vial y las vías que pasarían por la Ciudad Universitaria.



Capítulo 5

Análisis de resultados

Luego de recolectar los datos de tráfico y realizar las encuestas se procede a analizar los resultados obtenidos. Por un lado, se evaluarán mediante las fórmulas señaladas en el Capítulo 2 los datos del tránsito. Por otro lado, se procesarán las respuestas de las encuestas, de tal manera que se puedan observar gráficamente.

5.1. Análisis técnico

En el presente análisis técnico se analizarán las siguientes vías: las que se ubican frente a la puerta 1 de la UNMSM, la puerta del estadio, en la avenida Venezuela; la intersección de las avenidas Venezuela y Universitaria; finalmente, el bypass propiamente dicho.

5.1.1. Vías frente a la puerta 1 de la UNMSM.

Frente a la puerta del estadio se encuentra la avenida Venezuela con dos vías, del Callao hacia Lima y viceversa, de dos carriles cada una. Dichos carriles poseen un ancho de 3,4 metros y no presentan pendiente. Además, estos solo van directo, sin giros a la derecha o izquierda. Es importante mencionar que en el tramo desde la puerta 1 a la avenida Faucett, ambas vías solo poseen un carril.

Durante la construcción del bypass, la MML se comprometió a implementar sistema de semáforos en puntos específicos, uno de estos era frente a la puerta del estadio. Dicha implementación no se llevó a cabo durante, ni al finalizar la obra, ello muestra, nuevamente, el nulo interés por una buena gestión de las vías y un nulo compromiso con la población que lo usaría. Estos semáforos fueron, recién, implementados durante el verano del 2013; cabe resaltar que fue en una gestión diferente a la del actual alcalde, que estaba frente al municipio durante los hechos del 2008.

Al realizar la toma de datos de tránsito, se encontró que los semáforos poseen un ciclo de 66 segundos, con un tiempo de verde efectivo de 44 segundos y el resto de rojo efectivo. Por otro lado, la demanda de las vías, de Callao hacia Lima y viceversa, fueron de 1 264 y 836 veh/h respectivamente.

A. Callao – Lima.

En primer lugar, se presentan tres variaciones a lo ideal, por lo cual se hallarán los tres factores de corrección. En la siguiente tabla se muestran los valores encontrados.

Tabla 5. Factores de corrección de la vía Callao – Lima

Condición no ideal	Valor	Factor de conversión
Ancho de carril	3,4 metros	0,978
Porcentaje de vehículos pesados	2,22%	0,978
Paradero de buses	81 bb/h	0,838

Nota. Adaptado de “Highway Capacity Manual”, por TRB (2000)

Luego se multiplican los factores con el parámetro ideal (S_b) y el número de carriles (N) y se obtiene el flujo de saturación, el cual es 3 047 veh/h. Después, se aplica la fórmula (1) y el resultado es que la capacidad adquiere un valor de 2 031 veh/h. Finalmente, mediante la división de la demanda y la capacidad, se halla el grado de saturación que resulta 0,622.

En segundo lugar, se obtuvieron las demoras ocasionadas en el tránsito. De acuerdo a la expresión (12) se halló la demora uniforme (d_u), que resultó 6,3 s/veh. En el caso de la demora excedente (d_e) se considera que no existe, pues el grado de saturación (x) es menor a 0,7. De ello, se obtiene que la demora media (d_m) será igual a la demora uniforme, entonces le corresponde el valor de 6,3 s/veh. En tal sentido, según la Tabla 2, la demora hallada implica que la vía Callao – Lima es de un nivel de servicio A.

B. Lima – Callao.

En esta vía, se presentan las mismas variaciones a la condición ideal que en el caso anterior, solo que, con diferentes valores, excepto en el ancho del carril que sí es el mismo.

Tabla 6. Factores de corrección de la vía Lima – Callao

Condición no ideal	Valor	Factor de conversión
Ancho de carril	3,4 metros	0,978
Porcentaje de vehículos pesados	3,83%	0,963
Paradero de buses	164 bb/h	0,672

Nota. Adaptado de TRB (2000)

Al seguir los pasos ya mencionados, se obtiene 2 405 veh/h de flujo de saturación. Además, resulta de las operaciones un valor de 1 604 veh/h para la capacidad. Finalmente, al realizar la división, ya conocida, entre demanda y la capacidad, el grado de saturación adquirirá un valor de 0,521.

Luego de lo expuesto, se hallan las demoras y el nivel de servicio. En primer lugar, la demora uniforme resulta 5,6 s/veh, mientras que la demora excedente, nuevamente, se considera que no existe. En ese sentido, la demora media posee un valor de 5,6 s/veh. Al comparar con los niveles de servicio, se obtiene un nivel de servicio A en la vía Lima – Callao.

En ambas vías, el nivel de servicio adquiere la categoría A. Sin embargo, este nivel se reduce drásticamente en el tramo entre la puerta 1 y la avenida Faucett, pues solo existe un carril de 3,6 metros en cada dirección, como se puede observar en la Figura 4. En la vía del Callao a Lima, el grado de saturación aumenta a 1,51. Por otro lado, en la vía paralela, este parámetro de eficiencia adquiere un valor elevado de 1,99. Mientras, las demoras se elevan hasta 3 minutos 55 segundos y 7 minutos 34 segundos, respectivamente, lo cual indica que, en los tramos de una sola vía, ambos poseen un nivel de servicio F.



Figura 4. *Vías de un carril frente a la puerta del estadio San Marcos.*

Nota. Elaboración propia

5.1.2. Intersección de las avenidas Venezuela y Universitaria.

Debido a que la obra no se finalizó, el tramo lateral al bypass de la avenida Venezuela solo llega hasta la avenida Universitaria. El área del tramo que no se construyó, en la actualidad es una zona de nula actividad, pues se encuentra entre el bypass y la universidad San Marcos.

A. *Vía auxiliar de la avenida Venezuela hacia Universitaria.*

La auxiliar posee tres carriles que se reducen a dos, en la misma intersección, como se observa en la Figura 5. De la recolección de datos, la demanda resultó 1 712 veh/h, el tiempo del ciclo y del verde efectivo son 82 y 51 segundos respectivamente.

Esta vía presenta muchas diferencias con la condición ideal. En la Tabla 7, se presentan las variaciones y sus factores correspondiente.

Tabla 7. Factores de corrección del auxiliar de la av. Venezuela hacia la av. Universitaria

Condición no ideal	Valor	Factor de conversión
Ancho de carril	3,5 metros	0,989
Porcentaje de vehículos pesados	3,83%	0,937
Paradero de buses	218 bb/h	0,564
Giros a la izquierda	88,55%	0,958
Giros a la derecha	11,45%	0,983

Nota. Adaptado de TRB (2000)

De acuerdo a la ecuación 11 se calcula el flujo de saturación, que resulta 1 868 veh/h. Además, se obtiene una capacidad de 1 162 veh/h. Finalmente, al dividir la demanda, y la capacidad, se puede determinar el grado de saturación, el cual es 1,47.

En segundo lugar, la demora uniforme resultó 15,50 s/veh, mientras que la demora excedente, 217,7 s/veh. De ello se obtiene como demora media a 233,2 s/veh (3 minutos y 53 segundos por vehículo). Por lo cual dicho acceso posee un nivel de servicio F, el más bajo de toda la escala.



Figura 5. Vía auxiliar de la av. Venezuela hacia la intersección con la av. Universitaria.

Nota. Elaboración propia

B. Avenida Universitaria.

El segundo acceso a analizar, es el de la avenida Universitaria. Este acceso posee tres carriles de 3,6 metros de ancho, igual al mencionado en la condición ideal (véase la Figura 6). Por otro lado, mantiene un flujo de 1 560 veh/h en su hora punta.



Figura 6. Av. Universitaria, tramo de la intersección con la av. Venezuela.

Nota. Elaboración propia

La tabla siguiente contiene los valores de los factores de corrección hallados para cada uno de las condiciones no ideales.

Tabla 8. Factores de corrección de la av. Universitaria hacia intersección

Condición no ideal	Valor	Factor de conversión
Porcentaje de vehículos pesados	8,97%	0,918
Paradero de buses	144 bb/h	0,808

Nota. Adaptado de TRB (2000)

De ello, resulta el flujo de saturación igual a 4 226 veh/h, la capacidad con valor de 1 598 veh/h y el grado de saturación equivale a 0,976.

Después de ello, se calculan las demoras. Primero, la demora uniforme resulta 25,1 s/veh. Mientras que la demora excedente es 17,5 s/veh. Al sumar ambos resultados se obtiene la

demora media de la vía con un valor de 42,7 s/veh. Si se compara con la Tabla 2, se obtendrá que esta vía posee un nivel de servicio E.

A partir de las demoras medias y del flujo de cada vía, se calcula la demora de control y el nivel de servicio de la intersección. Se debe aplicar la expresión 15, de lo que se obtiene una demora de control de 142,4 s/veh (2 minutos y 22 segundos por vehículo), lo cual significa que la intersección posee un nivel de servicio F, es decir, el más inadecuado que existe.



Figura 7. *Intersección de las avenidas Venezuela y Universitaria*

Nota. Tomado de Google Maps (2015)

Cabe mencionar, que la mayoría de vehículos que circulan en el tramo auxiliar de Venezuela analizado (88,6%) y voltean a la izquierda hacia Universitaria, son obligados a recorrer esta ruta, pues estos vehículos vienen desde la avenida Universitaria en dirección a San Miguel, al ver interrumpido la ruta directa en la intersección de las avenidas Universitaria y Colonial, a consecuencia de las construcciones de pasos a desnivel, deben transitar por este trayecto obligatorio. En el pasado, antes de construirse el bypass no tenía esa función, pues los vehículos iban y venían, directamente, por la avenida Universitaria, sin necesidad de realizar vueltas. Por ello, los informes técnicos de la UNI (UNMSM, 2014) y del Colegio de Ingenieros (Comisión Vial del CDL-CIP, 2008) plantearon que la avenida que tenía más flujo de vehículos era Universitaria y no Venezuela.

5.1.3. Bypass de la avenida Venezuela.

El bypass posee tres carriles de 3,9 metros en ambas direcciones, de Callao a Lima y viceversa. Es importante mencionar que en este paso a desnivel se proyectaron ejecutar vías auxiliares a sus flancos. Sin embargo, solo se construyeron las de dirección Callao – Lima, pues, existió oposición y un nulo análisis de impactos hacia las huacas San Marcos y Maranga, en la otra dirección, lo que ocasionó su paralización. De esta auxiliar, solo se construyó el tramo Del Carpio – Universitaria, vía analizada en la Sección 5.1.2., se prescindió de los puentes y del anillo vial.

Por ello, para los vehículos que vienen del Callao hacia Lima existen dos posibilidades: escoger la auxiliar, al nivel de las avenidas, o el bypass. Ocurre lo contrario en el caso opuesto, pues los vehículos que vienen de Lima y desean ir al Callao, solo pueden dirigirse a través del bypass. Por otro lado, si desean continuar hacia Universitaria solo pueden usar la auxiliar.

En ese sentido, se analizó la cantidad de vehículos particulares y de transporte público que se movilizan a través de las vías mencionadas, para comparar la importancia del bypass para ambos tipos de transporte.

En primer lugar, de Callao a Lima se observa una demanda de 1 736 veh/h, de los cuales 1 204 pasan por el bypass y 532 por la vía auxiliar. En el caso del bypass, se debe señalar que solo el 4,98% son vehículos de transporte público y más del 95% son autos o movilidad particular. Esta relación varía notablemente en el caso de la vía auxiliar, pues en ese caso, el 42,11% son combis, cústers o buses públicos.



Figura 8. Inicio del bypass en la dirección Callao – Lima

Nota. Tomado de Google Maps (2015)

En segundo lugar, en la dirección contraria, de Lima a Callao se obtuvo que la demanda asciende a 2 029 veh/h. De los cuáles, los vehículos con dirección al Callao son de 1 344 veh/h, mientras que los que entran a la auxiliar para voltear a Universitaria son 685 veh/h. De los vehículos que suben por el paso a desnivel, solo el 12,14% son de transporte público. Por otro lado, casi la mitad de vehículos, el 42,5% de los que pasan por la auxiliar son vehículos de transporte público.



Figura 9. Inicio del bypass en la dirección Lima – Callao

Nota. Tomado de Google Maps (2015)

5.2. Análisis económico social

Al obtener el número requerido de encuestas, se procesaron las respuestas de acuerdo a la estadística descriptiva. De lo cual, se observa con mayor claridad en los gráficos obtenidos. En lo siguiente se muestra por separado los diferentes grupos sociales encuestados y las preguntas hechas a cada uno. Se empezará por los comerciantes, luego los residentes y por último los estudiantes.

5.2.1. Comerciantes.

Antes de iniciar con el análisis de las preguntas es importante mencionar que en el caso de los comerciantes solo se considerará lo referente al tema económico, ya que este es el principal punto a analizar en torno a este sector.

- **¿Trabajó en esta área antes de que se construya el bypass?**

Se consideró importante realizar esta pregunta por dos motivos. Por un lado, el primero radica en conocer los cambios que experimentaron los comercios que ya existían. Por otro lado, se sabrá qué piensan, sobre el bypass, los comerciantes que iniciaron sus labores luego de la construcción de este.

Del análisis se obtiene que el 62% de encuestados si se encontraba laborando antes de que se construya el bypass y el 38%, no. Esto tiene relación con el impacto que tuvo la construcción del bypass en el número de negocios que existía, principalmente en los ambulantes, ello se verá más adelante.

- **¿La Municipalidad de Lima le consultó sobre la construcción del bypass antes de iniciarla?**

En esta pregunta solo se consideró al porcentaje de los que respondieron que sí laboraban en el área antes de que se construya el bypass, de lo que se obtuvo que solo al 22% de los

encuestados se le consultó sobre la medida que iba a tomar el municipio como solución al tráfico de la avenida Venezuela y al 78% restante no se le informó y mucho menos se les consultó sobre ello. Estos porcentajes variarían si se considerara a los ambulantes que existían antes de la construcción, a ellos no se les consultó y solo se les informó que iban a ser reubicados, mientras se ejecutaba la construcción, aunque esto no ocurrió para la mayoría de ellos. Aún solo considerando lo recogido de las encuestas, el porcentaje “no consultado” es muy grande. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el número de los comerciantes ambulantes fueron drásticamente disminuidos luego de la construcción, como se observará en posterior.

De lo expuesto, si es que la Municipalidad hubiera realizado una buena gestión, debió consultar con todos o la mayoría de comerciantes que iba a tener un impacto directo al construirse el bypass. Si este hubiera sido el caso, el porcentaje que respondió afirmativamente debería ser mucho mayor que el “No”, pero las encuestas solo reflejan una minoría.

Se les preguntó a los que respondieron “Sí”, ¿de qué manera la Municipalidad consultó con ellos?, a lo que todos los encuestados respondieron que mediante los medios de prensa (televisión, radio y periódicos). Por lo cual, en realidad, ellos no fueron consultados antes de realizarse la obra, si no, como todo ciudadano limeño, se enteraron cuando ya se estaba realizando o, en el mejor de los casos, cuando estaba a punto de realizarse.

Pero ¿por qué estas personas responden que sí cuando en realidad no es cierto?, en su mayoría, ellos mencionaron que la obra debía terminarse de todas maneras; que estuvieron en contra de la oposición de los estudiantes, durante la construcción; que solo hacían frenar el desarrollo de la ciudad; y que aprobaban la gestión que realizó la Municipalidad. De lo cual, se puede inferir que prefieren evitar encontrar un error en el planteamiento de la obra, es decir, no desean ver la mala gestión que ya presentaba la obra desde sus inicios.

- **¿Estaba de acuerdo con el proyecto del intercambio vial?**

Sobre esta interrogante, se obtuvo que el 56% de los que trabajaban en esa área si estaban de acuerdo con la obra cuando se ejecutaba.

Los motivos de los que estaban de acuerdo con la obra eran, principalmente, porque consideraban que dicha construcción iba a disminuir el tráfico de la avenida Venezuela (54%), mejorar el orden y la limpieza de la zona (46%), disminuir los accidentes de tránsito (25%) y la inseguridad ciudadana (14%). Estas respuestas guardan relación con lo que publicitaba en esos tiempos la Municipalidad con el fin de tener respaldo popular, pues ya se generaba la oposición de parte de la universidad, particularmente con mayor resistencia de los estudiantes.

Por otro lado, los 44% restantes, estaban en contra, debido, principalmente, a que consideraban que existía una mala implementación (45%) y que no era necesario una infraestructura de tal envergadura (41%). Por otro lado, en menor medida están los que no estuvieron de acuerdo debido a que afectaría sus ingresos o por acuerdo de la comunidad, siendo estos el 23 y 18% respectivamente.

- **¿Qué sucedió con la cantidad de comercios?**

En esta pregunta, la diferencia entre los que mencionan que disminuyeron y los que consideran que el comercio aumentó, es mínima. Por un lado, el 55% considera que el número de comerciantes disminuyeron. Por otro, el 45% menciona que aumentó.

Esta polarización de las respuestas se debe a que, en su totalidad, los comerciantes ambulantes a los que se les realizó la encuesta respondieron que este disminuyó y también lo hicieron ciertos establecimientos de la urbanización. Sin embargo, los comerciantes de la urbanización Pando son mayor en número y un porcentaje considerable de ellos respondieron que aumentaron.

Por un lado, el comercio ambulante se redujo drásticamente, pues se eliminó casi todo el que existía en la intersección de las avenidas Venezuela y Universitaria y muy pocos fueron los reubicados frente a la actual puerta 2; según los comerciantes ambulantes ubicados en dichos espacios, antes de la construcción existía en promedio 50 puestos ambulantes en toda el área de la intersección de las avenidas. En la actualidad, solo existe 15 puestos los cuales funcionan por ciertas horas, algunos durante la mañana, otros durante la noche y pocos, todo el día.

Por otro lado, es innegable que el comercio dentro de la urbanización aumentó, pues todos los encuestados mencionan ello; aunque este aumento llegó con restricciones, como el horario. Según manifiestan los comerciantes de la urbanización Pando, la municipalidad de San Miguel solo les permite realizar sus actividades hasta las 11 de la noche, de lo contrario se les aplica una multa. De ello, refieren que esto les afecta negativamente debido a que a partir de las 10:30 de la noche se genera una mayor cantidad de ventas pues desde esa hora llegan a sus viviendas las personas del trabajo o del estudio.

- **¿Qué variación hubo en los ingresos del negocio?**

Los datos registrados de los comerciantes indican que el 78% de estos presentó una disminución de sus ingresos, mientras que solo el 22% indica que sus ingresos aumentaron.

Luego de ello se consultó sobre la disminución que tuvieron los comerciantes, de lo que se obtuvo la Figura 10. Estos porcentajes muestran una gran disminución de las ventas de los comerciantes.

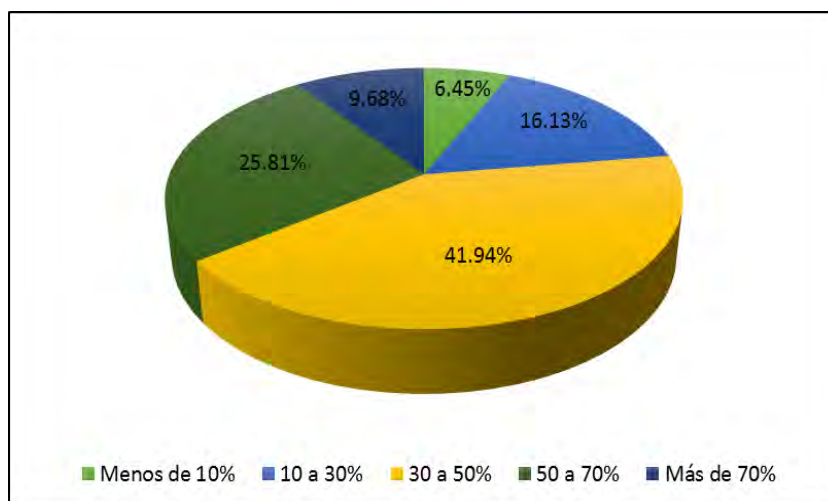


Figura 10. *¿En qué porcentaje disminuyeron sus ingresos?*

Nota. Elaboración propia

Estos datos dan como resultados que al construirse el bypass se generó muchas pérdidas de índole económica hacia los comerciantes. De los cuales, se obtuvo que una pequeña parte, el 6% menciona que sus ingresos disminuyeron en torno al 10%. Por otro lado, el 16% afirman que sus ganancias se redujeron del 10 al 30%. Mientras que el 42% considera que esta disminución fue del orden de 30 a 50%. También, el 26% plantea que oscila en 50 a 70% y, por último, el 10% considera que esta disminución es mayor a 70%.

Como se observa el mayor porcentaje considera que las ventas tuvieron un gran descenso, el 77% menciona que ha sido más del 30% esta disminución. Ello se debe a que ha descendido el tránsito en las calles, por lo cual ha disminuido la cantidad de compras – ventas que se generan a lo largo del día, además que existe restricción de horario.

Es importante mencionar, que el impacto económico es mayor si se considera a todos los ambulantes que fueron retirados de la zona y a los comerciantes que tuvieron que cerrar sus puestos debido a la inhabilitación comerciales en ciertas áreas, como la que hoy es un parque poco utilizado ubicado en la intersección de Venezuela y Universitaria.

- **¿Este local es propio o alquilado?**

Ante esta pregunta la mayoría de comerciantes, el 61%, señaló que el local era propio. Mientras que el 39% paga una renta de alquiler al propietario.

Esto es congruente ya que naturalmente los ambulantes son dueños de su puesto y en el caso de los que trabajan en un local fijo, en su mayoría también viven en dichos predios. Solo en pocos casos estos alquilan algún local, principalmente, esto se observa en el rubro de las mueblerías.

- **¿En cuánto incrementó el pago del alquiler?**

Previo a realizar esta pregunta se consultó con los comerciantes que alquilan local si existió alguna variación en la renta, la respuesta fue contundente, el 100% precisó que el pago aumentó significativamente.

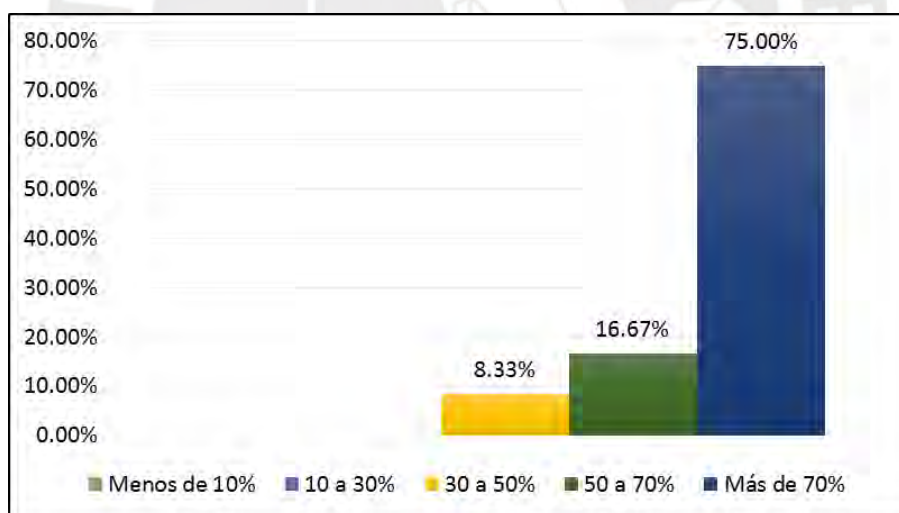


Figura 11. *¿En cuánto incrementó el pago de alquiler?*

Nota. Elaboración propia

Este aumento fue muy elevado, ya que el 8% considera que este ascendió de 30 a 50%, mientras que el 17% indica que este fue entre 50 a 70%. La cifra más importante es la que menciona que el aumento fue mayor a 70%, ya que alcanza un 75%.

Aquellos comerciantes que mencionaron este último rango de valores indicaron que en muchos casos el pago por alquiler se duplicó o triplicó, ocasionando un impacto negativo en sus ingresos económicos.

5.2.2. Residentes

En esta categoría se ubican aquellos que viven en la urbanización Pando IX Etapa. Al igual que en la categoría anterior se diferenciará por el tiempo que se encuentran en el área circundante al bypass.

- **¿Vivió en esta urbanización antes de que se construya el bypass?**

El 90% si vivía en la urbanización antes que se construya el bypass y solo el 10% llegaron posteriormente.

La mayoría de preguntas que siguen se les formuló al 90% mencionado, pues tratan sobre el cambio que generó el bypass.

- **¿La MML le consultó antes de construir el bypass?**

Ante esta pregunta la respuesta fue muy marcada, ya que el 83% menciona que no se les consultó antes de construirse el bypass; mientras que el 17% indica que si hubo conversaciones entre los vecinos previo al inicio de la construcción.

Al igual que en la categoría anterior se ve un pequeño porcentaje de vecinos que respondieron que sí fueron consultados por la Municipalidad. Ante ello surge, nuevamente, la pregunta ¿por qué solo ellos fueron consultados y no todos los vecinos? y ¿cuál fue el medio de consulta hacia los que mencionan ello?

Los que manifestaron que sí se les consultó, argumentan que el medio de ello fueron la radio, la televisión, los periódicos, etc. Lo que existe en este caso es información a la ciudadanía de la ejecución de una obra, es decir, ellos fueron comunicados al mismo tiempo que lo fueron

los que no residían en dicho espacio; no existió consulta o conversación alguna con la población, acción que se repite con la anterior categoría.

El motivo por el cual ellos responden que sí se les consultó cuando no es cierto, radica en la simpatía que se tiene con la obra. Para ellos era imprescindible que la obra se terminara de ejecutar, lo consideran una infraestructura que le da modernidad a Lima y, en muchos casos, mencionaron que esta es la obra más importante de esa gestión.

- **¿Estaba de acuerdo con la construcción del bypass?**

Los resultados ante este cuestionamiento indican que el 67% estuvo de acuerdo con que la obra sea realizada. Mientras que la tercera parte se oponía.

Los motivos son los mismos, para ambos casos, que los de los comerciantes. Por el lado de los que están de acuerdo se encuentra la disminución del tráfico, el orden y limpieza que mejoraría en la zona, la disminución de los accidentes y la inseguridad ciudadana. En la Figura 12 se puede observar los porcentajes que representa cada uno de estos problemas.

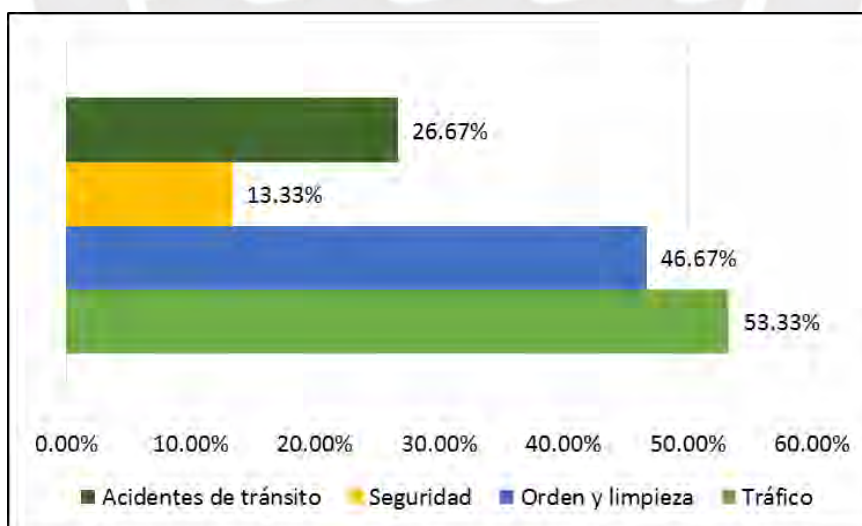


Figura 12. Razones de los residentes que estaban a favor de la construcción del bypass.

Nota. Elaboración propia

Estos datos guardan relación con los problemas que se presentaban antes de que se realice el bypass, sobre ello se ahondará en preguntas posteriores.

Por otro lado, los que respondieron que estaban en contra argumentan que la obra estaba mal implementada, que no era necesario una construcción de gran envergadura y que ello fue un acuerdo de la comunidad.

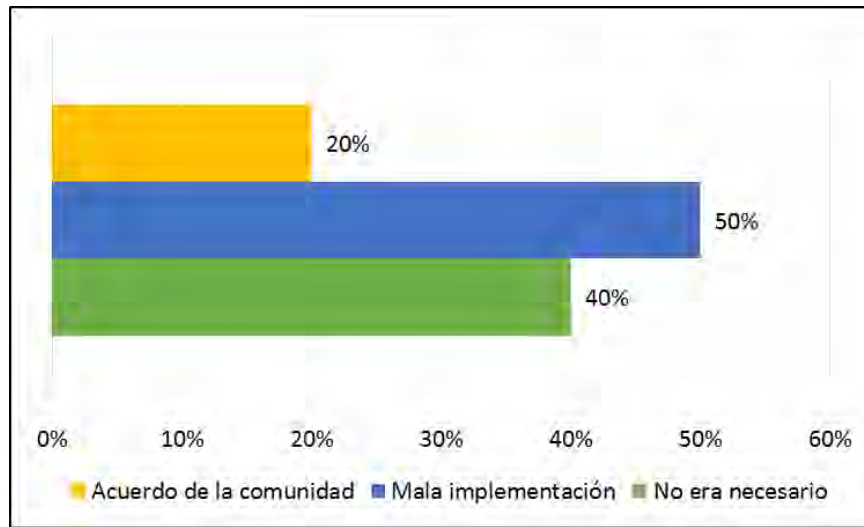


Figura 13. Razones de los residentes que estaban en contra de la construcción del bypass.

Nota. Elaboración propia

En primer lugar, los dos motivos más resaltantes muestran que cierto sector de los residentes tenía algunos conocimientos en temas de movilidad o tránsito. Esto se manifiesta pues al consultarles ¿por qué era una mala implementación con poca organización o por qué no era necesario?, en su totalidad respondieron que el tráfico pudo mejorar con la construcción de más carriles de los que había y que existía el espacio suficiente para que se elabore ello, así como con la implementación de semáforos y la regulación del transporte público, pues existía y existe en la actualidad paraderos informales a lo largo de toda la avenida Venezuela. También mencionaron que al no ser consultados dejaban de lado lo que ellos pensaban y a los estudiantes que iban a ser perjudicados porque se les iba a quitar parte de su universidad.

Este grado de comprensión de algunos residentes, además, de deberse a su conciencia empática a su entorno, también encuentra sustento en las relaciones que se mantuvieron, durante el conflicto, con los estudiantes. Como se observó en el capítulo anterior, los estudiantes que se oponían al proyecto buscaron apoyo en la comunidad de Pando, donde muchos de ellos residían, y en los comerciantes. Ellos realizaban pasacalles o manifestaciones por las calles de la urbanización, las llamadas “bajadas” se cumplían con el fin de informar de los pormenores de la construcción, los posibles impactos negativos que generaría a un futuro a los negocios de los comerciantes; la barrera que se crearía entre la universidad y la urbanización debido al bypass; y los sustentos técnicos que consideraban inviable el bypass (Sanmarquinos del Perú, 2009).

Uno de los principales impactos que generaría este bypass para los residentes de la urbanización, era el de la barrera que se crearía entre la universidad y la urbanización. Esta barrera se puede observar en la actualidad, ya que para poder llegar de San Marcos a Pando la opción más factible es saliendo por la puerta del estadio, cruzando la avenida Venezuela y caminando hasta la urbanización; pero esta ruta es muy peligrosa para cualquier persona, ya que no tienen iluminación y constantemente asaltan. La otra ruta es saliendo por la puerta 2, aunque esta es más peligrosa que la anterior, ya que al cruzar la avenida Venezuela, se debe transitar por esta y en ese trayecto existe un gran muro ciego, es decir, un muro que no posee ni puertas ni ventanas u otro mecanismo en lo que un peatón pueda acudir en caso presente algún incidente. Estos espacios son usados, generalmente, por delincuentes para asaltar, pues no hay nadie que pueda acudir en ayuda a la víctima y normalmente se desplazan una a dos personas.

El último motivo es el acuerdo que existió entre la comunidad de Pando IX Etapa de rechazar la obra. Unos pocos residentes indicaron que se realizó una asamblea en la cual acordaban rechazar la construcción y oponerse a que continúe por la barrera que generaría, el

impacto negativo en las ventas y el sustento técnico que ya había sido emitido por el Colegio de Ingenieros de Lima y la UNI (UNMSM, 2014). Lo interesante es que solo una cantidad reducida de residentes recuerda ello, de lo cual dos son exdirigentes de la zona. Esto se puede explicar debido a que, como explicaron los exdirigentes, en la mayoría de organizaciones gremiales, entre ellos las vecinales, generalmente, el porcentaje del total de la población que participa en estas actividades es bajo. En este caso específico, es posible que cuando los dirigentes convocaban las asambleas solo asistía una pequeña parte de la población y que no todos los que asistían hayan estado en contra de la construcción del bypass.

- **¿Qué problemas existían en la zona antes de la construcción del bypass?**

Al continuar con el cuestionario, los residentes respondieron ante esta pregunta que los mayores flagelos que vivía la población eran los accidentes de tránsito y la inseguridad ciudadana, ambas con un 52%. El siguiente de estos problemas era el tráfico de las avenidas Venezuela y Universitaria que representaba el 41% de los encuestados. Por último, el orden y limpieza era el menor de los impactos con 26%.

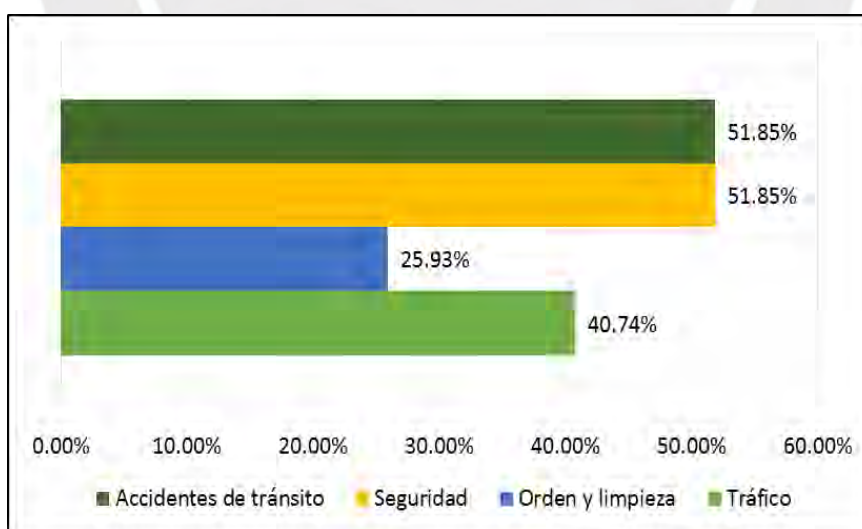


Figura 14. *¿Qué problemas existían en la zona antes de la construcción del bypass?*

Nota. Elaboración propia

Los accidentes de tránsito son uno de los principales males que existían, esto no se ha solucionado. El 80% de los comerciantes y residentes que mencionaron este como un problema, señalaron que en la actualidad continúa. Esto sucede debido a que existen dos sucesos, generados por el bypass, que han provocado que estos accidentes se mantengan o aumenten.

En primer lugar, se encuentra la desviación del flujo de vehículos, provenientes de la avenida Riva Agüero, hacia el interior de la urbanización Pando. Al construirse el bypass se restringió el acceso de San Miguel al Callao, para los vehículos que venían de Riva Agüero, pues el intercambio vial solo permite vuelta a la derecha para aquellos móviles. Por ello, para ir hacia el Callao, los vehículos tendrían que movilizarse hasta la altura del mercado Venezuela, donde acaba el bypass y luego realizar una vuelta en U para nuevamente cruzar el bypass y recién dirigirse hacia el distrito porteño, tramo demasiado largo e innecesario que, prácticamente ningún vehículo realiza.



Figura 15. *Avenida Riva Agüero con exclusivo giro a la derecha*

Nota. Elaboración propia

Por lo cual, los vehículos recurren a cortar camino por la urbanización Pando; cuabras antes de llegar al cruce entre Riva Agüero y Venezuela, los autos ingresan a la urbanización y se desplazan hasta salir a la avenida Venezuela por la calle Aramburú, como se observa en la Figura 16. Según los vecinos esto sucede con toda clase de vehículos, desde vehículos

particulares a móviles que pueden considerarse insólitos por esos lares como camiones, ambulancias, camiones de bomberos y hasta la caravana de seguridad de algún congresista o ministro de Estado. Ello provoca que en dichas calles no se puedan realizar las actividades comunes que se realizan. Entre todos los usuarios, los más perjudicados son los niños y adolescentes, pues, durante las tardes y noches, ellos salen a las calles a jugar. Lamentablemente, ya han ocurrido muchos accidentes provocados por los vehículos, que van con una velocidad inadecuada para calles en donde abundan los niños, y no se fijan en ellos.

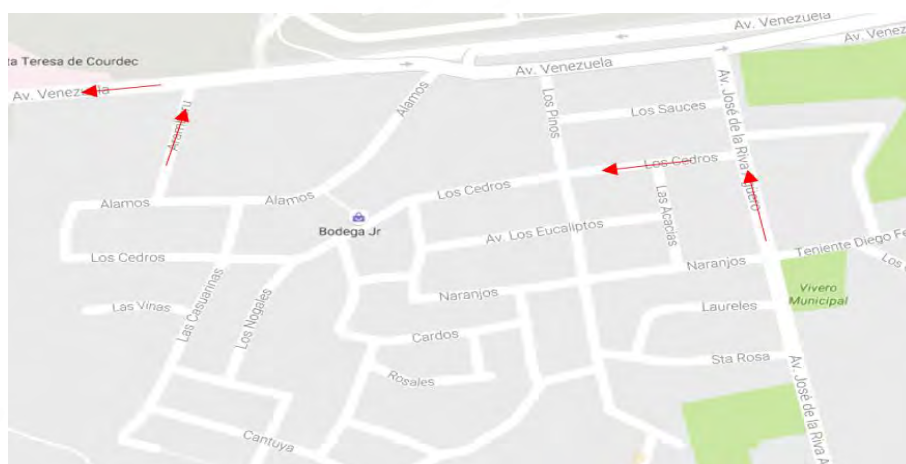


Figura 16. *Atajo de los vehículos que vienen de la av. Riva Agüero y van al Callao*

Nota. Adaptación propia de Google Maps

El segundo motivo, y más importante, es que las vías que han sido reconstruidas o remodeladas, a partir de la obra del bypass, se convirtieron en vías rápidas, es decir, vías en las que los vehículos pueden ir a una velocidad muy alta. Dichas vías mencionadas son las avenidas Venezuela y Riva Agüero, las cuales no tiene restricción de utilizar la velocidad que los conductores deseen. Esto es muy perjudicial para los que se movilizan en su alrededor pues mientras más velocidad posee un automóvil el impacto, en caso de accidente, es mayor y, por ende, causa mayores consecuencias físicas en la víctima.

El poner mayor énfasis en dejar que los vehículos se desplacen a su libre albedrío, en perjuicio de los usuarios, es una práctica que la Municipalidad de Lima ha ido imponiendo

desde sus anteriores gestiones hasta la actualidad y ello se expresa notablemente en el bypass de San Marcos.

A diferencia de los accidentes de tránsito, la seguridad, según la encuesta realizada, tiene un mayor porcentaje de población que considera que si mejoró. Aunque este porcentaje, 40%, es inferior a los que señalan que no hubo cambios o que empeoró, estos últimos representan el 20 y 40% respectivamente.

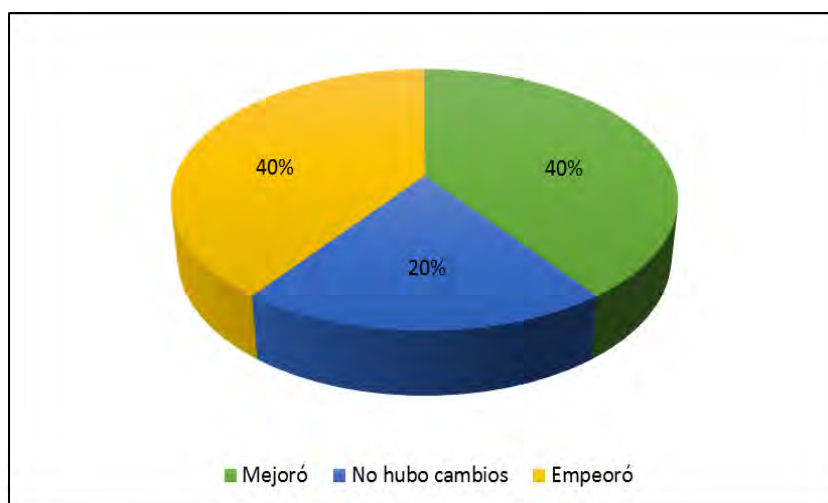


Figura 17. *¿Qué cambios tuvo la seguridad en la zona?*

Nota. Elaboración propia

Ello se debe a que la seguridad en la urbanización Pando si ha tenido un cambio importante a partir de la implementación del bypass, pues la Municipalidad de San Miguel destina serenazgo para patrullar las calles durante todo el día. Además, se puede observar circular camionetas y motos de policía.

Por otro lado, los que mencionaron que este factor empeoró o no representó cambio, indican que se debe a los muros ciegos generados y la barrera que provoca el bypass entre la universidad y la urbanización. El primer motivo se desarrollará en la categoría de estudiantes. Sin embargo, estas dos causas están relacionadas, ya que al existir la barrera física que es el bypass, este provoca los muros ciegos.



Figura 18. Camioneta de policía frente a un restaurante (Urbanización Pando IX Etapa)

Nota. Elaboración propia

Contrario a lo que se observa en los factores anteriores, la limpieza y el orden si han tenido un cambio significativo. En la Figura 19 se observa que el 70% considera que la limpieza mejoró, mientras que el 25% señala que no hubo cambio y solo el 5% indica que empeoró.

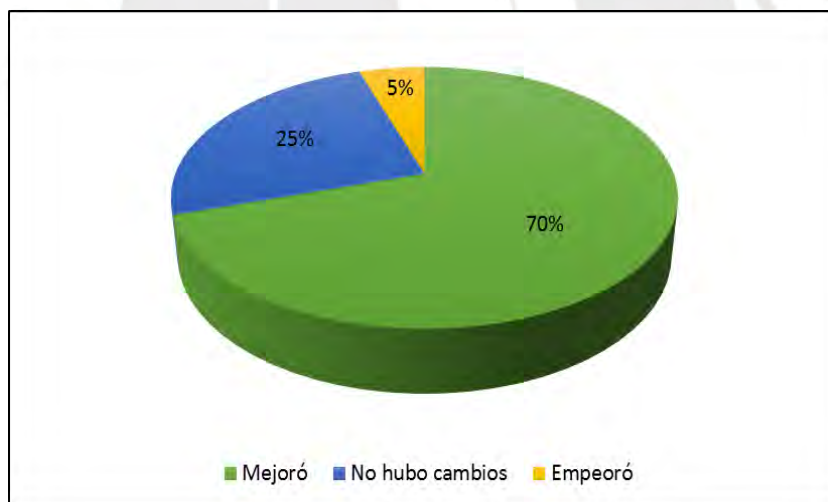


Figura 19. ¿Qué cambio tuvo el orden y la limpieza?

Nota. Elaboración propia

En este caso si se ve una proporción muy inferior que considera que la limpieza empeoró, ya que, realmente, mejoró notablemente en la urbanización, pues los residentes mencionan que antes de la construcción del bypass remotamente recogían la basura y esta se acumulaba en las esquinas. Luego de construirse, se organizó la limpieza en horarios. Es preciso mencionar, que

en el pasado la zona no existía limpieza pública y no se preocupaba la municipalidad por el estado de las calles, las cuales eran de tierra; en la actualidad esto ha cambiado y en toda el área existen veredas y asfalto, a excepción de lo que sería la continuación del auxiliar de la avenida Venezuela, espacio entre el bypass y la universidad.

- **¿Qué cambios presentó la accesibilidad a la zona?**

Es importante mencionar que antes de realizar la pregunta se les explicó brevemente a los residentes el significado de accesibilidad, como facilidad que se tiene a llegar a la zona. Las respuestas obtenidas de los residentes indican que solo el 18% considera que sí mejoró, mientras el 26 y 56% manifiestan que no hubo cambios y que empeoró respectivamente.

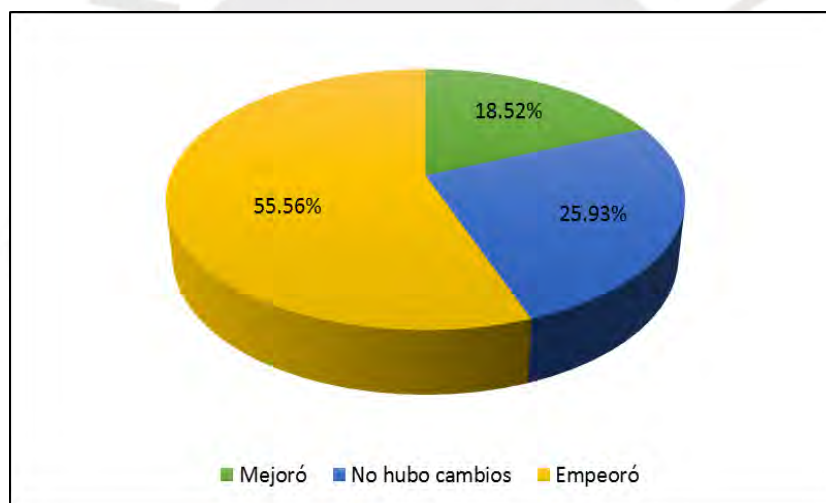


Figura 20. *¿Qué cambios presentó la accesibilidad en la zona?*

Nota. Elaboración propia

Según los residentes, las dos zonas donde empeoró la accesibilidad son la ubicada frente a la puerta 2 de San Marcos y, en mayor medida, su urbanización. En primer lugar, es difícil acceder a la puerta 2 y ello lo viven día a día los estudiantes, por ello se ampliará este punto en la sección siguiente. En segundo lugar, la accesibilidad hacia la urbanización también se tornó conflictiva, debido a que, para acceder a Pando, desde la universidad San Marcos o desde la avenida Venezuela, se debe de caminar desde la puerta el estadio y este recorrido tiene por lo

menos 400 metros. Para entender ello, se debe resaltar que en el pasado existían paraderos que dejaban los pasajeros frente a una de las entradas principales a la urbanización, la avenida Los Pinos.

- **¿Qué cambios presentó la movilidad en la zona?**

En el caso de la movilidad, capacidad que encuentran al desplazarse por la zona, para los residentes, al igual que en la accesibilidad, existe una incidencia negativa de la construcción del bypass. De la encuesta, se obtuvo que 52% considera que esta propiedad empeoró, mientras el 15% consideró que no hubo cambios y el 33% considera que mejoró.

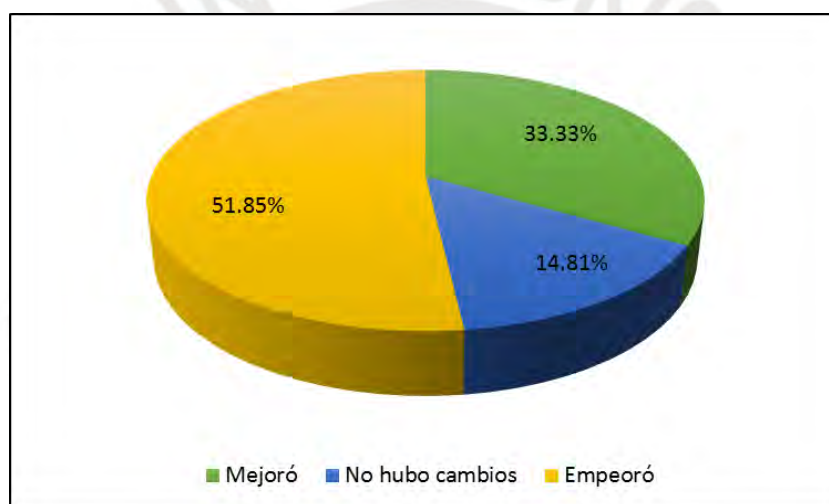


Figura 21. *¿Qué cambios presentó la movilidad en la zona?*

Nota. Elaboración propia

Debido a que la movilidad guarda relación con el desplazamiento de personas con movilidad reducida, se realizó preguntas en torno a los obstáculos que se presentan para ella y la sensación de seguridad que percibe un peatón al transitar por dicho espacio, a los residentes, tanto los que ya residían en la zona antes de la construcción, como a los que no.

En primer lugar, frente a la pregunta sobre el desplazamiento de personas de movilidad reducida, un pequeño 11% indica que mejoró, mientras que un 22% afirma que no hubo cambios y un porcentaje alto, 67%, señala que empeoró.

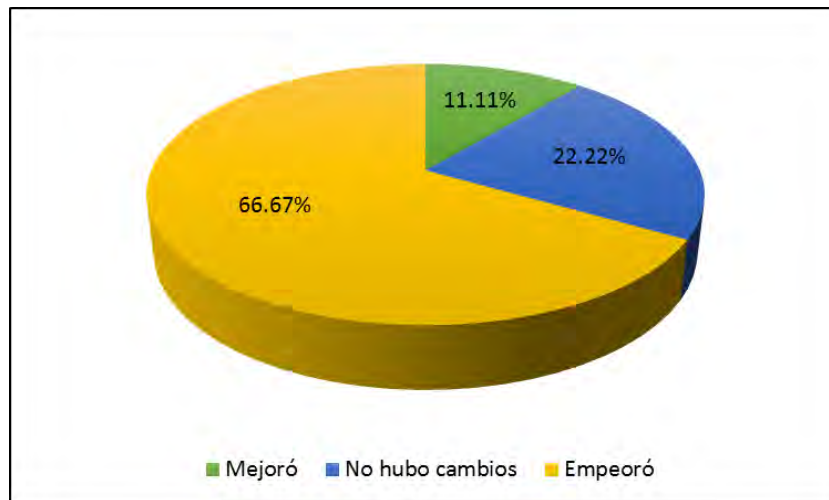


Figura 22. *¿Qué variación existió en el desplazamiento de personas con movilidad reducida?*

Nota. Elaboración propia

De lo anterior existen diversos ejemplos a lo largo de todo el bypass que se reflejan en los obstáculos que todas las personas encuentran y esto se agudiza en el caso de personas con movilidad reducida.

Al seguir con la encuesta, se consultó si consideraban que el bypass generaba obstáculos para los que transitan alrededor. De lo que se obtuvo que el 63% considera que sí genera obstáculos a los peatones, mientras que solo el 37% considera que no. Según los residentes, estos obstáculos se generan por la mala implementación del bypass, lo que restringe la movilidad de los usuarios más vulnerables, como los niños, ancianos, personas en sillas de ruedas, embarazadas, entre otros.

Entre ellos se tiene los paraderos de transporte públicos, como los de la puerta del estadio y el de la avenida Los Pinos. En las figuras siguientes se observa lo mencionado.



Figura 23. Estado en el que se encontraba el paradero frente a la puerta del estadio San Marcos (izquierda) y paradero informal en la calle Los Pinos (derecha)

Nota. Elaboración propia

El paradero frente a la puerta del estadio no se ejecutó al finalizar el bypass, un incumplimiento más de lo que se comprometió el alcalde en dicho momento; recién, en el 2016, se comenzó a construir. Como se puede observar en la Figura 24, el uso de grava como relleno del camino, no era adecuado, pues si una persona con movilidad reducida transitaba por dicho sendero, puede ocurrirle un accidente; actualmente esta ha sido cambiada a una vereda, pero el ancho es reducido. Además, las rampas no son del mismo ancho que el paso de cebra; por otro lado, al cruzar la avenida, el peatón se encuentra con barreras como poste y adoquines, lo cual si fuera una persona con movilidad reducida sería un obstáculo importante.



Figura 24. A la izquierda, una madre con su bebé en brazos desplazándose por el camino de grava que dejaron luego de la construcción y, a la derecha, el cruce peatonal

Nota. Elaboración propia

Por otro lado, no existe continuidad en las rampas o los pasos al nivel, uno de ellos es el que se encuentra en la intersección de las avenidas Riva Agüero y Venezuela. También, se observa esta deficiencia en las zonas en torno al puente peatonal, pues se presentan rampas que no llevan a ningún sitio o de un ancho menor al del paso cebra (Figura 25). Asimismo, en la dirección de San Marcos hacia Plaza San Miguel o Católica, en el cruce debajo del puente, no se encuentra ningún diseño pensado para las personas de movilidad reducida (Figura 26). Es preciso mencionar también que cercano a la puerta 2 existe un cruceo peatonal que un punto de llegada o partida es tierra y posee obstáculos pequeños, lo que dificultaría a personas con movilidad reducida.

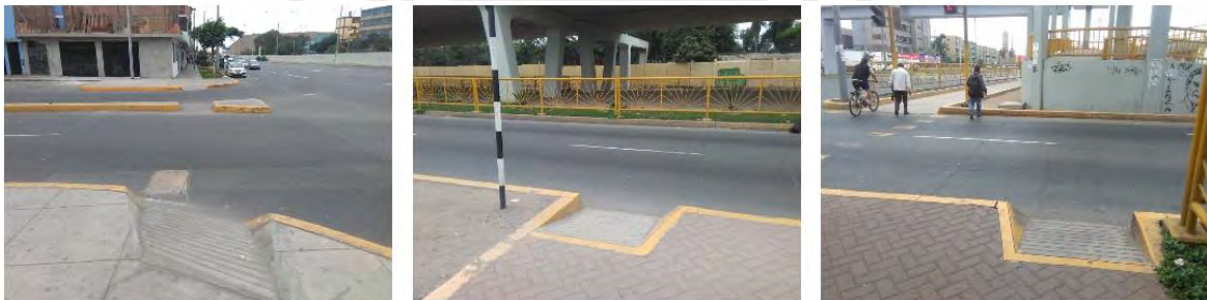


Figura 25. Cruces peatonales sin continuidad en los alrededores del bypass

Nota. Elaboración propia



Figura 26. Cruces, debajo del puente, sin accesos para personas con movilidad reducida

Nota. Elaboración propia

Por último, la percepción de seguridad es muy baja. Solo el 23% se siente seguro de transitar por los alrededores del bypass. Mientras que el 77% percibe una nula seguridad, por lo cual evita realizar esta acción. Ello se debe principalmente a la alta velocidad con la que se movilizan los vehículos y a la mínima seguridad ciudadana que existe en la zona.

- **¿Con qué frecuencia usa el puente peatonal?**

El puente peatonal ubicado frente al bypass, en la intersección de las avenidas Venezuela y Universitaria se construyó en el mismo momento que el paso a desnivel. Este puente es inservible ya que son muy pocos los peatones que lo usan, reflejo de ello se obtuvo los siguientes porcentajes, ante la pregunta mencionada:



Figura 27. *¿Con qué frecuencia usa el puente peatonal? (residentes)*

Nota. Elaboración propia

Ninguno de los encuestados usa el puente diariamente, solo el 3% lo usa una o dos veces por semana. Mientras que el 13% lo usa una o dos veces al mes, además, el 7% casi nunca lo utiliza. Por último, el mayor porcentaje, que supera por mucho a los anteriores, es 77%, el cual indica que nunca utiliza el puente peatonal.

Luego de ello, se consultó que pensaban del puente peatonal y porque no lo usan respondieron, en su totalidad, que no era necesario la construcción de ese puente, ya que se

puede cruzar por debajo. Ellos mencionan que si cruzaran por el puente perderían tiempo innecesariamente.

- **¿Qué cambios se generó en las relaciones sociales con los estudiantes?**

Ante esta pregunta no existe una posición que predomine entre las otras. Por un lado, la tercera parte señala que las relaciones aumentaron. Mientras que el 27% indica que no hubo ningún cambio en ese factor. Por último, el 40% menciona que disminuyeron dicha interacción.

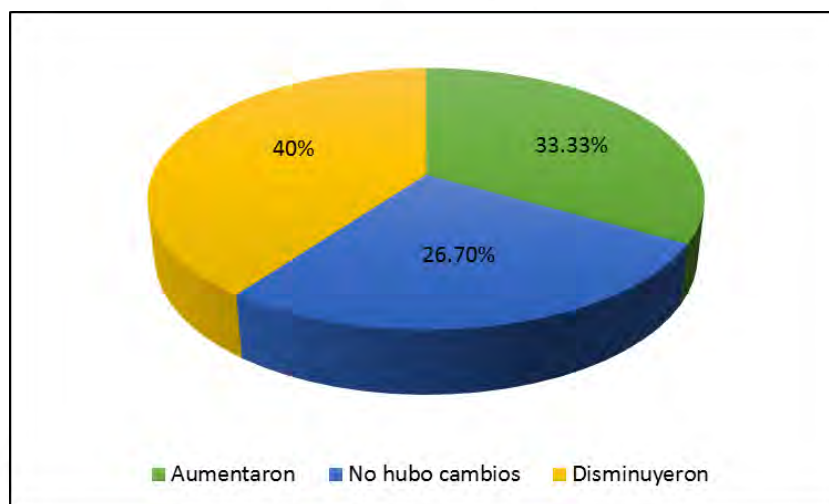


Figura 28. *¿Qué cambios se generó en las relaciones sociales con los estudiantes?*

Nota. Elaboración propia

Los que consideran que dicha interacción disminuyó, mencionan que se debe a la dificultad, de los estudiantes e incluso residentes, que hay para poder acceder a la zona debido a los paraderos lejanos al área.

5.2.3. Estudiantes sanmarquinos

Debido a que los estudiantes normalmente cursan de cinco a siete años de universidad, no existió, en la presente investigación, comparación de antes y después de la construcción del bypass. Sin embargo, se movilizan diariamente por los alrededores de este, por ello es en ellos

que causa el mayor impacto, por lo cual son uno de los agentes sociales más importantes del presente análisis.

- **¿Qué opina del conflicto que se generó por la construcción del bypass?**

Previamente a la pregunta señalada, se consultó a los encuestados si conocían o no la problemática que ocurrió en el año 2008. De lo cual, un 70% de los estudiantes respondió que sí conocía de la problemática, mientras que un 30% desconocía ello.

A los estudiantes que respondieron afirmativamente se les preguntó su opinión sobre dicha problemática pasada. De la recolección de dicha información se obtuvo que el mayor porcentaje de estudiantes considera que fue justa la oposición de los estudiantes, representando un 52%. En menor medida, el 38%, señala que dicho problema se pudo evitar de haber existido una buena gestión y diálogo desde ambas partes, es decir, la municipalidad de Lima y las autoridades de la universidad San Marcos. Por último, el 19% indica que la principal afectada fue la universidad, debido a que se le eliminó el cerco perimétrico que hasta la actualidad la municipalidad, que se comprometió a reconstruirlo, no ejecuta dicha obra.

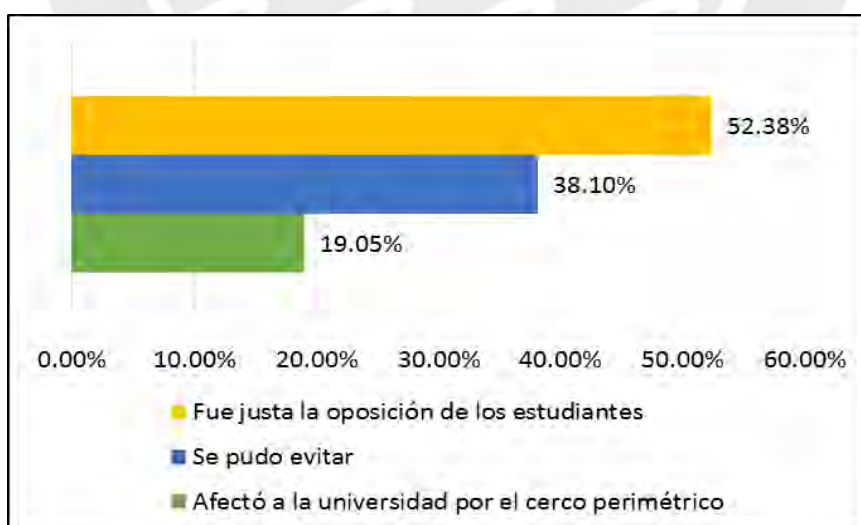


Figura 29. *¿Qué opina del conflicto que se generó por la construcción del bypass?*

Nota. Elaboración propia

Los que consideraron justa la oposición de los estudiantes indican que era necesario defender la universidad ante el intento de cercenar su campus universitario, pues esta área cedida comprendía un aproximado de tres hectáreas. Por otro lado, señalan que, según lo que difundieron en ese año, las entidades técnicas competentes mencionaron que no era necesario dicha infraestructura, por lo cual lo entienden como algo que consultando con los técnicos en el área pudo solucionarse, pero no se realizó nunca ello.

También, se les consultó si consideraban que la MML resolvió bien el problema o no. A lo que el 81% indica que no y solo un 19% considera que sí. Los encuestados señalan que no se tomó en cuenta a los usuarios peatones que transitaban por la zona, pues nunca se les consultó o se les pidió su aporte, siendo ellos los que lo usan diariamente. Por el contrario, solo existió diálogo con las autoridades de la universidad para que cedan las tres hectáreas mencionadas anteriormente. A pesar de ello, consideran que la gestión de dicho alcalde faltó a los compromisos, principalmente el cerco perimétrico.

- **¿Qué problemas se presentan alrededor del bypass?**

En su totalidad respondieron que el principal problema es la inseguridad. A su vez, el 60 y el 23% consideran que persiste problemas de orden y limpieza, y de tráfico respectivamente.

En primer lugar, la inseguridad, se presenta en las zonas cercanas a la puerta 1 y 2 de San Marcos. Esta se genera por la poca o nula iluminación en las áreas por donde se movilizan los estudiantes y por la escasa seguridad pública que brindan las municipalidades. Cabe señalar, que los encuestados indicaron que la caseta de seguridad, donde se encuentra uno o dos serenazgos cada día, los cuales no cumplen una buena función, solo funciona de 5 de la tarde a 9 de la noche, ya que después no existe ningún personal.



Figura 30. Caseta de serenazgo implementada en el 2013

Nota. Elaboración propia

Por otro lado, otro motivo que genera inseguridad son los muros ciegos, como producto de la existencia de la barrera entre la universidad y la urbanización; en ese sentido, los espacios de comercio que ya no existen, se convirtieron en muros ciegos. Estos se encuentran en la avenida Venezuela, al finalizar el bypass, a la derecha de la puerta 1, y el ubicado al lado de la vía que va hacia el Centro de Lima, entre las avenidas Riva Agüero y Universitaria. Debido a la precaria o nula iluminación, estos espacios son propicios para actos delictivos, de los cuales los más perjudicados son los estudiantes. De ello, también son conscientes los ambulantes de ambas áreas, pues lo mencionaron en la encuesta que se les realizó.



Figura 31. Muro ciego aledaño a la puerta 1 (izquierda) y otro muro ciego en el tramo entre las avenidas Universitaria y Riva Agüero (derecha), ambos ubicados en la av. Venezuela

Nota. Elaboración propia

El problema de la limpieza persiste en la intersección de las avenidas en cuestión, exactamente en el área debajo del bypass cercana a la puerta 2. Los comerciantes mencionan que ese era espacio donde se acumulaba bolsas de basura, dormían y realizaban sus necesidades personas alcohólicas o drogadictas. Debido a la instalación de la caseta de seguridad estos actos han disminuido.



Figura 32. *Basura acumulada en la zona abandonada, entre el bypass y San Marcos*

Nota. Elaboración propia

- **¿Cómo podría definir la accesibilidad a la zona?**

Frente a este cuestionamiento, la mayor proporción de ellos indica que no es ni óptimo ni pésimo, esto asciende a 53%. En segundo lugar, la tercera parte señala que la accesibilidad si es óptima. Por último, el 13% respondió que es pésimo la accesibilidad.

Los que respondieron que es pésimo, señalaron que lo era pues para las personas que no conocen el área es muy difícil ubicarse a lo largo de la zona que comprende el bypass. Por ello, un mayor número de estudiantes respondieron que es óptimo, ya que al ya conocer el área sí puede acceder fácilmente. Sin embargo, para acceder a la puerta 2 de San Marcos, en caso se llegue con el transporte público que viene desde Lima, por Venezuela, el paradero más cercano es el ubicado en la avenida García y García, a la altura del mercado Venezuela. La distancia entre la puerta 2 y dicho paradero es de aproximadamente 670 metros, esto dificulta acceder a los que no conocen el área. Asimismo, los que vienen desde la avenida Colonial, culminando

el recorrido en la auxiliar de la avenida Venezuela, deben bajarse una o dos cuadras antes por el tráfico que se genera en horas punta. Por el contrario, para acceder a la puerta 1 solo bajarán en el paradero cruzando el bypass.

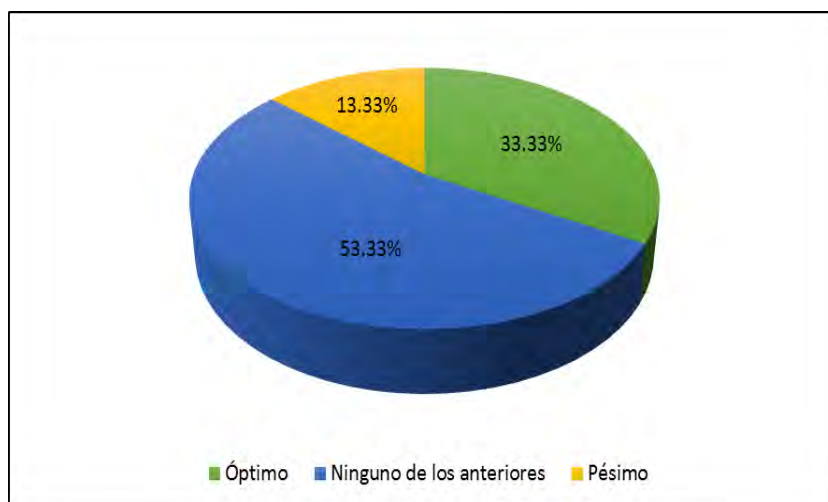


Figura 33. *¿Cómo podría definir la accesibilidad a la zona?*

Nota. Elaboración propia

- **¿Considera que el bypass atenta contra el derecho al desplazamiento de personas con movilidad reducida?**

Para conocer que tan posible es movilizarse por las zonas, se preguntó si se consideraba que las personas de movilidad reducida podían ejercer ese derecho. Los resultados indican que la tercera parte considera que el bypass no atenta con el desplazamiento de personas con movilidad reducida, mientras los dos tercios sí considera ello. En tal sentido, se indagó sobre las causas de lo que consideraba la mayoría.

La causa principal son los obstáculos que se presentan. De ello, se obtuvo que el 77% de estudiantes encuestados considera que sí existe obstáculos, mientras que el 23% indica que no; sobre estos obstáculos se discutió en la sección anterior.

Otro punto importante relacionado con la movilidad es la seguridad que siente al transitar por la zona respecto a los vehículos. Por ello, se les preguntó a los estudiantes si se sentían

seguros al desplazarse por dicha zona. La diferencia es notable, mientras los que no se sienten seguros de transitar por los alrededores del bypass son el 87%, solo el 13% sí se siente seguro. Esta proporción es similar al de los residentes. Esto se debe a que, al haberse convertido en vías rápidas, los vehículos adquieren velocidades mayores a las óptimas en lugares donde existe un flujo peatonal importante. Por ello, de ocurrir un accidente, las consecuencias son más graves, en comparación con aquella que hubiera ido a menor velocidad.

- **¿Con qué frecuencia utiliza el puente peatonal?**

Al igual que en el caso de los residentes, el uso del puente peatonal es casi nulo. Por un lado, el 20% indica que lo usa diariamente; mientras que el 3% lo utiliza una o dos veces por semana. Por otro lado, los que casi nunca transitan por el bypass representan la tercera parte de los encuestados y los que nunca lo usan ascienden al 43%. Si se compara los que no utilizan el puente con los que regularmente lo utilizan el margen es importante.



Figura 34. *¿Con qué frecuencia utiliza el puente peatonal? (estudiantes)*

Nota. Elaboración propia

Luego de ello, se consultó que piensan del puente peatonal y porque no lo usan, a lo que respondieron, en su totalidad, que no era necesario la construcción de ese puente, ya que se

puede cruzar por debajo. Por ello, solo unos pocos si se toman el tiempo de realizar la subida y posterior bajada del puente.



Figura 35. A la izquierda, el puente peatonal y, a la derecha, el cruce peatonal

Nota. Elaboración propia

- De no existir el bypass, ¿qué cambios considera que se presentaría en las relaciones sociales con los residentes o comerciantes?

Se realizó esta pregunta para poder conocer qué posición tuvieran en caso no existiera el bypass y que tanto limita la estructura al pretender acceder a la urbanización Pando.

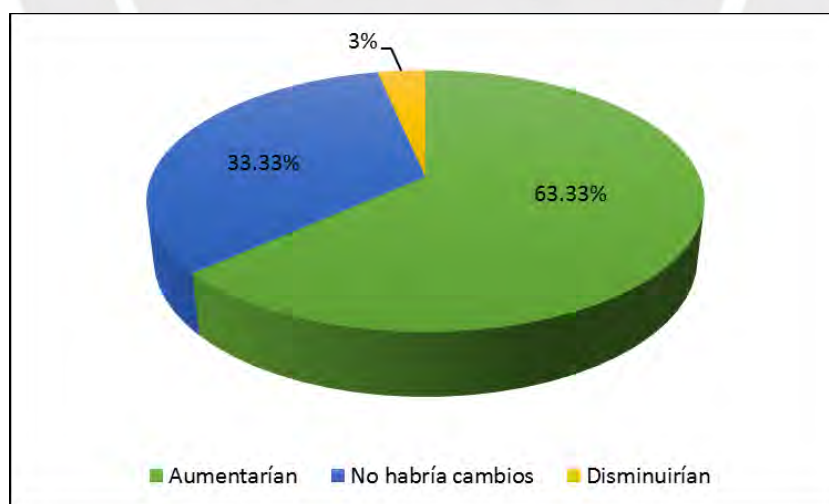


Figura 36. De no existir el bypass, ¿qué cambios considera que se presentaría en las relaciones sociales con los residentes o comerciantes?

Nota. Elaboración propia

En la Figura 36 se puede observar que la mayoría considera que las relaciones incrementarían, ellos representan el 63%, pues al no existir bypass la accesibilidad a la aumentaría, pues existiría menos espacios barrera entre la universidad y la urbanización.



Capítulo 6

Conclusiones

Durante las últimas gestiones ediles de Lima se ha mantenido una política de implementación de infraestructura vial, como eje abastecedor de vías a los vehículos particulares, en desmedro de las demás formas de desplazamiento. Por ello, es necesario fomentar que evolucione el planteamiento de ciudad hacia una ciudad sostenible, con un sistema de transporte público integrado, donde se dote de facilidades para todos los usuarios de la vía pública. En tal sentido, se vuelve imprescindible que al abordar la solución de estas problemáticas no solo se considere a la ingeniería, sino también a otras especialidades como el urbanismo, la arquitectura, e incluso a las ciencias sociales como la psicología o sociología.

6.1. Sobre la cuestión técnica

Al realizarse la construcción del bypass de la avenida Venezuela no se concibió un correcto análisis del tráfico en las vías principales y aledañas. Por ello, el tráfico solo descendió en la vía de Lima hacia el Callao; mientras que en todas las demás vías se congestionaron.

En primer lugar, las vías frente a la puerta del estadio funcionan correctamente en el tramo del mercado Venezuela hasta ese punto, a partir de ahí hasta la avenida Faucett, estas se saturan, pues de tres carriles de 3,9 metros, existentes en el bypass, se reducen a dos de 3,4 metros, frente a dicha puerta y a partir de ese punto disminuye hasta solo encontrar un carril de 3,6 metros en cada sentido. Lo mencionado se refleja en la congestión vehicular que existe, en las dos direcciones, en el tramo puerta 1 – Faucett y viceversa; cambiando de un nivel de servicio A a F, en este tramo. Ello se debe a la incorrecta gestión del tránsito realizada por la municipalidad, que, en su intento de ejecutar obras de infraestructura, en todo lugar posible, no consideró los factores técnicos en el proyecto. Por otro lado, al no considerar la existencia de otros factores además de los vehículos particulares, provocan que invisibilicen los agentes

ambientales, culturales, económicos y sociales. Por ello, no pudieron culminar los tramos de dichas vías, ya que atentaba con patrimonio cultural, precisamente con las huacas San Marcos y Maranga.

Por otra parte, la intersección de las avenidas Venezuela y Universitaria presenta un nivel de servicio F, el más bajo de todos. Debido a que se le brindó mayor importancia a la avenida Venezuela, cuando era la avenida Universitaria la que poseía mayor flujo vehicular. El bypass provocó que los vehículos con dirección Lima Norte – San Miguel tengan que, obligatoriamente, circular por la auxiliar de la avenida Venezuela, añadiendo un flujo importante que antes no existía en esa vía. Esta decisión incomprensible, principalmente perjudicó a los usuarios que realizan viajes de Lima Norte a San Miguel y viceversa; también en la accesibilidad de los estudiantes que se trasladan desde el Centro de Lima y tienen como punto de llegada la puerta 2, pues el paradero más cercano se ubica a 670 metros.

En tercer lugar, el bypass genera un alivio en el tráfico de la vía Callao – Lima, en la avenida Venezuela. Sin embargo, solo es usado, casi en su totalidad, por vehículos particulares, ya que los públicos prefieren desplazarse por la vía a nivel para captar pasajeros. Ello se debe a una inexistente gestión de paraderos formales que debió realizar la municipalidad como ente estatal regulador; y por el contrario generó paraderos a una distancia insostenible para los residentes y estudiantes, producto de la paralización de la obra. Solo utilizan el bypass el transporte público cuando se satura la vía auxiliar o cuando es la única vía hacia su destino (Lima – Callao). El flujo en cuestión, en ambos sentidos, es muy bajo para requerir este tipo de infraestructura de gran envergadura.

Finalmente, al igual que el bypass, el puente peatonal ubicado en la intersección de Venezuela y Universitaria es inútil. Solo una ínfima cantidad de persona lo transita, mientras que, casi en su totalidad, los peatones eligen circular por debajo, ya que se les resulta más

accesible y fácil. Ello ocurre incluso con peatones con movilidad reducida, en las que supuestamente se ha basado el diseño del puente; pues estas personas prefieren cruzar la avenida Universitaria, por un camino poco adecuado para ellos, a subir el puente y luego bajarlo. Esto último debido a la complejidad y gran distancia a recorrer del puente peatonal.

6.2. Sobre la cuestión económica social

Una infraestructura vial siempre generará impactos en la población que circula por ella y sus alrededores. Más aún cuando es una estructura de grandes proporciones, como el bypass de Venezuela. Si no se consulta o invita a participar a los usuarios en el proyecto, como ocurrió en este caso, se divorcia de estos y generará impactos negativos, pues no se considera lo que ellos pensaban y podían aportar.

Por un lado, el comercio fue profundamente afectado. El primer impacto concreto fue la disminución de los puestos ambulantes, debido a la expulsión de ellos en un primer momento, seguido de la no ejecución de un traslado de todos, como se comprometió la alcaldía de Lima. A lo cual, solo se trasladó a 5 comerciantes que ya laboraban en el pasado; como mínimo se redujo a su tercera parte de los que existían, con ello provocó una eliminación del ingreso familiar hacia las personas. Mientras que en el interior de la urbanización los comercios aumentaron, pero se les restringió el horario hasta las 11 de la noche. El segundo impacto económico fue la disminución de las ventas, esta consecuencia fue muy importante ya que, como se observó anteriormente, el 60% de comerciantes indica que dicho descenso fue de más del 30% de sus ingresos. Por último, el precio del alquiler del local para que puedan desenvolver sus ventas aumentó en más del 70%. Lo cual llega a comprender la gran incidencia que se presentó en los comerciantes, al percibir ingresos bajos y por la subida del alquiler.

Por otro lado, la accesibilidad y movilidad en la zona se tornaron pésimas. Lo primero es debido a que el bypass genera puntos muy distantes de desplazamientos, principalmente desde

los paraderos que se encuentran a cientos de metros. Lo cual genera confusión para poder llegar a un punto para una persona que no conoce el área. También, es importante mencionar que la causa de la reducción en la movilidad es la inadecuada gestión de la implementación de elementos para personas con movilidad reducida y, por el contrario, se creó obstáculos en perjuicio de individuos vulnerables. Por ello, la cantidad de peatones que se puede movilizar por la zona se redujo.

Un impacto importante es el de la inseguridad, la cual creció alarmantemente. Si bien, mejoró en la urbanización porque la municipalidad de San Miguel asignó serenazgos, en las zonas donde se ubican mayor cantidad de estudiantes persiste, al punto de que el 100% de estudiantes se siente vulnerable con tan solo encontrarse en la calle. La nula presencia policial en los accesos a la universidad, la poca iluminación y los muros ciegos, generan que las calles cercanas al bypass sean poco transitadas. Por ello, son lugares propicios para que pueda sufrir un asalto, algún estudiante. Existe una caseta de seguridad, frente a la puerta 2, implementada el 2015, pero no funciona adecuadamente, pues en teoría se encuentra un serenazgo de 6 a 9 de la noche, sin embargo, en muchas oportunidades no se encuentra personal. Además, en el caso de la puerta del estadio y alrededores no se encuentra ningún elemento policial o de serenazgo, lo cual demuestra el nulo compromiso con la disminución de la seguridad ciudadana generada por la construcción.

En el caso del orden y la limpieza, esta mejoró notablemente en el interior de la urbanización. Sin embargo, en las calles contiguas al bypass se acumula basura hasta que los camiones basureros los recojan, sin ningún sistema de horarios. En la zona de la intersección entre Venezuela y San Marcos, se observa una zona abandonada, en la cual durante años existían personas adictas, que realizaban sus necesidades en ese mismo lugar, situación que ha disminuido desde el 2016. Además, en esa zona se acumulaba basura, que en algunos casos

llegaban a ser tan excesivo que atraía moscas y otros insectos al lugar. Por ello, los estudiantes indican que debido al bypass se da una mala imagen externa de sus establecimientos.

Como ya se mencionó anteriormente, el tráfico disminuyó un porcentaje ínfimo en la avenida Venezuela y lo trasladó a otros dispositivos viales, como las vías frente a la puerta 1 y la intersección Venezuela – Universitaria. En la puerta 1 comienza el tráfico y continúa hacia la avenida Elmer Faucett. Mientras que la intersección Venezuela – Universitaria presenta un conflicto con los flujos vehiculares de sus accesos, tanto la auxiliar de Venezuela, como la propia Universitaria, en las cuales se presenta una congestión alta en horas punta.

Se continúa con los accidentes de tránsito, los cuales han aumentado debido a la mala semaforización y al ingreso de vehículos a la urbanización, debido a que no existe una conexión entre San Miguel y Callao, en caso se movilice desde la avenida Riva Agüero. Esto provoca que, generalmente, los niños que juegan en las calles sean perjudicados por los vehículos, que en muchos casos son pesados. También, cabe resaltar que los vehículos, tanto particulares como públicos no respetan el sistema de semáforos, por una inadecuada gestión del ciclo. Es importante mencionar que las personas que transitan alrededor del bypass suelen arriesgar su vida para poder subir a una unidad de transporte público pues no existen paraderos formales.

Finalmente, las relaciones sociales entre comerciantes, residentes y estudiantes han disminuido pues el bypass genera una barrera de separación entre la universidad y la urbanización. Además, esta barrera se ve potenciada por los accesos tan distanciados hacia el corazón de la urbanización, y por la inseguridad a la que los estudiantes se encuentran vulnerables al transitar por las numerosas calles oscuras.

En general, la municipalidad no consideró la importancia de los elementos sociales que se desenvolvían en el área, como los comerciantes, residentes y estudiantes, pues no consultó o pidió aportes de ninguno de ellos. Además, a pesar de no haber sido consultados, tanto los

comerciantes como residentes, en su mayoría, si estaban de acuerdo con el proyecto porque consideraban que iba a resolver los principales problemas que sufría la zona como tráfico, accidentes de tránsito, limpieza y seguridad. Debido a que muchos de estos problemas no se han solucionado, ellos señalan que están a favor de su culminación o ampliación, porque consideran que así se eliminarán las problemáticas. Este pensamiento es incorrecto pues como se observa la infraestructura implementada solo favorece al vehículo particular y perjudica a los demás modos de transporte.



Bibliografía

- América Noticias (2014). *Costa Verde: surfistas protestan contra el asfaltado del tercer carril*. Recuperado de <https://www.americatv.com.pe/noticias/actualidad/costa-verde-surfistas-protestan-contrasfaltado-tercer-carril-n164174>
- Andina. (2009). *San Marcos: Municipio no puede continuar con obras en Av. Venezuela al persistir medida cautelar del INC*. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-san-marcos-municipio-no-puede-continuar-obras-av-venezuela-al-persistir-medida-cautelar-del-inc-246728.aspx>
- Andina. (2015). *Línea 1 del Metro de Lima transportó a más de 180 millones de pasajeros*. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-linea-1-del-metro-lima-transporto-a-mas-180-millones-pasajeros-583808.aspx>
- Bañón, L. y Beviá, J. (2000). *Manual de carreteras. Volumen I: elementos y proyecto*. Alicante, España: Ortiz e Hijos, Contratista de Obras.
- Bielich, C. (2009). *La guerra del centavo. Una mirada actual al transporte público en Lima Metropolitana*. Lima, Perú: Instituto de Estudios Peruanos.
- Bocarejo, J; LeCompte, M y Zhou, J. (2012). *Vida y muerte de las autopistas urbanas*. México D.F., México: Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo y EMBARQ.
- Cabrera, F. (2015). *Material escrito del curso Gestión del Tránsito*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- CAF. (2009). *Observatorio de movilidad urbana para América Latina. Información para mejores políticas y mejores ciudades*. Río de Janeiro, Brasil: Corporación Andina de Fomento.

- Canal N. (2015). *Cientos de jóvenes protestan contra Luis Castañeda y el bypass de 28 de Julio*. Recuperado de <https://canaln.pe/actualidad/cientos-jovenes-protestan-contraluis-castaneda-y-bypass-28-julio-n177654>
- Ceccarelli, P. (1971). *Las incógnitas del tráfico urbano*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Comisión Vial del CDL-CIP. (2008). *Informe técnico. Obra: Intercambio vial av. Venezuela con av. Universitaria*. Lima, Perú: Colegio de Ingenieros del Perú.
- Cooperación Suiza en Bolivia. (2013). Infraestructura pensada para el automóvil. *Boletín Aire Limpio*, 21, 4-5. La Paz, Bolivia: Cooperación Suiza en Bolivia
- Dextre, J. y Avellaneda, P. (2014). *Movilidad en zonas urbanas*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Dowling, R. (2007). *Traffic analysis toolbox. Volume VI: Definition, interpretation and calculation of traffic analysis tools measures of effectiveness*. Washington D.C., U.S.A: Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation.
- Duranton, G y Turner, M. (2011). *The fundamental law of road congestion: evidence from U.S. cities. American Economics Review*. Massachusetts, U.S.A: National Bureau of Economics Research.
- Espejo, K. (2008). *By pass de Venezuela no tiene permisos*. Recuperado de <https://larepublica.pe/sociedad/220772-by-pass-de-venezuela-no-tiene-permisos/>
- European Commission. (2004). *Reclaiming city streets for people. Chaos or quality of life?* Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities.
- Fernández, R. (2008). *Elementos de la teoría del tráfico vehicular*. Santiago, Chile: Lom Ediciones.

- Gehl, J. (2006). *La humanización del espacio urbano. La vida social entre los edificios*. Barcelona, España: Reverté.
- Hall, P. (1996). *Ciudades del mañana. Historia del urbanismo en el siglo XX*. Barcelona, España: Ediciones del Serbal.
- Harvey, D. (2013). *Ciudades rebeldes: del derecho de la ciudad a la revolución urbana*. Madrid, España: Akal.
- Herce, M. (2009). *Sobre la movilidad en la ciudad. Propuestas para recuperar un derecho ciudadano*. Barcelona, España: Editorial Reverté.
- Hernández, J. (2011). *Accesibilidad universal y diseño para todos. Arquitectura y Urbanismo*. Madrid, España: Ediciones de Arquitectura.
- Hidalgo, D. (2005). Comparación de Alternativas de Transporte Público Masivo – Una Aproximación Conceptual. *Revista de Ingeniería*, 21, 94-105. Bogotá, Colombia: Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes.
- Hwang, K. (2007). *Restoring Cheonggyecheon Stream in the Downtown Seoul*. Seúl, Corea del Sur: Seoul Development Institute.
- Instituto para la Preservación. (2007). *Milwaukee, Wisconsin. Park East Freeway*. Recuperado de <http://www.preservenet.com/freeways/FreewaysParkEast.html>
- Jacobs, J. (2011). *Muerte y vida de las grandes ciudades*. Madrid, España: Capitán Swing.
- Lefebvre, H. (1978). *El derecho a la ciudad*. Barcelona, España: Ediciones Península.
- Lerner, J. (2005). *Acupuntura urbana*. Barcelona: Instituto de Arquitectura Avanzada de Cataluña.

- Lima cómo vamos. (2015). *Cómo vamos en movilidad. Sexto informe de resultados sobre calidad de vida*. Lima, Perú: Observatorio ciudadano Lima cómo vamos.
- MML y UNMSM. (2007). *Convenio Marco*. Lima, Perú: Municipalidad Metropolitana de Lima y Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- MTC. (2016). *Estadísticas. Parque Vehicular Nacional Estimado, según Departamento: 2007 – 2016*. Lima, Perú: Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Observatorio Universitario. (2008). *Tráfico y conflicto – By Pass de San Marcos 1/2*. Recuperado de <https://youtu.be/-EJp7S19grY>
- OMS. (2011). *Traumatismos causados por el tránsito y discapacidad*. Washington, D.C., U.S.A.: Organización Mundial de la Salud.
- Panamericana. (2016). *Rímac: Vecinos bloquearon acceso a túnel santa rosa por continuos accidentes*. Recuperado de <http://m.panamericana.pe/24horas/locales/204662-rimac-vecinos-bloquearon-acceso-tunel-santa-rosa-continuos-accidentes>
- Peñalosa, E. (2006). El papel del transporte en una política de desarrollo urbano. Módulo 1ª. *Transporte Sostenible. Texto de referencia para formuladores de políticas públicas en ciudades en desarrollo*. Eschborn, Alemania: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).
- Sanmarquinos del Perú. (2009). *UNMSM San Marcos – CONFLICTO contra alcalde Castañeda Lossio*. Recuperado de <https://youtu.be/Dy8C1Q0DV88>
- Sanz, A. (1997). Movilidad y accesibilidad: un escollo para la sostenibilidad urbana. *La construcción de la ciudad sostenible*. Recuperado de <http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a013.html>

- Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Seguridad Vial. (2017). *Muertos y heridos por accidentes de tránsito 2006 – 2017*. Recuperado de <https://vicisev.institutoivia.org/wp-content/uploads/2018/04/MUERTOS-Y-HERIDOS-2017.pdf>
- Thomson, I y Bull, A. (2002). La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. *Revista de la CEPAL*, 76, 109-121. Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas.
- Tonucci, F. (2004). *Cuando los niños dicen basta*. Madrid, España: Fundación Germán Sánchez Ruiperez.
- TRB. (2000). *Highway Capacity Manual*. Washington D.C., U.S.A.: Transportation Research Board, National Research Council.
- UNMSM. (2014). *Intercambio Vial. Informe Cronológico*. Recuperado de <http://www.unmsm.edu.pe/transparencia/casos/intercambiovial>
- Vasconcellos, E. (2010). *Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad*. Bogotá, Colombia: Corporación Andina de Fomento.

Anexo A: Encuesta a comerciantes

Buenos días. Estamos realizando una investigación con el objetivo de estudiar las consecuencias económicas en las proximidades del bypass de la avenida Venezuela. Tenemos interés en que conteste una serie de preguntas que no le tomarán mucho tiempo. Sus respuestas serán confidenciales y anónimas. Le agradeceremos responder con la mayor sinceridad posible. Sugerimos leer las preguntas con detenimiento. En algunas, solo puede seleccionar una opción; en otras, puede elegir varias opciones y en unas pocas, puede responder libremente. Muchas gracias por su colaboración.

1	¿Hace cuánto trabaja en este establecimiento?	Más de 8 años	Menos de 8 años			
2	Área del negocio:	Puesto de comida	Tienda/Bazar	Relacionado a autos	Otros	
3	¿Trabajó en esta área urbana antes de que se construya el bypass?	Sí	No (pasar a la pgta 21)			
4	¿Le consultó la Municipalidad antes de realizar la construcción?	No	Sí			
5	¿Estaba de acuerdo con la construcción?	Sí	No			
	¿Por qué?					
6	¿Qué problemas se presentaban antes de construirse el bypass?	Seguridad	Limpieza	Otros (especificar):		
7	¿Qué impacto generó en su negocio apenas se inauguró el bypass?	Positivo	Negativo			
8	¿Cuál fue el impacto más importante?					
9	Después de la construcción del bypass, la seguridad:	Mejóro	No hubo cambio	Empeoró		
10	Después de la construcción del bypass, la limpieza:	Empeoró	No hubo cambio	Mejóro		
11	Después de la construcción del bypass, la accesibilidad (facilidad de llegar a un lugar) en la zona:	Mejóro	No hubo cambio	Empeoró		
12	Después de la construcción del bypass, la movilidad (poder movilizarse en un espacio) en la zona:	Empeoró	No hubo cambio	Mejóro		
13	Luego de construirse el bypass, la cantidad de comercios:	Aumentaron	Disminuyeron			
14	Luego de construirse el bypass, los ingresos de su comercio:	Incrementó (pase a la pgta 15)		Disminuyó (pase a la pgta 16)		
15	¿En qué rango se encuentra este incremento?	0 - 10%	10 - 30%	30 - 50%	50 - 70%	70% a más
16	¿En qué rango se encuentra esta disminución?	0 - 10%	10 - 30%	30 - 50%	50 - 70%	70% a más
17	¿El local es propio o alquilado?	Propio (pase a la pgta 21)	Alquilado			
18	Luego de construirse el bypass, el alquiler:	Incrementó (pase a la pgta 19)		Disminuyó (pase a la pgta 20)		
19	¿En qué rango se encuentra este incremento?	0 - 10%	10 - 30%	30 - 50%	50 - 70%	70% a más
20	¿En qué rango se encuentra esta disminución?	0 - 10%	10 - 30%	30 - 50%	50 - 70%	70% a más
21	¿A qué hora se cierra su negocio?					
22	¿Cuál considera que fue el motivo para construir el bypass?					
23	¿Considera que el bypass genera obstáculos para la población que transita alrededor de este?	Sí	No			
24	¿Cree que el bypass solucionó el problema del tráfico?	No	Sí			
	¿Por qué?					
25	¿Estaría de acuerdo con una ampliación o construcción de una nueva infraestructura aparte del bypass?	Sí	No			
	¿Por qué?					

Anexo B: Encuestas a residentes

Buenos días. Estamos realizando una investigación con el objetivo de estudiar las consecuencias económicas y sociales en las proximidades del bypass de la avenida Venezuela. Tenemos interés en que conteste una serie de preguntas que no le tomarán mucho tiempo. Sus respuestas serán confidenciales y anónimas. Le agradeceremos responder con la mayor sinceridad posible. No hay respuestas correctas ni incorrectas. Sugerimos leer las preguntas con detenimiento. En algunas, solo puede seleccionar una opción; en otras, puede elegir varias opciones y en unas pocas, puede responder libremente. Muchas gracias por su colaboración.

1	¿Hace cuánto reside en Pando?	Más de 8 años	Menos de 8 años			
2	¿Antes de que se construya el bypass, residía en Pando?	Sí	No (pasar a la pgta 14)			
3	¿Le consultó la Municipalidad antes de realizar la construcción?	No	Sí			
4	¿Estaba de acuerdo con la construcción?	Sí	No			
	¿Por qué?					
5	¿Qué problemas se presentaban antes de construirse el bypass?	Seguridad	Limpieza	Otros (especificar):		
6	En general, apenas se inauguró el bypass, trajo impactos	Positivo	Negativo			
7	¿Cuál fue el impacto más importante?					
8	Después de la construcción del bypass, la seguridad:	Mejóro	No hubo cambio	Empeoró		
9	Después de la construcción del bypass, la limpieza:	Mejóro	No hubo cambio	Empeoró		
10	Después de la construcción del bypass, la facilidad para que las personas de movilidad reducida (niños, ancianos, embarazadas, etc) puedan desplazarse por el área que ocupa el bypass y el puente peatonal:	Mejóro	No hubo cambio	Empeoró		
11	Después de la construcción del bypass, la accesibilidad (facilidad de llegar a un lugar) en la zona:	Mejóro	No hubo cambio	Empeoró		
12	Después de la construcción del bypass, la movilidad (poder movilizarse en un espacio) en la zona:	Mejóro	No hubo cambio	Empeoró		
13	La construcción del bypass, produjo que las relaciones sociales entre estudiantes, comerciantes y/o residentes de la urbanización Pando:	Disminuyeran	Aumentaran	No hubo cambios		
14	¿Cuál considera que fue el motivo para construir el bypass?					
15	¿Considera que el bypass genera obstáculos para la población que transita alrededor de este?	Sí	No			
16	¿Cree que el bypass solucionó el problema del tráfico?	No	Sí			
	¿Por qué?					
17	¿Con qué frecuencia usa el puente peatonal ubicado frente al bypass? (marcar la opción más cercana a la realidad)	Diariamente	Una o 2 por semana	Una o 2 vez al mes	Casi nunca	Nunca
18	¿Se siente seguro de transitar por el espacio ocupado por el bypass?	Sí	No			
	¿Por qué?					
19	¿Estaría de acuerdo con una ampliación o construcción de una nueva infraestructura aparte del bypass?	Sí	No			
	¿Por qué?					

Anexo C: Encuestas a estudiantes

Buenos días. Estamos realizando una investigación con el objetivo de estudiar las consecuencias sociales en los usuarios de las calles próximas al bypass de la avenida Venezuela. Tenemos interés en que conteste una serie de preguntas que no le tomarán mucho tiempo. Sus respuestas serán confidenciales y anónimas. Le agradeceremos responder con la mayor sinceridad posible. No hay respuestas correctas ni incorrectas. Sugerimos leer las preguntas con detenimiento. En algunas, solo puede seleccionar una opción; en otras, puede elegir varias opciones y en unas pocas, puede responder libremente. Muchas gracias por su colaboración.

1	¿Conoce del conflicto que se originó por la construcción del bypass? ¿Qué opina de ello?	Sí	No (pasar a la pregunta 3)			
2	¿Considera que la Municipalidad resolvió bien el problema? ¿Por qué?	Sí	No			
3	¿Estaría de acuerdo con una ampliación o construcción de una nueva infraestructura aparte del bypass? ¿Por qué?	Sí	No			
4	¿Qué problemas se presentan en la actualidad, alrededor del bypass?	Seguridad	Limpieza	Otros (especificar):		
5	¿Considera que el bypass atenta contra el derecho al desplazamiento de las personas de movilidad reducida (niños, ancianos, embarazadas, etc)? ¿Por qué?	Sí	No			
6	Después de la construcción del bypass, usted cree que la accesibilidad (facilidad de llegar a un lugar) en la zona:	Mejóro	No hubo cambio	Empeoró		
7	Después de la construcción del bypass, usted cree que la movilidad (poder moverse en un espacio) en la zona:	Mejóro	No hubo cambio	Empeoró		
8	Usted considera que la construcción del bypass, produjo que las relaciones sociales, entre estudiantes y el entorno social (comerciantes, urbanización Pando, etc):	Disminuyeran	Aumentaran	No hubo cambios		
9	¿Cuál considera que fue el motivo para construir el bypass?					
10	¿Considera que el bypass genera obstáculos para la población que transita alrededor de este?	Sí	No			
11	¿Cree que el bypass solucionó el problema del tráfico? ¿Por qué?	No	Sí			
12	¿Su facultad limita con el bypass?	Sí	No (pasar a la pregunta 14)			
13	¿El ruido generado por el flujo de vehículos, incomoda a sus estudios?	Sí	No			
14	¿Con qué frecuencia usa el puente peatonal ubicado frente al bypass? (marcar la opción más cercana a la realidad)	Diariamente	Una o 2 por semana	Una o 2 vez al mes	Casi nunca	Nunca
15	¿Se siente seguro de transitar por el espacio ocupado por el bypass? ¿Por qué?	Sí	No			