

mayormente la duración del estacionamiento es menos de 1 hora. Existen muchos vehículos estacionados en una playa de estacionamiento a lo largo de las vías principales. Durante los periodos pico, en el área de estudio se observa el conflicto en los empalmes de acceso desde/hacia una playa de estacionamiento a lo largo de una vía. Esto conlleva a generar congestión del tráfico. Por tanto, es sumamente recomendable que la prohibición del estacionamiento a lo largo de las vías principales y la instalación de playas de estacionamiento con cobro en la vía deben implementarse simultáneamente en las vías secundarias, con el fin de evitar el conflicto con el flujo de tráfico y mitigar la congestión en las vías principales.

#### 11.5.4. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MEJORAMIENTO

##### (1) Concepto del Sistema de Control de Estacionamiento en la Vía

El plan de mejoramiento del sistema de control de estacionamiento se centra en los estacionamientos con cobro en las vías secundarias, mediante la introducción de un sistema de ticket de estacionamiento.

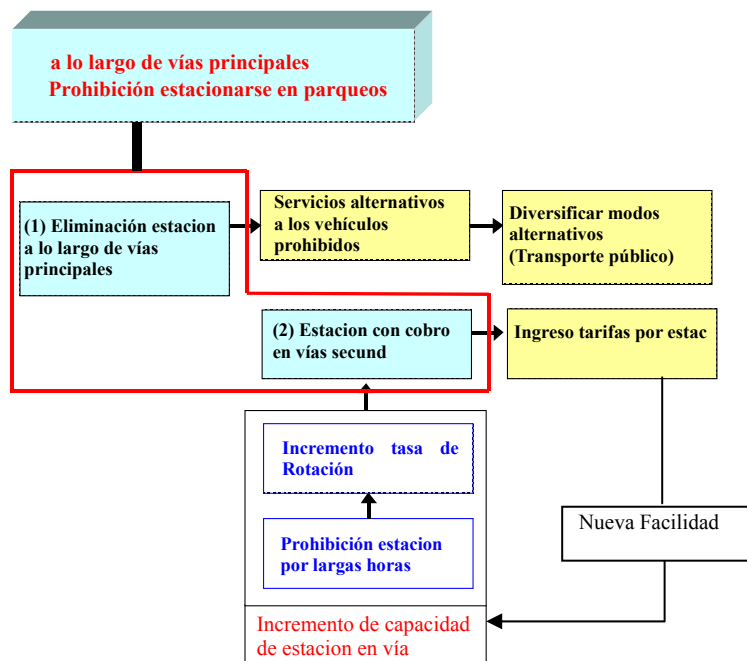


Figura 11.5-8 Concepto del Sistema de Control de Estacionamiento

##### (2) Planeamiento de la Ubicación y Medidas para Estacionamiento en la Vía

Se recomendarán dos tipos de medidas de prohibición; una es la prohibición de estacionamiento en la vía principal durante 6:00-21:00 y la otra es el cobro a todos los vehículos en las vías secundarias. Estas dos medidas deben ser aplicadas al mismo tiempo dentro de un sistema. La ubicación para el sistema de control de estacionamiento tiene las siguientes consideraciones:

- En la vía principal, prohibición de estacionamiento durante 6:00-21:00.
- El lugar de estacionamiento con cobro en las vías secundarias detrás de la vía principal, con el fin de aumentar la tasa de facturación, se cobra el estacionamiento en la vía.
- En el área de alrededor de la vía principal, los estacionamientos en la vía están instalados en las vías secundarias dentro de una cuadra detrás de la vía principal.

- Se considerará la demanda actual del estacionamiento objetivo en la vía principal; 181 vehículos/hora en la Av. Angamos Este, y 224 vehículos/hora en la Av. Sáenz Peña.
- Se incluirá la demanda actual de estacionamiento en las vías secundarias.

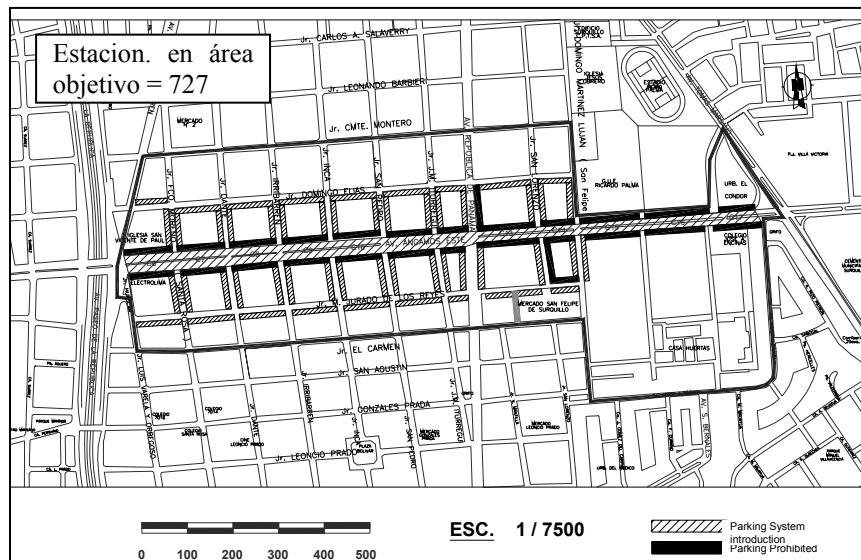


Figura 11.5-9 Ubicación Planificada para el Sistema de Control de Estacionamiento en el Área de la Av. Angamos Este

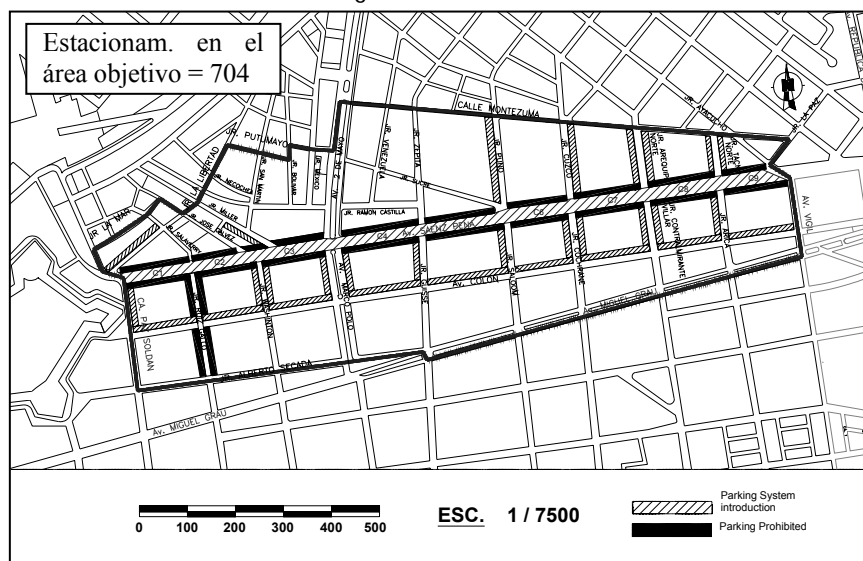


Figura 11.5-10 Ubicación Planificada para el Sistema de Control de Estacionamiento en el Área de la Av. Sáenz Peña

### (3) Sistema de Operación y Plan de Instalaciones

#### 1) Método de Control

La instalación de una máquina expendedora de tickets de estacionamiento automática es la forma más común para ejecutar el control del tiempo de estacionamiento. Sin embargo, esto requiere un monto considerable de costo inicial y costo de mantenimiento comparado al cobro por estacionamiento recaudado.

La Figura 11.5-11 muestra una máquina expendedora de tickets de estacionamiento automática en la vía en Japón. En un área donde estas máquinas están instaladas, el

estacionamiento está marcado a lo largo de la vía de la misma manera que un estacionamiento en la vía común. El estacionamiento en estos lugares se cobra de 8:00 a 20:00 horas. Un conductor puede comprar un ticket en esta máquina y colocarlo en el tablero de mandos del vehículo.



Figura 11.5-11 Máquina Expendidora de Tickets de Estacionamiento en Japón

Es inevitable considerar el monto del costo inicial y el costo de mantenimiento comparado al cobro por estacionamiento recaudado. Sin embargo, el sistema de estacionamiento recomendado es ampliamente difundido

Aquí se recomienda adaptar un sistema de tickets de estacionamiento que sea económico y que no emplee ninguna máquina o instrumento. Un conductor requiere comprar un ticket a un inspector o en una tienda autorizada por el organismo encargado de la implementación.

Un inspector deberá ser responsable de la venta de tickets, y del patrullaje para controlar a los infractores, el inspector deberá colocar una papeleta de infracción de tránsito sobre el vehículo para informar al conductor de su infracción. El esquema del sistema de tickets de estacionamiento se muestra en la Figura 11.5-11.

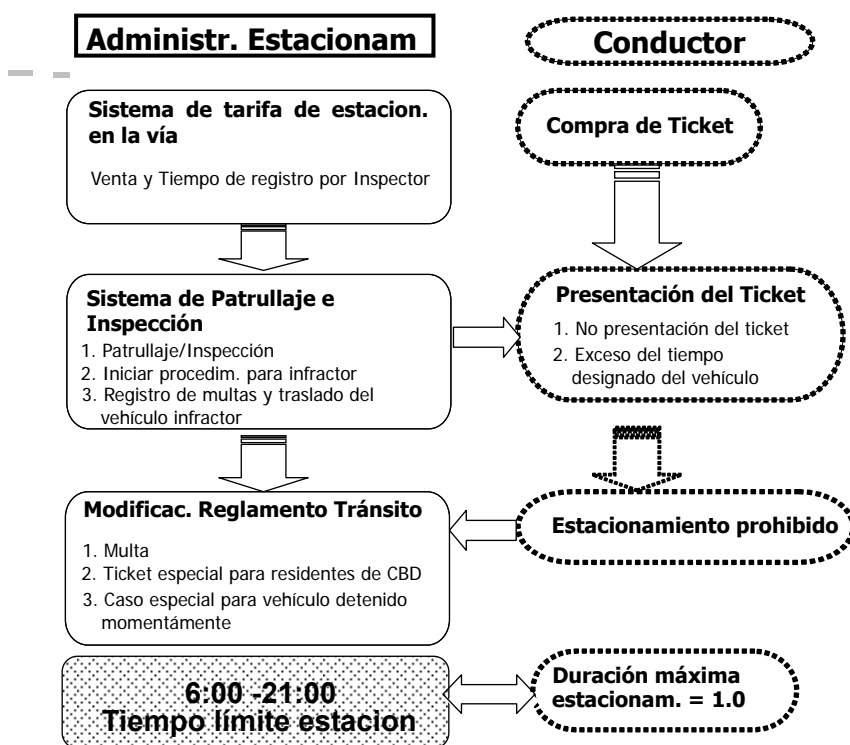


Figura 11.5-12 Esquema del Método de Control del Sistema de Tickets de Estacionamiento

## 2) Ticket de Estacionamiento

Con el fin de introducir el sistema unificado de manera fácil y para satisfacer la demanda de estacionamiento de vehículos por un corto tiempo de uso, se debe introducir un ticket de sólo una (1) hora. En la Figure 11.5-13 se muestra un ejemplo de ticket de estacionamiento. Un conductor debe comprar un ticket en una tienda autorizada o a un inspector que está patrullando la vía. El inspector debe registrar la fecha y la duración del estacionamiento y firmar el ticket.

No. 1 HOUR PARKING TICKET

Date: [ ] [ ] [ ] [ ] Inspector Sign: [ ]

HOUR	MINUTES
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10
<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 30
<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 45
<input type="checkbox"/> 12	
<input type="checkbox"/> 13	
<input type="checkbox"/> 14	
<input type="checkbox"/> 15	
<input type="checkbox"/> 16	
<input type="checkbox"/> 17	
<input type="checkbox"/> 18	
<input type="checkbox"/> 19	
<input type="checkbox"/> 20	

1. Please ticket on dashboard visible to the DMTU Inspector.  
2. Use ticket only once. Do not use a ticket previously used.  
3. Use 1 or 2 hour ticket according to intended parking duration. Any number of ticket, which equals the sum of the intended parking duration, may be used.  
4. A ticket must be used, even if somebody is waiting in the parked car, or if there is problem with the car.  
5. Minimum parking duration is one hour. For a parking duration less than one hour, use one hour.

Figura 11.5-13 Diseño de una Muestra de Ticket de Estacionamiento

### 3) Tarifa de Estacionamiento

Si se fija una tarifa de estacionamiento muy alta, una carga por parte de los conductores y la opinión pública se volverá contra el nuevo sistema y podría resultar en un grave problema social. Por otro lado, si la tasa de la tarifa de estacionamiento se fija en un nivel muy bajo, los propósitos del sistema de administración anteriormente mencionado podrían no lograrse. Con el fin de establecer una tarifa de estacionamiento, se requerirá una investigación detallada para estimar el monto a ser cobrado. Los siguientes ítems pueden proporcionar una pauta para establecer la tarifa de estacionamiento.

- Los propietarios de vehículos generalmente pertenecen a los estratos de clase media o alta;
- La tarifa debe ser apropiada para evitar un estacionamiento por un largo tiempo;
- Consideración de la tarifa actual de estacionamiento; (inspector oficial de estacionamiento: S/.1.0 por hora, estacionamiento no oficial: S/.0.5-1.0 por una vez como propina)
- ¿Qué tarifa ayudaría a alguien a decidir entre tomar un taxi a la zona centro de la ciudad o conducir en su vehículo y luego pagar un costo por estacionamiento?

En base al resultado de la encuesta sobre estacionamiento y la consideración anterior, la tarifa de estacionamiento puede fijarse entre S/.1.0 y S/.1.5 por hora.

### 4) Patrullaje e Inspección

Un inspector, quien es una persona designada por la policía de tránsito o la Municipalidad del Distrito, debe patrullar una vez cada hora para controlar si hay infractores. El campo de actividades de un inspector será un tramo entre 100 m y 200 m de largo, sobre una base de un turno diario. Las funciones de un inspector son: venta de tickets, patrullaje e inspección, hacer cumplir el reglamento y aplicarlo en caso de infracción por estacionamiento, cursar notificación de registro de multas y traslado de vehículos infractores empleando una grúa.

### 5) Norma de Infracción por Estacionamiento

Un conductor que infrinja el sistema de estacionamiento será notificado de acuerdo al reglamento y a las normas de tránsito. Después que el inspector informa al conductor de su infracción, una serie de procedimientos serán iniciados por la oficina de la policía de

tránsito. Existen dos tipos de multas por infracción de estacionamiento como sigue: una es el pago de una tasa excedente en caso de infracción por el tiempo de estacionamiento menor a 1.0 hora, y la otra es el traslado del vehículo infractor mediante una grúa cuando el tiempo excede 1.0 hora. El procedimiento de la norma de infracción por estacionamiento se muestra en la Figura 11.5-13.

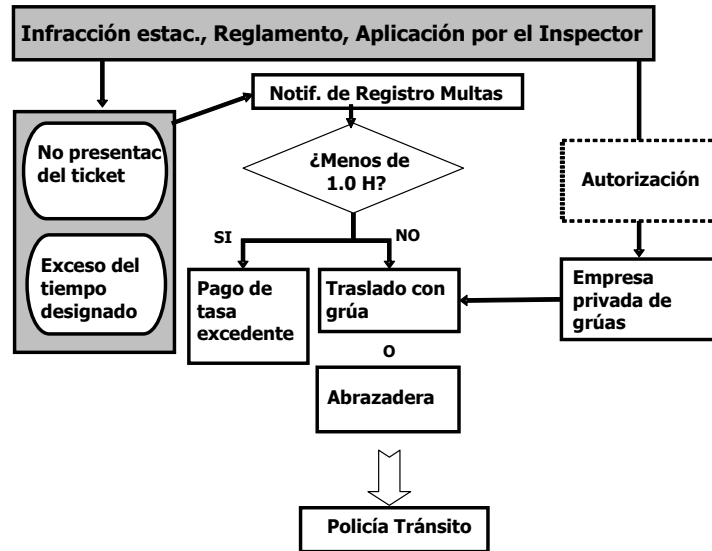


Figura 11.5-14 Figura rocedimiento de la Norma de Infracción por Estacionamiento

### 6) Implementación y Organización

Se recomienda que la organización para la implementación sea la misma organización actual, principalmente, las Municipalidades Distritales de Surquillo y San Borja en la Av. Angamos Este y el área de alrededor, y la Municipalidad del Callao en la Av. Sáenz Peña y el área de alrededor como se muestra en la Figura 11.5-15 y Figura 11.5-16.

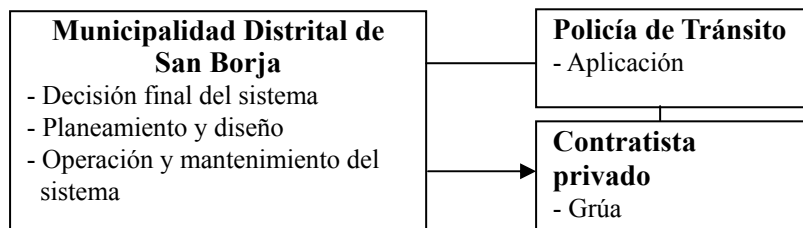


Figura 11.5-15 Organización del Sistema de Tickets de Estacionamiento de la Av. Angamos Este

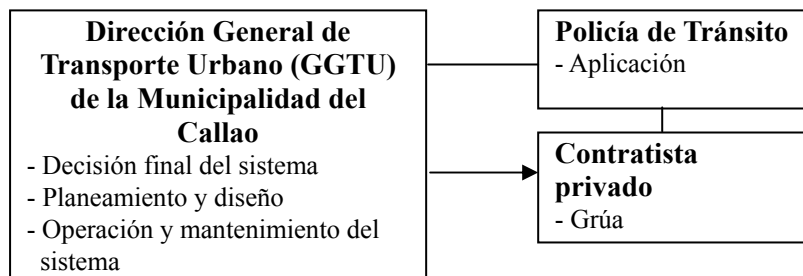


Figura 11.5-16 Organización del Sistema de Tickets de Estacionamiento de la Av. Sáenz Peña

## 7) Plan de Facilidades de Estacionamiento

Los lugares de estacionamiento locales para el sistema de cobro por estacionamiento en la vía comprenden zonas de parqueo y señales de guía o información. El esquema de las zonas de parqueo y las señales de guía deberá diseñarse de modo que los conductores puedan identificarlos claramente y seguir fácilmente la información de guía. Estos lugares son proporcionados para estacionar vehículos en vías designadas para estacionamiento. La zona de parqueo será designada mediante la señalización de la vía. La zona de estacionamiento unitaria es 11.5 metros cuadrados (5.0m x 2.25 m). Los vehículos que se estacionan son guiados por la señalización a lo largo de la vía. La señalización informativa sobre los lugares de estacionamiento debe ser instalada en intervalos de 50 a 100 m a lo largo de la vía designada para estacionamiento. Los diseños estándar de la zona de parqueo y la señal de guía para el área del sistema de cobro por estacionamiento en la vía se muestra en la Figura 11.5-16.

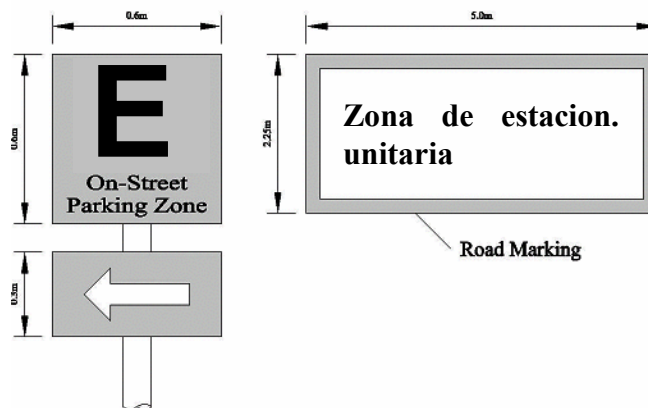


Figura 11.5-17 Diseño Estándar de una Area de Estacionamiento y Señalización Guía

## (4) Impacto y Efecto

### 1) Rotación y Duración del Estacionamiento

La rotación promedio del estacionamiento es aproximadamente 4.5 veces para la Av. Angamos Este y aproximadamente 2.2 veces para la Av. Sáenz Peña, respectivamente. En esta etapa, no es previsible saber hasta qué punto la tasa de rotación se incrementará por el sistema de tickets de estacionamiento. Sin embargo, los siguientes hechos sugieren que el sistema de tickets de estacionamiento traería una rotación considerablemente más alta.

- De acuerdo a la prohibición de estacionarse en el sardinel en plena vía principal, aquellos vehículos afectados tendrían que buscar sus zonas de parqueo cerca de la vía principal, por lo tanto, la demanda de parqueo en el lugar de estacionamiento con cobro en la vía podría incrementarse.
- Vendiendo un ticket de estacionamiento para sólo una hora, los vehículos que actualmente estacionan por un largo tiempo acortarían su tiempo de estacionamiento o cambiarían de modo, especialmente el vehículo con tres horas de estacionamiento o más.
- En consecuencia, la duración promedio de estacionamiento se acortará y la tasa de rotación se incrementará. También se espera que la duración de estacionamiento de los vehículos, que actualmente estacionan por una duración de tres horas o menos, tienda a volverse más corta. El propósito de estacionamiento de dichos vehículos es considerado mayormente para negocios o ir de compras.
- Por ejemplo, en el área central de la ciudad de Asunción en Paraguay o la ciudad de Bogotá en Colombia, donde se desarrolló el ticket de estacionamiento, la tasa

de rotación de los vehículos estacionados promedio es alto como de 6.0 a 8.0 veces por día.

## 2) Estimación del Ingreso Anual Total

Actualmente, el control del estacionamiento en la zona de la Av. Angamos Este es cobrado por el inspector autorizado. Mientras que en la zona de la Av. Sáenz Peña, no existe un inspector oficial y el cobro no está implementado en la Av. Sáenz Peña. La Tabla 11.5-2 muestra una estimación aproximada del ingreso anual total en cada área objetivo sobre la base de la demanda actual.

Tabla 11.5-2 Estimación Aproximada del Ingreso Anual Total en el Área Objetivo

Ítems	Zona de la Av. Angamos Este	Zona de la Av. Sáenz Peña
Capacidad de estacionamiento total del sistema de tickets de estacionamiento (lugares)	727	704
Tasa de rotación promedio * <sup>1</sup> (veces/día)	7.0	7.0
Periodo de tiempo de administración (horas)	(15)	(15)
Tarifa de cobro por hora (S/.)	1.0	1.0
Días por mes (excluyendo sábado y domingo) (Días)	22	22
Meses por año (Mes)	12	12
Ingreso anual total (Millón S/.)	1.34	1.30
Ingreso anual total (Millón US\$)	0.42	0.41
Ingreso anual total con factor de ajuste * <sup>2</sup> (Millón S/.)	0.67	0.65
Ingreso anual total con factor de ajuste * <sup>2</sup> (Miles US\$)	209.9	203.2

Nota:\*1 La tasa de rotación promedio es considerada como 7 veces/día de acuerdo con los resultados prácticos en otros países

\*2 El factor de ajuste es el factor después de todo

1) Diversificar el uso de otro modo de transporte

2) Cambiar la ubicación del estacionamiento en caso de la introducción del sistema de estacionamiento (= establecer en 0.5 temporalmente)

### 11.5.5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

En base a la descripción del proyecto, se propone el cronograma de implementación para el sistema de estacionamiento en la vía en la Figura 11.5-17. El proyecto está programado para ser iniciado en el segundo trimestre de 2007 y ser culminado en el cuarto trimestre de 2007. La tarea de diseño final y del documento de licitación será completada en 3 meses, se espera ejecutar la obra de construcción de las instalaciones a partir del cuarto trimestre de 2007. La operación y la administración del mantenimiento por parte de la entidad encargada de la operación podrá iniciarse en el primer trimestre de 2008.

Nombre de la tarea	2007				2008			
	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12
1. Diseño final y documentos de licitación		■						
2. Concurso/licitación			■					
3. Construcción de las instalaciones				■				
4. Operación					●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
5. Administración del mantenimiento					●●●●	●●●●	●●●●	●●●●

Figura 11.5-18 Cronograma de Implementación para el Plan de Mejoramiento de Estacionamiento en la Vía

### 11.5.6. ESTIMACIÓN DE COSTOS

El costo del proyecto para el plan de mejoramiento de estacionamiento en la calle comprende: 1) señalización de la vía para el lugar de estacionamiento con cobro en la calle, y 2) señales de tránsito para la prohibición de estacionamiento en el sardinel de la vía principal, y lugar de estacionamiento con cobro en la calle, en base al paquete de contrato por 1 año. El costo del proyecto por ítems se muestra en la Tabla 11.5-3. El costo de

operación para la administración de la demanda de tránsito durante 1 año se muestra en la Tabla 11.5-4.

Tabla 11.5-3 Costo del Proyecto de Mejoramiento de Estacionamiento en la Calle

Ítems de inversión	Costo del Proyecto (x US\$1,000)
1. Señalización en la vía para el lugar de estacionamiento con cobro en la calle	33
1-1 Área de la Av. Angamos Este	17
1-2 Área de la Av. Saenz Peña	16
2. Señales de tránsito para la prohibición de estacionamiento en el sardinel de la vía principal, y lugar de estacionamiento con cobro en la calle	7
2-1 Área de la Av. Angamos Este	4
2-2 Área de la Av. Saenz Peña	3
Total	40
Costo de ingeniería (Total x 10%)	4
Costo de administración (Total x 10%)	4
Costo de contingencias (Total x 15%)	6
Total general	54

Tabla 11.5-4 Costo de Operación para el Proyecto de Mejoramiento de Estacionamiento en la Calle

Ítems de operación	Costo (x US\$1,000)
1. Impresión de tickets de estacionamiento para ambas áreas durante un año	83
2. Gastos anuales en personal para vías colectoras con peaje en el área de la Av. Angamos Este	175
3. Gastos anuales en personal para vías colectoras con peaje en el área de la Av. Saenz Peña	126
Total	384

*Notas: Costo de operación para el proyecto de mejoramiento de estacionamiento en la calle durante 1 año.*



## CAPÍTULO 12

### Plan de Acción para el Plan de Monitoreo de Accidentes de Tránsito

## **12. PLAN DE ACCIÓN PARA EL PLAN DE MONITOREO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO**

### **12.1. GENERALIDADES**

El plan de acción para el plan de monitoreo de accidentes de tránsito fue identificado como el plan más efectivo entre las cinco estrategias de administración del tránsito, solicitadas por la Comité Consultivo de la Contraparte Peruana. En el presente estudio, con el fin de explicar la técnica de monitoreo de accidentes de tránsito y métodos de su implementación, se elaborarán los siguientes planes de acción prácticos.

- Preparación de la organización institucional para la toma de medidas contra accidentes de tránsito
- Preparación de lineamientos para el sistema de monitoreo de accidentes de tránsito
- Implementación de un seminario para el sistema de monitoreo de accidentes de tránsito

### **12.2. DESCRIPCIÓN DEL PLAN**

#### **12.2.1. PREPARACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA LAS MEDIDAS CONTRA ACCIDENTES DE TRÁNSITO**

##### **(1) Objetivos**

La preparación de la organización institucional para la toma de medidas contra accidentes de tránsito consiste en establecer un sistema de organización sostenible con mecanismos y funciones claras de las entidades competentes, con el fin de prevenir los accidentes de tránsito.

##### **(2) Recomendación de una Organización Sostenible**

###### **1) Mecanismo y Función**

Como se analizó previamente en los planes de educación en seguridad vial y del sistema de monitoreo de los accidentes de tránsito, la actual organización para la coordinación y administración de la seguridad vial es presidida por el CNSV, y las entidades pertinentes realizan el planeamiento estratégico y otros Términos de Referencia establecidos por el CNSV (Ver Figura 12.2-1).

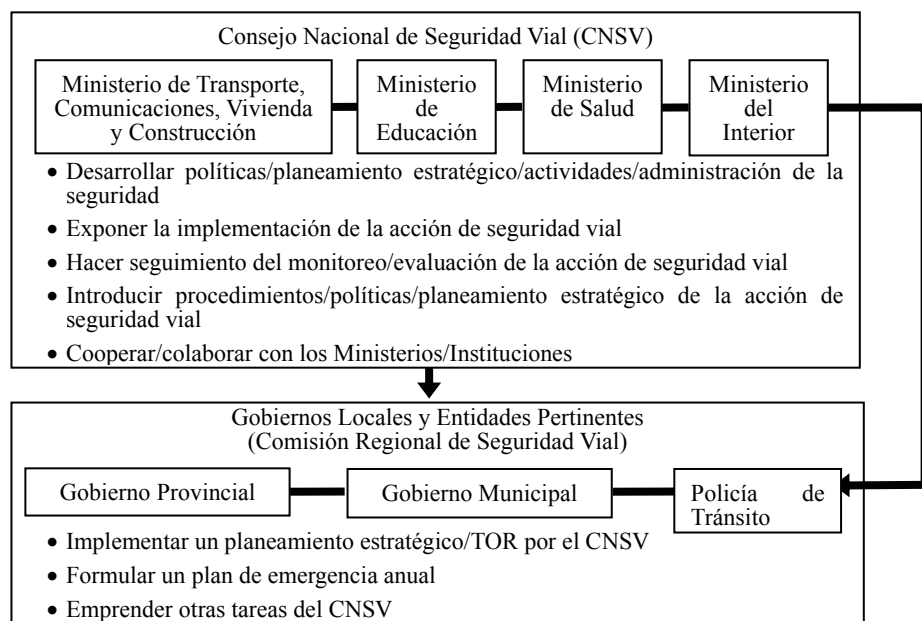


Figura 12.2-1 Mecanismo y Función de la Seguridad Vial

El mecanismo y la función de la actual organización son en general apropiados, abarcando actividades en el ámbito nacional para prevenir los accidentes de tránsito y para la seguridad vial. Sin embargo, como se señaló en el análisis del actual CNSV, el CNSV debe ser fortalecido mediante el aumento del presupuesto anual para promocionar sus actividades y desarrollar las aptitudes de su personal y debe ampliar la dotación de personal para su capacidad institucional.

## 2) Rol de las Actividades Relevantes para el Monitoreo de Accidentes de Tránsito

### a) Principal Rol de las Entidades Competentes para los Accidentes de Tránsito

Con el fin de prevenir los accidentes de tránsito, es necesario implementar un sistema institucional sostenible estableciendo claramente los mecanismos y funciones de las entidades competentes. Las entidades competentes actualmente son el CNSV, la Municipalidad Metropolitana de Lima, la Municipalidad Provincial del Callao, municipalidades distritales, la policía de tránsito, colegios y universidades.

Con respecto al monitoreo de accidentes de tránsito, es necesario que cada entidad competente por lo general tenga su rol; el CNSV es responsable del desarrollo y la promoción de programas de educación en seguridad vial, y la administración y coordinación con otras entidades competentes, la capacitación de seguridad vial, y el desarrollo de recursos humanos; la Municipalidad Metropolitana de Lima, Municipalidad provincial del Callao y las municipalidades distritales son responsables de los análisis de datos de accidentes de tránsito, análisis de las causas de los puntos negros, plan de tratamiento de los puntos negros e implementación de mejoras, y la policía de tránsito es responsable de la recopilación de datos, elaboración de estadísticas de accidentes, identificación de los puntos negros, hacer cumplir el reglamento de tránsito, y campañas de seguridad vial, los colegios/universidades son responsables de la educación en seguridad vial y la capacitación de nuevos docentes profesionales en el campo de la seguridad vial.

Para el rol de la Municipalidad de Lima, Municipalidad del Callao y municipalidades distritales, se recomienda prioritariamente que la unidad de medidas contra los

accidentes de tránsito se establezca en cada municipalidad, con el fin de implementar sus funciones de prevención de accidentes de tránsito. Asimismo, el personal de la unidad estará compuesto por personal adscrito de la Municipalidad existente. El principal rol de las entidades competentes para el control de los accidentes de tránsito se muestra en la Figura 12.2-2.

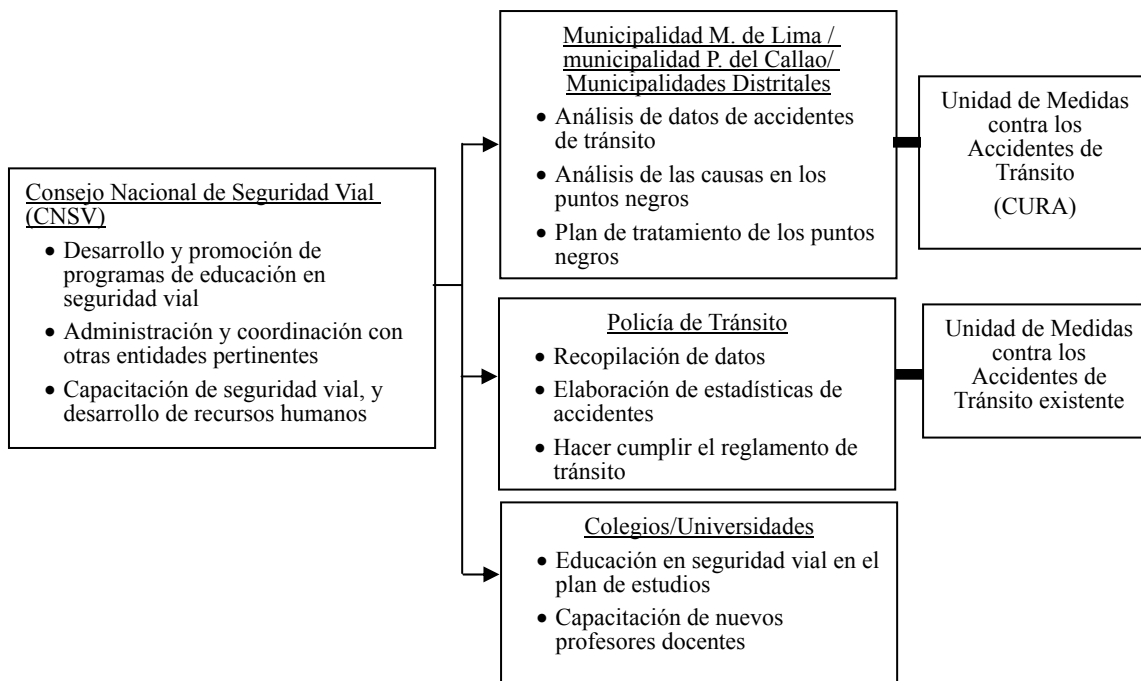


Figura 12.2-2 Principal Rol de las Entidades Competentes Contra los Accidentes de Tránsito

b) Coordinación y Administración del Sistema de Monitoreo de Accidentes de Tránsito

Sobre la base del principal rol de las entidades competentes y sus actividades para el sistema de monitoreo de accidentes de tránsito, el CNSV debe supervisar implementando actividades y coordinando esfuerzos con las diferentes entidades para desarrollar un sistema de monitoreo de accidentes de tránsito. Cada entidad debe desarrollar un sistema dentro de su propio campo de actividad. En términos de eficacia y del proceso de implementación, el CNSV revisa los trabajos logrados y evalúa la eficiencia de sus trabajos, y hace modificaciones de ser necesario. La información producida será transmitida a otras entidades sobre la base del procedimiento formulado (Ver Figura 12.2-3).

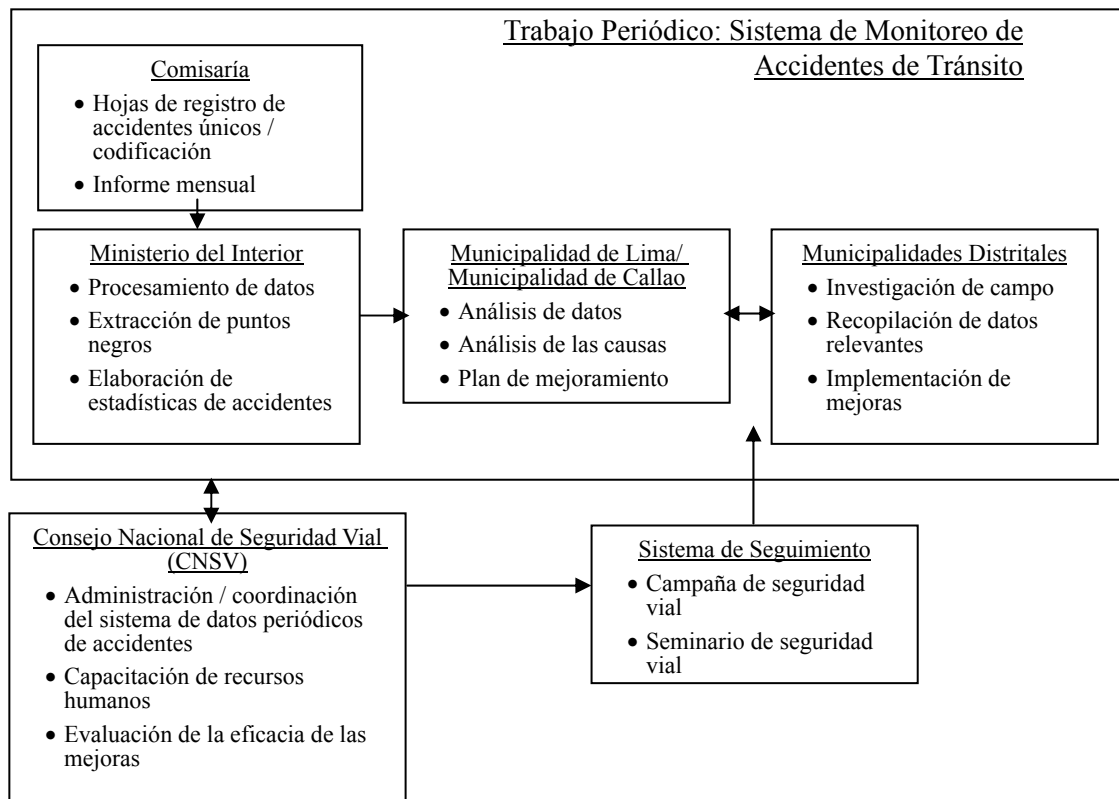


Figura 12.2-3 Procedimiento de Trabajo Periódico para el Sistema de Monitoreo de Accidentes de Tránsito

## 12.2.2. PREPARACIÓN DE LINEAMIENTOS PARA EL SISTEMA DE MONITOREO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO

### (1) Objetivos

El objetivo de preparar lineamientos para el sistema de monitoreo de accidentes de tránsito es establecer un procedimiento básico a partir de una base de datos para planificar las medidas contra accidentes.

### (2) Preparación de Lineamientos

Los lineamientos han sido concebidos como una guía de referencia para el programa de prevención de accidentes de tránsito. Explican por qué se requiere un sistema de monitoreo para la seguridad vial, tal como un sistema de actividades ordinarias contra los accidentes de tránsito, para estimular a los planificadores viales, ingenieros y la policía de tránsito, y cómo ellos pueden contribuir en crear una cultura de seguridad vial.

Los lineamientos fueron preparados de acuerdo al plan de estrategia de monitoreo de accidentes de tránsito; los lineamientos están conformados por cinco (5) capítulos, que contienen ejemplos prácticos de accidentes de tránsito.

Un conjunto completo de lineamientos para el sistema de monitoreo de accidentes de tránsito está referido en el “Informe Técnico del Plan de Administración del Tránsito”. El índice de los lineamientos se describe en la Tabla 12.2-1.

Tabla 12.2-1 Índice de Lineamientos

Capítulo	Sección	Ítem	Ejemplo prácticos
1. Sistema de investigación y base de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de estadísticas de accidentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ítems codificados para la hoja de registro de accidentes</li> <li>Guía de ítems codificados para la hoja de registro de accidentes</li> <li>Sistema de almacenamiento y recuperación de datos de accidentes</li> <li>Mecanismos de análisis con el paquete (software) en computadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección del área objetivo/ubicaciones</li> <li>Recopilación de datos de registro de accidentes</li> <li>Recopilación de datos de accidentes por ubicación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de puntos peligrosos (puntos negros)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de puntos negros</li> <li>Área a ser cubierta por la investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de puntos negros</li> </ul>
2. Sistema de análisis de puntos peligrosos y confirmación de la problemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretación de los registros de accidentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretación de las hojas de registro de accidentes de tránsito</li> <li>Declaraciones de los conductores/peatones involucrados y opiniones de la policía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretación de registros de accidentes</li> <li>Investigación de campo</li> <li>Problemas y temas identificados</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilación de materiales relevantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones de la vía</li> <li>Condiciones del tráfico</li> <li>Condiciones del control de señales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapa vial y fotos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación de campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación inicial para la ubicación objetivo</li> <li>Puntos clave de la observación de campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación de campo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación del patrón de accidentes frecuentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de colisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis del registro de accidentes</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presunción de las causas del accidente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis preliminar según el patrón de accidentes frecuentes</li> <li>Análisis de investigación en el sitio por investigadores especialistas en accidentes</li> <li>Dictamen global mediante el análisis preliminar y el análisis de investigación en el sitio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas y temas identificados</li> </ul>
3. Sistema de medidas de planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de las medidas correspondientes a las supuestas causas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones básicas de la intersección</li> <li>Flujo de tráfico real</li> <li>Presuntas medidas por tipo de accidente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas correctivas correspondientes a las supuestas causas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de la aplicabilidad de las medidas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción al plan típico de mejoramiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aclaración de los efectos y efectos secundarios de las medidas</li> <li>Evaluación de la combinación de medidas</li> </ul>		
4. Implementación de medidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de costos para las medidas/evaluación de los fondos/ consulta con las entidades involucradas /explicación a los residentes/ implementación</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>NA</li> </ul>
5. Sistema de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medición de los efectos de las medidas</li> <li>Comparación de estudios antes/después</li> <li>Ejecución de una campaña y observancia del reglamento de tránsito</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>NA</li> </ul>

### 12.2.3. IMPLEMENTACIÓN DE UN SEMINARIO PARA EL SISTEMA DE MONITOREO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO

#### (1) Objetivos

La implementación de un seminario para el sistema de monitoreo de accidentes de tránsito apunta al desarrollo de recursos humanos mediante la introducción de un seminario sobre las condiciones actuales de la accidentabilidad, con el fin de evaluar e identificar la influencia y el efecto del plan de monitoreo de accidentes de tránsito propuesto.

#### (2) Lineamientos para la Implementación

A continuación se describen los lineamientos para la implementación del seminario:

##### 1) *Introducción*

El seminario fue realizado empleando material de texto (remitirse a los lineamientos para el plan de monitoreo de accidentes de tránsito), que fue preparado por el equipo de estudio de JICA. El material del seminario incluye el material de texto preparado en español y figuras esquemáticas para ayudar a los participantes a comprender fácilmente el significado del texto.

##### 2) *Público Objetivo*

El público objetivo para el seminario del sistema de monitoreo de accidentes de tránsito está dividido en dos (2) grupos: a) planificadores viales e ingenieros de las entidades competentes del gobierno, y b) la policía de tránsito como policía de investigaciones y análisis de estadísticas.

##### 3) *Cronograma del Seminario*

El lugar donde se llevó a cabo el seminario es en la sala de reuniones de la Secretaría Técnica del Consejo de Transporte de Lima y Callao. El seminario se realizó el 28 y 29 de noviembre de 2006. La Tabla 12.2-2 muestra el cronograma detallado del seminario. Se llevaron a cabo cinco (5) exposiciones durante el día. Además, se introdujo el análisis de accidentes reales mediante videofilms. Durante la presentación, a los participantes se les dio la oportunidad de preguntar y comentar temas clave; se cree que dicha interacción ha ayudado enormemente a los participantes a comprender el material de presentación.

Tabla 12.2-2 Cronograma del Seminario

Hora	Exposición	Ítem detallado
9:30-10:10	1) Sistema de investigación y base de datos	a) Estudio de estadísticas de accidentes b) Identificación de un punto peligroso (punto negro)
	Preguntas y respuestas	
10:15-10:55	2) Sistema de análisis de los puntos peligrosos y confirmación de la problemática	a) Interpretación de los registros de accidentes b) Recopilación de materiales relevantes c) Investigación de campo d) Identificación del patrón de accidentes frecuentes e) Presunción de las causas del accidente
	Pregunta y respuesta	
11:00-11:20	3) Análisis de accidentes reales	a) <b>Videofilm:</b> "Efectos del cinturón de seguridad"
11:25-12:00	Intermedio	
12:05-12:45	4) Sistema de medidas de planificación	a) Selección de medidas correspondientes a las supuestas causas b) Evaluación de la aplicabilidad de las medidas c) Aclaración de los efectos y efectos secundarios de las medidas d) Evaluación de la combinación de medidas

	Preguntas y respuestas	
12:50-13:20	5) Análisis de accidentes reales	a) <b>Videofilm:</b> “Documental: Protección de nuestra vida y las vidas de otras personas mediante la previsión del accidente”
13:25-14:00	6) Implementación de medidas y sistema de seguimiento	a) Implementación de medidas b) Sistema de seguimiento c) Actividades de seguridad vial
	Preguntas y respuestas	

### (3) Materiales del Seminario

#### 1) Texto para el Seminario

El material de texto de los lineamientos y el videofilm para el seminario fueron preparados por el Equipo de Estudio de JICA, como se mencionó anteriormente, los lineamientos comprenden cinco (5) capítulos. La Figura 12.2-4 presenta una muestra del texto en español que fue distribuido a todos los participantes.

#### 2) Presentación

Se prepararon cinco presentaciones para la exposición. Las presentaciones fueron preparadas en formato Power Point con ayuda de varias ilustraciones y esquemas. La Figura 12.2-5 muestra una diapositiva de la presentación.

#### 3) Participantes

Los participantes para el seminario están clasificados en dos grupos: a) Policía de tránsito, y b) planificadores viales e ingenieros. El número de participantes que asistió al seminario fue 81 personas, a continuación la distribución de la lista:

- Grupo de Policías de Tránsito: Participaron 55 Polícas de Transito pertenecientes a 46 Comisarías del Area Metropolitana de Lima y Callao.
- Grupo de Planificadores Viales e Ingenieros: Participaron 26 profesionales y técnicos pertenecientes al Ministerio de Transporte y Comunicaciones-MTC, Municipalidad Metropolitana de LimaMunicipiidad Provincial del Callao y Municipalidades Distritales.

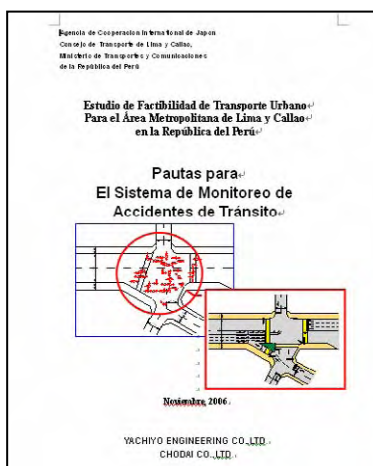


Figura 12.2-4 Muestra del Texto en español





Figura 12.2-5 Muestra de una Diapositiva de la Presentación

#### (4) Implementación del Seminario

El seminario fue implementado en dos días (28 y 29 de noviembre de 2006). La Figura 12.2-6 muestra algunas fotos durante la implementación del seminario.

##### Grupo de Policías de Tránsito



##### Grupo de Planificadores Viales e Ingenieros



Figura 12.2-6 Escenas de la Implementación del Seminario

# CAPÍTULO 13

## Estudio del Modo para Tránsito

## **13. ESTUDIO DEL MODO PARATRÁNSITO**

### **13.1. ASPECTOS GENERALES**

Los modos de paratrásito tales como Taxis, Taxis Colectivos y Mototaxis se disputan los pasajeros bajo una gran competencia de tarifas, velocidades de operación y conveniencia debido al número excesivo de vehículos por el lado de la oferta. Por lo tanto, cuando se introduzca el sistema troncal de buses este-oeste en la Av. Venezuela y la Carretera Central, esos sistemas de paratrásito deberán ser reorganizados dentro de la variedad de modos de transporte existente.

Esta sección enfoca las condiciones actuales del paratrásito en el área metropolitana de Lima y Callao, formado por Taxis, Taxis Colectivos, y Mototaxis. Inicialmente, se analiza las condiciones actuales en base de los datos recolectados en los estudios de campo realizada en Mayo y Junio del 2006, y luego, se revelan los problemas y temas relacionados. Segundo, se realiza el análisis técnico en base de la política orientada hacia el futuro que se muestra en los temas. Finalmente, se planea la estrategia de desarrollo en base de las condiciones actuales y el análisis técnico.

### **13.2. ESTUDIO DE TAXIS**

#### **13.2.1. CONDICIONES ACTUALES**

##### **(1) Aspectos Generales**

Para poder conocer las características actuales del servicio de taxis desde el punto de vista del usuario y el conductor, se realizó la encuesta durante Mayo y Junio del 2006. El número de muestras es aproximadamente 160 muestras de los usuarios y conductores de taxis, respectivamente. En el Estudio de Factibilidad, la encuesta enfoca la información sobre el área de operación y transferencias de los pasajeros de taxis a otras modalidades, dado que la información general como los vehículos registrados, características de viaje, opinión de los usuarios de taxis, condiciones de los conductores de taxis y empresas de taxis ya fue recolectada y analizada en el estudio del Plan Maestro.

##### **(2) Número de Taxis**

La Tabla 13.2-1 muestra el número de taxis registrados en Lima y Callao, cuyas cifras corresponden al 2004 y 2006. El número de taxis en 2006 es aproximadamente 72,000 vehículos, en contraste con 31,000 en 2004. El ratio de crecimiento de taxis en el 2006 en comparación con el 2004 es 2.33 veces, equivalente a un ratio de crecimiento de 52% por año. El ratio de crecimiento en el Callao es notable<sup>1</sup>.

La Figura 13.2-1 muestra la distribución por antigüedad de los taxis en Lima, que compara los datos de 2004 y 2006. El ratio de taxis, con una antigüedad de 15 años o menos con respecto al total, alcanza el 90% en 2006, a diferencia del 75% en 2004. Después del 2004, los vehículos fabricados en los últimos 10-14 años aumentan. Esto demuestra que los vehículos de modelos relativamente más recientes operan en Lima, en comparación con los del 2004.

---

<sup>1</sup> Este notable incremento de taxis se debe al plan de formalización del servicio de taxi llevado a cabo por las municipalidades de Lima y Callao en los últimos 2 años.

Tabla 13.2-1 Número de Taxis Registrados en Lima y Callao

Año	Lima	Callao	Total
2004	30,031	1,150	31,181
2006	66,021	6,487	72,508
2006/2004	2.20	5.64	2.33
Ratio de Crecimiento/Año	48.3%	137.5%	52.5%

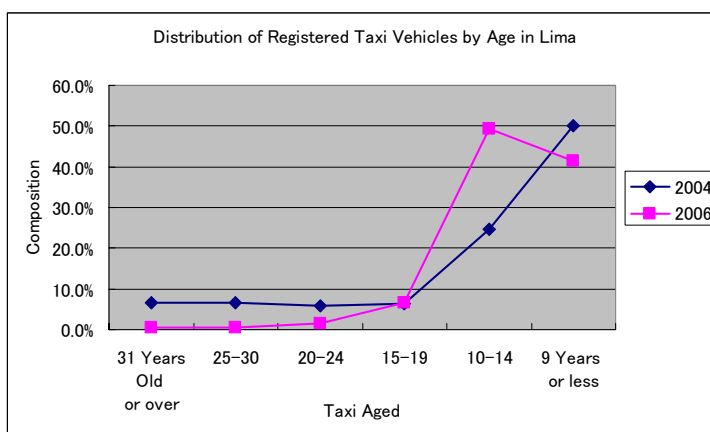


Figura 13.2-1 Distribución de Antigüedad de Taxis en Lima

### (3) Condiciones de los Usuarios de Taxis

#### 1) Viajes Directos en Taxi y Transferencia desde/hacia Otras Modalidades

Los usuarios de taxis pueden ser clasificados en dos clases: uno es el usuario independiente que utiliza solamente el taxi. El otro usuario que utiliza el taxi como transferencia de/para otros modos. Las características del uso del taxi se muestran a seguir. La Tabla 13.2-2 muestra los modos seleccionados antes y después de que los pasajeros suben y bajan de un taxi. Antes y después del uso de taxis, el modo caminando es predominante en términos porcentuales. El modo de buses es algo elevado antes del uso de taxis. Después de bajar de un taxi, el ratio de uso del Taxi Colectivos es sólo 3%.

Aproximadamente 20% de los usuarios realizan transferencias a taxis provenientes de otros modos. Por otro lado, los usuarios (independientes) que solo utilizan el taxi en sus viajes, o sea que no provienen de la transferencia de otros modos, son aproximadamente 70% del total.

La Tabla 13.2-3 muestra el tiempo de viaje promedio de los modos antes de subir a un taxi. Los tiempos de viaje de los buses y Taxis Colectivos son aproximadamente 10-20 minutos.

Tabla 13.2-2 Transferencia de Taxi desde/hacia Otros Modos

	Antes	Después
Caminando	83.7%	97.1%
Mototaxi	3.3%	0.0%
Colectivo	2.6%	2.9%
Bus	9.8%	0.0%
Carro	0.0%	0.0%
Otros	0.7%	0.0%
	100.0%	100.0%

Tabla 13.2-3 Tiempo de Viaje Promedio de los Modos Utilizados Antes de Tomar un Taxi

Transferencia	Tiempo de Viaje antes de subir a un Taxi (min)
Bus	10-20
Combi	10
Colectivo	10-15

## 2) Tiempo de Viaje

La Figura 13.2-2 muestra la distribución de los tiempos de viaje totales y de taxis. El primero es el tiempo entre el origen y el destino del viaje y el último es sólo el tiempo de uso del taxi. Como se puede observar, aproximadamente 70% del total tiene un tiempo de viaje total menor que 30 minutos, mientras que el tiempo de viaje de taxis dentro de los 30 minutos representa 90% del total. Considerándose que 45% del total de pasajeros de buses realizan sus viajes en 60 minutos o más, los pasajeros de taxi utilizan este modo para viajes de medianas distancias.

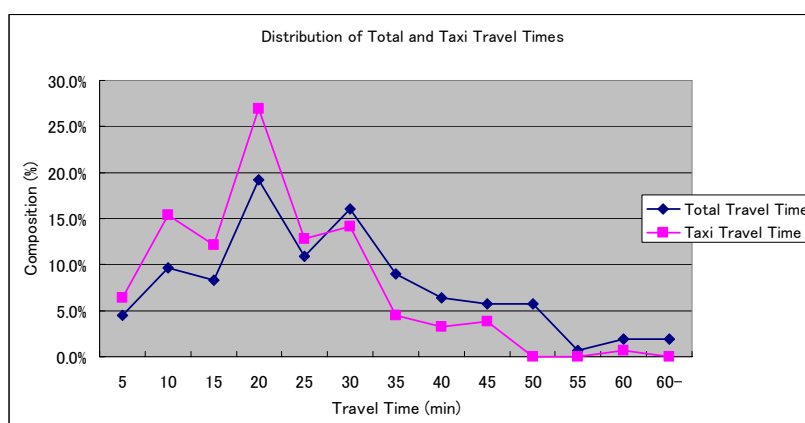


Figura 13.2-2 Distribución de los Tiempos de Viaje Totales y de Taxis

Las condiciones del tiempo de viaje directo en taxi y de transferencia son claramente distintos,

La Figura 13.2-3 muestra el tiempo de viaje de acuerdo a los usos independientes (viaje directo en taxi) y las transferencias. El tiempo de viaje directo en taxi predomina con 20 minutos, mientras que la transferencia está dividida en tres (3) rangos de tiempo con un pico de 10 minutos, 20 minutos y 30 minutos. Parece que los pasajeros utilizan el taxi para distancias cortas y se transfieren a otros modos como el bus. Además, los taxis son utilizados en distancias algo largas y después se utiliza Combis y Taxis Colectivos.

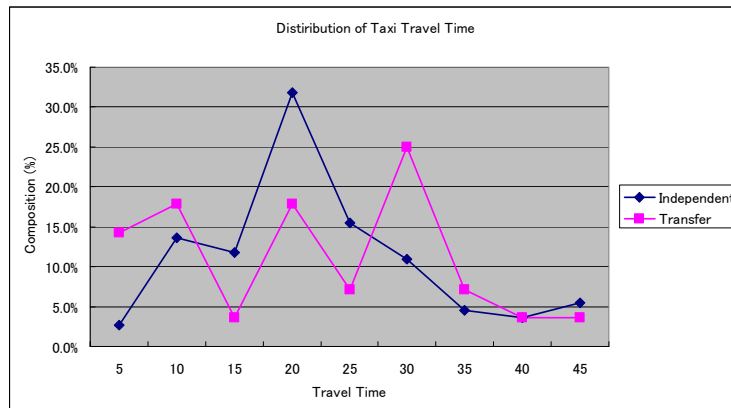


Figura 13.2-3 Distribución del Tiempo de Viaje Directo en Taxi y Transferencia desde/hacia Otros Modos

### 3) Condiciones de los Usuarios de Taxi

#### a) Tarifa, Motivos para el Uso del Taxi, Modos Alternativos

La muestra la distribución de la tarifa de taxi pagada en la hora pico de la mañana. Como se puede observar, aproximadamente 85% del total de las tarifas son menores que S/. 10.0. Esta tarifa es aproximadamente 5.0 veces mayor o más que una tarifa de bus. Como la tarifa del taxi es más elevada que la del bus, este no es utilizado diariamente. Los datos de la encuesta muestran que el ratio de pasajeros que utilizan los taxis de 1 a 2 veces a la semana representan aproximadamente el 60% del total. La tasa de pasajeros que usa taxi todos los días se reduce al 8%.

Considerándose que existe un servicio de buses en el cual los pasajeros pueden llegar a cualquier punto del área del estudio, los pasajeros de taxi que pagan una tarifa hasta 5 veces más elevada que el bus, prefieren el taxi por mayor velocidad de viaje. De acuerdo con las entrevistas realizadas, la razón apuntada con mayor frecuencia como motivo para utilizar el taxi fue “Más rápido que el servicio de buses” (65%), seguido de “Otros” (13%) y “Buses muy llenos” (10%). El principal motivo para se utilizar el taxi es la rápida velocidad del viaje.

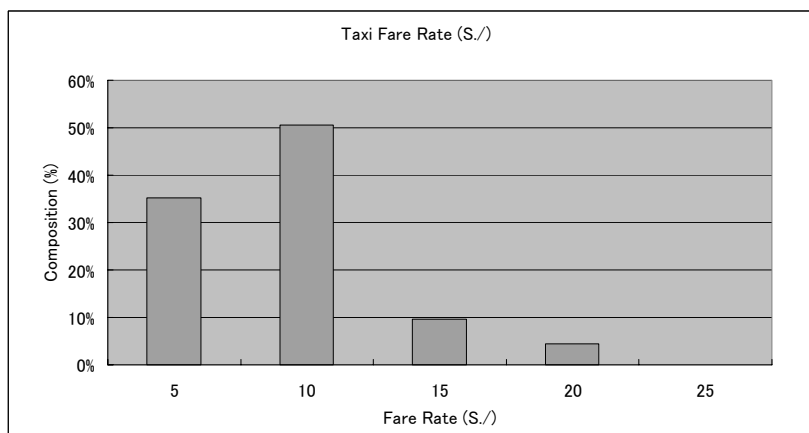


Figura 13.2-4 Distribución de la Tarifa de Taxis

## b) Problemas del servicio de Taxis

La encuesta apunta que los problemas de seguridad personal y seguridad vial tienen un mayor ratio. Aquellas cifras conforman 46%, y 31% del total, respectivamente. Estos items son temas importantes para el diseño de la futura política de taxis. Estos deben ser adoptados dentro de la estrategia de desarrollo del servicio de taxis.

### (4) Área de Operación de los Conductores de Taxis

La encuesta investigó principalmente el área de operación de los conductores, que es el área donde el conductor trabaja con su taxi diariamente. De acuerdo con la encuesta, las áreas con mayor operación (10% o más del total de conductores) son las zonas No. 7, 11, 12, y 13 donde habitan los residentes de ingresos medios o altos, y las áreas donde se concentran los negocios y el comercio en el área metropolitana de Lima.

El segundo grupo más elevado (8% del total), corresponde a las zonas No. 8 y 9 que están ubicadas al norte del proyecto del sistema troncal de buses Este-Oeste propuesto. Es común que los conductores de taxis operen en un territorio de 4-5 zonas. Es obvio que el taxi opera dentro de un área relativamente pequeña, dentro de un radio de 10 km.

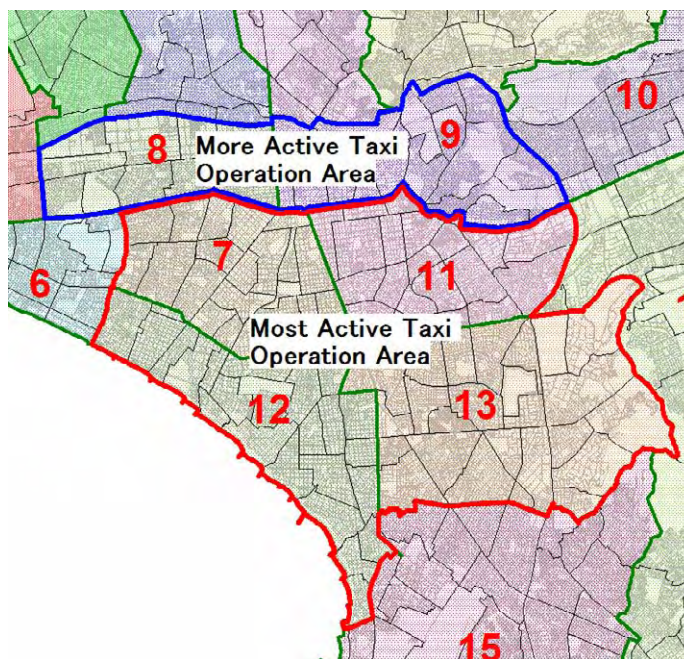


Figura 13.2-5 Áreas Más Activas de Operación de Taxis

### (5) Resumen de las Característica y Condiciones de los Viajes en Taxis

#### 1) Resumen

- Los viajes directos el los servicios de taxis a los que un pasajero no se transfiere de otros modos son aproximadamente 70% del total. El resto de viajes se transfieren a un taxi desde otros modos.
- El bus es el modo más elevado de transferencia al servicio de taxis.
- Los pasajeros que viajan a un destino rápidamente se conectan con taxis y taxis Colectivos (3% del total). Esto coincide con los motivos de uso del taxi, “Más rápido que el servicio de bus”.



- El tiempo de viaje del uso directo del taxi predomina con 20 minutos, mientras que la transferencia está dividida en tres (3) rangos de tiempo con un pico de 10 minutos, 20 minutos y 30 minutos, respectivamente. Esto significa que se utiliza el taxi hasta llegar al lugar donde los pasajeros pueden realizar sus transferencias fácilmente.
- Con respecto a los pasajeros de buses, aproximadamente 45% del total de pasajeros de buses tiene un tiempo de viaje mayor a los 60 minutos y el ratio de tiempo de viaje que excede los 90 minutos es aproximadamente 20% del total. En comparación con el tiempo de viaje de los pasajeros de buses, los pasajeros de taxis tienen un rango corto o mediano de tiempo de viaje. Dado que la tarifa de taxis es mayor que otras, los pasajeros no utilizan taxis para viajes largos.
- El transporte público de buses es predominante como modo alternativo al taxi.
- El área de operación de taxis está limitada a 4-5 zonas que se muestran en la Figura 13.2-5.

## **2) *Direccionamiento de la Política de Taxis***

- De acuerdo a la encuesta de viajes personales en el estudio del Plan Maestro, el ratio de viajes de taxis con respecto al total es aproximadamente 7% en unidades de pasajeros, mientras que el transporte público<sup>2</sup> es predominante con 80 %.
- Los taxis, que siguen aumentando en cantidad, funcionan como modo de un transporte de mayor velocidad que los buses en el área metropolitana de Lima.
- Los taxis juegan un papel importante como paratránsito en viajes cortos y medianos.
- El sólo control de la cantidad de taxis produciría más inconveniente en el servicio de transporte público.
- Por lo tanto, en el futuro es indispensable elaborar un plan que combine la política de taxis (plan) con el sistema de buses troncales con una alta velocidad de operación.

## **3) *Posibilidad de Introducción del Sistema de Operación de Estaciones de Taxi***

- De acuerdo con el análisis de las zonas de operación de taxis y la distancia de viaje de los usuarios (en tiempo), el área de operación está relativamente limitada.
- Por lo tanto, es posible planificar un sistema de operación de zonas de taxis en el cual los taxis operan en el área limitada en base a los datos de la encuesta. En el sistema de zonas, es indispensable combinar el sistema de zonas de taxis con el sistema de buses troncales. Por ejemplo, el taxi funciona como una sub-modalidad que opera dentro de la zona limitada. Los taxis recogen a los pasajeros desde/hacia los paraderos de los buses troncales. El sistema de buses troncales realiza el viaje entre las zonas.
- La posibilidad de éste sistema de taxis se analiza en la siguiente sección, análisis técnico.

---

<sup>2</sup> Incluye los viajes en bus, microbús, combi, mototaxi y taxi colectivo



### 13.2.2. ANÁLISIS TÉCNICO DEL TAXI

#### (1) Aspectos Generales

La Figura 3.2-6 muestra la ilustración del sistema de estaciones de taxis donde el pasajero del taxi va al paradero del bus troncal, y sube al bus troncal para ir al destino en lugar de ir a su destino en taxi cuando se haya construido el sistema de buses troncales.

En esta sección, se analiza la posibilidad de transferencias a rutas alternativas del taxi al bus troncal y se pronostica su demanda. La muestra los procedimientos del análisis técnico. El procedimiento detallado se muestra en la siguiente sección.

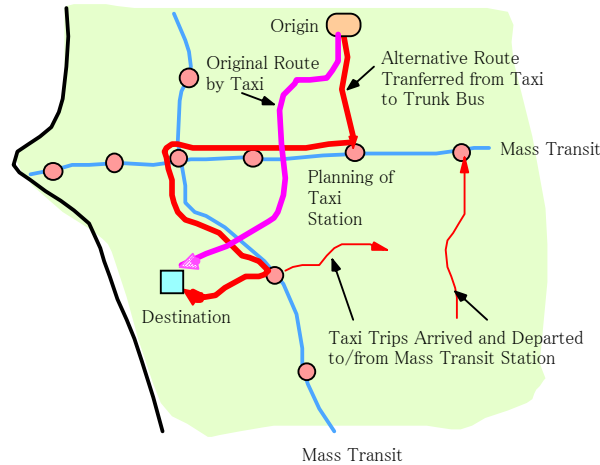


Figura 13.2-6 Ilustración del Sistema de Estaciones de Taxis

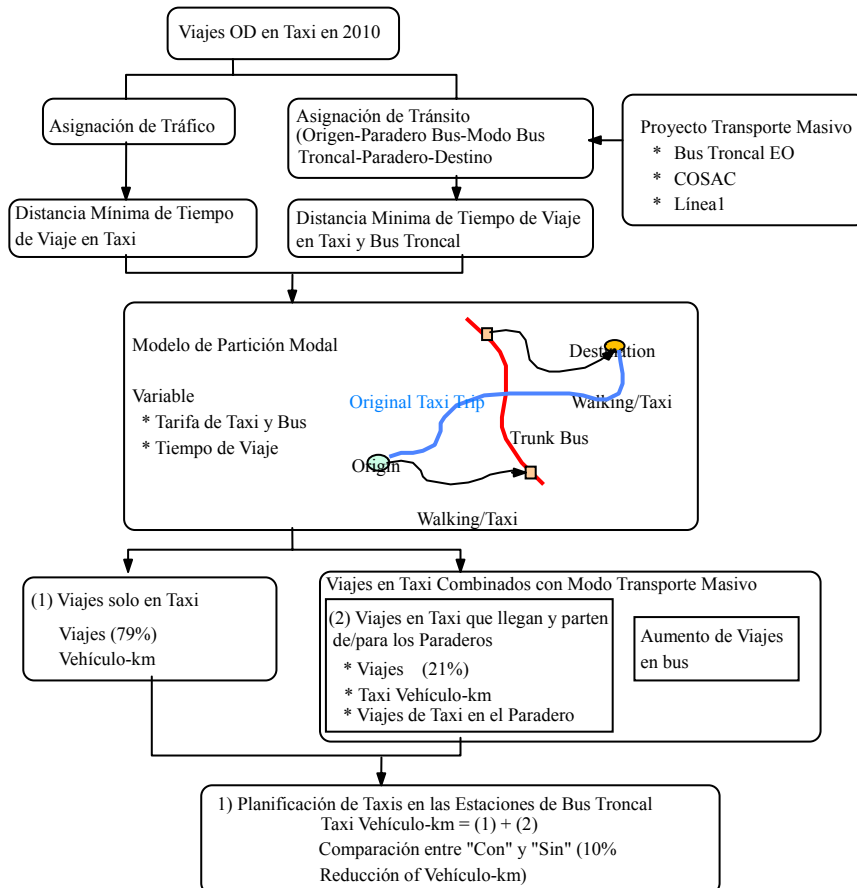


Figura 13.2-7 Procedimiento del Análisis Técnico del Taxi

## (2) Demanda del Taxi de Estación

La Figura 13.2-8 muestra una ilustración del taxi original y sus rutas de viaje alternativas. Antes de introducir el sistema de buses troncales, el pasajero utiliza un taxi sólo para ir a un destino. Después del término del sistema de buses troncales, el pasajero tiene posibilidad de cambiar de modalidad del taxi al bus troncal, considerando el tiempo de viaje y la tarifa. La Figura 13.2-9 muestra la relación entre los tiempos de viaje relacionados con el taxi y el bus troncal. El tiempo de viaje del taxi es el tiempo del camino mínimo en la red vial estimado por el modelo de asignación de tráfico. Por otro lado, el tiempo relacionado al bus troncal en que la persona va al paradero de buses por taxi o caminando para subirse al bus troncal, y luego va a su destino por el bus troncal y otro modo, se estima por medio del modelo de asignación de tránsito. Como se puede observar, el tiempo de viaje relacionado al bus troncal es aproximadamente 1.6 veces en promedio, comparado con el tiempo de taxi.

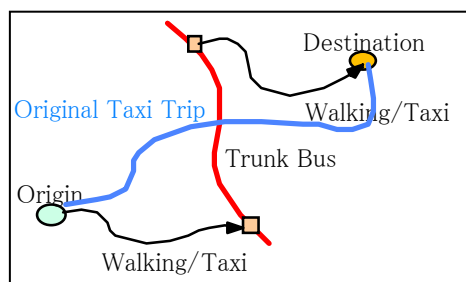


Figura 13.2-8 Ilustración del Taxi y Sus Rutas de Viaje Alternativas

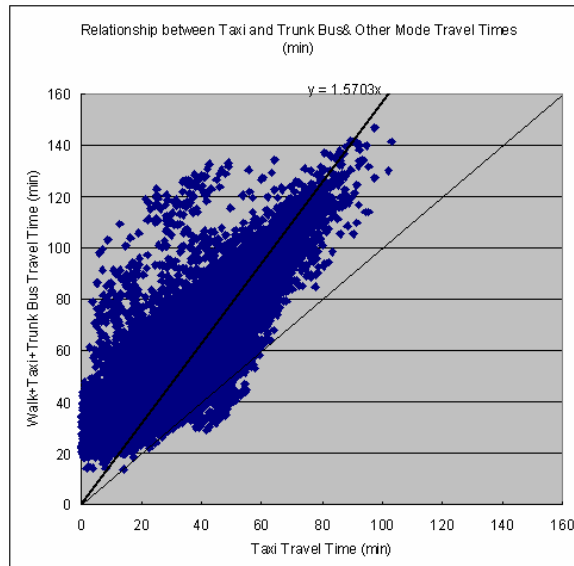


Figura 13.2-9 Relación entre el Tiempo de Viaje del Taxi y el Bus Troncal & Otros Modos

El ratio de conexión de los viajes de taxis al sistema de buses troncales está pronosticado utilizando el modelo de división modal desarrollado en el estudio del Plan Maestro, suponiendo que el sistema de tránsito masivo del futuro (escenario) incluirá el bus troncal este-oeste, el COSAC y la Línea Ferroviaria-1. La Tabla 13.2-4 muestra los viajes de taxis transferidos al sistema de buses troncales en el caso “con” donde se operan los tres sistemas de tránsito masivo. Los viajes de taxis se reducen a 20% del total en el caso “con”. En otras palabras, **20% de los viajes de taxis se transfieren al sistema de buses troncales**. El volumen de tráfico de taxis en las vías también se reduce en aproximadamente 10% en base de vehículo-Km. (ver la Figura 13.2-10). El ratio de

disminución del volumen del taxi es bajo en comparación con el de los viajes. Esto se debe a que las personas utilizan el taxi como una sub-modalidad desde/hacia el paradero de buses o estación ferroviaria y este viaje en taxi se agrega al viaje de taxis que no se conecta al modo del bus troncal.

El número de taxis que van desde/hacia el paradero de buses o estación ferroviaria es aproximadamente 280 vehículos/hora/estación en promedio.

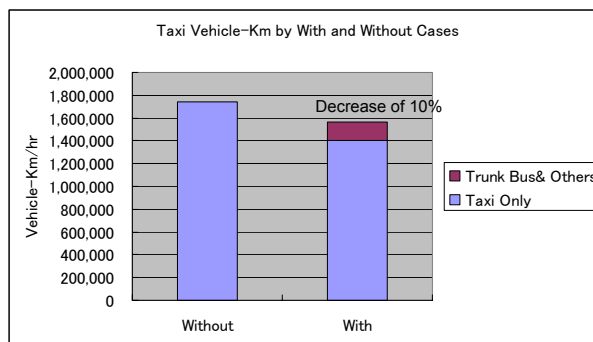


Figura 13.2-10 Vehículo de Taxi-Km. por los Casos Con y Sin Proyecto

Tabla 13.2-4 Viajes de Taxis Transferidos al Sistema de Buses Troncales

Items	Without	With Projects			With/Without
		Taxi Only	Trunk Bus & Others	Sub-Total	
Trips/hr	122,644	97,209	25,435	122,644	
	-	0.79	0.21	1.00	
Vehcile-Km/hr	1,742,258	1,406,610	161,533	1,568,143	0.90
	-	0.90	0.10	1.00	-
Station Taxi Trips/hr	-	-	25,435	-	-
Average Station Taxi Trips /Station/hr	-	-	283	-	-

### 13.2.3. ESTRATEGIA DE DESARROLLO

#### (1) Estrategia de Desarrollo del Servicio de Taxi

Actualmente, el transporte público en el área de estudio tiene como bus convencional el Ómnibus, Microbús y Combi, y un sistema de paratransito como el de Taxis, Taxis Colectivos y Mototaxis. El transporte público no está claramente clasificado en la función de viajes como se muestra en la Figura 13.2-11.

##### 1) Estrategia-1

La futura jerarquía de transporte público se organiza tal como se muestra a continuación (ver la Figura 13.2-12).

- El transporte masivo como los sistemas ferroviarios y de buses troncales se ubica en la cima de la jerarquía. El bus convencional apoya al transporte masivo.
- Los Taxis y Taxis Colectivos operan como sistema de paratransito, ambas funciones están divididas.
- El taxi funciona como una sub-modalidad de los sistemas ferroviarios y de buses troncales que operan entre el origen y destino y una estación ferroviaria o un paradero de buses. Este es un sistema de operación de estación de taxis donde taxis operan entre esas ubicaciones.
- Por medio de la introducción del taxi de estación, es posible reducir el volumen de tráfico de taxis en 10% en comparación con el caso “sin” proyecto.

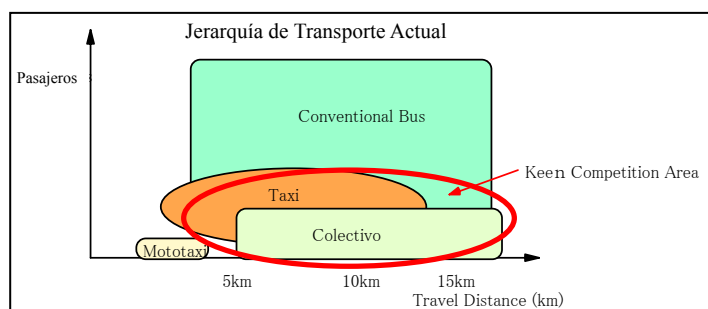


Figura 13.2-11 Jerarquía de Transporte Actual

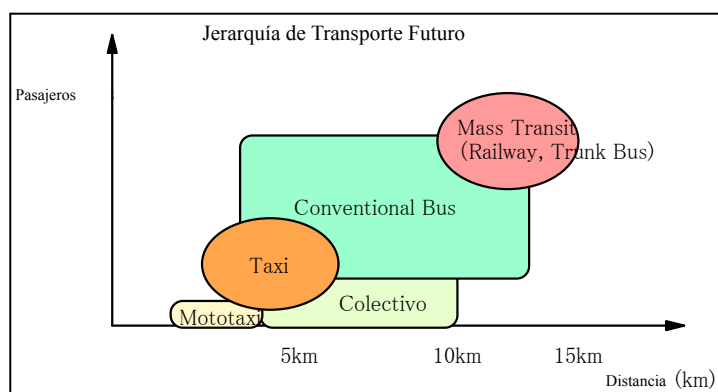


Figura 13.2-12 Jerarquía de Transporte Futuro

## 2) Estrategia-2

- Se introduce un sistema de registro de taxis de modo a que todos los taxis operarán como taxis autorizados.
- El registro no está restringido bajo el estándar establecido.
- El taxi está operado bajo cambio de las restricciones.

## (2) Sugerencias para Seguridad Personal y Seguridad Vial

De acuerdo a las opiniones encuestadas de los pasajeros de taxis con respecto a los problemas actuales del taxi, los problemas de seguridad personal y seguridad de tráfico tienen el mayor ratio. Las sugerencias para seguridad personal y seguridad de tráfico se muestran a continuación.

### 1) Mejoramiento de Seguridad Personal

- Requiere que taxis tengan una foto del conductor y el número de placa a bordo del taxi.
- Requiere el establecimiento del equipo de taxímetro y la emisión de un recibo por la tarifa.
- Requiere la mención del nombre de la empresa o asociación en la carrocería del taxi.

### 2) Mejoramiento de Seguridad de Tráfico

- Requiere la renovación anual de la licencia del taxi.

- Requiere que el conductor asista a una charla de educación de seguridad de tráfico cada año y portar esta documentación a bordo.
- Reforzar la aplicación de las reglas de tránsito para el estacionamiento en las vías, límite de velocidad, etc.
- Requiere la inspección de la operación del servicio de taxi en las vías por medio de un tercero.

### 3) Sugerencia de Instalaciones de Taxis

En la estrategia futura de taxis, el taxi funciona como una sub-modalidad del sistema ferroviario y de buses troncales. Por lo tanto, para facilitar la operación de taxis en la estación ferroviaria y en el paradero de buses troncales, se propone la construcción de un paradero de taxis cerca de un punto de transferencia de transporte.

### **13.3. ESTUDIO DEL TAXI COLECTIVO**

#### **13.3.1. CONDICIONES ACTUALES**

##### **(1) Aspectos Generales**

Aunque el servicio de transporte del Taxi Colectivo no está reconocido formalmente en Lima o en el Callao, los usuarios lo utilizan en su vida diaria. La operación de los Taxis Colectivos no está autorizada, éstos fueron ubicándose en el mercado para competir con los buses. La ventaja del Taxi Colectivo en comparación con el transporte de buses es que ofrece una operación rápida y con los pasajeros sentados. Debido a la operación no autorizada, las características operativas actuales no están identificadas con respecto a las rutas de servicio, frecuencia, número de pasajeros y tarifa. Debido a que las municipalidades de Lima y Callao no recolectan información, la parte administrativa no cuenta con una política apropiada para los Taxis Colectivos en el futuro, la operación de los cuales debería ser continuada y descontinuada.

Para poder elaborar un plan de políticas futuras para el Taxi Colectivo, se realizó un estudio sobre la operación de los Taxis Colectivos en Junio y Julio del 2006. El estudio fue realizado por la contraparte Peruana. ST/CTLC fueron responsables de recolectar información y datos adicionales relacionados con este tema. La información recolectada sirve para el desarrollo de procesamiento de datos, análisis y elaboración bajo la cooperación con la agencia de la contraparte Peruana.

Fueron realizadas un total de 2,273 entrevistas como muestra para determinar las características de los usuarios de 34 rutas. Los datos recolectados fueron analizados y evaluados para se identificar las condiciones del usuario de Colectivos.. El contenido de estas fichas consiste en información general (nombre de la empresa, operación del vehículo, y características de operación), ubicación de la ruta, características de origen y destino de los viajes, frecuencia de los servicios y tarifa de cada ruta.

##### **(2) Condiciones de la Operación**

###### **1) Rutas Estudiadas**

En el estudio se identificaron las 34 rutas de Taxis Colectivos, que representan una parte importante de todo el servicio existente de Taxis Colectivos. Bajo las condiciones del nivel de informalidad y la incertidumbre de las rutas (generadas de manera temporal, espontánea y cambiante), es imposible identificar el 100% de las rutas de Taxis Colectivos en la Ciudad.

Se debe tomar en cuenta que incluso las 34 rutas identificadas no tienen un itinerario fijo y permanente, lo que significa que durante la operación, la operación de los vehículos en una ruta específica puede ser acortada, alargada o modificada, conforme a los requerimientos del usuario. Las 34 rutas identificadas están distribuidas en toda el Área Metropolitana de Lima y Callao como se muestra en la Figura 13.3-1.

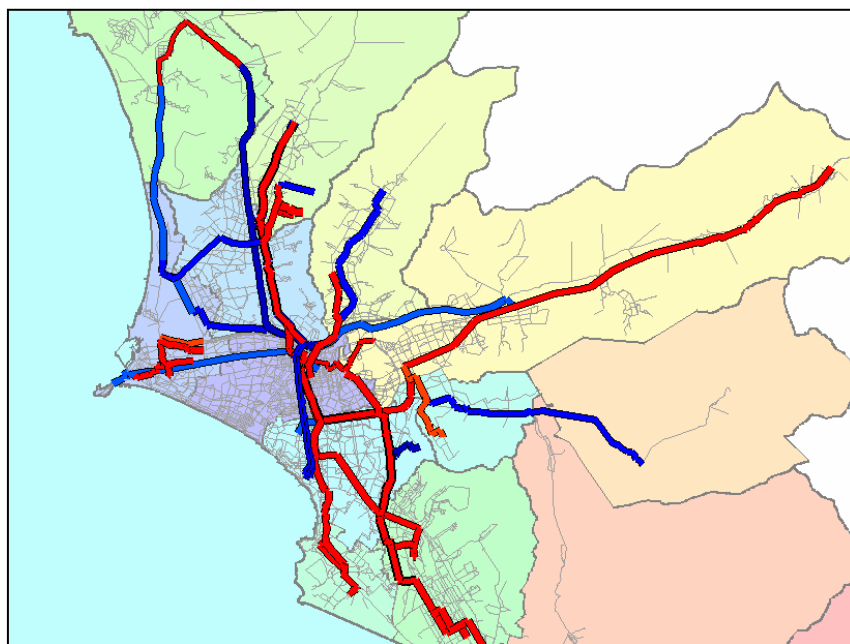


Figura 13.3-1 Las 34 Rutas de Taxis Colectivos Estudiadas

## 2) Operadores del Taxi Colectivo

La GTU no autoriza la operación de taxis colectivos como tal, pero reconoce la operación de los colectivos como taxis de estación. Los tipos de vehículos varían desde vagonetas a vehículos sedan. Aproximadamente 10 de las 34 rutas, equivalente al 30% del total de rutas encuestadas son operadas por empresas organizadas pero sin autorización de la GTU. Con relación a las demás rutas, no existen empresas organizadas y conductores independientes pueden operar libremente en las rutas del Colectivo. Básicamente, su periodo de operación es de las 5:00 a.m. a 12:00 p.m., dependiendo de cada ruta.

## 3) Condiciones Operativas

La Figura 13.3-2 muestra la distribución por hora volúmen total de Taxis Colectivos en cada ruta. De acuerdo con la Figura 13.3-2, la operación de los taxi Colectivos empieza a las 5:00 am. La hora pico ocurre entre las 7:15 a.m. y 8:15 a.m. con un volumen aproximado de 4,000 vehículos por hora que es el volumen adicional de Colectivos en cada ruta.

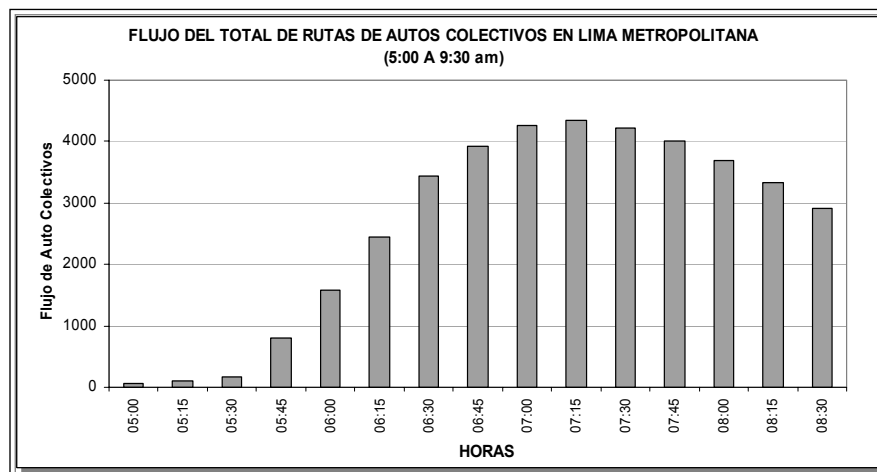


Figura 13.3-2 Distribución por Hora del Total de los Volúmenes de Taxis Colectivos

La Figura 13.3-3 muestra la distribución de los flujos de Taxis Colectivos en cada ruta. Como se puede observar, las rutas AC13, AC17 y AC22 tienen el mayor volumen de flota entre todas las rutas estudiadas. Las rutas AC13 (840 vehículos/3h), AC17 (880) y AC22 (530) brindan servicio desde Puente Piedra hasta Ventanilla, El Centro de Lima hasta Miraflores y desde Ate hasta el Centro de Lima, respectivamente. Por otro lado, los volúmenes en otras rutas varían entre 100 y 300 vehículos durante las 3 horas.

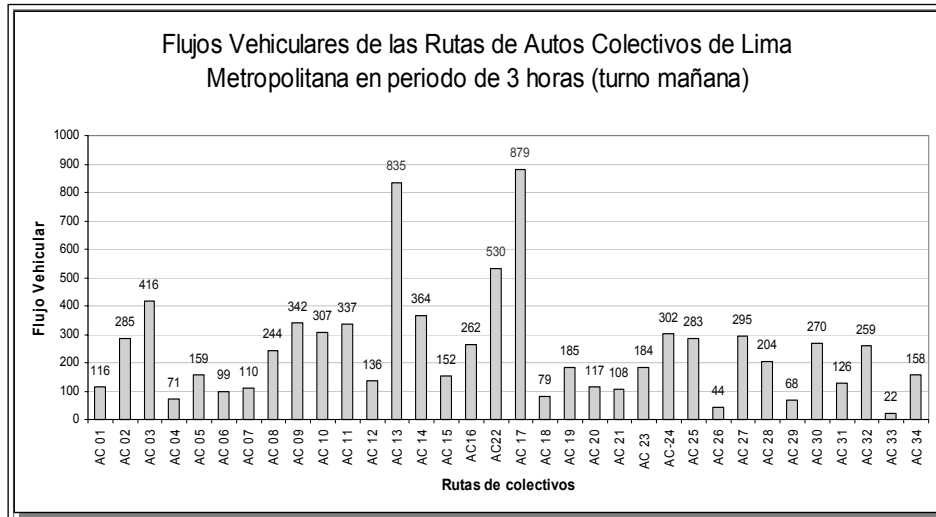


Figura 13.3-3 Distribución de Rutas y Volúmenes de Taxis Colectivos en Cada Ruta

### (3) Condiciones de los Usuarios de Taxis Colectivos

#### 1) Propósito de Viaje

El colectivo es un modo de transporte que cumple un papel importante durante las horas punta de la mañana. El estudio señala que el propósito más frecuente de viaje es “trabajar” con 78% del total, seguido por “estudiar” y “comprar” con 10% y 5%, respectivamente. Todos los usuarios de Colectivo durante las horas punta de la mañana utilizan con el propósito “Al trabajo”.

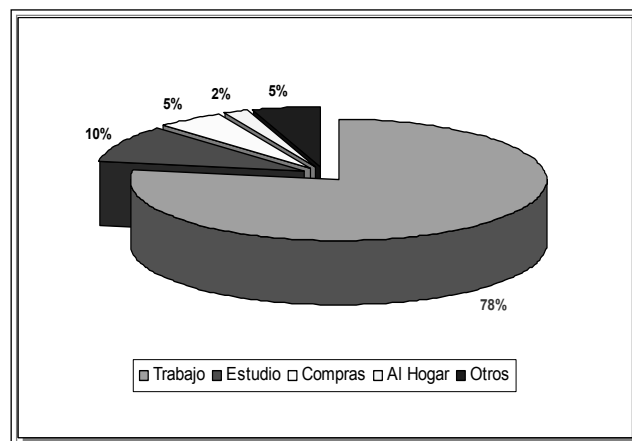


Figura 13.3-4 Ratio de Composición de Propósitos de Viaje de los Usuarios de Taxis Colectivos



## 2) Frecuencia y Tarifa

Aproximadamente 75% de los entrevistados contestaron que ellos utilizan el taxi colectivo diariamente. Pese a que la tarifa del colectivo varia de acuerdo con la distancia de la ruta, cerca de 25% de los usuarios pagan entre S./2,10 y S./ 2,50 (Ver Figura 13.3-5). Esta tarifa es el doble de la tarifa del bus. Esto porque los usuarios requieren un nivel de servicio más elevado, tal como la rapidez de la operación. Por lo tanto, para estimular la transferencia al sistema de bus troncal, la rapidez del servicio será indispensable.

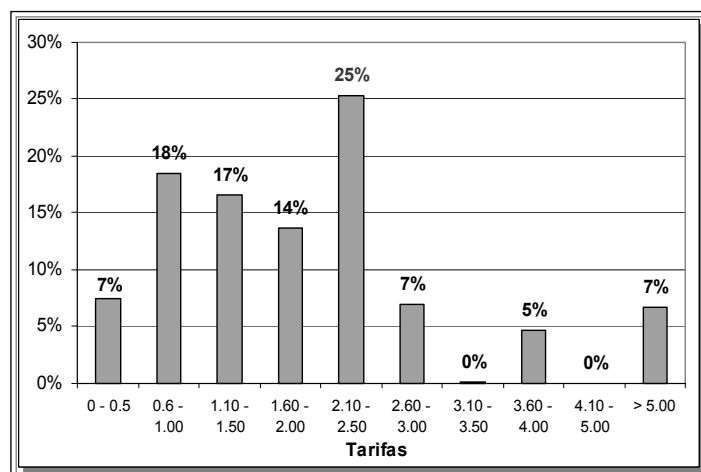


Figura 13.3-5 Distribución de la Tarifa del Taxi Colectivo

## 3) Actividad de los usuarios y nivel de ingreso

Aproximadamente 80% de los entrevistados son empleados o relacionados a alguna actividad económica que les permite ser independientes. Aproximadamente 90% de ellos tienen un ingreso superior a S./600.00. El usuario de colectivos serian los trabajadores de clase media.

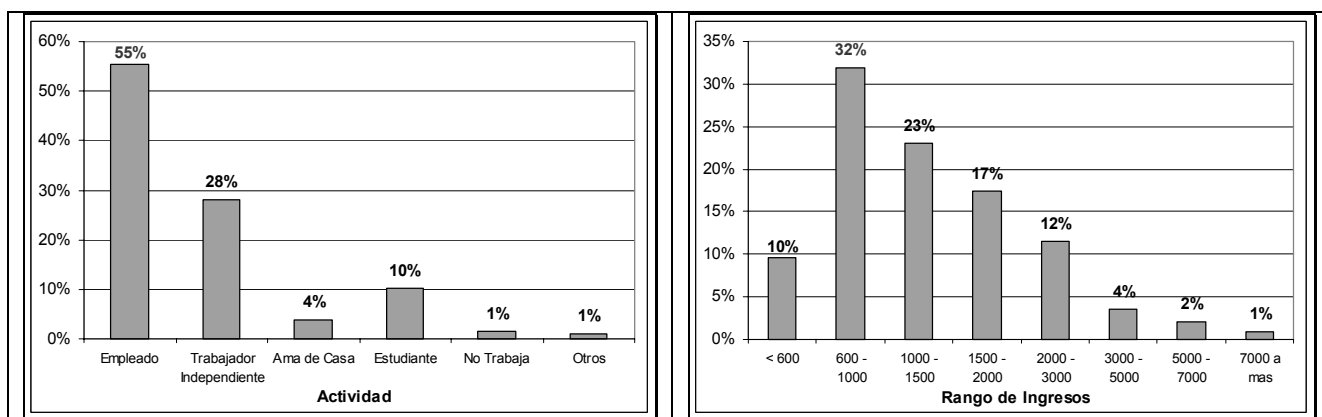


Figura 13.3-6 Ocupación y Nivel de Ingresos de los Usuarios de Taxis Colectivos

## 4) Modos Alternativos

Considerando el caso supuesto que el servicio de Taxis Colectivos fuera restringido, la mayoría de los entrevistados se transferiría al transporte público regular brindado por buses (73%). Aproximadamente 20% de los entrevistados se transferiría a taxis y 3% utilizarían sus autos. Actualmente, el bus es el principal modo alternativo al Colectivo.

### 5) Tiempo de Viaje

Aproximadamente 80% de los entrevistados indicó que sus viajes en Taxi Colectivo tomaron menos de 35 minutos. El tiempo de viaje promedio de los usuarios de Taxi Colectivo es 24 minutos en contraste con los 20 minutos del taxi. Este tiempo de viaje promedio es similar al taxi y menor que el del bus. De acuerdo con el estudio del Plan Maestro, aproximadamente 45% del total de pasajeros de buses tiene un tiempo de viaje de mayor a 60 minutos.

Se observa que los pasajeros del Taxi Colectivo utilizan el Taxi Colectivo en viajes cortos o medianos.

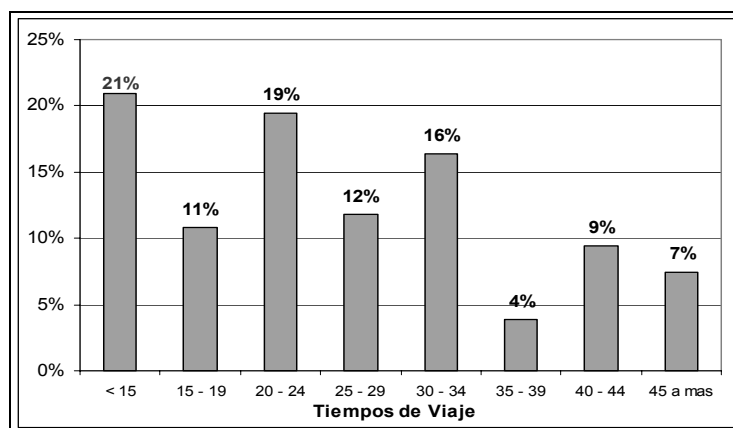


Figura 13.3-7 Distribución de Tiempo de Viaje de Usuarios de Taxis Colectivos

### (4) Condiciones de Tráfico del Taxi Colectivo

Esta sección enfoca la influencia del Taxi Colectivo en las condiciones de tráfico en la hora pico de la mañana. En general, se dice que las tasas de flujo de los Colectivos son considerablemente más altas en las vías principales y que el volumen y la operación causan congestión de tráfico. Esta situación es uno de los motivos del control de la operación del Taxi Colectivo. Por lo tanto, se analiza los datos de conteo en el 2004 y se observa la influencia. La encuesta del 2006 sólo contó los Taxis Colectivos, no todo el tráfico vehicular. Para poder observar la situación del ratio de composición del Taxi Colectivo en comparación con todo el tráfico, se analizaron los datos de conteo del 2004, en el cual se registraron todos los tipos de vehículos en el Estudio del Plan Maestro. Las ubicaciones de los conteos en el 2006 son enfrentadas con las ubicaciones en el 2004. Sin embargo, debido a que las rutas de operación del Taxi Colectivo varían de acuerdo a la demanda de pasajeros, los volúmenes del Taxi Colectivo son un poco diferentes en los dos años. Por lo tanto, los datos del conteo del 2004 no coinciden con los del 2006, como se muestra en la Figura 13.3-3.

La Figura 13.3-8 muestra la relación entre los volúmenes de tráfico por hora y por dirección y los ratios de composición de los Taxis Colectivos en las vías en la hora pico de la mañana en base de los datos del conteo del 2004. En esta figura, las direcciones 1 y 2 indican las direcciones hacia y de la periferia en dirección al área central de negocios. Las vías con volúmenes de tráfico de 3,000 vehículos por dirección o más muestran menores ratios de Taxis Colectivos. Por otro lado, el ratio es mayor en las vías que tienen un volumen en el rango entre 1,000 y 2,000 vehículos.

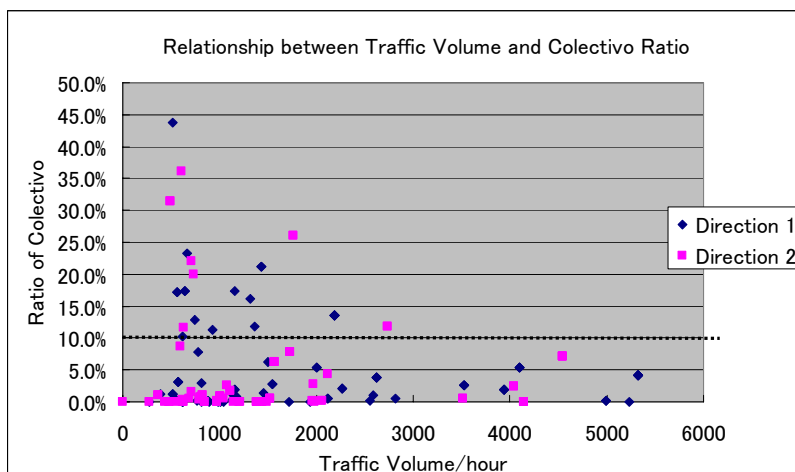


Figura 13.3-8 Relación entre el Volumen de Tráfico y el Ratio de Composición de los Taxis Colectivos en las Vías

La Figura 13.3-9 muestra el porcentaje acumulado del ratio de volumen de Taxis Colectivos en cada vía, donde el eje horizontal muestra el ratio del Taxi Colectivo en relación al total contra el porcentaje acumulado en el eje vertical, que muestra el número de vías con el mismo ratio de Taxi Colectivo. Esta figura se elabora en base de la Figura 13.3-8. Como se puede observar, las vías con ratio de colectivo de 0.1 o menos conforman aproximadamente 85% del total de vías contadas. Esto lo muestra la línea horizontal punteada, que se basa en el ratio de 10% en el eje vertical en la Figura 13.3-8. Casi todas las vías operadas por Taxis Colectivos tienen un bajo ratio de Colectivos.

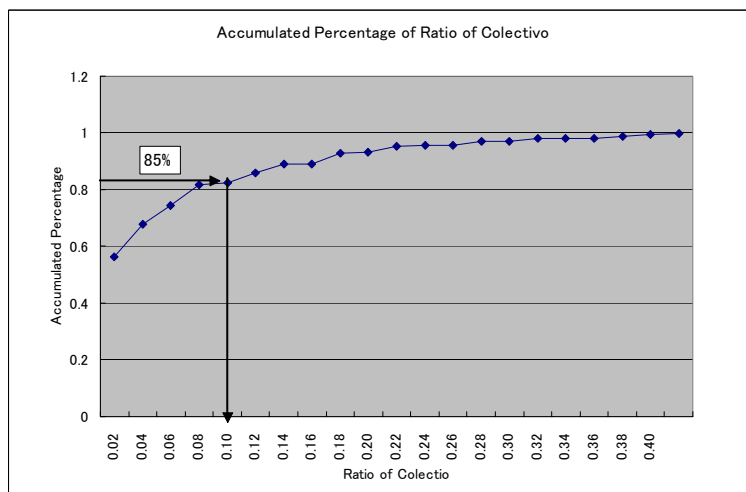


Figura 13.3-9 Porcentaje Acumulado de Ratio de Taxis Colectivos en Cada Vía

La Tabla 13.3-1 muestra la cantidad de todos los vehículos, Taxis Colectivos y su ratio de vehículos y pasajeros en las vías con un ratio de 10% o más que han sido seleccionadas de la Figura 13.3-8. La Figura 13.3-10 muestra la relación entre el ratio del Taxi Colectivo y sus pasajeros en estas vías.

Como se puede observar, las vías con un ratio de 10% o más están enfocadas en aproximadamente 13 tramos viales de los cuales la Panamericana Sur y Av. República de Panamá tienen el mayor volumen y ratio, y la Carretera Ventanilla y Av. Santa

Rosa/Colonial tienen el mayor ratio. Estas vías seleccionadas corresponden a aproximadamente 15% de todas las ubicaciones de conteo (82 ubicaciones/itinerarios).

Como se puede observar, el efecto de la operación de los Taxis Colectivos en el tráfico en las vías es menor con respecto a volúmenes de vehículos y pasajeros. Esto porque casi todos los pasajeros de transporte público son transportados por buses.

Tabla 13.3-1 Vías con Mayor Ratio de Composición de Volumen de Taxis Colectivos por Dirección

(Unidad: volumen en hora pico)

No. in 2006	No. in 2004	Road Name	Direction-1				Direction-2			
			No. of Vehicles		Ratio of Colectivo		No. of Vehicles		Ratio of Colectivo	
			Total	Colectivo	Vehicle	Passenger	Total	Colectivo	Vehicle	Passenger
AC-13	CO-11	CARRETERA VENTANILLA	517	226	43.7%	8.7%	602	217	36.0%	6.5%
AC-14	CO-85	AV. SANTA ROSA / AV. COLONIAL	662	154	23.3%	7.3%	729	145	19.9%	6.0%
AC-19	CO-49	AV. REPUBLICA DE PANAMA	1430	302	21.1%	6.7%	1761	458	26.0%	5.2%
AC-34	CO-49	AV. REPUBLICA DE PANAMA	1430	302	21.1%	6.7%	1761	458	26.0%	5.2%
AC-12	CO-53	AV. PRIMAVERA	1161	202	17.4%	15.1%	1082	29	2.7%	1.0%
AC-14	CO-80	Nicolas de Pierola	642	111	17.3%	19.0%	493	155	31.4%	31.6%
AC-15	CO-80	Nicolas de Pierola	642	111	17.3%	19.0%	493	155	31.4%	31.6%
AC-16	CO-38	CARRETERA CENTRAL 3	565	97	17.2%	4.6%	370	4	1.1%	0.2%
AC-30	CO-04	AV. TUPAC AMARU 4	1316	213	16.2%	2.0%	684	3	0.4%	0.1%
AC-20	CO-47	PANAMERICANA SUR	2191	295	13.5%	3.4%	1008	9	0.9%	0.2%
AC-21	CO-47	PANAMERICANA SUR	2191	295	13.5%	3.4%	1008	9	0.9%	0.2%
AC-33	CO-47	PANAMERICANA SUR	2191	295	13.5%	3.4%	1008	9	0.9%	0.2%
AC-17	CO-98	AV. AREQUIPA Y AV. ALEJANDRO TIRADO	748	96	12.8%	1.4%	627	0	0.0%	0.0%
AC-14	CO-84	COLONIAL CON GERMAN AMENAZADA	1365	162	11.9%	4.7%	2121	93	4.4%	0.9%
AC-13	CO-09	Panamericana Norte	922	104	11.3%	2.1%	714	157	22.0%	4.0%
AC-17	CO-96	AV. AREQUIPA I	618	63	10.2%	1.6%	634	74	11.7%	1.7%
AC-01	CO-41	AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA	1158	22	1.9%	0.4%	2742	325	11.9%	1.9%
AC-03	CO-41	AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA	1158	22	1.9%	0.4%	2742	325	11.9%	1.9%

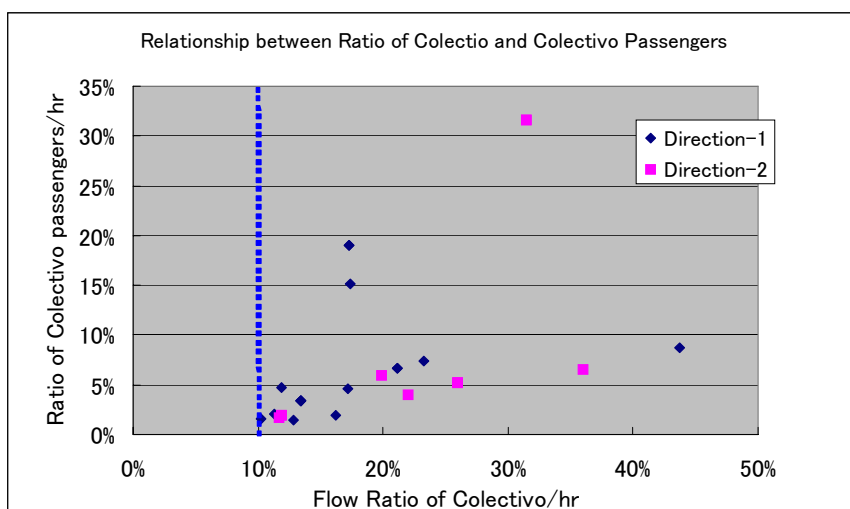


Figura 13.3-10 Relación entre el Ratio de Taxis Colectivos y sus Pasajeros

## (5) Resumen

### 1) Condiciones Actuales del Taxi Colectivo

- El Taxi Colectivo juega un papel importante en el transporte público en el área metropolitana y tiene la función de un taxi con ruta establecida, como un bus, que ofrece una operación rápida con pasajeros sentados.
- Sin embargo, su capacidad de transporte es considerablemente menor a la de un bus.

- Los pasajeros del Taxi Colectivo son trabajadores de clase media que buscan una modalidad de transporte cómoda y rápida.
- Los pasajeros utilizan Taxis Colectivos a diario y pagan aproximadamente el doble de la tarifa de buses.
- El Taxi Colectivo es un medio rápido de transporte público.

## **2) Influencia en el Tráfico en las Vías**

- El efecto de la operación del Taxi Colectivo en el tráfico en las vías es menor en volúmenes de vehículos y pasajeros.
- La capacidad de transporte del Taxi Colectivo es considerablemente menor que la del bus.

## **3) Direccionamiento de Políticas para el Taxi Colectivo**

- Aunque el servicio de transporte del Taxi Colectivo no está formalmente reconocido como tal en Lima o en el Callao, los usuarios lo utilizan en su vida diaria. Legalmente, el Taxi Colectivo tiene derechos civiles.
- La operación del Taxi Colectivo debe seguir existiendo como un medio de transporte cómodo y eficiente bajo el manejo de la empresa autorizada por la GTU, que asegura un servicio de operación confiable y seguro.
- La operación del Taxi Colectivo debe ser discontinuada en las vías del sistema troncal introducido de buses a cambio de un alto nivel de transporte que ofrece una operación cómoda y rápida.
- La dirección de la política del Taxi Colectivo recomienda que la discontinuidad de la operación del Taxi Colectivo coincida con la introducción del sistema de buses troncales (COSAC y Sistema Troncal de Buses Este-Oeste), y que los operadores en la ruta discontinuada se cambien de esta ruta a otras rutas.
- La futura demanda del Taxi Colectivo bajo la recomendación anterior se estudia más a fondo en la siguiente sección y el volumen de tráfico en las vías será pronosticado en este estudio. Y luego, la dirección de la política del Taxi Colectivo se recomienda finalmente.

### **13.3.2. ANÁLISIS TÉCNICO DEL TAXI COLECTIVO**

#### **(1) Aspectos Generales**

La Figura 13.3-11 muestra el procedimiento del análisis técnico del Taxi Colectivo. Los pasos del análisis son los siguientes.

- 1) Se elimina siete (7) rutas de operación de Taxi Colectivos de las 34 rutas de Taxis Colectivos que se duplican con las rutas de transporte masivo, que están compuestas por el sistema de buses troncales Este-Oeste, el proyecto COSAC y el proyecto de la Línea Ferroviaria-1, en base del mismo método de la línea convencional que aplica un ratio de duplicación de 20% o más del total.
- 2) Las demandas de los pasajeros en el Taxi Colectivo, las líneas del bus troncal y del bus convencional se pronostican como un caso “con proyecto” que tiene las 27 rutas de Taxis Colectivos, las líneas de transporte masivo y las rutas convencionales. Además, las demandas en el caso “sin proyecto” se pronostican en donde se proveen las 34 rutas de Taxis Colectivos y buses convencionales.

- 3) Debido a que la velocidad de viaje relativa entre el Taxi Colectivo y el bus convencional disminuirá debido al aumento del volumen de tráfico en el futuro, la reducción relativa de velocidad se toma en cuenta cuando se realiza la asignación de tránsito.
- 4) La dirección de la política del Taxi Colectivo se muestra a partir de los resultados del análisis de demanda.

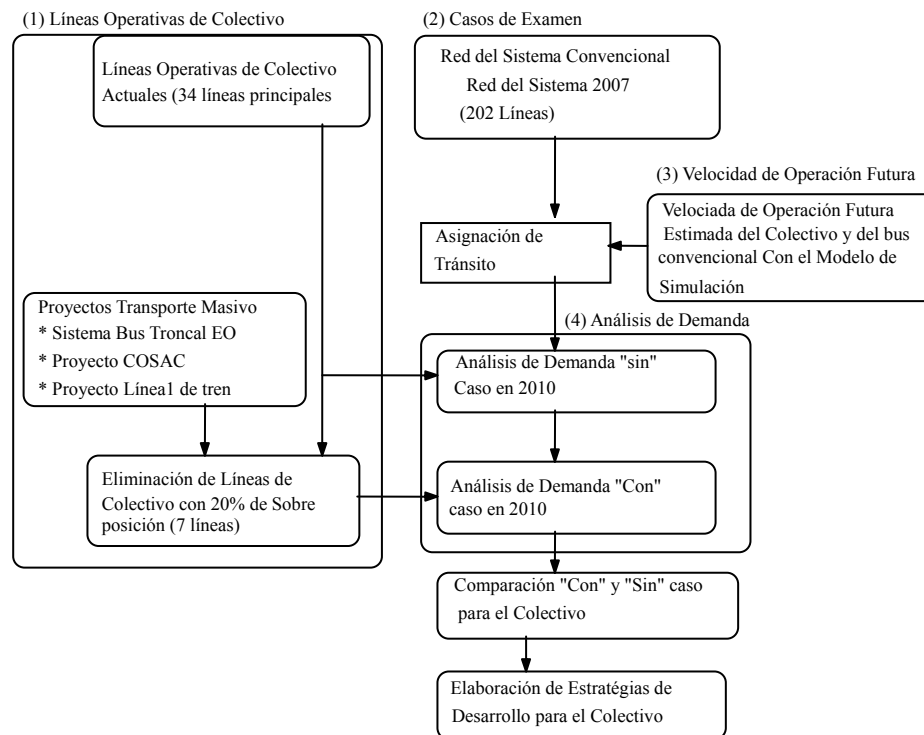


Figura 13.3-11 Procedimiento del Análisis Técnico del Taxi Colectivo

## (2) Rutas de Operación del Taxi Colectivo

La Figura 13.3-12 muestra las 34 Rutas principales del Taxi Colectivo que son las mismas rutas realizadas en la encuesta del Taxi Colectivo. Las rutas representan una parte importante de todo el servicio existente del Taxi Colectivo. Estas rutas de operación del Taxi Colectivo se utilizan en el análisis de la demanda. Aplicando la regla para el ratio sobrepuesto de 20% o más del total, siete (7) rutas de operación del Taxi Colectivo que se sobreponen con el sistema de buses troncales EO, el proyecto COSAC y el proyecto de la Línea Ferroviaria-1, se eliminan como se muestra en la Figura 13.3-13.

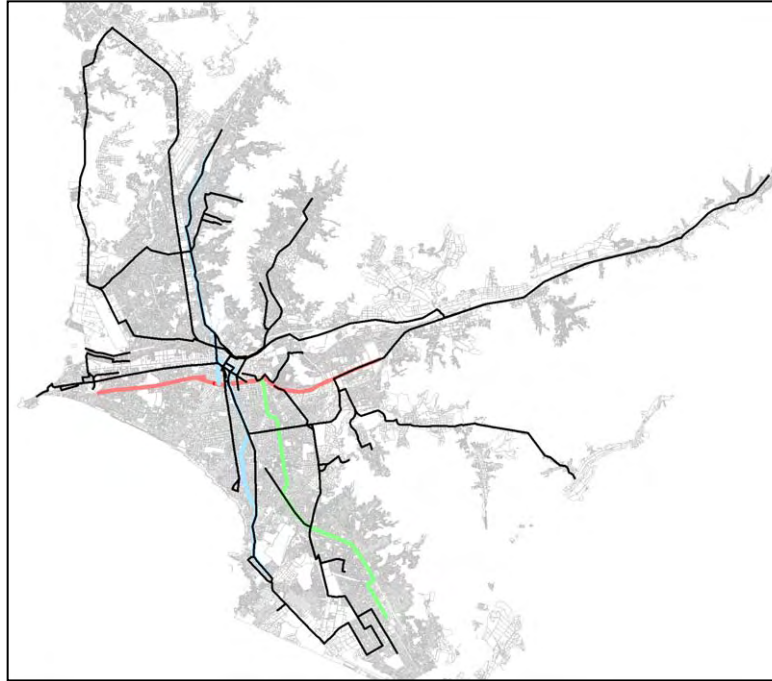


Figura 13.3-12 34 Principales Rutas del Taxi Colectivo

Como se observa en la Figura 13.3-12, la única línea de Colectivo que opera en superposición con la línea del bus troncal Este-Oeste es la línea No.AC22, que opera en la Carretera Central. Sin embargo, esta línea no está incluida dentro de las 7 líneas eliminadas por la aplicación de la regla de tasa de superposición del 20% o más del total, como se muestra en la Figura 13.3-13. Una vez que no serán eliminadas líneas de Colectivo debido a la línea de bus troncal Este-Oeste, la operación de Colectivos no será afectada por la línea de bus troncal. Como referencia, la línea de Colectivo No.AC22 se muestra en la Figura 13.3-14.

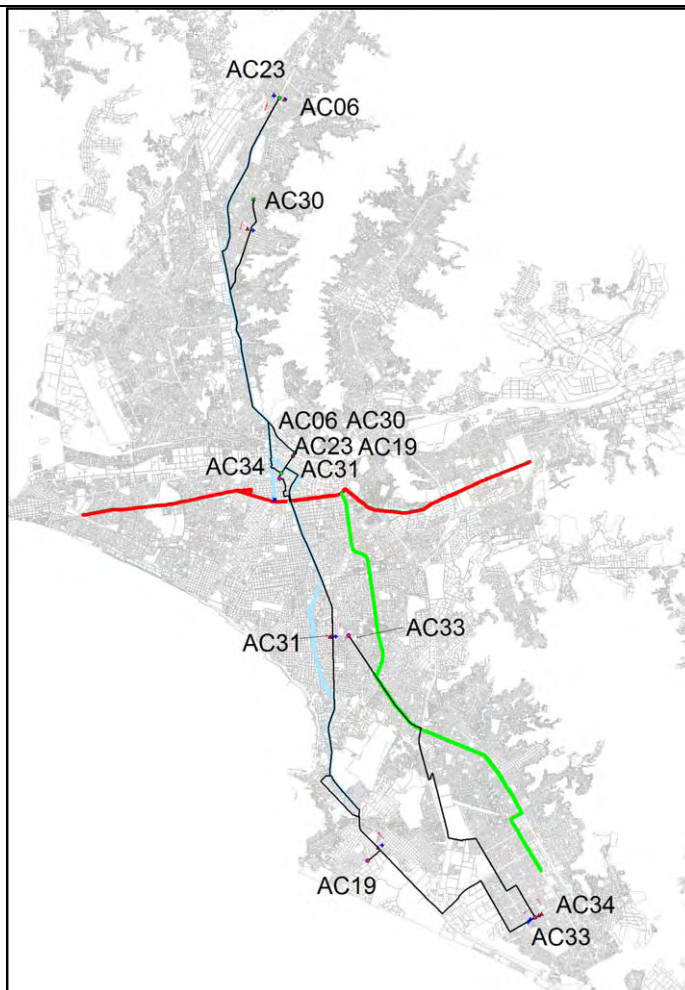


Figura 13.3-13 Eliminación de las Rutas de Taxi Colectivo con 20% de Superposición (7 Rutas)

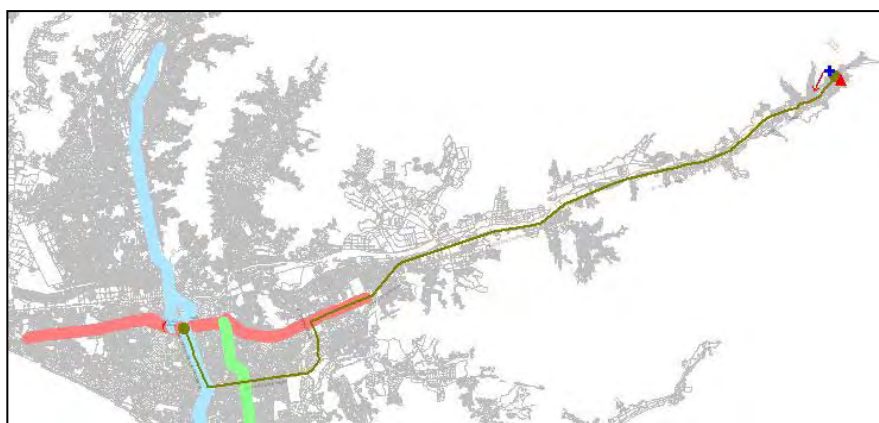


Figura 13.3-14 Línea de Colectivo Operación AC-22 en la Línea de Bus Troncal de EO

### (3) Casos de Evaluación

El análisis de la demanda se realiza en dos casos de evaluación, los casos “sin” y “con” proyecto. La red del caso “con” está incluida para las 27 rutas del Taxi Colectivo, las rutas convencionales y las líneas de transporte masivo compuestas por el sistema de buses troncales EO, el proyecto COSAC y el proyecto de la Línea Ferroviaria-1.



La red del caso “sin” está compuesta por 34 rutas de Taxis Colectivos y las rutas convencionales.

#### (4) Futura Velocidad de Operación

La velocidad de operación del Taxi Colectivo es un factor importante para los pasajeros del Taxi Colectivo que lo seleccionan porque tiene una mayor velocidad de operación que el bus. En el futuro, debido a que el volumen del tráfico en las vías aumenta, la velocidad de operación disminuye. Como resultado, la velocidad de viaje relativa entre el Taxi Colectivo y el bus convencional disminuye.

Para poder ver la reducción de la velocidad de viaje en proporción al aumento en volumen de tráfico, se simula el rendimiento del tráfico en este carril de tráfico mixto en una computadora por medio del modelo de simulación TSIS. Con el modelo, es posible predecir el efecto del rendimiento de la operación, como se expresa en términos de velocidad vehicular promedio.

La Figura 13.3-15 muestra la reducción de la velocidad relativa en las vías entre el Taxi Colectivo y el bus convencional por medio del modelo de simulación. El gráfico de la velocidad del Taxi Colectivo y el bus muestra una disminución con mayor volumen de tráfico. Se pronostica la reducción de la velocidad relativa entre ambas modalidades.

Las líneas verticales azules y rojas en la Figura 13.3-15 representan un ratio promedio de volumen-capacidad de las vías con operación del Taxi Colectivo en 2004 y 2010. Como se puede observar, el ratio relativo de la velocidad en 2010 con respecto a la de 2004 es aproximadamente 0.7. La velocidad relativa de operación en el futuro entre el Taxi Colectivo y el bus aplica este valor.

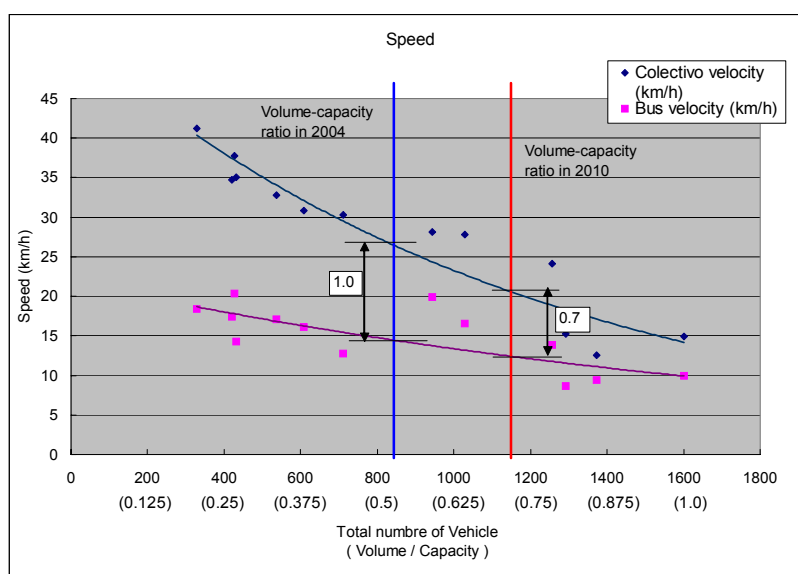


Figura 13.3-15 Reducción de la Velocidad Relativa en la Vía entre el Taxi Colectivo y el Bus Convencional

#### (5) Análisis de la Demanda

##### 1) Pasajeros del Taxi Colectivo y Frecuencia de Operación

La Tabla 13.3-2 muestra los pasajeros y frecuencia del Taxi Colectivo por los casos “sin” y “con” proyecto de 2004 y 2010, respectivamente. La Figura 13.3-16 muestra la relación de frecuencias de operación por hora entre los casos “Sin” de 2004 y 2010. Como se puede observar, la frecuencia de operación en las 34 rutas de Taxis Colectivos en el caso “Sin” de

2010 aumenta considerablemente 2.47 veces en comparación con el caso de 2004. Los pasajeros totales del Taxi Colectivo también aumentan 2.20 veces. Esto se debe a que las rutas de buses convencionales en 2010 son 202 mientras que, en 2004 hay 625 rutas. Por la reducción de rutas en 2010, la demanda del Taxi Colectivo aumenta.

En el caso “con” de 2010, la demanda total de los pasajeros y frecuencia de operación también aumenta 1.65 y 1.68 veces, respectivamente, en comparación con el caso de 2004. En el futuro, la demanda del Taxi Colectivo aumentará considerablemente.

Cuando los operadores de Taxis Colectivos en las 7 rutas eliminadas se transfieren a otras rutas juntos con la introducción del transporte masivo, los pasajeros/frecuencia promedio (Taxi Colectivo operado promedio) es 3.0, en contraste con 4.4 en el caso “con proyecto” de 2010.

La Figura 13.3-17 muestra la relación entre el número total de pasajeros del Taxi Colectivo y la distancia de la línea por los casos “sin” y “con” de 2004 y 2010. En 2010, es evidente que el número total de pasajeros está en proporción con la distancia de la línea de operación. Cuando la distancia operada de los proyectos de tránsito masivo se extienda en el futuro, los pasajeros de los Taxis Colectivos disminuirán de acuerdo con la distancia de la línea de operación.

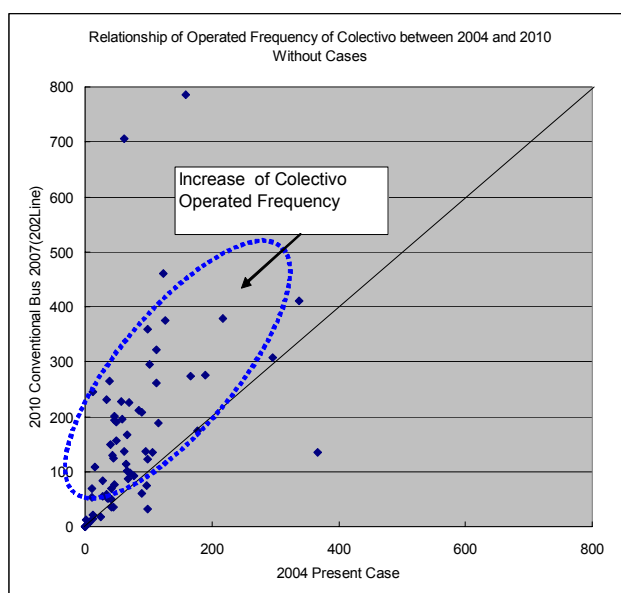


Figura 13.3-16 Relación de Frecuencia de Operación por Hora de las Rutas de Taxi Colectivo entre los Casos “Sin” de 2004 y 2010

Tabla 13.3-2 Pasajeros de Taxis Colectivos y Frecuencia por los Casos Sin y Con de 2004 y 2010

Items	2004	2010		Without/2004	With/2004	With/Without
		Without	With			
1) Lines/loop	34	34	27	-	-	-
2) No of Eliminated Lines	0	0	7	-	-	-
3) Line Distance (km)	941	941	756	1.00	0.80	0.80
4) Total Passengers/hr	46,464	102,243	76,611	2.20	1.65	0.75
5) Frequency/hr of Colectivo	5156	12,737	8,646	2.47	1.68	0.68
6) Passengers/hr/dir/line	683	1,504	1,419	2.20	2.08	0.94
7) Passengers/hr/dir/Frequency	4.5	4.0	4.4	0.89	0.98	1.10
8) Passengers/hr/dir/2010Without Frequency			3.0			

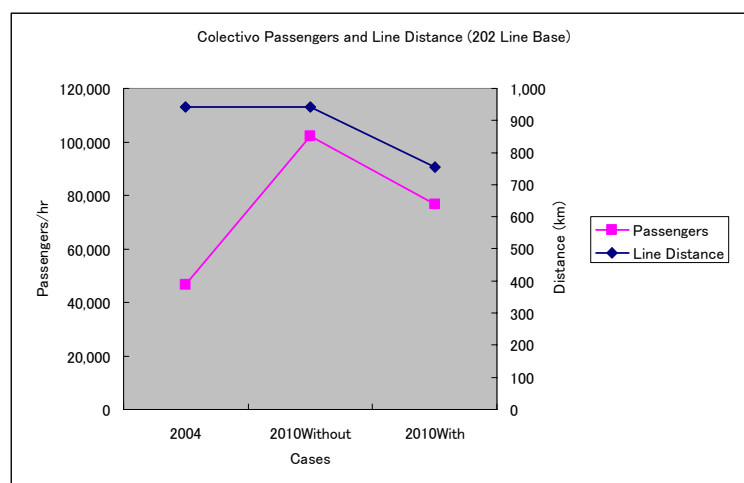


Figura 13.3-17 Pasajeros de Colectivo y Distancia de Rutas por los Casos Sin y Con de 2004 y 2010

## 2) Pasajeros de Buses y Taxis Colectivos

La influencia de la operación del Taxi Colectivo sobre la operación del bus es menor. La Tabla 13.3-3 y la Figura 13.3-18 muestran los pasajeros totales de los Taxis Colectivos y buses por los caso “sin” y “con” de 2004 y 2010. Como se puede observar, los ratios de pasajeros de Taxis Colectivos con respecto al total por casos son apenas 5-7%. La mayoría de usuarios de transporte público no son del Taxi Colectivo, sino transporte de buses.

Tabla 13.3-3 Total de Pasajeros de Taxis Colectivos y Buses por los Casos Sin y Con de 2004 y 2010

Items	2004	2010		Without/2004	With/2004	With/Without
		Without	With			
Colectivo Passengers/hr	46,464	102,243	76,611	2.20	1.65	0.75
Conventional Bus Passengers/hr	854,900	1,325,520	1,117,150	1.55	1.31	0.84
Trunk Bus & Other Mass Transit Passengers/hr	-	-	223,178	-	-	-
Total Bus Passengers/hr	854,900	1,325,520	1,340,328	1.55	1.57	1.01
Total Passengers/hr	901,364	1,427,763	1,416,939	1.58	1.57	0.99
Ratio of Colectivo Passengers	5.2%	7.2%	5.4%			
Ratio of Bus Passengers	94.8%	92.8%	94.6%			
Total	100.0%	100.0%	100.0%			

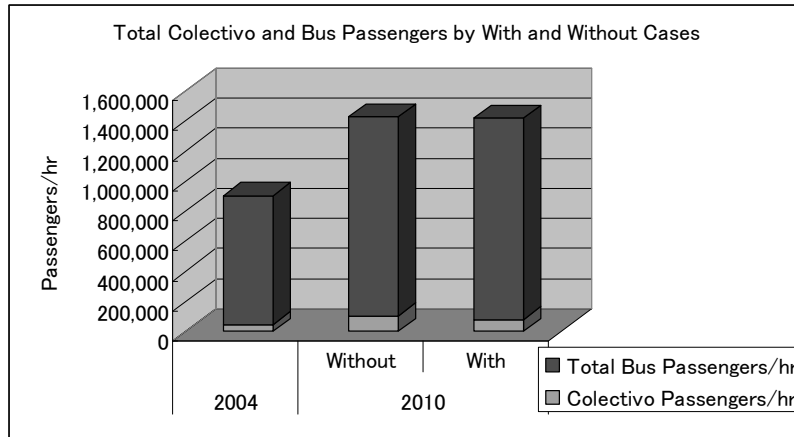


Figura 13.3-18 Total Pasajeros de Taxis Colectivos y Buses en 2004 y 2010 "Con Caso" y "Sin Caso"

### 3) Resumen del Análisis de Demanda

El análisis de demanda del Taxi Colectivo se resume como se muestra en la Figura 13.3-19.

- Las futuras condiciones de la operación del Taxi Colectivo son relativamente desfavorables en la operación debido a la reducción de la velocidad relativa entre el Taxi Colectivo y el bus, y al mismo tiempo, el valor del tiempo del Taxi Colectivo debido a una diferencia en tarifas entre el Taxi Colectivo y el bus será reducido.
- Las condiciones de operación del Taxi Colectivo en el sistema de 202 rutas de buses convencionales son relativamente altas en el caso de que el sistema de Taxis Colectivos pueda complementar a la red de rutas racionalizadas de buses.
- La futura demanda del Taxi Colectivo aumenta en pasajeros y frecuencia de operación. La importancia del Taxi Colectivo será alta.

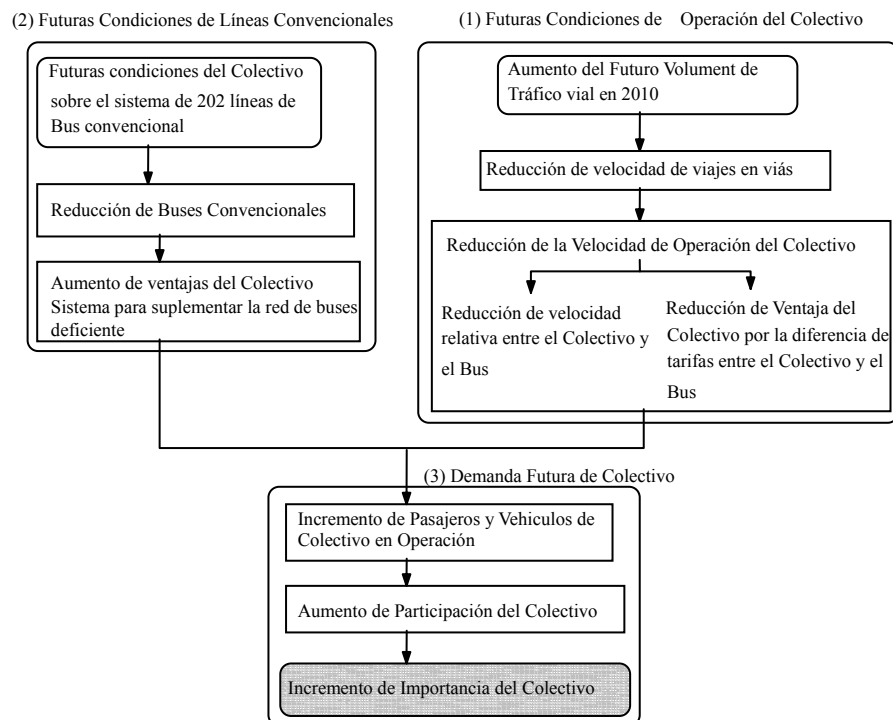


Figura 13.3-19 Resumen del Análisis de Demanda

### 13.3.3. ESTRATEGIA DE DESARROLLO DEL TAXI COLECTIVO

#### (1) Estrategia del Taxi Colectivo

##### 1) Estrategia-1

- El Taxi Colectivo se mantiene operando como un sistema de paratransito para complementar al sistema de buses troncales.
- Las rutas de operación son eliminadas por la introducción del sistema troncal de buses. Las rutas de operación del Taxi Colectivo salen de servicio con el futuro progreso de los sistemas del bus troncal y ferroviarios. Nuevas rutas de operación del Taxis Colectivo estarán prohibidas.
- Los operadores del Taxi Colectivo en las rutas eliminadas por el sistema de buses troncales tienen el derecho de transferirse a otras rutas de Taxis Colectivos.

##### 2) Estrategia-2

- En el futuro, la empresa de operación del Taxi Colectivo y los operadores perderán sus trabajos. Por lo tanto, el derecho de unirse a un consorcio de operación de buses troncales tiene mayor prioridad.

##### 3) Influencia del Negocio de Buses

La participación del Taxi Colectivo es baja y sus usuarios son distintos a los del bus. El efecto en el negocio de los buses es bajo.

#### (2) Sugerencia

- Después de 2007, el sistema de rutas de buses convencionales cambia drásticamente en números y configuración. Una parte de la rutas de operación del Taxi Colectivo tendrá que cambiar con el sistema de rutas convencionales. Por lo tanto, cuando la operación del Taxi Colectivo esté autorizada por la GTU, la ruta también será autorizada en consideración de la demanda.
- El mejoramiento de la seguridad personal y seguridad de tráfico debe ser requerido de la misma manera que la operación de taxis.
- Para facilitar la operación del Taxi Colectivo, se propone la construcción de terminales cerca de un punto de transferencia de transporte.

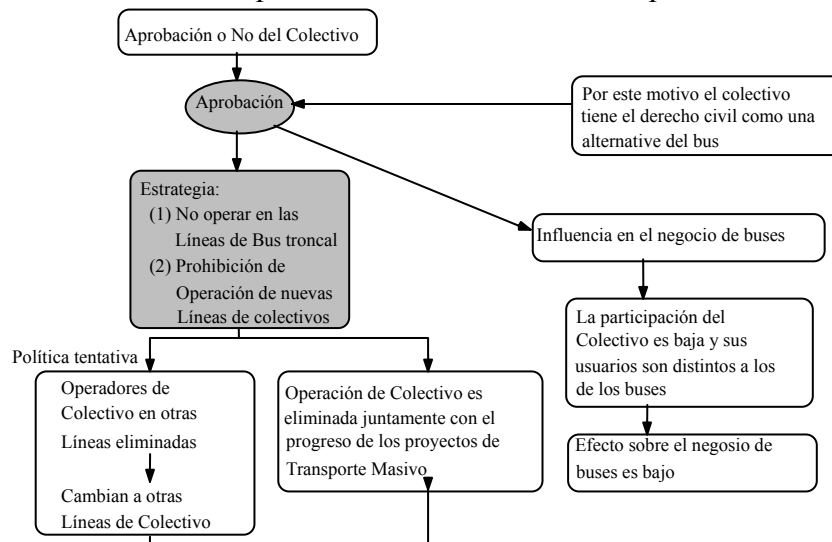


Figura 13.3-20 Futura Estrategia de Desarrollo del Taxi Colectivo

### 13.3.4. DEMANDA DE LOS PASAJEROS DEL TAXI COLECTIVO EN EL SISTEMA ACTUAL DE LA RED DE BUSES CONVENCIONALES DE 2004

La demanda de los pasajeros del Taxi Colectivo en 2010 aumenta debido a la reducción de las rutas de buses convencionales. La demanda total en el caso “sin” de 2010 en el sistema actual de la red de buses convencionales de 2004 se reduce 0.93 veces en comparación con el caso de 2004 que se muestra en la Figura 13.3-21 y Tabla 13.3-4. Como se puede observar en la Figura 13.3-21, la demanda de pasajeros (frecuencia) en algunas rutas se reduce debido a la pérdida de poder competitivo por la reducción de la velocidad relativa entre el Taxi Colectivo y el bus.

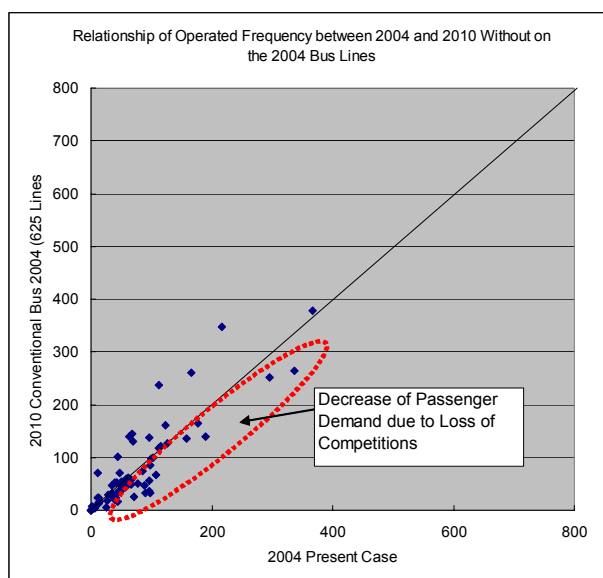


Figura 13.3-21 Relación de Frecuencia de Operación por Hora entre el Caso Sin de 2004 y 2010 en las Rutas de Buses de 2004

Tabla 13.3-4 Pasajeros y Frecuencia del Taxi Colectivo en las Rutas de Buses Convencionales de 2004

Items	2004	2010	Without/2004
		Without	
1) Lines/loop	34	34	–
2) Total Passengers/hr	46,464	43,334	0.93
3) Frequency/hr of Colectivo	5,156	5,225	1.01
4) Passengers/hr/dir/line	683	637	0.93
5) Passengers/hr/dir/Frequency	4.5	4.1	0.92