

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

SECCIÓN DE POSTGRADO



**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA DETERMINAR EL COSTO
SOCIAL DE LA REHABILITACIÓN DE VÍAS URBANAS EN EL
TRANSPORTE PÚBLICO URBANO**

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS CON
MENCION EN INGENIERÍA DE TRANSPORTES**

ELABORADO POR

MANUEL CCASANI SIERRA

ASESOR

DR. ARTURO VELÁSQUEZ JARA

LIMA-PERÚ

2014

DEDICATORIA

A la memoria

De mi padre Mario, quien desde el cielo me guía y estoy seguro que en estos momentos está orgulloso de mí.

Josué y Emmanuel

Mis gemelos, por ser la bendición más grande que me ha dado Dios. Gran motivo de triunfar en la vida; quienes me inspiran para luchar por mis sueños y mi felicidad.

A Marina

Esposa, y madre de mis preciados y encantadores hijos.

A los niños

Trabajadores que luchan por salir de la extrema pobreza.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y darme salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Debo agradecer de manera especial y sincera, al **Dr. Arturo Velázquez Jara**, por aceptarme realizar esta Tesis bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo, y su capacidad de guiar mis ideas en aras de lograr una buena investigación.

Eterno agradecimiento a los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil, Sección de Post grado, en especial al **Dr. José Carlos Matías León**, **Dr. Miguel Ángel Torres Soto**, por sus orientaciones y rigurosidad, han sido un aporte invaluable, para lograr un buen trabajo de investigación

Al **M.Sc. Ing. Rómulo Chinchay Romero**, **Mg. Eco. Carlos Pérez Aranés**, al Colegio de Ingenieros del Perú CD - Ayacucho, Municipalidad Provincial de Huamanga y los operadores transportistas; por su contribución y apoyo en el desarrollo del presente trabajo, ya que sin sus aportes no hubiese podido realizarlo la presente Tesis.

INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Pag.
PORTADA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE DE CONTENIDOS	iv
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
INDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS	xiv
RESUMEN.....	xvi
SUMARY.....	xvii
RESUMEN EJECUTIVO	xviii
INTRODUCCION	1
CAPÍTULO I : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION	
1.1 Antecedentes bibliográficos	3
1.2 Descripción de la realidad	7
1.3 Formulación del problema de investigación.....	9
1.3.1 Problema general.....	9
1.3.2 Problemas específicos.....	9
1.4 Objetivos de la investigación	9
1.4.1 Objetivo general.....	9
1.4.2 Objetivos específicos.....	9
1.5 Hipótesis de la investigación	10
1.5.1 Hipótesis general.....	10
1.5.1 Hipótesis específicas.....	10
1.6 Importancia y justificación	10
1.6.1 Justificación.....	10
1.6.2 Importancia.....	10
1.7 Variables e indicadores de investigación	11
1.7.1 Variables.....	11

1.7.2 Indicadores	11
1.8 Unidad de análisis.....	12
1.9 Período de análisis	12
1.10 Matriz de operacionalización de variables	12
1.11 Matriz de consistencia	13
1.12 Metodología de la investigación	15
1.12.1 Tipo y nivel de investigación.	15
1.12.1.1 Tipo de investigación.	15
1.12.1.2 Nivel de investigación.....	15
1.12.2 Fuentes de información e instrumentos utilizados.....	16
1.12.2.1 Fuentes de información.....	16
1.12.2.2 Instrumentos utilizados.	16
1.12.3 Técnica de recolección de datos.....	16
1.12.4 Muestreo estadístico.....	17
1.12.5 Estimación y tamaño de la muestra.....	17
1.12.6 Procesamiento de datos.....	18

CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL

2.1 Bases teóricas especializadas.	19
2.1.1 Elementos y principios básicos de economía de transporte	19
2.1.2 Transporte.....	21
2.1.3 Vehículo	22
2.1.4 Medios de transporte	23
2.1.5 Transporte público.....	23
2.1.6 Características del servicio de transporte de pasajeros	23
2.1.7 Importancia del sector transporte	24
2.1.8 Demanda-oferta del servicio de transportes de pasajeros	25
2.1.9 Costo social	26
2.1.10 Sistema de transporte	27
2.1.11 Metodología para la estimación del valor social del tiempo (VST).....	28
2.1.12 Cálculo del valor social del tiempo de usuarios por modo de transporte.....	28
2.1.13 Tiempos de viaje y demoras	34
2.1.14 Costos del transporte urbano	35
2.1.15 Costos de operación vehicular (COV)	37

2.1.16 Estado de ganancias y pérdidas (EGP).....	41
2.2 Inferencia estadística	43
2.2.1 Coeficiente de correlación de Pearson	44
2.2.2 La prueba t de Student.....	44
2.2.3 Distribución de probabilidad t-Student	45
2.2.4 Pruebas de hipótesis	46
2.3 Marco conceptual	48
CAPITULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE LA TESIS	
3.1 Propuesta metodológica para determinar el costo social.....	50
3.1.1 Servicio a evaluar	50
3.1.2 Población objetivo de la encuesta	51
3.1.3 Simulación del mercado objetivo.....	51
3.1.4 Aplicación de encuestas	53
3.1.5 Estimación del tamaño de la muestra.....	55
3.1.6 Procesamiento de datos.....	56
3.2 Delimitación del área de estudio.....	56
3.3 Análisis de la oferta del transporte.....	57
3.3.1 Parque auto motor de la región de Ayacucho.....	57
3.3.2 Características del parque automotor del transporte público.....	58
3.3.3 Inventario de empresas de transporte.....	61
3.3.4 Características geométricas de la malla vial.....	62
3.3.5 Tránsito.....	62
3.3.6 Principales vías de acceso al Centro Histórico del distrito de Ayacucho.....	62
3.3.7 Zonas de estacionamiento.....	63
3.3.8 Paraderos de rutas de transporte público.....	63
3.3.9 Congestión vehicular.....	63
3.3.10 Transporte informal	64
3.3.11 Educación vial y fiscalización.....	65
3.3.12 Semaforización y Señalización.....	65
3.3.13 Contaminación ambiental.....	66
3.4 Aplicación metodológica para construcción del modelo asignación de transporte...	66
3.5 Aplicación de propuesta metodológica para determinar Valor Social de tiempo ...	84
(VST) y los Costos de Operación Vehicular (COV).....	84

3.5.1	Análisis estadístico del método de valoración del ingreso.....	84
3.5.2	Análisis estadístico del método de valoración del egreso.	88
3.6	Costos de operación Vehicular (COV) de los operadores transportistas	92
3.6.1	Determinación de los costos fijos (CF).....	92
3.6.2	Determinación de los costos variables (CV).....	93
3.7	Determinación de los costos de operación vehicular.....	102
3.7.1	Costos de operación vehicular (COV) Sin rehabilitación de vías urbanas	102
3.7.2	Costos de operación vehicular (COV) Con rehabilitación de vías urbanas ...	102
3.8	Determinación del costo total (CT)	103
3.9	Estado de ganancias y pérdidas (EGP).....	104
3.9.1	Estado de ganancias y pérdidas previa a rehabilitación de vías urbanas	104
3.9.2	Estado de ganancias y pérdidas Con rehabilitación de vías urbanas.....	105
 CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACION Y CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS		
4.1	Análisis de resultados	106
4.1.1	Análisis de resultados del valor Social del Tiempo (VST).....	106
4.1.2	Análisis de resultados de costos de operación vehicular (COV)	107
4.1.3	Análisis de resultados del estado de ganancias y pérdidas.....	108
4.2	Contrastación de la hipótesis	108
4.2.1	Contraste de hipótesis específica (1).....	108
4.2.2	Contraste de hipótesis específica (2).....	109
4.3	Aportes de la presente Tesis.....	110
5.3.1	Propuesta metodológica	110
4.4	Limitaciones de la presente Tesis	111
 CAPITULO V: PROPUESTA DE ORDENAMIENTO DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE AYACUCHO		
5.1	Propuesta de elaboración de estudios de ingeniería de transportes	112
5.1.1	Elaboración del plan vial.....	112
5.1.2	Plan regulador de rutas de transporte	112
5.1.3	Plan de gestión ambiental en el transporte	113
5.2	Propuesta de reordenamiento y racionalización del transporte público urbano	113
5.2.1	Propuesta de reordenamiento y racionalización de vehículos mayores	113
5.2.2	Propuesta de reordenamiento y racionalización de vehículos menores	117
5.3	Propuesta de inventario vial	118

5.3.1 Jerarquía del esquema vial	118
5.4 Propuesta de paraderos peatonales	118
5.5 Propuesta de ensanche de vías	119
5.6 Propuesta de rampas peatonales	120
5.7 Propuesta de playas de estacionamientos	121
5.8 Propuesta de zona rígida para la circulación vehicular	122
5.9 Propuesta de semaforización	122
5.9.1 Propuesta de semaforización en la ciudad de Ayacucho.....	122
5.9.2 Propuesta de semaforización en la zona monumental del centro histórico....	123
5.10 Propuesta de instalación de central de tráfico y adquisición de un servidor.....	124
5.11 Propuesta de señalización vertical y horizontal	125
5.11.1 Propuesta de señalización vertical.....	125
5.11.2 Propuesta de señalización horizontal	128
5.12 Propuesta de reductores de velocidad	129
5.13 Propuesta de educación y seguridad vial	129
5.14 Propuesta de retiro de vehículos antiguos	130
5.15 Propuesta de potenciar el cuerpo de inspectores.....	130
5.16 Propuesta de desarrollar capacidades de gestión a funcionarios del sector	130
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
1 Conclusiones.....	131
2 Recomendaciones.	132
BIBLIOGRAFIA	134
ANEXOS	136

INDICE DE ANEXOS

Anexo - 01 Plano delimitación,rutas de transporte Sin y Con rehabilitación de vías	A-1
Anexo - A2-01 Formato de encuesta origen -destino	A-2
Anexo - A2-02 Formato de encuesta operadores transportistas.....	A-4
Anexo - A3-01 Resultado de aforo vehicular Av. Carmen Alto-Jr 2 de Mayo	A-07
Anexo - A3-02 Resultado de aforo vehicular Jr. Malecón Paris -Jr Carlos Vivanco ...	A-08
Anexo - A3-03 Resultado de aforo vehicular Av. M. Cáceres-Jr.Salvador Cavero	A-09
Anexo - A3-04 Resultado de aforo vehicular Jr.Mcal Castilla-Av. Aviación	A-10
Anexo - A3-05 Resultado de aforo vehicular Jr.Mcal Castilla-Jr. Mario Ramos	A-11
Anexo - A3-06 Resultado de aforo vehicular Jr.Sol -Av. Mariscal Cáceres	A-12
Anexo - A3-07 Resultado de aforo vehicular Jr.Grau -Jr. Carlos F. Vivanco	A-13
Anexo - A3-08 Resultado de aforo vehicular Av. Independencia-Jr.Quinua	A-14
Anexo - A3-09 Resultado de aforo vehicular Av.Libertadores-Av.J.Pérez C.....	A-15
Anexo - A3-10 Resultado de aforo vehicular Jr. Carlos F Vivanco -Jr. Libertad.	A-16
Anexo - A4-01 Panel fotográfico.	A-17
Anexo - A5-01 Inventario vial del centro histórico del distrito de Ayacucho	A-18
Anexo - A5-02 Inventario de la zona afectada ida	A-19
Anexo - A5-03 Inventario de la zona afectada vuelta (tramo 01)	A-19
Anexo - A5-04 Inventario de la zona afectada vuelta (tramo 02).....	A-20
Anexo - A5-05 Inventario de la zona afectada vuelta (tramo 03).....	A-20
Anexo - A -06 Itinerario de rutas del transporte público urbano	A-21
Anexo - A -07 Procesamiento de intersecciones en el software TRANSCAD.....	A-27
Anexo - A -08 Procesamiento de datos Software estadístico SPSS	A-29
Anexo - A -08-01 Base de datos de pasajeros del transporte público urbano	A-29
Anexo - A -08-02 Base de datos de los operadores transportistas	A-29
Anexo - A -09 Tabla de distribución de frecuencias estadísticas	A-30
Anexo - A -09-01 Distribución de frecuencias sobre molestias del usuario.....	A-30
Anexo - A -09-02 Distribución de gasto mensual por el servicio de transporte	A-30
Anexo - A -09-03 Distribución de frecuencias nivel educativo de los conductores.....	A-30
Anexo - A -09-04 Distribución de frecuencias nivel educativo de los cobradores.....	A-31
Anexo - A -09-05 Distribución de frecuencias categoría de licencia de conducir.....	A-31
Anexo - A -09-06 Distribución de frecuencias experiencia del conductor	A-31
Anexo - A -09-07 Distribución de frecuencias clase o tipo de vehículo	A-32
Anexo - A -09-08 Distribución de frecuencias flota vehicular	A-32
Anexo - A -09-09 Distribución de frecuencias molestias horas punta durante el día....	A-32
Anexo - A -09-10 Distribución de frecuencias ¿que horas punta son durante el día?..	A-33
Anexo - A -09-11 Distribución de frecuencias antigüedad de vehículos.....	A-33
Anexo - A -09-12 Distribución de frecuencias ingreso mensual del conductor	A-33

Anexo - A -09-13 Distribución de frecuencias ingreso mensual del cobrador	A-34
Anexo - A -09-14 Distribución de frecuencias consumo de alimentos y refrigerio	A-34
Anexo - A -09-15 Distribución de frecuencias por derecho de operación/día.....	A-34
Anexo - A -10 Promedios estimados de los pasajeros	A-35
Anexo - A -11 Promedios estimados de los operadores transportistas	A-36
Anexo - A -12 Correlación Pearson del valor social del tiempo (VST)	A-42
Anexo - A -12 Correlación Pearson costos de operación vehicular (COV)	A-42
Anexo - A -13 Costos de operación vehicular sin rehabilitación de vías urbanas	A-43
Anexo - A -13-01 Costos de operación vehicular Emp. Transp “San Antonio”	A-43
Anexo - A -13-02 Costos de operación vehicular flota de empresas	A-44
Anexo - A -14 Costos de operación vehicular con rehabilitación de vías urbanas.....	A-45
Anexo - A -14-01 Costos de operación vehicular Emp. Transp “San Antonio”	A-45
Anexo - A -14-02 Costos de operación vehicular flota de empresas	A-46
Anexo - A -15 Estado de ganancias y pérdidas sin rehabilitación de vías urbanas	A-47
Anexo - A -15-01 Estado de ganancias y pérdidas de la flota de empresas	A-47
Anexo - A -16 Estado de ganancias y pérdidas sin rehabilitación de vías urbanas	A-48
Anexo - A -16-01 Estado de ganancias y pérdidas de la flota de empresas	A-48

INDICE DE TABLAS

Tabla I-01 Perú: Uso del transporte urbano según lugar destino, según ENAHO.....	06
Tabla I-02 Valor social del tiempo por hora	07
Tabla I-03 Indicador de la variable dependiente.....	11
Tabla I-04 Indicadores de las variable independientes	12
Tabla I-05 Matriz de operacionalización de variables	13
Tabla I-06 Matriz de consistencia	14
Tabla II-01 Medios y motivos de viaje	32
Tabla II-02 Intrínsecas al pasajero, viaje y modos de transporte	33
Tabla II-03 Motivos de viaje.....	33
Tabla II-04 Costos ilustrativos de la operación de buses \$/KM	36
Tabla II-05 Estructura de estado de ganancias y pérdidas	41
Tabla II-06 Prueba de hipótesis.....	46
Tabla III-01 Parque automotor región Ayacucho-2011	57
Tabla III-02 Flota vehicular de la ciudad de Ayacucho-2011.....	58
Tabla III-03 Inventario de rutas y empresas de transporte público urbano-2013	61
Tabla III-04 Matriz origen/destino.....	72
Tabla III-05 Matriz frecuencia de viaje origen/destino	73
Tabla III-06 Matriz tiempo de viaje origen/destino	74
Tabla III-07 Resumen de aforo vehicular línea cordón.....	75
Tabla III-08 Escenarios de la primera alternativa de vías alternas (IDA).....	78
Tabla III-09 Escenarios de la segunda alternativa de vías alternas (IDA).....	80
Tabla III-10 Escenarios de la primera alternativa de vías alternas (VUELTA).....	81
Tabla III-11 Escenarios de la segunda alternativa de vías alternas (VUELTA)	82
Tabla III-12 Escenarios de la tercera alternativa de vías alternas (VUELTA)	84
Tabla III-13 Distribución de frecuencias de modos de transporte	85
Tabla III-14 Distribución de frecuencias de motivo o propósito de viaje.....	85
Tabla III-15 Distribución de frecuencias de frecuencia de viaje	86
Tabla III-16 Distribución de frecuencias centros atractores de viaje	86
Tabla III-17 Distribución de frecuencias tiempo de viaje previo a la rehabilitación.....	87
Tabla III-18 Distribución de frecuencias tiempo de viaje con la rehabilitación	87
Tabla III-19 Distribución de frecuencias pérdida de horas hombre por desvío de rutas .	88
Tabla III-20 Distribución de frecuencias N° de vueltas /día empresas de transporte	89
Tabla III-21 Distribución de frecuencias movilización de pasajeros por vuelta.....	89
Tabla III-22 Distribución de frecuencias movilización de pasajeros /día.....	90
Tabla III-23 Distribución de frecuencias tiempo recorrido /vuelta sin rehabilitación	90
Tabla III-24 Distribución de frecuencias ¿Le ha generado alguna molestia?	91

Tabla III-25 Distribución de frecuencias tiempo recorrido /vuelta con rehabilitación	91
Tabla III-26 Distribución de frecuencias costos por consumo combustible /día/sin reh ..	94
Tabla III-27 Distribución de frecuencias costos por consumo combustible /día/con reh ..	94
Tabla III-28 Distribución de frecuencias costo mensual por consumo de aceite motor ...	95
Tabla III-29 Distribución de frecuencias costo mensual por consumo de aceite caja	95
Tabla III-30 Distribución de frecuencias costo mensual por consumo de aceite corona...	96
Tabla III-31 Distribución de frecuencias costo mensual por consumo aceite dirección....	96
Tabla III-32 Distribución de frecuencias costo mensual por engrase de vehículo.....	97
Tabla III-33 Distribución de frecuencias costo mensual filtro aceite motor primario	97
Tabla III-34 Distribución de frecuencias costo mensual por filtro aceite motor secund. ..	98
Tabla III-35 Distribución de frecuencias costo mensual por filtro de petróleo.	98
Tabla III-36 Distribución de frecuencias costo mensual por filtro de aire.	99
Tabla III-37 Distribución de frecuencias costo mensual por filtro de batería.....	99
Tabla III-38 Distribución de frecuencias costo anual por cambio neumático delantero..	100
Tabla III-39 Distribución de frecuencias costo anual por cambio neumático posterior ..	100
Tabla III-40 Distribución de frecuencias costo anual por cambio de cámaras	101
Tabla III-41 Distribución de frecuencias costo anual por cambio de guardacámaras	101
Tabla III-42 Distribución de frecuencias costos de mantenimiento anual	102
Tabla III-43 Distribución de frecuencias COV previa a la rehabilitación vías urbanas ..	102
Tabla III-44 Distribución de frecuencias COV con rehabilitación de vías urbanas	103
Tabla III-45 Distribución de frecuencias costos totales sin y con rehabilitación	103
Tabla III-46 Estado de ganancias y pérdidas sin rehabilitación de vías urbanas	104
Tabla III-47 Estado de ganancias y pérdidas con rehabilitación de vías urbanas.....	105
Tabla IV-01 Resultados del valor social del tiempo (VST).....	106
Tabla IV-02 Resultados de los costos de operación vehicular (COV).....	107
Tabla IV-03 Resultados del Estado de Ganancias y Pérdidas.....	108
Tabla IV-04 Contraste de hipótesis (1) prueba de t de Student	109
Tabla IV-05 Contraste de hipótesis (2) prueba de t de Student	110
Tabla V-01 Propuesta de estaciones	115
Tabla V-02 Propuesta de paraderos peatonales	119
Tabla V-03 Propuesta de rampas peatonales	120
Tabla V-04 Propuesta de zona rígida	122
Tabla V-05 Propuesta de semaforización distrito de Ayacucho	123
Tabla V-06 Propuesta de semaforización zona monumental del centro histórico	124
Tabla V-07 Propuesta de señalización vertical distrito de Ayacucho.....	127
Tabla V-08 Propuesta de marcas de paso peatonal	128

INDICE ILUSTRACIONES

Ilustración II-01 Distribución de t -Student.....	45
Ilustración II-02 Campana de Gauss	47
Ilustración III-01 Zonas de tránsito de la población objetivo.....	51
Ilustración III-02 Planos de zonificación de encuestas	54
Ilustración III-03 Panel fotográfico auto colectivo.....	58
Ilustración III-04 Panel fotográfico Station -Wagon	59
Ilustración III-05 Panel fotográfico camioneta rural (combi)	59
Ilustración III-06 Panel fotográfico coaster	60
Ilustración III-07 Panel fotográfico mototaxi.....	61
Ilustración III-08 Panel fotográfico aforo vehicular en las principales intersecciones	66
Ilustración III-09 Importación de la red viaria	67
Ilustración III-10 Secuencia para la construcción de red viaria	68
Ilustración III-11 Construcción de la red viaria de la ciudad de Ayacucho	68
Ilustración III-12 Zonificación del área de estudio	69
Ilustración III-13 Zonas de tránsito de la ciudad de Ayacucho.....	70
Ilustración III-14 Conectividad de los centroides de las zonas de tránsito	71
Ilustración III-15 Conectores de las principales redes de tránsito.....	71
Ilustración III-16 Itinerario de las 20 rutas del transporte público	77
Ilustración III-17 (1) Itinerario ida: desvío de rutas alternas (sur-norte).....	78
Ilustración III-18 (2) Itinerario ida: desvío de rutas alternas (sur-norte).....	79
Ilustración III-19 (1) Itinerario vuelta: desvío de rutas alternas (norte-sur).....	80
Ilustración III-20 (2) Itinerario vuelta: desvío de rutas alternas (norte-sur).....	82
Ilustración III-21 (3) Itinerario vuelta: desvío de rutas alternas (norte-oeste)	83
Ilustración V- 01 Propuesta de estaciones del corredor vial Wari	115
Ilustración V- 02 Propuesta vial construcción corredor vial Wari.....	116
Ilustración V- 03 Puente Alameda conexión quebrada Chaquihuaycco -Tarahuycco	116
Ilustración V- 04 Propuesta sección corredor vial Wari	117
Ilustración V- 05 Propuesta de itinerario para vehículos menores (mototaxis)	118
Ilustración V- 06 Propuesta playas de estacionamiento	121
Ilustración V- 07 Propuesta de señales preventivas	125
Ilustración V- 08 Propuesta de señales reguladoras	126
Ilustración V- 09 Propuesta de señales informativas	127

SIGLAS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS

CF	Costos Fijos
CT	Costo Total
CV	Costos Variables
COV	Costo de Operación Vehicular
CT_i	Costo del tiempo de viaje de los usuarios del transporte <i>i</i> .
D	Longitud de la ruta en estudio o sección (kilómetros)
F_a	Flujo de usuarios (pasajeros) en el arco a .
GTVT	Gerencia de Tránsito, Vialidad y Transporte.
HTP	Tiempo promedio que labora por semana
INTRAD	Instituto de Transporte del Perú
Km/h	Velocidad kilómetros hora
N	Número de viajes
RMV	Remuneración Mínima Vital
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
S	Velocidad de viaje (kph)
SHP	Valor del tiempo por motivo de trabajo
T	Tiempo de viaje (min)
T_a	Tiempo de viaje en el arco a
T_v	Tiempo de recorrido (min)

T_{ijkl}	Tiempo de viaje (horas)
VST	Valor Social del Tiempo
VTT	Valor del tiempo de trabajo
VTO	Valor del tiempo de ocio
VTpp	Valor del tiempo por motivo de paseo
VTP	Valor del tiempo productivo
VTC	Valor subjetivo del tiempo que no es trabajo
VTT	Salario bruto por hora
α	Porcentaje de viajes realizados por motivos de trabajo
β	Porcentaje de viajes por motivos distintos del trabajo

RESUMEN

La presente Tesis denominada “**Propuesta Metodológica Para Determinar el Costo Social de Rehabilitación de Vías Urbanas en el Transporte Público Urbano**”, aporta propuestas metodológicas para determinar el Valor Social de Tiempo (VST) y la valoración de los Costos de Operación Vehicular (COV). Para proyectos de transporte se plantea dos **métodos de valoración**: el primer método, es a partir del **análisis estadístico de valoración del ingreso** de los usuarios, el segundo, es a través del **análisis estadístico de valoración de los egresos** de los operadores transportistas. Para determinar la valoración de ambos métodos, como instrumento se ha utilizado el software Estadístico del SPSS.

Para el análisis de los resultados de la investigación y contrastación de hipótesis, se plantea **el método de inferencia estadística**, se desarrolla el coeficiente de correlación de Pearson, la prueba t de Student y la distribución de probabilidad t-Student. Como instrumento se ha utilizado el software Estadístico de SPSS.

Se desarrolla una propuesta metodológica para construcción del modelo asignación de transporte, se estructura la ejecución de cinco etapas: **(1)** Recopilación de la información base sobre la red vial de transporte público y privado, **(2)** Importación y creación de la red viaria de transporte, **(3)** Zonificación y conectividad del área de estudio, **(4)** Creación de la matriz O/D de transporte público, **(5)** Construcción del modelo de asignación de transporte público. Como instrumento se ha utilizado el software TransCAD.

La Tesis, es una contribución al mejoramiento del tránsito y transporte urbano, plantea propuestas de ordenamiento de tránsito y transporte en la ciudad de Ayacucho. Por último, se describe un conjunto de conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis desarrollado.

SUMMARY

This thesis entitled "Proposed Methodology for Determining the Social Cost of Rehabilitation of Urban Roads in Urban Public Transport" provides methodological proposals to determine the Social Value of Time (VST) and the valuation of Vehicle Operating Costs (VOC). For transportation projects two methods of valuation arises: the first method is based upon statistical analysis of assessment of income of the users, the second is through the statistical analysis of valuation expenses of carriers operators. To determine the value of both methods as a tool was used the SPSS statistical software. For the analysis of the results of research and hypothesis testing, statistical inference method is proposed, the Pearson correlation coefficient, Student's t test and the probability distribution of t-Student develops. Instrument has been used as the statistical software SPSS.

A proposal to build the transportation assignment model is developed, the execution structure of five stages: **(1)** Collection of basic information about the road network of public and private transport, **(2)** Import and creation of the road network transport, **(3)** Zoning and connectivity of the study area, **(4)** Creation of the matrix O / D public transportation, **(5)** construction allocation model of public transport. As the instrument has been used Trans**CAD** software.

The thesis is a contribution to improving traffic and urban transport proposals raises traffic and transport system in the city of Ayacucho. Finally, a set of conclusions and recommendations resulting from the analysis described developed.

RESUMEN EJECUTIVO

El desvío de rutas alternas por la “**Rehabilitación de Vías Urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho**”, ocasiona altos costos sociales. Durante horas punta la ciudad colapsa por el elevado congestionamiento vehicular y tugurización del transporte público y privado; ocasionando pérdidas del **Valor Social del Tiempo (VST)**, de los usuarios, la cual se reflejan en demoras de los usuarios para desarrollar sus actividades en sus centros de trabajo y estudios. El Centro Histórico es zona atractora de viajes, donde se concentran las principales instituciones públicas y privadas. Asimismo, la rehabilitación de éstas vías, genera a los operadores transportistas mayores **Costos de Operación Vehicular (COV)**, por mayor distancia de recorrido de Origen/ Destino.

En el marco del cumplimiento de los objetivos planteados en el desarrollo de la Tesis, se considera como valor agregado, los siguientes aportes:

- a. Para proyectos de transporte, la Tesis plantea dos métodos para elaborar una propuesta metodológica y determinar los costos sociales de la rehabilitación de vías urbanas en el transporte público urbano:

La tabla 01, muestra el resultado del **primer método**; para determinar el **Valor Social del Tiempo de Viaje (VST)** de los usuarios, se ha desarrollado a través del **método de valoración de ingresos**, como instrumento se ha utilizado 400 encuestas de Origen/ Destino, a los (usuarios del transporte público). Según el procesamiento de las encuestas en el software estadístico SPSS, se llega a los siguientes resultados: el tiempo promedio adicional de recorrido por cada usuario es de 13 minutos (destino). Mientras que tiempo adicional Origen/Destino es de 26 minutos Origen /Destino. El Valor Social del Tiempo (VST)/ hora, es de S/.3.12 nuevos soles/hora, para la ciudad de Ayacucho, año 2013.

Según el **Ministerio de Economía y Finanzas. SNIP, Anexo 10 (2012, p.4)**, el Valor Social del Tiempo (VST), para proyectos de transporte, El SNIP establece de S/. 2.35 nuevos soles por hora (año 2012).

Tabla -01
Resultados del Valor Social del Tiempo (VST)

Determinación del Valor Social del Tiempo (VST)				
Promedio de tiempo adicional por desvío de rutas minutos	Ingreso promedio usuarios mes/soles	Promedio de Perdida horas hombre(minutos)/Día ida (trabajo)/vuelta(hogar)	VST (soles /minuto) Minuto económica	VST (soles /hora) Hora económica
13 minutos	S/. 750.00	26 minutos /día	S/. 0.052	S/. 3.12

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

La tabla 02, muestra el resultado **segundo método**; para valorar los Costos de Operación Vehicular (COV), se ha desarrollado a través del **método de egresos**, como instrumento se ha utilizado 372 encuestas (conductores y empresarios transportistas).

Para valorizar los **Costos de Operación Vehicular (COV)** de los operadores transportistas, previa y durante la rehabilitación de las vías urbanas, se ha tomado en cuenta los costos fijos y variables, que incurre para el servicio de operación cada operador transportista.

Según el procesamiento de las encuestas en software estadístico SPSS se llega a los siguientes resultados: los costos de operación vehicular por cada vehículo **previa a la rehabilitación** es de S/.285.92 nuevos soles /día, S/.8,577.50 nuevos soles/ mes y S/.51,464.99 /semestre (según cronograma de ejecución de la obra). Los costos de operación vehicular por cada vehículo **durante la rehabilitación** es de S/.315.92 nuevos soles /día, S/.9,037.84 nuevos soles/ mes y S/.56,864.99 /semestre. Según el cronograma de ejecución de la obra (6 meses), los costos adicionales el empresario por cada vehículo durante la rehabilitación es de S/5,400.00 nuevos soles/vehículo/semestre.

Tabla -02
Resultados de los Costos de Operación Vehicular (COV)

Costo de Operación Vehicular /vehículo Sin rehabilitacion de vias urbanas				Costo de Operación Vehicular/vehículo durante la rehabilitacion de vias urbanas			
COV	Promedio	Promedio	Promedio	COV	Promedio	Promedio	Promedio
	COV/Dia /veh.	COV/Mes /vehic.	COV/Semest/veh.		COV/Dia /veh.	COV/Mes /veh.	COV/Semestr/veh.
Costos fijos (CF)	S/. 116.04	S/. 3,481.32	S/. 20,887.92	Costos fijos (CF)	S/. 116.04	S/. 3,041.59	S/. 20,887.92
Costos variables (CV)	S/. 169.87	S/. 5,096.18	S/. 30,577.07	Costos variables (CV)	S/. 199.87	S/. 5,996.25	S/. 35,977.07
Costo Total (CT)	S/. 285.92	S/. 8,577.50	S/. 51,464.99	Costo Total (CT)	S/. 315.92	S/. 9,037.84	S/. 56,864.99

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

- b. La Tesis plantea una propuesta metodológica para la Construcción del Modelo de Asignación de Transporte, como instrumento se ha utilizado el software TransCAD[®], diseñado especialmente para profesionales de transporte. Dicho modelamiento, sirvió de insumo para plantear propuestas de ordenamiento del tránsito y transporte, para la ciudad de Ayacucho.
- c. La Tesis, desarrolla la contrastación de hipótesis, se plantea un **Análisis estadístico** a través del **método de inferencia estadística**. Se realiza mediante la prueba t-Student y el coeficiente de correlación de Pearson. Según el procesamiento en el software estadístico SPSS, se llega a los siguientes resultados:

Tabla - 03
Contraste de hipótesis específica (1): prueba de t- Student

		la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	confianza para la	
									Inferior	Superior
VALOR SOCIAL DEL TIEMPO DE VIAJE DURANTE LA LA REHABILITACION DE LAS VIAS URBANAS	Se han asumido varianzas iguales	.191	.662	.143	398	.886	.10617	.74092	-1.35044	1.56278
	No se han asumido varianzas iguales			.143	395.523	.886	.10617	.74089	-1.35040	1.56274

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

La tabla-03, muestra el resultado de la contrastación de hipótesis en la fila superior muestra la **t de Student**, con 398 grados de libertad y el valor Sig. (bilateral): es el p-valor del test bilateral $H_0 : \mu = \mu_0$ frente a H_1 , “p” asociado es 0,886, donde; $p = 0.886 < 1.96$, y estando en la región de rechazo, el valor calculado del estadístico de prueba, se concluye que hay suficientes evidencias estadísticas para afirmar que es posible determinar el **Valor Social del Tiempo** de viaje (VST), de los usuarios del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho. Por tanto, se acepta la hipótesis planteada, debido que $= 0.886 < 1.96$, con intervalo de significancia $\alpha = 0.05$.

Tabla - 04
Contraste de hipótesis específica (2) : prueba de t- Student

		igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	confianza para la	
									Inferior	Superior
COSTOS DE OPERACION VEHICULAR DURANTE LA REHABILITACION DE VIAS URBANAS	Se han asumido varianzas iguales	.908	.341	.223	370	.824	.03521	.15804	-27556	.34599
	No se han asumido varianzas iguales			.230	261.158	.818	.03521	.15307	-26620	.33663

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013

La tabla-04, muestra el resultado de la contrastación de hipótesis en la fila superior muestra la **t de Student**, con 370 grados de libertad y el valor Sig (bilateral): es el p-valor del test bilateral $H_0 : \mu = \mu_0$ frente a H_1 , “p” asociado es 0,824, donde; $p = 0.824 < 1.96$, y estando en la región de rechazo, el valor calculado del estadístico de prueba, se concluye que hay suficientes evidencias estadísticas para afirmar que es posible valorar los costos de **Operación Vehicular (COV)**, de los operadores transportistas, del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho. Por tanto, se acepta la hipótesis planteada, debido que $= 0.824 < 1.96$, con intervalo de significancia $\alpha = 0.05$.

- d.** La Tesis plantea una serie de **propuestas de Ordenamiento del Tránsito y Transporte** en la Ciudad de Ayacucho. Al pretender realizar estas propuestas, pretendo dar un alcance a las autoridades de la Municipalidad Provincial de Huamanga. Las propuestas son: elaboración de estudios de ingeniería de transportes, reordenamiento y racionalización del transporte público urbano, (vehículos mayores y menores), construcción de nuevas conexiones de infraestructura vial para descongestionar el tránsito, instalación de paraderos peatonales, ensanche de vías, rampas peatonales, playas de estacionamientos, declaración de zona rígida el Centro Histórico de Ayacucho, señalización (vertical y horizontal) y semaforización, instalación de central de tráfico y adquisición de un servidor de tráfico, reductores de velocidad, educación y seguridad vial, retiro de vehículos antiguos, potenciar el cuerpo de inspectores y funcionarios de la Gerencia de Transportes de la Municipalidad Provincial de Huamanga.
- e.** La Tesis es un aporte para el ámbito local y regional no existen trabajos de investigación sobre el tema, por lo que se considera como herramienta de consulta para los profesionales de Ingeniería de Transportes, es una guía de mucha importancia.

INTRODUCCION

El transporte es un medio de traslado de personas o bienes desde un lugar hasta otro. Esto genera una actividad económica, que está al servicio del interés público y que incluye todos los medios e infraestructuras implicadas en el movimiento de personas bienes y servicios. El crecimiento demográfico acelerado en los centros urbanos de la ciudad de Ayacucho, ha incrementado la demanda de transporte masivo, cuya oferta no crece en la misma proporción. La ciudad de Ayacucho, cuenta con 17 empresas privadas prestadoras del servicio de transporte público, con un total de 20 rutas y una flota vehicular de 372 vehículos (microbuses y camionetas rurales) y un parque automotor discriminado en microbuses, camionetas rurales, moto taxis, station wagón, autos pick up, ómnibus, camión, remolque y semi remolque, un total de 3,455 vehículos, el servicio de transporte público de pasajeros al interior de la ciudad de Ayacucho, es ofertado principalmente por microbuses, mototaxis y taxis.

Las razones que motivaron a la elección del tema, se fundamentan al crecimiento vehicular, ocasiona excedente oferta e informalidad en el transporte público urbano, generando congestionamiento vehicular en horas punta. Las calles del Centro Histórico, son estrechas con pequeñas aceras en ambos lados de la vía que dificultan el tránsito seguro de peatones y vehículos, el sentido del tránsito es de un solo sentido de 2 carriles, el desarrollo actual en infraestructura vial, la semaforización y señalización es aún insuficiente.

La “**Rehabilitación de Vías Urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho**”, ocasiona proliferación y tugurización de vehículos y mototaxis, se observa molestia e insatisfacción de los usuarios, debido a la inexistencia de un Plan Vial de Desvío de Rutas, esto hace que la ciudad se vuelva caótica, desordenada y contaminada. El Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho, es una zona atractora de viajes, donde se ubican las principales entidades públicas y privadas así como a la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho. La ejecución de esta obra ha generado altos costos sociales como: mayor **Costo de Operación Vehicular (COV)**, por mayor distancia de recorrido de Origen/ Destino; pérdidas del **Valor Social de Tiempo (VST)** de los usuarios, la cual se reflejan en demoras de los usuarios para desarrollar sus actividades en sus centros de trabajo y estudios.

El objetivo de la Tesis es elaborar una propuesta metodológica para determinar el **Valor Social del Tiempo de Viaje (VST)** de los usuarios y los costos de **Operación Vehicular (COV)**, que ocasiona la **Rehabilitación de Vías Urbanas en el Transporte Público Urbano: caso Centro Histórico del Distrito de Ayacucho – 2013.**

Para el desarrollo de las propuestas metodológicas, se plantea dos **métodos de valoración**: el primer método, es a partir del **análisis estadístico de valoración del ingreso** de los usuarios, el segundo método, es a través del **análisis estadístico de valoración de los egresos** de los operadores transportistas.

Según el análisis de resultados de la investigación, la hipótesis planteada concluye; la **Rehabilitación de Vías Urbanas en el Transporte Público Urbano**, genera alto costo social por el desvío de rutas alternas; ocasionando mayores tiempos de recorrido de los usuarios y mayores costos de operación vehicular a los operadores transportistas: caso Centro Histórico del Distrito de Ayacucho - 2013.

Para la contrastación de dicha hipótesis, se plantea el **método de inferencia estadística**, se desarrolla el coeficiente de correlación de Pearson, la prueba t de Student y la distribución de probabilidad t-Student.

Asimismo, la Tesis, plantea propuestas de ordenamiento del tránsito y transporte en la ciudad de Ayacucho, a fin de mejorar la calidad del servicio y ser sostenible en el tiempo.

El presente estudio de investigación desarrolla cinco capítulos, en el **primer capítulo**, se desarrolla el **planteamiento del problema y metodología de la investigación**, se describe los antecedentes bibliográficos, descripción de la realidad negativa que afecta a los usuarios y operadores transportistas, la formulación del problema de investigación, los objetivos de investigación, la hipótesis de la investigación, las variables e indicadores de la investigación y la metodología de la investigación, el **segundo capítulo** se desarrolla el **marco teórico y marco conceptual**, se describe las bases teóricas sustentado teóricamente el estudio en base a la revisión de la literatura especializada y el marco conceptual de la tesis. El **tercer capítulo** se **desarrolla el trabajo de la tesis**, se plantea propuestas metodológicas para determinar el costo social, como: el Valor Social de Tiempo (VST), y la valoración de los Costos de Operación Vehicular (COV), de los operadores transportistas. Para proyectos de transporte se plantea dos **métodos de valoración estadístico**. Para determinar la valoración de ambos métodos se ha utilizado como instrumento el software estadístico de SPSS. Asimismo, se desarrolla una propuesta metodológica para construcción del modelo asignación de transporte, como instrumento se ha utilizado el software TransCAD. El **cuarto capítulo**, se desarrolla el **análisis de resultados de la investigación y contrastación de la hipótesis**, a través del método de **inferencia estadística**, para la contrastación de la hipótesis se desarrolla el coeficiente de correlación de Pearson, la prueba t de Student y la distribución de probabilidad t-Student; como instrumento se ha utilizado el software estadístico de SPSS. El **quinto capítulo**, plantea una **serie de propuestas de ordenamiento del tránsito y transporte** en la ciudad de Ayacucho, finalmente se desarrolla las **conclusiones y recomendaciones** de la Tesis.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes bibliográficos

1.1.1 A nivel internacional

Los estudios acerca del Valor Social del Tiempo (VST), se han concentrado en países desarrollados. La mayoría de los países desarrollados imputan permanentemente el ahorro en el tiempo de viaje en proyectos de transportes usando metodologías estandarizadas. En el Reino Unido, Holanda y Finlandia, el ahorro del tiempo constituye el 80% de los beneficios medidos de los proyectos. Las investigaciones desarrolladas en estos países muestran mucha similitud en niveles y estructura de valores de tiempo. Es necesario incluir estos valores en las evaluaciones que se realicen, sin embargo, no se recomienda utilizar valores predefinidos para estimar el valor atribuido al ahorro de tiempo de ocupantes de automóviles y de pasajeros de ómnibus, en el caso del transporte terrestre, debido a que las características socioeconómicas y, por lo tanto, el costo de oportunidad (y el valor social del tiempo) del usuario del servicio, será totalmente distinta. Como se mencionó anteriormente, de los países en vías de desarrollo, sólo Chile ha realizado estudios acerca del valor del tiempo.

Esta limitación ha contribuido a no asignar valor al ahorro del tiempo en la mayoría de países de la región y de otras ubicaciones geográficas, lo cual origina imperfecciones en la evaluación de proyectos, particularmente debido a que los estudios chilenos sugieren que existen diferencias sustanciales en el valor del tiempo de viaje entre culturas (por ejemplo, el valor recomendado del tiempo para los que no trabajan, según las encuestas de Chile, particularmente para viajes interurbanos, es considerablemente alto como proporción del ingreso familiar, respecto de otros países, principalmente de la OECD). Esta observación sugiere que no deben tomarse valores calculados para otros países cuando se estima el valor del tiempo para una realidad particular, o tomar en consideración únicamente países con características similares. Así, es posible tomar como referencia los resultados obtenidos en los estudios realizados en Chile para los países en vías de desarrollo, como el Perú.

La mayoría de los estudios parten del principio de la maximización de la utilidad del consumidor, donde éste se enfrenta tanto a una restricción presupuestaria como las restricciones de tiempo para viajar. Esto da lugar a una función indirecta de utilidad que depende de la renta, los tiempos para viajar, los costos del viaje, la restricción global de tiempo e implícitamente los precios de los bienes y servicios que no sean transportes¹.

Según **Hensher,D.(2011,p.46)**, en los recientes estudios en países de Europa han mostrado consistentemente valores unitarios de tiempo por minuto que varían entre pequeños y grandes ahorros, y entre ganancias y pérdidas. Por ejemplo, el valor unitario para viajes por auto sobre 50 Km. en Suecia fue más de dos veces el valor para viajes cortos y, para otros modos, alrededor del 20% más alto que para viajes cortos. Estudios en el Reino Unido y Alemania muestran efectos similares, particularmente para viajes de negocios.

Los viajes por motivo de trabajo han sido usualmente evaluados sobre el supuesto que, para un empleador, el valor del tiempo de trabajo de los empleados debe ser, en el margen, igual a la tasa salarial, más los costos extra directamente asociados con el empleo (seguro social, impuestos, costo de uniforme, etc.). Una fórmula que incluye el valor del tiempo de trabajo, corregido por la posibilidad de que algún trabajo se hará durante el viaje y la suma de tiempo ahorrado se considera como tiempo extra para descansar, sugerido por Hensher (2011), ha mostrado ciertas dificultades para calibrar. Se recomienda que **los viajes de negocios deban ser tratados de la misma forma que los viajes de trabajo.**

Los viajes que no son de trabajo son tratados siempre de manera diferente. Si la tasa salarial recompensa a las personas por descansar, por el esfuerzo de las tareas, y por niveles especiales logrados en el trabajo, entonces el valor del tiempo de descanso difiere del valor del tiempo de trabajo por la suma de los dos últimos elementos (y será usualmente menor que la tasa salarial). En principio, el valor debe diferir entre encuestas. En la práctica, recientes estudios de comportamiento no disciernen significativamente entre diferentes valores para diferentes propósitos de viajes que no son de trabajo. Se recomienda que se use un valor común de tiempo para viajes que no son de trabajo, a menos que haya fuerte evidencia de lo contrario, con un valor inicial de 30% del ingreso familiar por hora usado para la valoración del tiempo de no trabajo. Aquí es posible incluir motivos como estudios, enfermedad, turismo y otros.

Wardman,M.(1998,p.316), el valor social del tiempo (VST) es el costo de oportunidad del tiempo que cada persona utiliza a lo largo de su vida; en el caso particular del tiempo destinado a transportarse, es la disposición que cada persona tiene que pagar por reducir sus tiempos de viaje o la compensación que está dispuesta a recibir por perder tiempo.

¹BONIFAZ J. (2000). Cálculo del Valor Social del Tiempo. 2da Edición. Lima. Universidad del Pacifico Centro de Investigación Lima.PP.4, 5.

Belli y otros (2001, p.121), resalta que el tiempo es valioso y cualquier proyecto de transporte que ahorre tiempo produce beneficios importantes y medibles. Para realizar este análisis se tiene que diferenciar entre viajes de trabajo (ir y regresar del trabajo), viajes de ocio, viaje de transporte de mercaderías entre otros. Por motivos de recursos y disponibilidad de información, este estudio solo se centra en el transporte urbano, distinguiendo entre viajes de trabajo y ocio. Asimismo, los proyectos de transporte también tienen importantes beneficios, los cuales pueden ser divididos en directos e indirectos: entre los **beneficios directos** se encuentran el ahorro de tiempo, la reducción de los costos operativos, la reducción de los costos operativos, la reducción en el número y severidad de los accidentes de tránsito y el aumento de confort y la conveniencia del uso de medios de transporte. Los **beneficios indirectos** son principalmente el desarrollo económico y el mejoramiento de la situación ambiental. Para medir el valor o costo de oportunidad del tiempo se requiere determinar o cuantificar las preferencias de los individuos.

La metodología presentada por **Bonifaz,J.(2000,p.220)**, el valor del tiempo de trabajo VTT define como el salario bruto por hora, si se desea tener en cuenta a trabajadores independientes). Ello se sustenta en Belli y Otros (2001), quienes consideran que el valor del tiempo de trabajo es igual al costo del empleador, es decir, al salario bruto. Si una persona realiza un viaje en horas de trabajo, el tiempo que dura el viaje es tiempo que no estaría trabajando.

Es importante resaltar que los Costos de Operación Vehicular (COV), consideran una serie de factores entre las cuales está el consumo de combustible, que todavía importamos en un considerable volumen. Los consumos de combustible están inmersos dentro del llamado “**Costos Variables**” que dependen directamente del funcionamiento del vehículo (lubricantes, llantas, mantenimiento etc. También tenemos a los “**Costos Fijos**” que dependen del transcurrir del tiempo (depreciaciones, remuneraciones de los conductores).

1.1.2 A nivel nacional

El presente informe corresponde al **Valor Social del Tiempo de Viaje** para el Perú en el año 2000. Desde el punto de vista del enfoque de eficiencia, los beneficios por ahorro de tiempo de viaje generados por un proyecto corresponden a la sumatoria de las valoraciones individuales de los usuarios del camino. Sin embargo, en la práctica se utiliza un valor único para cada tipo de vehículo, el cual corresponde a la valoración del tiempo de viaje de un usuario promedio, según:

$$\mathbf{VST}_i = \mathbf{PT}_i * \mathbf{VTT}_i + \mathbf{PO}_i * \mathbf{VTO}_i$$

Donde VST_i es el valor social del tiempo de viaje del usuario promedio del tipo de vehículo i ; VTT_i y VTO_i corresponden al valor del tiempo de trabajo y ocio para el usuario i , respectivamente; y PT_i y PO_i el porcentaje de viajes de trabajo y ocio del usuario i , respectivamente.

El Valor Social del Tiempo de Viaje es un costo que debe incluirse en la estimación de beneficios netos de toda evaluación social de un proyecto de transporte. Así, una de las partidas referidas a las componentes del costo generalizado de viaje corresponde al Valor Social del Tiempo de los usuarios de los vehículos².

Según ENAHO 97: Transporte Urbano, adicionalmente, se analizó un estudio realizado por el INEI denominado “Perfil del Transporte Urbano en los Hogares”, ENAHO 97 II Trimestre, el cual únicamente estudió a los usuarios del transporte colectivo (los modos considerados en dicha encuesta fueron: microbús, combi, ómnibus, mototaxi y otros). Los resultados de la encuesta de opinión muestran que el 35% de las personas que hacen uso del transporte urbano se dirigen hacia su centro de labores, el 27% se moviliza porque tiene motivos personales y el 22% se traslada a su centro de estudios.

En Lima Metropolitana, el principal lugar hacia donde se dirigen las personas es a su centro laboral (37%), mientras que en el resto del país disminuye a sólo 33%, destacando en este rubro los centros de estudios (26%) y los otros destinos (25%) donde se destaca como lugar de destino el mercado. A continuación se presenta el detalle del estudio:

Tabla I-01
Perú: Uso del transporte urbano según lugar destino
(Porcentaje)

Lugar de Destino	Total	Lima Metropolitana	Resto del País
Centro de Estudios	21.9	19.1	25.7
Trabajo	35.1	37.2	32.5
Motivos Personales	27.1	34.5	17.3
Otros	15.9	9.2	54.5

Fuente: INEI-ENAHO -1997 segundo semestre
Elaboración: Propia.

Según el **Ministerio de Economía y Finanzas. SNIP, Anexo 10 (2012, p.4)**, el Valor Social del Tiempo (VST), para proyectos de transporte, El SNIP establece un valor de S/. 2.35 por hora, sin embargo deja la posibilidad de utilizar otros valores, en base al siguiente criterio: “La actualización del VST para los usuarios de Transporte, se podrá realizar tomando en cuenta la variación en la Remuneración Mínima Vital (RMV), producida desde el año 2000, hasta la fecha”.

Al respecto se realizó una actualización en función al incremento de la RMV desde el año 2000 hasta la actualidad, la cual se muestra en la siguiente tabla:

² BONIFAZ J. (2000). Cálculo del Valor Social del Tiempo. 2da Edición. Lima. Universidad del Pacífico Centro de Investigación Lima.PP 16, 17.

Tabla I-02
Valor social del tiempo por hora

Dispositivo	Vigencia		Empleados	VST	VST
			sueldo mínimo	(soles/h)	(soles/m)
			mensual	hora economica	minuto economica
D.U N°74-97	Del 01.09.1997	al 09.03.2000	S/. 315.00	S/. 1.08	0.018
D.U N°12-2000	Del 10.03.2000	al 14.09.2003	S/. 410.00	S/. 1.28	0.022
D.U N°22-2003	Del 15.09.2003	al 31.12.2005	S/. 460.00	S/. 1.44	0.024
D.S N°-016-2005-TR	Del 01.01.2006	al 30.09.2007	S/. 500.00	S/. 1.57	0.027
D.S N°-022-2007-TR	Del 01.10.2007	al 31.12.2007	S/. 530.00	S/. 1.66	0.028
D.S N°-022-2008-TR	Del 01.01.2008	al 30.11.2010	S/. 550.00	S/. 1.72	0.029
D.S N°-011-2010-TR	Del 01.12.2010	al 31.01.2011	S/. 580.00	S/. 1.82	0.031
D.S N°-011-2010-TR	Del 01.02.2011	al 14.08.2011	S/. 600.00	S/. 1.88	0.032
D.S N°-011-2011-TR	Del 15.06.2011	al 31.05.2012	S/. 675.00	S/. 2.11	0.036
D.S N°-007-2012-TR	Del 01.06.2012	en adelante	S/. 750.00	S/. 2.35	0.040

Fuente: Ministerio de economía y Finanzas

Elaboración: Propia-2013.

1.2 Descripción de la realidad

El departamento de Ayacucho se encuentra ubicada en la zona sur central de los andes peruanos, con un área total de 43,815 km², equivalente al 3,4 por ciento del territorio nacional. Limita por el norte con Junín, por el noroeste con Huancavelica, por el oeste con Ica, por el sur con Arequipa, por el este con Apurímac y con el Cusco por el nor-este. Políticamente está dividido en 11 provincias y 111 distritos, siendo su capital la ciudad de Ayacucho, la que se encuentra a 2761 m.s.n.m. y a 576 km de la ciudad de Lima, (Fuente INEI 2007). Según las proyecciones poblacionales del INEI, al 2013 el departamento cuenta con una población de 642,972 habitantes (2,2 por ciento del total nacional), siendo la provincia de Huamanga con 246,417 habitantes, la que concentra la mayor población (38,3 por ciento del total departamental). Su última tasa de crecimiento inter censal es de 1,5 por ciento, además de tener una distribución casi equilibrada de la población según sexo. El distrito de Ayacucho tiene una población de 104,602 habitantes según el INEI (2007). La población del Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho asciende a 15,150 habitantes en el año 2007 según el Plan de Desarrollo Concertado Distrital Ayacucho al 2013³.

Según datos proporcionados por el **Instituto de Transporte del Perú (2005,p.32)**, en el año 2005 contábamos con 4,974 vehículos en Ayacucho, calculándose que a la fecha se cuenta con un parque automotor de 5784 unidades, entre autos, camionetas y buses. A esto se suma el incremento de unidades de vehículos menores (Mototaxis y motos lineales). La población de mototaxis autorizadas por la Municipalidad Provincial de Huamanga que prestan el servicio de transporte público abarca un cifra de 1,030 unidades, sin embargo se estima que paralelo a este desmesurado crecimiento, se han incrementado mototaxis y conductores informales duplicando a la cifra de la formalidad en más de 2,000 unidades. El parque automotor del distrito de Ayacucho ha crecido enormemente como consecuencia del crecimiento explosivo de la población y las facilidades de libre importación de vehículos; consecuentemente la demanda de automóviles se ha incrementado.

³MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA. (2010). Plan de Desarrollo Urbano 2010-2018, Huamanga –Ayacucho. p.22.

Asimismo, el parque automotor es obsoleto, lo que significa riesgo para los usuarios y aumenta los niveles de contaminación. El servicio de transporte público de pasajeros al interior de la ciudad de Ayacucho, es ofertado principalmente por microbuses y mototaxis, se presenta un elevado congestionamiento vehicular en horas punta, por la rehabilitación de las vías urbanas ocasiona la proliferación y turgurización de vehículos y mototaxis en el área urbana en especial en el Centro Histórico del distrito de Ayacucho, donde el peligro está siempre presente ante la característica de informalidad de la flota de mototaxis de la ciudad. El servicio de transporte público es utilizado por el 70% de la población en sus desplazamientos diarios, presenta un proceso de deterioro que se puede explicar en los siguientes indicadores: velocidad promedio del servicio 20 km/h, tiempos promedio de viaje de usuarios es por encima 17 minutos y 90 minutos/vuelta de los operadores transportistas. La oferta del servicio de transporte público en la ciudad de Ayacucho está conformada por **17 empresas privadas** prestadoras del servicio de transporte público, cubriendo **20 rutas** y una flota vehicular de **372 unidades** (microbuses-Coaster y camionetas rurales), circulan por el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho. El inadecuado diseño de las calzadas, la falta de demarcación de los carriles de circulación, la ubicación de los paraderos de buses justo en puntos de una reducción en el ancho de la calzada y otras deficiencias que entorpecen la fluidez del tránsito. Asimismo, el mal estado del pavimento, especialmente la presencia de baches, genera crecientes restricciones de capacidad y la acumulación de charcos de agua sobre las calzadas reduce la capacidad de las vías y por ende, aumenta la congestión⁴.

La ejecución de las obras de **“Mejoramiento de Pistas y Veredas del Jr. Carlos F. Vivanco del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga – código SNIP: 89360”**⁵, que se vienen realizando en las principales vías del centro histórico, los transportistas del transporte urbano y la población, mostraron su disconformidad ante el avance de los trabajos de **“Rehabilitación de las vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho”**.

La Municipalidad Provincial de Huamanga, a través de la Gerencia de Transportes, diseña el desvío de rutas alternas, la cual ocasiona congestión vehicular y mayor tiempo de recorrido, debido que obstaculizan la fluidez vehicular. El Centro Histórico del Distrito de Ayacucho, durante las horas punta la ciudad colapsa debido que se presenta un elevado congestionamiento vehicular por la proliferación y turgurización del transporte público y privado; **ocasionando pérdidas de horas hombre en el tiempo de viaje**, a los usuarios del transporte público por embotellamiento, la cual se reflejan en demoras de la gente para desarrollar sus actividades en sus centros de trabajo y tardanza de los estudiantes a sus centros de estudio.

⁴ CCASANI, M. (2012). Propuesta Metodológica para Determinar la Rentabilidad Social y Económica en Proyectos de Drenaje Pluvial Incorporando Análisis del Riesgo. Tesis para optar Grado Académico de Maestro en Proyectos de Inversión. Lima. Universidad Nacional de Ingeniería. P.4.

⁵ MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA. (2013). Mejoramiento de Pistas y Veredas del Jr. Carlos F. Vivanco del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho. Expediente Técnico. Huamanga-Ayacucho. P. 65.

En el Centro Histórico se concentran las principales instituciones públicas y privadas, todo ello conlleva a una **menor productividad**, de los pasajeros del servicio de transporte público. Evidentemente, la congestión obliga a los pasajeros de los buses a demorarse más en efectuar sus desplazamientos. Asimismo, la rehabilitación de las vías urbanas de las principales calles de la ciudad del Distrito de Ayacucho, genera a los operadores transportistas **mayores costos de operación vehicular (COV)**, ocasionando **baja utilidad neta**, debido al desvío de rutas alternas y congestionamiento vehicular. Las vías donde se ejecuta la rehabilitación de vías urbanas, interconectan a los conos de la ciudad.

1.3 Formulación del problema de la investigación

1.3.1 Problema general

¿Cuál es el costo social de la **Rehabilitación de Vías Urbanas en el Transporte Público Urbano**: caso Centro Histórico del Distrito de Ayacucho – 2013?.

1.3.2 Problemas específicos

- a. ¿Cuál es el **Valor Social del Tiempo de Viaje (VST)** de los usuarios, del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho?.
- b. ¿Cuáles son los costos de **Operación Vehicular (COV)**, de los operadores transportistas, del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho?.
- c. ¿Cuáles son las propuestas de ordenamiento del tránsito y transporte en la ciudad de Ayacucho?.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Elaborar una propuesta metodológica para determinar el costo social de la **Rehabilitación de Vías Urbanas en el Transporte Público Urbano**: caso Centro Histórico del Distrito de Ayacucho - 2013.

1.4.2 Objetivos específicos

- a. Determinar el **Valor Social del Tiempo de Viaje (VST)** de los usuarios, del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.

- b. Valorar los costos de **Operación Vehicular (COV)**, de los operadores transportistas, del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.
- c. Plantear propuestas de ordenamiento del tránsito y transporte en la ciudad de Ayacucho.

1.5 Hipotesis de la investigación

1.5.1 Hipotesis general

La **Rehabilitación de Vías Urbanas en el Transporte Público Urbano**. Genera alto costo social por el desvío de rutas alternas; ocasionando mayores tiempos de recorrido de los usuarios y mayores costos de operación vehicular a los operadores transportistas : caso Centro Histórico del Distrito de Ayacucho - 2013.

1.5.2 Hipotesis específicas

- a. Es posible determinar el **Valor Social del Tiempo de viaje (VST)**, de los usuarios del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.
- b. Es posible valorar los costos de **Operación Vehicular (COV)**, de los operadores transportistas del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.
- c. Las propuestas de ordenamiento del tránsito y transporte, mejora la calidad de servicio del transporte público urbano en la ciudad de Ayacucho.

1.6 Justificación e importancia de la investigación

1.6.1 Justificación

Se justifica debido que en el ámbito local y regional no existen trabajos de investigación sobre el tema, por lo que se considera como herramienta de consulta para los profesionales que realizarán la estimación del Valor Social del Tiempo (VST), de viaje y Costos de Operación Vehicular (COV), es una guía de mucha importancia.

1.6.2 Importancia

La importancia del presente trabajo de investigación, se enfoca desde varios puntos de vista.

- a. Es de importancia, para la sociedad en su conjunto, conocer el impacto económico que ocasiona el sistema de transporte público urbano, este servicio es de necesidad pública y; de interés nacional.

- b. Es de importancia para la Gerencia de Transportes de la Municipalidad Provincial de Huamanga, porque le permitirá conocer el costo social que ha ocasionado la “**Rehabilitación de Vías Urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho**”, a los operadores del transporte público urbano y usuarios.
- c. Es importante para los operadores transportistas, porque le permitirá conocer los costos de operación vehicular (COV), que ha ocasionado durante el proceso de construcción la obra de rehabilitación de las vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.
- d. Es importante para los usuarios, porque les será de interés conocer el costo que ha ocasionado la pérdida de horas hombre durante la etapa de construcción de la obra de rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.

1.7 Variables e indicadores de investigación

1.7.1 Variables

Se denominan variables a las características, rasgos, o propiedades de los elementos de la Muestra o Universo en estudio. La característica de las variables es que son medibles, directa o indirectamente mediante Indicadores, por lo que cada elemento del conjunto tiene un valor diferente para cada una de sus variables. La variable “**Costo Generalizado de Viaje**” del transporte público, es la Variable Dependiente o EFECTO y las variables “**Valor Social del Tiempo de Viaje, Costos de Operación Vehicular**”, son las variables independientes o CAUSAS. Por tanto:

$$\underbrace{\text{Costo generalizado de Viaje}}_{\text{Variable dependiente}} = f(\underbrace{\text{tiempo de viaje, costos de operación vehicular}}_{\text{Variable independiente}})$$

1.7.2 Indicadores

Los indicadores tienen como principal función señalar datos, procedimientos a seguir, fenómenos, situaciones específicas.

Indicador de la variable Y (variable dependiente):

La variable **costo generalizado de viaje** del transporte público, se mide por el siguiente indicador.

Tabla I-03

INDICADOR DE LA VARIABLE Y	UNIDAD DE MEDIDA DE LA VARIABLE Y
- Y ₁ Flota vehicular del transporte público	- Número de vehículos

Fuente : Trabajo de campo – agosto,2013.
Elaboración: Propia.

Indicador de las variables X (variables independientes):

Las variables independientes son los “**Valor social de tiempo de viaje, costos de operación vehicular**”, se mide por los siguientes indicadores:

Tabla I-04

VARIABLES INDEPENDIENTES X	INDICADORES DE LA VARIABLE X
- X₁. Valor Social de Tiempos de Viaje (VST).	<ul style="list-style-type: none">- X_{1.1} Tiempo de recorrido de viaje a trabajar.- X_{1.2} Tiempo de recorrido de viaje a estudiar.- X_{1.3} Tiempo de recorrido de viaje a llevar hijos al colegio.- X_{1.4} Tiempo de recorrido de viaje a realizar compras.- X_{1.5} Tiempo de recorrido de viaje de volver a la vivienda.- X_{1.6} Tiempo de recorrido de viaje de visitas.- X_{1.7} Tiempo de recorrido de viaje de Gestiones.- X_{1.8} Tiempo de recorrido de viaje para realizar negocios- X_{1.9} Tiempo de recorrido de viaje por enfermedad
X₂. Costos de Operación Vehicular (COV).	<ul style="list-style-type: none">- X_{2.1} Consumo de combustible.- X_{2.2} Consumo de lubricantes.- X_{2.3} Consumo de filtros- X_{2.4} Consumo de neumáticos- X_{2.5} Consumo de baterías- X_{2.6} Consumo de repuestos- X_{2.7} Costo de lavado del vehículo- X_{2.8} Costos de Mantenimiento.- X_{2.9} Pago a los conductores- X_{2.10} Pago al cobrador.- X_{2.11} Costos indirectos.

Fuente : Trabajo de campo – agosto,2013.
Elaboración: Propia.

1.8 Unidad de análisis

Para determinar el **Valor Social del Tiempo** de Viaje (VST), se ha considerado como unidad de análisis de los usuarios, del transporte público urbano de la ciudad de Ayacucho. Asimismo, para valorar los costos de **Operación Vehicular (COV)**, como unidad de análisis se ha considerado a los operadores transportistas (conductores y empresarios) de las 20 rutas del transporte público urbano.

1.9 Período de análisis

La Tesis se ha desarrollado durante el periodo de 01/04/2013 al 31/03/2014.

1.10 Matriz de operacionalización de variables

Es el proceso por el cual transformamos o traducimos una variable teórica en variables empíricas, directamente observables, con la finalidad de poder medirlas.

Tabla I-05
Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES
Variable dependiente Y₁. Costo generalizado de viaje.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Flota vehicular del transporte público
Variable Independiente X₁. Dimensión1: Valor social de tiempo de viaje (VST).	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tiempo de recorrido de viaje a trabajar. ✓ Tiempo de recorrido de viaje a estudiar. ✓ Tiempo de recorrido de llevar hijos al colegio. ✓ Tiempo de recorrido de viaje a realizar compras ✓ Tiempo de recorrido de volver a la vivienda. ✓ Tiempo de recorrido de viaje de visitas. ✓ Tiempo de recorrido de viaje de Gestiones en instituciones públicas. ✓ Tiempo de recorrido de viaje a realizar negocios. ✓ Tiempo de recorrido de viaje por motivo de enfermedad.
Variable Independiente X₂ Dimensión2: Costos de operación vehicular (COV).	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consumo de combustible. ✓ Consumo de lubricantes. ✓ Consumo de filtros. ✓ Consumo de neumáticos. ✓ Consumo de baterías. ✓ Consumo de repuestos. ✓ Costo de lavado del vehículo ✓ Costos de mantenimiento. ✓ Pago a los conductores. ✓ Pago al cobrador. ✓ Costos indirectos.

Fuente : Trabajo de campo – agosto,2013.

1.11 Matriz de consistencia

Tabla I-06
Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGIA DE INVESTIGACION
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuál es el costo social de la Rehabilitación de Vías Urbanas en el Transporte Público Urbano: caso Centro Histórico del Distrito de Ayacucho – 2013?.</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Elaborar una propuesta metodológica para determinar el costo social de la Rehabilitación de Vías Urbanas en el Transporte Público Urbano: caso Centro Histórico del Distrito de Ayacucho – 2013.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>La Rehabilitación de Vías Urbanas en el Transporte Público Urbano. Genera alto costo social por el desvío de rutas alternas; ocasionando mayores tiempos de recorrido de los usuarios y mayores costos de operación vehicular a los operadores transportistas: caso Centro Histórico del Distrito de Ayacucho – 2013.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Y₁: Costo Generalizado de Viaje</p> <p><u>Indicador de la variable Y.</u></p> <p>-Y_{1.1} Flota Vehicular del Transporte Público.</p> <p>X₂. VARIABLES INDEPENDIENTES</p> <p>X_{2.1}: Valor Social de Tiempo de Viaje.</p> <p>X_{2.2} Costos de operación vehicular.</p> <p><u>Indicadores de la variable X.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tiempo de recorrido de viaje a trabajar. 2. Tiempo de recorrido de viaje a estudiar. 3. Tiempo de recorrido de viaje a llevar hijos al colegio. 4. Tiempo de recorrido de viaje a realizar compras cotidianas. 5. Tiempo de recorrido de viaje de volver a la vivienda. 6. Tiempo de recorrido de viaje de visitas. 7. Tiempo de recorrido de viaje de gestiones en instituciones públicas. 8. Tiempo de recorrido de viaje a realizar negocios. 9. Tiempo de recorrido de viaje por motivo de enfermedad. 10. Consumo de combustible. 11. Consumo de lubricantes. 12. Consumo de filtros. 13. Consumo de neumáticos. 14. Consumo de baterías. 15. Consumo de repuestos 16. Costo de mantenimiento. 17. Costo de lavado de vehículo. 18. Pago al conductor 19. Pago y cobrador. 20. Costos indirectos. 21. Ingresos por tarifa de transporte. 	<p>TIPO DE INVESTIGACION:</p> <p>INDUCTIVA-DEDUCTIVA. Es inductiva, porque a partir del registro de variables particulares, se obtienen conclusiones generales. Es deductiva, en tanto conduce a conclusiones para su aplicación particular, partiendo de lo general aceptado como válido.</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACION</p> <p>DESCRIPTIVA. Se ha pretendido especificar las características del universo de la investigación</p> <p>CORRELACIONAL. Busca saber, como se comporta una variable conociendo el comportamiento de otras variables.</p> <p>TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS</p> <p>UNIVERSO. 175,549 habitantes de la ciudad de Ayacucho.</p> <p>MUESTRA</p> <p>-400 encuestas domiciliarias (usuarios) y 370 encuestas a operadores transportistas.</p> <p>TIPO DE MUESTRA: Muestreo aleatorio simple</p> <p>FUENTES DE INFORMACION:</p> <p>FUENTES PRIMARIAS Encuestas, entrevistas.</p> <p>FUENTES SECUNDARIAS: libros, artículos, monografías, recorte periodístico, etc.</p> <p>TECNICAS E INSTRUMENTOS:</p> <p>-Encuesta por entrevista y encuesta por cuestionario. Aforo vehicular línea cordón. Encuestas Origen/Destino</p> <p>PROCESAMIENTO DE DATOS. Paquete estadístico SPSS, TransCad y AutoCad.</p>
<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>a) ¿Cuál es Valor Social del Tiempo de viaje (VST), de los usuarios del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho?</p> <p>b) ¿Cuáles son los costos de Operación Vehicular (COV), de los operadores transportistas del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho?</p> <p>c) ¿Cuáles son las propuestas de ordenamiento del tránsito y transporte en la ciudad de Ayacucho?.</p>	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>a) Determinar el Valor Social del Tiempo de viaje (VST), de los usuarios del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.</p> <p>b) Valorar los costos de Operación Vehicular (COV), de los operadores transportistas del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.</p> <p>c) Plantear propuestas de ordenamiento del tránsito y transporte en la ciudad de Ayacucho.</p>	<p>HIPOTESIS ESPECIFICAS</p> <p>a) Es posible determinar el Valor Social del Tiempo de viaje (VST), de los usuarios del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.</p> <p>b) Es posible valorar los costos de Operación Vehicular (COV), de los operadores transportistas del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.</p> <p>c) Las propuestas de ordenamiento del tránsito y transporte, mejora la calidad de servicio del transporte público urbano en la ciudad de Ayacucho.</p>		

Fuente : Trabajo de campo - agosto, 2013.

1.12 Metodología de la investigación

En este Item se presenta, los elementos principales del marco metodológico, que han permitido realizar la investigación con miras a arribar a los objetivos trazados; es decir, las características que describen el **como** se ha investigado, iniciando por la identificación del tipo, nivel, diseño de la investigación, identificación de la población, muestra, tamaño de muestra, unidad de análisis, y recolección de la información pertinente.

1.12.1 Tipo y nivel de investigación

1.12.1.1 Tipo de investigación

a. Inductiva-deductiva

Roberto Sampieri (2003,p.28), la presente Tesis, es inductiva, porque a partir del registro de variables particulares, se obtienen conclusiones generales sobre el comportamiento de los operadores transportistas y usuarios del transporte público urbano. Es deductiva, en tanto conduce a conclusiones para su aplicación particular, partiendo de lo general aceptado como válido.

1.12.1.2 Nivel de investigación.

En la presente Tesis se ha definido los siguientes niveles de investigación:

a. Descriptiva

Son los que fundamentan la investigación; toda vez que se describen como se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos miden de manera independiente las variables a los que se refieren. La presente investigación es de carácter descriptivo debido, se ha pretendido especificar las características del universo de la investigación o población como: los modos de transporte, frecuencia de viaje, motivos de viaje, tiempo de recorrido de viaje, gasto promedio mensual que le ocasiona a los usuarios el servicio de transportes, costos de operación vehicular (COV) e ingresos.

b. Correlacional

La presente Tesis es también correlacional porque busca la relación existente entre las variables: tiempo de viaje de los pasajeros, costos de operación vehicular (COV), e ingresos de los operadores transportistas.

El propósito principal el estudio correlacional en el presente Tesis de Investigación, es que permite conocer el comportamiento de las variables mencionadas en el párrafo anterior.

En el presente trabajo se ha calculado un Índice de Correlación (r). De allí que la correlación puede ser positiva ($r = +$), negativa ($r = -$) o nula ($r = 0$). La correlación positiva entre dos variables, significa que si aumenta el valor de una variable, entonces, también aumenta el valor de la otra variable. La correlación negativa, significa que si el valor de una variable aumenta, entonces el valor de la otra variable disminuye. La correlación nula ($r = 0$) significa que si el valor de una variable aumenta, entonces el valor de la otra variable se mantiene constante.

1.12.2 Fuentes de información e instrumentos utilizados

1.12.2.1 Fuentes de información

Las fuentes de información son primarias y secundarias:

a. Fuentes primarias.

Para el desarrollo de la Tesis se ha utilizado encuestas, a los hogares de la ciudad de Ayacucho, operadores transportistas y administradores y/o gerentes de las 17 empresas privadas del servicio público de la ciudad de Ayacucho.

b. Fuentes secundarias

Se ha utilizado compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas que proporcione datos de primera mano cómo: libros, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis, disertaciones, documentos oficiales, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos periodísticos testimonios de expertos, datos estadísticos oficiales INEI 2007.

1.12.2.2 Instrumentos utilizados

Para el presente trabajo de investigación, se ha utilizado los siguientes instrumentos de investigación: técnica de recolección de datos y muestreo estadístico.

1.12.3 Técnica de recolección de datos

a. Aforos vehiculares línea cordón

Se ha utilizado este tipo de aforos para la contabilización de todos los vehículos que entran o salen de una zona área acordonada como: puente Apurimac, puente nuevo, puente Alameda, puente quebrada de Tarahuaycco (intersección de Jr. Independencia y Jr. Quinua) y puente Enace, durante un día típico.

Los aforos son parte fundamental de los estudios de tránsito, diseño vial, operación de tránsito e investigación, se realizan para conocer el número de vehículos o pasajeros que circulan por un punto dado.

Los datos que se obtienen de los volúmenes de tránsito son de gran importancia para la evaluación del funcionamiento operacional de las arterias; y de esta forma detectar las intersecciones conflictivas, ya sea porque presenten altos volúmenes vehiculares o por deficiencias geométricas entre otras. Las personas encargadas del conteo vehicular se situaron en puntos de intersección de las vías estratégicas, cada uno se dispuso a un lado de la vía durante el periodo asignado, de manera que se pueda contar de forma clara los vehículos que circulan en el primer carril y segundo carril de la calzada.

b. Encuestas en hogares.

Las entrevistas domiciliarias son un método convencional de amplia utilización en el medio internacional, para obtener información detallada sobre las características y modos de viajes que realizan los habitantes de una zona urbana. El objetivo de la encuesta es para determinar el costo social que ha ocasionado la obra de “**Rehabilitación de las Vías Urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho**”, en el transporte público urbano del Distrito de Ayacucho.

c. Encuestas a operadores transportistas

Se realizaron encuestas directas a los operadores transportistas. El objetivo de la encuesta es Valorar los costos de **Operación Vehicular (COV)**, de los operadores transportistas del transporte público urbano.

d. Encuestas Origen / Destino

Este tipo de encuesta tiene como metodología el abordar un vehículo de transporte público que se encuentre en operación de su ruta. La encuesta ha sido directa muy corta y precisa. La encuesta ha sido aplicada a todas las personas mayores de 18 años. Esta encuesta es un insumo para la creación de la matriz Origen-Destino.

1.12.4 Muestreo estadístico

El muestreo aplicado en la presente Tesis es el **muestreo aleatorio simple**, debido que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos al azar para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño tienen la misma probabilidad de ser elegidas. Cada hogar de la población del Distrito de Ayacucho, tuvo igual oportunidad de salir en la muestra.

1.12.5 Estimación y tamaño de la muestra

Para calcular el tamaño de una muestra se ha tenido que tomar en cuenta tres factores⁶:

⁶MITACC, M. (1996).Tópicos de Inferencia Estadística.2da Edición.Lima. Universidad de Lima.P.182.

- a.** La **confianza** o el **porcentaje de confianza** es el porcentaje de seguridad que existe para generalizar los resultados obtenidos. Para el presente trabajo de investigación se busca un nivel de confianza del 95%.
- b.** El **error** o **porcentaje de error** equivale a elegir una probabilidad de aceptar una hipótesis que sea falsa como si fuera verdadera, o la inversa: rechazar a hipótesis verdadera por considerarla falsa. Comúnmente se aceptan entre el 4% y el 6% como error, tomando en cuenta de que **no** son complementarios la confianza y el error.
- c.** El nivel de **variabilidad** es la probabilidad (o porcentaje) con el que se acepta y se rechaza la hipótesis que se ha investigado. Se ha considerado en la presente investigación que p y q son complementarios, es decir, que su suma es igual a la unidad: $p+q=1$. Además, cuando se habla de la máxima variabilidad, en el caso de no existir antecedentes sobre la investigación (no hay otras o no se pudo aplicar una prueba previa), entonces los valores de variabilidad es $p=q=0.5$. Para el presente trabajo de investigación, **para calcular el tamaño de la muestra**, por ser población finita se aplica la siguiente fórmula:

$$n_{opt} = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{(N-1) \times E^2 + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

- n es el tamaño de la muestra;
- Z es el nivel de confianza;
- p es la variabilidad positiva;
- q es la variabilidad negativa;
- N es el tamaño de la población;
- E es la precisión o el error.

1.12.6 Procesamiento de datos

Para el procesamiento de los aforos vehiculares se ha utilizado el Programa **TransCAD®**, que constituye un software de avanzada tecnología que permite hacer simulaciones del comportamiento y planeamiento del transporte público, con márgenes mínimos de errores, el sistema de información geográfica (SIG), es diseñado especialmente para profesionales de transporte con el objeto de almacenar, mostrar y analizar datos de transporte. **TransCAD®**, usa matrices para almacenar datos de flujo de transporte, tiempos de viaje, asignación de red, modelo de reparto modal, modelo de distribución de viaje. Ver anexo-07.

Para el procesamiento de las encuestas y contrastación de hipótesis estadística se ha utilizado el **paquete estadístico SPSSv.20**, es un conjunto de herramientas para realizar análisis estadístico avanzado. Posee poderosas capacidades para generar informes y gráficos. Es utilizado frecuentemente por empresas vinculadas al campo de la investigación científica. Ver anexo-08.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL

2.1 Bases teóricas especializadas

2.1.1 Elementos y principios básicos de economía de transporte

2.1.1.1 Tecnologías de producción: la infraestructura y servicios

De Rus, Gines. (2003,p.375), define el transporte como el movimiento de personas y mercancías a lo largo del espacio físico mediante tres modos principales: terrestre aéreo y marítimo, alguna combinación de estos. Dentro de esta industria se distinguen dos tipos de empresas: la encargada de la construcción y explotación de infraestructura y la que usa la infraestructura, considerando esta distinción, la tecnología de producción requiere ambos, siempre hay infraestructura y vehículos sobre ellos. Las diferencias de modos de transporte se distinguen por el lado de la tecnología que usan.

2.1.1.2 El input fundamental: el tiempo de los usuarios

El elemento más importante en el análisis económico de las actividades de transporte es el tiempo de los usuarios como input fundamental, ya sea como pasajero o como propietario de mercancías, es el transporte donde la variable tiempo adquiere una dimensión especial dadas las características de la industria, en donde su importancia es completamente diferente a otros bienes. El tiempo empleado en el desplazamiento no es fijo, es más, el usuario puede decidir entre diversas alternativas para un mismo trayecto, con tiempos diferentes. Otro punto importante es que el transporte no es un bien de consumo final, es un bien intermedio, razón por la cual el usuario trata de minimizar el tiempo de desplazamiento, a menor tiempo, mayor utilidad.

2.1.1.3 Características de los servicios: no almacenabilidad e indivisibilidad

A diferencia de las actividades de producción de bienes y en algunos servicios de transporte no son almacenables. Cuando una empresa pone uno de sus vehículos en la vía con números de asientos determinados, esta oferta debe consumirse en el momento en que se ofrece o se pierde irremediable.

También los servicios de transporte presentan la característica de indivisibilidad, es decir, la empresa de transporte no puede aumentar la producción en forma continua, sino por bloques determinados de productos. Estas dos características condicionan el tamaño de flota ya que la demanda por servicios de transporte tampoco es constante en el tiempo.

2.1.1.4 Competencia limitada y necesidad de regulación

Se menciona que la infraestructura tiene carácter limitado a un número determinado de vehículos, por lo que para tener un sistema óptimo, el número de empresas y vehículos debe ser limitado, lo que lleva muchas veces a la existencia de posiciones de dominio de mercado requerido en algún tipo de regulación por parte del estado, esta característica se distingue más en empresas ferroviarias y áreas.

2.1.1.5 Inversión óptima de infraestructura

Como se menciona anteriormente, toda tecnología requiere la presencia de vehículos y una infraestructura que soporte, respecto a la infraestructura, estas comparten las mismas características que los servicios de transporte. Pero a estos hay que adicionar otras características específicas como son: la infraestructura tiene una capacidad limitada, tiene una larga vida útil y generan costos fijos de carácter irrecuperable a los que se denomina costos hundidos; estas características hacen que la construcción de infraestructura presente elevado riesgo a la inversión debido a la dificultad de hacer pronósticos para periodos de vida útil de 20 años: esto aleja muchas veces a los inversionistas privados y hace que el Estado sea el encargado de realizar las inversiones en infraestructura de transporte.

2.1.1.6 Externalidades negativas

Una de las características que diferencian al transporte de la producción de otros bienes es la generación de externalidades a la sociedad. Entre ellas están las que afectan al medio ambiente, por ejemplo, la construcción de nueva infraestructura. Fundamentalmente, hay tres externalidades generadas por los servicios de transporte: la contaminación atmosférica, el ruido y los accidentes, a estas tres hay que adicionar la externalidad asociada a factor tiempo, externalidad que es causada por los mismos usuarios del sistema, nos referimos al problema de la congestión.

2.1.1.7 Costos del productor, costos del usuario y costos sociales. ¿Quién debe pagarlos?

Considerando los puntos anteriores se distinguen tres tipos de costos: los costos del productor, los de los usuarios y los costos externos. La decisión sobre cómo debe pagarse estos costos es una de las más importantes dentro de la política económica del transporte, pues alguien tiene que pagar por el servicio, el mantenimiento de las futuras ampliaciones de las vías.

Al respecto, existen dos aproximaciones, una pone énfasis en la recuperación de los costos, mientras que la otra dirige su atención a la eficiencia en el uso de recursos. Los costos de los usuarios asumen normalmente los propios agentes, sin embargo, cuando existe congestión parte de este costo interno al sistema no lo paga quien o quienes lo ocasionan. Los costos del productor incluyen los gastos en los que puedan incurrirse por el uso de las infraestructuras, estos se pueden recuperar mediante el cobro de tarifas por parte de las empresas que brindan el servicio. El costo externo es más complicado de cobrar pues se trata de las externalidades como la contaminación y ruido, estos afectan a terceros pero veces los impuestos o peajes cobrados no reflejan el perjuicio ocasionado.

2.1.1.8 Efectos de Red

En teoría económica se habla de economías o efectos de red cuando la utilidad de un bien depende del número total de consumidores o usuarios que hacen usos de mismo o de bienes similares. Estas características se presentan en la industria del transporte, tanto en infraestructura y servicios.

2.1.1.9 Obligaciones del servicio público

El transporte es un servicio necesario para que la población pueda moverse, este acceso también debe estar disponible para personas de bajos recursos económicos, de allí su importancia de que sea brindado por parte del estado como un servicio público.

2.1.1.10 Infraestructura y crecimiento

El transporte es una de las actividades más importantes de la economía tanto a nivel micro como macro, todas las actividades económicas requieren de movilidad, los trabajadores deben ir a su centro de trabajo y lo producido debe ir a los mercados, esta interacción contribuye al crecimiento económico de un país, mientras más eficaz sea el transporte las ventajas competitivas del país mejoran, contribuyendo al desarrollo del país⁷.

2.1.2 Transporte

Se denomina transporte o transportación (del latín trans, "al otro lado", y portare, "llevar") al traslado de personas o bienes de un lugar a otro.

El transporte es una actividad fundamental de la Logística que consiste en colocar los productos de importancia en el momento preciso y en el destino deseado. Dentro de «transporte» se incluyen numerosos conceptos; los más importantes son infraestructuras, vehículos y operaciones.

⁷RUS, J; NOMBELA, G .(2003). Principios de Economía del Transporte. 2da Edición. Barcelona. PP. 375, 376,377.

El **transporte** medio de traslado de personas o bienes desde un lugar a otro. Cuya función principal es la integración de la sociedad, tanto de personas como de bienes, en ámbitos geográficos más amplios⁸.

De Rus, G; Nombela, G. (2003,p.378), el transporte puede definirse, también, como el conjunto de actividades económicas que permiten el movimiento de mercancías e individuos de un lugar a otro. Los componentes del sistema de transportes son la infraestructura del transporte y los medios de transporte (tecnología del transporte). Las actividades de transporte comparten elementos que permiten que sean estudiadas desde la economía, estas características son:

- En toda actividad de transporte, la producción requiere de la combinación de factores (input) si se obtienen como resultados diferentes niveles de servicio (output).
- El transporte considera la variable tiempo como uno de los input más importantes. El costo y la elección de un modo de transporte dependen del tiempo que dura el traslado de los pasajeros o mercancías.
- El transporte tiene posibilidad de ofrecer distintos tipos de servicios al mismo tiempo, con distintos orígenes y destinos.

La industria del transporte ha experimentado cambios tecnológicos notables en las últimas décadas que han afectado todas las modalidades, tanto en el transporte de pasajeros como en el de carga, este desarrollo ha influido en el volumen de movimientos en la distribución de viajes y cargas entre distintas modalidades de transporte.

2.1.3 Vehículo

La palabra vehículo es una denominación sustantiva genérica; “es cualquier sistema de propulsión autónoma capaz de transportar una carga”. (*1) Lo que sirve para conducir o transmitir fácilmente una cosa o material. Y al hablar de automotor se rige por su disciplina gramatical al adjetivo, de propulsión eléctrica, diésel y gasolina, gas propano; lo cual deriva de su especificación y comparte su expresión adjetiva gramatical en la palabra automóvil, que constituye, objeto que se mueve por si mismo, destinado al transporte de personas.

Los vehículos de transporte (autos, camiones, trenes, aviones, bicicletas, etc.) transitan sobre las redes, aunque existen casos de redes que no usan vehículos: la red peatonal, las redes de aceras móviles, las cintas transportadoras y los conductos o tuberías.

⁸URRUTIA, M. (1981). Evaluación del Sistema de Transporte. 1ra. Edición. México. P.11

Los vehículos son maneras rápidas de llegar. Los vehículos van modificándose a lo largo del tiempo debido a los cambios tecnológicos, se tornan obsoletos y vienen vehículos mucho más modernos⁹.

2.1.4 Medios de transporte

Urrutia, M. (1981, p.23), los medios o modos de transporte son combinaciones de redes, vehículos y operaciones. Incluyen el caminar, la bicicleta, el coche, la red de carreteras, los ferrocarriles, el transporte fluvial y marítimo (barcos, canales y puertos), el transporte aéreo (aviones, aeropuertos y control del tráfico aéreo), incluso la unión de varios o los tres tipos de transporte.

2.1.5 Transporte público

El Transporte público es aquel que se presta en condiciones de continuidad, regularidad, generalidad, obligatoriedad y uniformidad, en igualdad de condiciones para todos los usuarios. Es un término genérico que se usa para describir todos y cada uno de los servicios de transporte disponibles para los residentes urbanos y rurales¹⁰.

Garber, N; Lester, A. (2007, p.22), el transporte público es un término genérico que se usa para describir todos y cada uno de los servicios de transporte disponible para los residentes urbanos y rurales. Por tanto, no es una sola modalidad sino una variedad de servicios tradicionales e innovadoras, que deben complementarse entre sí para suministrar movilidad en todo el sistema. Las modalidades que forman parte del dominio de transporte público son:

El transporte masivo, se caracteriza por rutas fijas, itinerarios publicados y vehículos tales como autobuses y trenes ligeros o trenes rápidos, que recorren rutas establecidas con paradas específicas. **Los viajes compartidos**, consisten en viajes realizados mediante un arreglo previamente dos o más personas, tal como un convenio entre dueños de automóviles particulares para transportar pasajeros, o un acuerdo entre dueños de camioneta tipo Van para transportar pasajeros, o los viajes compartido en taxi. El transporte público representa un elemento importante de la totalidad de servicios de transporte, que se suministran en las áreas metropolitanas grandes y pequeñas. Una gran ventaja del transporte público es que puede proveer un movimiento de alta capacidad y eficiente en energía de corredores de una gran densidad de recorridos.

2.1.6 Características del servicio de transporte de pasajeros

El servicio de transporte de cada viaje emprendido es “único en su género” en términos de tiempo y espacio, por eso no puede guardarse (acumularse) o transferirse. El servicio de transporte de pasajeros se presenta en periodos de demanda máxima o llamado también horas punta.

⁹ SEPÚLVEDA, C. (2004). Diccionario Términos Económicos. 3ra Edición. Santiago de Chile. P.161.

¹⁰ CÁRDENAS, J. (2000). Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones. 7ma Edición. México. P. 23.

Esta característica es por naturaleza derivada por la demanda, también por lo que es consumido inmediatamente, por eso es que no se puede guardar. El transporte por excelencia es la industria de las **externalidades**, hay razones para ello, **primero**: el transporte es una industria de ingeniería llevada a cabo, no privadamente dentro de los muros de una fábrica sino en sitios públicos, donde la gente vive, trabaja, compra, y va a sus ocupaciones diarias. El ruido olor peligro y otros rasgos desagradables de la gran maquinaria de movimiento rápido, se acercan a la gente con devastadoras consecuencias para el medio ambiente humano. **Segundo**: toda vez que el transporte y la localización de actitudes pueden considerarse como las dos caras de una misma moneda, muchos efectos incalculables de cambio de ubicación de actividades han de considerarse como efectos colaterales de las decisiones en materia de transporte¹¹.

2.1.7 Importancia del sector transporte

El transporte público es importante por ser la actividad de transporte que realiza la concesionaria utilizando ómnibus habilitados para vincular diferentes poblaciones del país, este servicio es de necesidad pública y de interés nacional por tratarse de una actividad básica para el desarrollo del país y se realiza adecuándose a las normas legales vigentes. El transporte (de cualquier género) es un servicio, que se define como el uso de equipo para trasladarse de un lugar a otro. Su existencia es requisito para la movilización de personas y de mercancía, si bien las facilidades de transporte desempeñan un papel esencial tanto en países desarrollados como en países en desarrollo, estos últimos resultan particularmente importantes para las posibilidades de crecimiento inter regional. El transporte desempeña un papel principal en el desarrollo de las relaciones económicas, el crecimiento del comercio en los países en desarrollo depende de una expansión de la oferta de los servicios del transporte. De esta manera la escasez de los servicios de transporte se constituye en una barrera para el desarrollo del comercio entre países en desarrollo. El transporte por carreteras mediante automóviles ha producido un cambio más profundo en las características sociales de las naciones, pues este puso facilidades para viajar al alcance de todos aquellos que utilizaban para aprovecharlas. Esto es cierto sobre todo en las regiones rurales en las cuales la rápida transición del automóvil y los autobuses en los distritos rurales han contribuido a desarrollar el hábito de viajar y transportar sus factores de producción a otras ciudades¹².

El transporte es una demanda derivada originada por la necesidad de las personas de trasladarse o de transportar sus bienes de un lugar a otro. Asimismo, es una condición necesaria para la interacción humana y la supervivencia económica. El transporte eficiente permite la especialización de la industria o del comercio; reduce los costos de la materia prima o de los bienes manufacturados, y aumenta la competencia entre las regiones, dando como resultado menores costos y mayor oferta para el consumidor¹³.

¹¹ THONSON, I. CEPAL-ILPES. (2004). Curso de Capacitación Integral Sobre Transporte Urbano. Lima.P.9.

¹² BONAVIDA, M. (2000). Economía del Transporte.1ra. Edición. México.P.16.

¹³ CÁRDENAS, J.(2000). Ingeniería de Transito Fundamentos y Aplicaciones. 7ma Edición. México. p. 35.

De Rus, G; Nombela,G. (2003), el sistema del transporte es importante para desarrollo de las diferentes actividades económicas requiere del movimiento de productos y de personas, es necesario llevar la materia prima a la fábrica, el producto al mercado. Así como al trabajador a la fábrica, es decir; se necesita del transporte de carga y de transporte de pasajeros, estos últimos además movilizan para desarrollar las actividades productivas tienen otras motivaciones de interacción social. El crecimiento de la población, el crecimiento de las ciudades, la distribución de esta sobre el suelo urbano y mayor desarrollo tecnológico de los medios de transporte, han generado para que el hombre pueda desarrollar sus actividades.

2.1.8 Demanda-oferta del servicio de transportes de pasajeros

La cantidad demandada del servicio depende de un número de factores tales como el precio, el ingreso. Sin embargo es necesario tener en cuenta que la demanda del servicio de transportes de pasajeros, es una demanda derivada porque el servicio raras veces (o pocas veces) se demanda por su propia causa (o motivo). Entonces la demanda del servicio de transporte no es necesariamente la cantidad que la gente en realidad tiene o que le gustaría tener. Es la cantidad que escogería en ciertas condiciones supuestas. La demanda es por tanto una variable dependiente de un número de factores de demanda. Los factores de la demanda pueden considerarse como positivos (atracciones) o negativos disuasores. La demanda fundamentalmente surge de las atracciones potenciales (tal como la perciben las gentes y organizaciones) de actividades localizadas en diferentes lugares, modificadas y restringidas por los disuasores directamente asociados al servicio. Los factores positivos tienden a incrementar el volumen de servicio de transporte deseado, mientras que los factores negativos tienden a disminuirlo.

También son factores positivos los “medios de competencia” para el servicio de transportes y los medios complementarios que presta el sistema de transporte, el nivel de ruta que disfruta la población. Sin embargo, hay formas más económicas del transporte como bicicletas, motocicletas, que a veces muestran una características de los bienes “inferiores” a saber a medida que elevan las rentas desciende su demanda. Los factores negativos (disuasores) son los que aminoran el deseo de desplazarse (las personas los bienes) entre ellos están los aspectos poco atractivos del propio viaje el costo, la pérdida de tiempo, la incomodidad, el peligro y la incertidumbre. La demanda no es una función instantánea. Transcurre siempre en un lapso de tiempo de hasta que la demanda responde a un cambio en los factores de que depende. Esto es especialmente importante en el transporte, la demanda de transporte es un reflejo directo de la localización de actividades cuyos cambios pueden tardar bastante tiempo en materializarse.

La **demand**a de transporte no es fundamental en la naturaleza humana, pero si es necesaria para movilizarse de un lugar a otro; no puede compararse con los deseos fundamentales como: alimentos, vestido, salud y de vivienda.

En algunos casos el transporte de pasajeros puede casi considerarse como una mercancía “**instantánea**”, en tanto que la demanda de transporte de mercancías suele ser casi siempre, efectuado dentro del lapso determinado, en caso de pasajeros la demanda es (al menos para las distancias cortas) para el transporte en un momento determinado. De manera general el transporte de pasajeros cuanto más largo es el viaje tanto menor es la importancia del factor tiempo de la demanda. **La primera**, es la más familiar se produce dos viajes cada día laborable por los viajes de ida y de vuelta al trabajo, al centro de estudios, etc. **La segunda** forma más importante de las fluctuaciones es la semanal, causada por el diferente patrón y volumen de movimiento durante el fin de semana. En **tercer** lugar, hay fluctuaciones estacionales. Muchas de las dificultades de transporte se atribuyen a las fluctuaciones de la demanda o como también se les denomina “El Problemas de horas punta” se culpa a la congestión, a las tarifas altas, a la escasez de mano de obra y los retirados del servicio el hecho es que la demanda se encuentra en ciertas horas de suerte que el equipo y la mano de obra requeridos en la “Horas-Punta” no son necesarios¹⁴.

La oferta del servicio parte del equipo de capital es fijo (planta fija o infraestructura) y la otra parte una flota de vehículos. La infraestructura vial se caracteriza por ser costosa, de duración prolongada, de pocos usos alternativos; también puede ofrecer economías de escala, puede de ser brindada por el vehículo, el tamaño de la firma, o la infraestructura, si se construye desde el primer momento para grandes volúmenes de tráfico especialmente para el transporte urbano. La oferta de infraestructura para el transporte es lenta y difícil de alterar hacia arriba o hacia abajo, los cambios en la demanda y la oferta rara vez se encuentran en equilibrio a largo plazo; es decir la capacidad disponible en cualquier momento se considera como óptima. Esta dificultad viene agravada por los grandes indivisibilidades que existen en la inversión para el transporte; así como, desde luego, por las fluctuaciones de la demanda. En períodos de demanda mínima existe exceso de oferta y de capacidad ociosa. Esta característica, es también conocida como indivisibilidad de la oferta. Del lado de la oferta, muchas empresas participan en el mercado con gran variedad de vehículos, en cuanto al tipo y tamaño. No existen restricciones para la entrada al mercado, y el transporte opera virtualmente por libre juego de la oferta y demanda¹⁵.

2.1.9 Costo social

En una economía de libre empresas, el hecho que los consumidores deseen comprar una mercancía o servicio, indica que la sociedad prefiere que se empleen sus recursos escasos para producir este bien o servicio, antes que otros bienes y servicios que los consumidores se abstendrán de comprar a los precios existentes. En este sentido la soberanía del consumidor que se ejerce a través de este mecanismo de los precios se coloca los recursos escasos de la sociedad a sus más valorados.

¹⁴ THONSON, I; BULL, A. (2005). Congestión del Transporte Urbano Causa y Consecuencias Económicas y Sociales. 3ra. Edición. México. PP. 26,27.

¹⁵ GARBER, N; LESTER, A. (2007). Ingeniería de Transito y Carreteras. 3ra. Edición. México. P.3.

Una razón a la que puede que no suceda así en la práctica, es que el precio monetario de una mercancía puede no reflejar el costo “social” total de la producción, de forma que los consumidores demanden más de este bien de lo que demandarían en una situación diferente¹⁶.

Ernesto R Fontaine (2008), los costos sociales es la suma de los costos privados más los costos externos, que tiene que ver con el impacto de esta producción en la sociedad. El costo externo, es el costo que la producción genera a otros que no son el productor. Por ejemplo, una empresa que contamina el aire, genera un costo para las demás personas que respiran ese aire.

En Teoría Económica, el costo social se compone del costo alternativo de los recursos usados en la producción de un bien, más cualquier pérdida de bienestar o incremento en los costos que la producción de ese bien pueda ocasionar a cualquier otra actividad productiva. Así por ejemplo, el Costo Social para el país de producir petróleo es la cantidad de otros bienes que se dejan de producir con esos mismos recursos, más eventuales costos de contaminación que dicha actividad pudiera acarrear. En **Política Económica**, el concepto se refiere a la Ganancia de bienestar que la Sociedad puede dejar de percibir por adoptar una medida determinada y no otra alternativa. En **Evaluación Económica**, el costo social se obtiene multiplicando las cantidades de recursos utilizados por sus respectivos precios sociales o precios sombra.

2.1.10 Sistema de transporte

El sistema de transporte en cualquier país está formado por un conjunto de vehículos, líneas de guía, estaciones terminales, y sistemas de control que mueven cargas y pasajeros. En general estos sistemas operan de acuerdo con procedimientos y horarios establecidos tanto en aire tierra y agua. El grupo de instalaciones físicas, sistemas de control y procedimientos de operación que constituyen el sistema de transporte del país, no es un sistema en el sentido de cada uno de sus componentes sea parte de un plan maestro; tampoco fue desarrollado de manera consciente para cumplir con un conjunto de metas y objetivos especificados regionales o nacionales¹⁷.

Según **Manheim, L. (2010, p.11)**, el análisis de sistemas de transporte debe apoyarse en las dos premisas básicas siguientes:

- El sistema global de transporte de una región debe ser visto como un sistema multimodal simple.
- El análisis del sistema de transporte no puede separarse del análisis del sistema social, económico y político de la región.

Por tanto, en el análisis del sistema global de transporte, se considera los siguientes aspectos:

¹⁶SEPULVEDA, C. (1995). Diccionario de Términos Económicos. 1ra Edición. Santiago de Chile. P. 163.

¹⁷BONAVIA, M. (2000). Economía del Transporte. 1ra Edición. México. P.10.

- Todos los elementos del sistema de transporte: las personas y mercancías a ser transportadas; los vehículos en que son transportados; la red de infraestructura sobre la cual son movilizados los vehículos, los pasajeros y la carga, incluyendo los terminales y los puntos de transferencia.
- Todos los movimientos a través del sistema, incluyendo los flujos de pasajeros y mercancías desde todos los orígenes hasta todos los destinos.
- El viaje total, desde el punto de origen hasta el de su destino, en todos los modos y medios, para cada flujo específico.

El sistema de transporte de una región está estrechamente relacionado con su sistema socioeconómico. En efecto, el sistema de transporte usualmente afecta la manera como los sistemas socioeconómicos crecen y cambian y, a su vez, las variaciones en los sistemas socioeconómicos generan cambios en el sistema de transporte. El sistema de transporte: puede ser analizado a partir de tres elementos:

- Infraestructura: corresponde a los elementos físicos que sirven de soporte a los vehículos (calles, carreteras, vías férreas).
- Vehículos o equipos: son los dispositivos que realizan el desplazamiento propiamente tal de las personas (automóviles, camiones, trenes).
- Operación o gestión: corresponde a la manera en que se ordenan y operan los vehículos sobre la infraestructura (semáforos, señalización, sistemas de control y tráfico).

2.1.11 Metodología para la estimación del VST

Se plantean dos métodos de estimación del Valor social del tiempo VST:

El **primero**, basado en un cálculo objetivo a partir del ingreso monetario de los usuarios del transporte urbano, busca seguir la línea de trabajo de investigación realizados en el Perú y mayoría de los países. El **segundo método** busca extraer el valor del tiempo de los individuos a partir de su elección entre distintos medios de transporte en función a distintos escenarios de tarifas y tiempos de viaje.

A diferencia de la primera metodología, no se busca agrupar a las personas y asignarles un valor del tiempo que se base en sus condiciones socioeconómicas predeterminadas, sino encontrar y extraer cuánto vale efectivamente el tiempo para ellos y en consecuencia, para la sociedad¹⁸.

2.1.12 Cálculo del valor social del tiempo de los usuarios por modo de transporte

En cuanto al valor social del tiempo, se considerarán dos tipos de viajes:

- Viaje de trabajo: las empresas contratan trabajadores hasta que el sueldo que pagan sea igual al valor de la productividad marginal del trabajador.

¹⁸CALMET, D; CAPURRO, J. (2011). Cálculo del Valor Social del Tiempo en Lima Metropolitana para Usuarios del Transporte Urbano. Lima. Banco Central de Reserva del Perú. PP.20,73,86.

Esto implica que si el trabajador ahorra tiempo de viaje, este ahorro de tiempo significa un mayor nivel de producción, y el beneficio es equivalente al íntegro de su remuneración bruta.

- Viaje de ocio (que abarca el resto de motivos): no existe un mercado “formal” por tiempo de ocio, por lo que se usan técnicas que permitan obtener el valor que tiene el tiempo para las personas, (encuestas de preferencias reveladas y declaradas).
- Se procede a calcular el porcentaje de viajes que se realizan por cada uno de los motivos mencionados (trabajo y ocio) según la ENAHO. Finalmente, para calcular el valor del tiempo (por hora) de los usuarios, se harán las estimaciones por modo de transporte (aéreo nacional e internacional, terrestre automóvil o colectivo, urbano e interurbano), desagregado por región. El Valor Social del Tiempo (VST) será finalmente:

$$\text{VST por hora} = \text{PT} \times \text{VTT} + \text{PO} \times \text{VTO}$$

Donde:

VTT: Valor del tiempo de trabajo del usuario (100% del sueldo bruto, ENAHO 1995 y 1997, actualizado al 2000).

VTO: Valor del tiempo de ocio del usuario (30% del VTT, según información del Banco Mundial).

PT: Porcentaje de viajes de trabajo del usuario (ENAHO 1995).

PO: Porcentaje de viajes de ocio del usuario (ENAHO 1995).

Número de Horas: Se consideran 176 horas al mes.

Es decir, el escenario base considerará 176 horas trabajadas al mes y un 30% del VTT como valor para el VTO. Sin embargo, se realizó un análisis de sensibilidad¹⁶ para los siguientes casos:

160 horas trabajadas al mes

VTO = 20% del VTT

VTO = 40% del VTT

2.1.12 (a) Valor del tiempo de los pasajeros que viajan por motivo de trabajo

A partir de los valores correspondientes al tiempo laborado por semana de la población ocupada del país, así como del promedio del ingreso de dicha población es posible estimar el costo horario promedio mediante la expresión¹⁹:

$$\text{SHP} = [(\text{FIP})(\text{SMG})(7)] / \text{HTP} (2)$$

¹⁹ TORRES, G; HERNADEZ, G. (2006). Propuesta Metodológica para la Estimación del Valor del Tiempo de los Usuarios de la Infraestructura Carretera en México: el caso del Transporte de pasajeros. 1ra. Edición. México. P.7.

Los viajes de negocio tienen problemas especiales. Muchos viajes de negocios no tienen una cantidad fija de horas de trabajo, por lo que es difícil conocer el ahorro del tiempo que será dedicado a trabajo extra o a más descanso.

SHP = Valor del tiempo de los pasajeros que viajan por motivo de trabajo, expresado en \$/h.

FIP = Factor de ajuste del ingreso de la población ocupada (promedio ponderado del ingreso, expresado en número de salarios mínimos diarios).

SMG = Promedio del salario mínimo general, expresado en $\$/\text{día} \times 7 = \text{días} / \text{semana}$.

HTP = Tiempo promedio que labora por semana la población ocupada.

Aplicando la expresión anterior y considerando el salario mínimo general diario, se determina el valor del tiempo de los pasajeros en el ámbito nacional:

$$\text{SHP} = [(2,94)(47,05)(7)] / 43,47$$

$$\text{SHP} = \$22,25/\text{h}.$$

2.1.12 (b) Valor del tiempo de los pasajeros que viajan por motivo de placer

Para estimar el valor del tiempo de los usuarios del transporte carretero nacional que no viajan por motivos de trabajo, es decir, que la razón del viaje es de placer (visita a familiares y amigos, eventos sociales y culturales) o de turismo, se recurrirá a la metodología planteada por F. Cortés, en “El ingreso y la desigualdad en su distribución”, del valor del tiempo de los pasajeros, cuyo motivo del viaje es de paseo o de turismo²⁰.

$$\text{VT}_{\text{pp}} = 0,3 \text{ H (3)}.$$

En donde:

VT_{pp} = valor del tiempo de los pasajeros que viajan por motivo de paseo.

$$\text{H} = 2 (\text{FIP})(\text{SMH})$$

H = ingreso horario familiar, expresado en \$/h

2 = número de miembros de la familia que cuentan con ingreso.

$$\text{H} = 2 (\text{FIP})(\text{SMH})$$

FIP = factor de ajuste del ingreso de la población ocupada (promedio ponderado del ingreso, expresado en número de salarios mínimos generales diarios).

SMH = Salario mínimo horario de la población, expresado en \$/h

F. Cortés considera que el valor de H para el caso mexicano equivale aproximadamente a la aportación que hacen dos miembros de la familia al ingreso familiar. Si se consideran las cifras relativas al salario mínimo diario de enero de 2006, el valor del tiempo horario se calcula de la manera siguiente:

$$\text{SMH} = (\$47,05/\text{día}) / (6,21 \text{ h/día}) = \$7,57/\text{h}$$

$$\text{H} = (2) (\text{FIP}) (\text{SMH}) = (2) (2,94) (7,57) = \$44,51$$

²⁰ CORTÉS, F. (2000). El ingreso y la desigualdad en su distribución, México: 1997-2000. 2da . Edición. México. P. 225.

$$VT_{pp} = 0,3H = 0,3(44,51) = \$13,35/h$$

De esta manera, la estimación del valor promedio general nacional para una hora de viaje resultó de \$22,26 (pesos mexicanos de 2006, de aquí en adelante a menos que se indique lo contrario), cuando es por motivo de trabajo. Mientras que el valor del tiempo para viajes por motivo de placer fue de \$13,35 por hora.

El **Ministerio de Planificación del Gobierno de Chile (2011)**, la forma de calcular el valor social del tiempo responde a la siguiente ecuación:

$$VST = \alpha * VTP + \beta * VTC \quad (1)$$

Donde,

α : Porcentaje de viajes realizados por motivos de trabajo (dentro de la jornada laboral, o sea, viajes en tiempo remunerado).

VTP: Valor del tiempo productivo.

β : Porcentaje de viajes realizados por motivos distintos del trabajo (incluye los viajes hacia el trabajo, o sea, viajes en tiempo no remunerado).

VTC: Valor subjetivo del tiempo de consumo (todo tiempo que es de no trabajo).

En la fórmula (1) α y β , se obtienen a través de encuestas origen-destino.

Mediante estas encuestas, entre otras cosas, se recoge información relativa al propósito de viaje de las personas. Esta actividad no ha sido realizada (a la fecha) para el modo aéreo; por lo tanto, en vez de obtener un único vector de precio social para este modo, obtendremos dos, uno para el VTP y otro para el VTC, quedando por determinar para cada proyecto su proporción.

2.1.12 (c) Estimación del valor social del tiempo (VST) a partir del ingreso

Existen dos motivos centrales para realizar un viaje. **El primero** es el viaje que se realiza cuando se va a un lugar de trabajo. **El segundo** es el viaje por ocio. Si bien este último no tiene un precio definido, su valor puede ser estimado indirectamente a través del salario. Como ocio se considera todas aquellas actividades que son necesarias que no reciben un beneficio económico directo por ser realizada. Claramente existen actividades que son necesarias y provechosas para las personas y que, bajo la definición planteada, serían clasificadas y provechosas para las personas y que, bajo la definición planteada, serían clasificadas como ocio.

Bonifaz; J. (2000, p.3), para calcular el VST, propone ponderar el valor del tiempo destinado a viajes de trabajo y ocio (por hora) por la proporción de viajes que realiza para cada una de estas actividades, respectivamente. Así, se tiene que:

$$VST = \alpha * VTT + (1 - \alpha) * VTO$$

Donde α representa el porcentaje de viajes de trabajo, VTT corresponde al valor del tiempo de y trabajo y VTO es el valor del tiempo de ocio de usuario.

Siguiendo la metodología presentada por Bonifaz, el valor del tiempo de trabajo VTT se define como el salario bruto por hora, si se desea tener en cuenta a trabajadores independientes).

Belli y Otros (2001,p.372) , quienes consideran que el valor del tiempo de trabajo es igual al costo del empleador, es decir, al salario bruto. Si una persona realiza un viaje en horas de trabajo, el tiempo que dura el viaje es tiempo que no estaría trabajando.

Willians; G (1997,p.220), justifica esta elección de la siguiente manera: Si el salario recompensa a las personas por el ocio que dejan, por el esfuerzo de la tarea que tienen que realizar y por las habilidades especiales que aportan al trabajo, entonces el valor ocio difiere del salario por la suma de estos dos últimos elementos (y usualmente será menor que el salario). Sin embargo, no hay indicios que sustenten que el valor definido por Gwillian (1997), sea un valor adecuado en general, ni para países en desarrollo en particular.

2.1.12 (d) Costos de tiempo

Viajar se considera como un costo porque se supone que no es la manera preferida de las personas de pasar el tiempo. El valor del tiempo de viaje se define como el costo que soporta la sociedad por el hecho de que un individuo se desplace entre dos puntos geográficos. La metodología para la obtención del costo social por tiempo de transporte de los usuarios de los modos de transporte se basa en el desarrollo de dos etapas: la cuantificación del tiempo de transporte y su valoración económica en unidades monetarias. El costo por tiempo del viaje se obtiene por la aplicación de la siguiente expresión:

$$CT_i = \sum_j \sum_k \sum_l T_{ijkl} * VT_{jk}$$

Donde:

- CT_i : Costo del tiempo de viaje de los usuarios del medio de transporte i.
T_{ijkl} Tiempo de viaje (horas) de tipo I, en el medio de transporte i, del viajero de características socioeconómicas (rama de actividad) j, en un viaje por motivo k.
VT_{jk} :Valor unitario (dólares/ h) del tiempo del usuario de características socioeconómicas (rama de actividad) j, por motivo de viaje k.

Tabla II- 01
Medios y motivos de viaje

Medio de transporte (i)	Rama de actividad (j)	Motivo de viaje (k)	Tipo de tiempo (l)
Autobus	Servicios	Estudio	Espera
Metro	Industria	Trabajo	Enlace
Motivos Personales	Construcción	Otros	Recorrido
Otros	Otros	9.2	Acceso

Fuente: Autoridad del Transporte metropolitana-1998
Elaboración: Propia

De los componentes o tipos de tiempo de transporte se han cuantificado cuatro tipos de tiempo: el de recorrido, el de espera, el de acceso y el de trasbordo. También se han diferenciado entre motivos de viaje y características socioeconómicas de los individuos que viajan; debido a las diferencias de valoración del tiempo que se presentan asociadas a estos atributos.

Tabla II-02
Intrínsecas al pasajero, viaje y modos de transporte

Intrínsecas al pasajero	Intrínsecas al viaje	Intrínsecas a las circunstancias	Intrínsecas al modo de transporte
Nivel de renta	Motivo de viaje	Existencia de una	Modo de transporte
Edad del conductor	Ahorro del tiempo de viaje	cita en el destino	Índice de ocupacion
Edad de los acompañantes	Tarifa o peaje	Disponibilidad de	en el vehículo
	Comodidad de la ruta	tiempo en el horario	Comodidad el modo
	Seguridad de la ruta		
	Longitud y duración de viaje		
	Hora del viaje		
	Tipos de vía		

Fuente: Autoritat de Transportmetropolitana-1998
Elaboración: Propia

Las metodologías más modernas aplican encuestas realizadas a los usuarios sobre diferentes alternativas, ya sea aplicando los criterios de preferencias reveladas (observación del comportamiento real dando una serie de opciones posibles), o ya sea con métodos directos y expeditos como ofrecer en la encuesta dinero a cambio de su tiempo o preferencias declaradas o manifestadas, que extraen resultados de una serie de situaciones teóricas a las cuales se somete el usuario. La información obtenida en las encuestas se utiliza para calibrar parámetros de modelos desagregados de comportamiento. Estos métodos suponen que el viajero escoge la alternativa que le produce mayor utilidad. Se han hecho estudios en los cuales se ha notado que es más conveniente socialmente asignar un único valor medio α , a todos los individuos, una aproximación puede consistir en utilizar una fracción del valor medio de la renta según su motivo de viaje.

$$\alpha = \sum_{m=1}^n P_m f_m R$$

Donde:

- P_m : Porcentaje de viajeros con motivo de viaje m.
- f_m : Factor por el cual se multiplica la renta horaria.
- R : Renta horaria.

Se han calculado algunas fracciones f_m de la renta horaria que los viajeros asignan a su valor del tiempo según el motivo de viaje. En la siguiente tabla se presentan los valores de un estudio realizado en Alemania (Willeke, 1984):

Tabla II-03
Motivos de viaje

Motivo de viaje	Porcentaje respecto de la ganancia de hora laboral		
	Mínimo	Máximo	Medio
Gestiones	64%	100%	82%
Trabajo	27%	69%	48%
Compras	16%	59%	37%
Placer	35%	47%	41%

Fuente: Autoritat de Transportmetropolitana-1998
Elaboración: Propia

2.1.13 Tiempos de viaje y demoras

A menudo, la eficiencia de sistemas de tránsito se evalúa en términos de velocidad de los vehículos. Existen dos tipos de velocidades medias para medir la tasa de movimiento del tránsito.

El primer tipo, **velocidades instantáneas**, las características de velocidades instantáneas son usadas en muchas actividades de la ingeniería de tránsito, entre las cuales se encuentran:

1. Determinación de las reglamentaciones y equipos adecuados para el control de tránsito:
 - a. Límites de velocidad máximos y mínimos.
 - b. Zonas de "no pase"
 - c. Rutas, zonas y cruces escolares
 - d. Ubicación de semáforos y/o detectores.
 - e. Ubicación de señalización de tránsito.

Nótese que en la ubicación y requisitos para la instalación de semáforos se utiliza el 85% de las velocidades instantáneas de los vehículos. Esta es la velocidad que es excedida sólo el 15% de las veces.

2. Estudio de zonas con alta accidentalidad para determinar el tratamiento correctivo apropiado.
3. Análisis de áreas críticas donde los problemas sean evidentes o para los cuales se hayan recibido quejas.
4. Evaluación de la efectividad de mejoras de tránsito mediante estudios de "antes y después".
5. Selección de elementos en el diseño geométrico de carreteras:
 - a. Velocidad de diseño para establecer las relaciones velocidad-curvatura-peralte y velocidad-pendiente-longitud de pendiente.
 - b. Velocidad instantánea de manera que permita el diseño detallado de elementos críticos como intersecciones, cruces y carriles de cambios de velocidad.

El segundo tipo, **velocidad media** en una vía es la velocidad media de viaje, que se calcula como la distancia de viaje dividida por el tiempo promedio de viaje de varios viajes sobre la vía en estudio. Los propósitos de los estudios de tiempos de viaje y estudios de demora son para evaluar la calidad del movimiento de tránsito a lo largo de una ruta y para determinar la ubicación, tipo y alcance de las demoras de tránsito. La eficiencia del flujo de tránsito se mide en función de las velocidades de viaje y recorrido. Las informaciones de demora son tomadas cuando el flujo de tránsito se encuentra parado o con retardo excesivo²¹.

²¹ SEDESOL (2010). Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito. 1ra. Edición. , México. PP. 17,20,21.

La duración de la demora de tránsito es medida en unidades de tiempo, anotando la ubicación correspondiente, la causa y la frecuencia de demoras en el viaje. A continuación se presenta una lista de aplicaciones para la información de tiempos de viaje y demoras:

1. Determinación de la eficiencia de una ruta para mover tránsito.
2. Identificación de localidades congestionadas en los sistemas viales.
3. Definición de la congestión acorde a la localidad, tipo de demora, la duración y la frecuencia de la fricción de tránsito.
4. Evaluación de las mejoras al tránsito mediante el uso de estudios de "antes y después".
5. Cálculo de costos del usuario en la evaluación económica de vías y mejoras al tránsito.
6. Establecimiento de las tendencias de las velocidades de viaje mediante el muestreo de rutas principales.
7. Cálculo de volúmenes de servicio y capacidades para tránsito discontinuo.
8. Establecimiento de velocidades o tiempos de viaje a lo largo de segmentos para la aplicación de modelos de distribución de viajes y/o asignación de viajes en planeación de transporte.

Las velocidades de viaje se calculan a partir del tiempo de recorrido mediante la fórmula siguiente:

$$S = \frac{60D}{T}$$

Donde:

S = velocidad de viaje (kph)

D = longitud de la ruta en estudio o sección (kilómetros)

T = tiempo de viaje (min).

La velocidad media de viaje se puede calcular usando la ecuación siguiente:

$$S = \frac{60D}{\Sigma T}$$

Donde:

S = velocidad de viaje (kph)

D = longitud de la ruta en estudio o sección (kilómetros)

T = tiempo de recorrido (min)

N = número de viajes de prueba.

2.1.14 Costos del transporte urbano

Se pueden distinguir dos grandes categorías de costos de transporte urbano:

- **Los costos internos derivan** de la provisión (construcción, mantenimiento) y uso de la infraestructura de transporte. Estos costos deben ser cubiertos por los usuarios de la infraestructura o por el público. Los costos internos son la base de cualquier decisión del mercado de transporte.

Ellos determinan enormemente tanto la demanda de movilidad individual como la oferta de transporte a través de decisiones de rentabilidad de los proveedores de transporte o cálculos de factibilidad económica de los proyectos de infraestructura, etc.

- **Los costos externos**, por otro lado, son costos de transporte que se confieren a las personas ajenas a aquellas comprometidas en la actividad de transporte. Ellos surgen de los efectos secundarios (en su mayoría negativos) del transporte, tales como la congestión, los accidentes, la contaminación y las emisiones, el ruido y los factores estéticos que afectan negativamente a las personas y/o futuras generaciones. Estos costos rara vez son soportados por los usuarios de las vías²².

2.1.14 (a) Costos de transporte

Los costos de transporte comprenden el valor de los recursos consumidos en la producción del transporte. En el caso particular de los proyectos de transporte urbano, normalmente la mayor parte de los beneficios son generados por economías de tiempo de viajes. El tiempo personal tiene un valor, que se puede estimar por métodos econométricos, involucrando una observación del comportamiento de los viajeros, o en el caso de tiempo laboral, por costo de oportunidades. Típicamente se estima que las personas el tiempo dedicado a viajes habituales en tiempo no laborables, un valor que se aproxima a un 35% - 40% de su sueldo la hora. Esos porcentajes han sido estimados principalmente en países desarrollados, pero en América Latina, quizás corresponda un porcentaje mayor. Los costos totales del transporte urbano son enormes, alcanzando un 3.5% del PIB regionales, contando las ciudades de más de 100.000 habitantes, y el valor del tiempo personal equivale a un 3% más²³.

Tabla II- 04
Costos ilustrativos de la operación de buses \$/KM

Específico		USD/KM
Personal		0.195
Mantenimiento		0.062
Combustible		0.201
Gastos generales		0.062
Depreciación		0.090
Mantenimiento de infraestructura		0.082
Costos totales		0.692

Fuente. CEPAL-ILPES, 2004.

Elaboración: Propia.

Según la aplicación **de costos de transporte** del modelo de transporte, culmina con la asignación de las matrices de viaje por modo a las redes respectivas. De ésta asignación se obtienen los flujos de equilibrio de pasajeros y de vehículos, en cada uno de los arcos de la red, que son los datos necesarios para calcular los costos de tiempo y los costos de operación requeridos en la evaluación.

²²TORRES, G; HERNÁNDEZ, G. (2006). Propuesta Metodológica para la Estimación del Valor del Tiempo de los Usuarios de la Infraestructura Carretera en México: caso del Transporte de pasajeros. 1ra. Edición. México. P.12

²³THOMSON, I; CEPAL-ILPES (2004). Curso de Capacitación Integral sobre Transporte Urbano. 3ra Edición. Lima, P.26.

El caso de transporte privado, puesto que cada arco de la red tiene asociado una función de costo flujo-tiempo, la estimación del tiempo de viaje en el arco es directa: dado el flujo de equilibrio en el arco determinado por el modelo de transporte, el tiempo de viaje resulta de evaluar la función flujo-tiempo para ese flujo. Si este tiempo de equilibrio se multiplica por la tasa de ocupación promedio de los automóviles, se obtienen finalmente los costos de tiempo para los usuarios de transporte privado en cada arco.

En el caso de transporte público, el modelo determina los flujos de pasajeros por cada arco de la red correspondiente, los que se multiplican por los tiempos de viaje en vehículo (que dependen de las condiciones de operación del arco). Para los flujos que sea pertinente, deben considerarse también los tiempos de espera en el arco (que son constantes, porque las frecuencias han sido asumidas como invariantes con las condiciones de operación) y la penalización temporal de los transbordos²⁴.

En ambos casos los costos de tiempo de los usuarios finalmente se resumen en la expresión siguiente para toda la red:

$$CTPO = VT \cdot \sum_a t_a f_a$$

Donde:

VT Valor del tiempo unitario (igual para todos los usuarios).

Ta Tiempo de viaje en el arco **a** (en transporte público incluye tiempo de espera y penalización temporal de transbordo).

Fa Flujo de usuarios (pasajeros) en el arco **a**.

2.1.15 Costos de operación vehicular (COV)

Los costos de operación de los vehículos (CTO) dependen del tipo de vehículo **k**, se tiene la función de operación $O_k(v_{ij})$, y de, manera parecida a como se calculan las demoras respecto a una velocidad de referencia:

$$CTO = \sum_i \sum_j \sum_k \int_0^{24} [O_k(v_{ij}) - O_k(v_{r_{ij}})] q_{ij}(\tau) \delta(\tau) d\tau$$

$$CTO = \sum_i \sum_j F_D [O(v_{ij}) - O(v_{r_{ij}})] \bar{q}_{ij}$$

Donde se ha eliminado el subíndice del tipo de vehículo en la última expresión al trabajar con un vehículo genérico. La función $O(v_{ij})$ contiene componentes correspondientes a los costos de combustible, lubricantes, neumáticos y mantenimiento.

²⁴TORRES, G; HERNÁNDEZ, G. (2006). Propuesta Metodológica para la Estimación del Valor del Tiempo de los Usuarios de la Infraestructura Carretera en México: caso del Transporte de pasajeros. 1ra. Edición. México. P.16.

El costo del combustible (C_g) para un arco ij , con una velocidad media V_{ij} , una intensidad diaria q_{ij} y con un factor de período de congestión F_D se calcula según:

$$C_g(V_{ij}) = P_g F_D q_{ij} C_{60} \left(0,8 + \frac{12,66}{V_{ij}} \right) L_{ij}$$

Donde C_{60} es el consumo de combustible representativo a 60 Km / h y P_g es el precio del combustible. El costo del lubricante (C_l) se calcula como un porcentaje del consumo de combustible. Se estima que es del orden de 1,4%. El costo del desgaste de los neumáticos (C_n) en un arco ij a la velocidad ij , debido a la congestión se calcula según la expresión:

$$C_l(V_{ij}) = 0,014 P_l F_D q_{ij} C_{60} \left(0,8 + \frac{12,66}{V_{ij}} \right) L_{ij}$$

$$C_n(V_{ij}) = \frac{P_n}{43000} \left(0,804 + \frac{12,66}{V_{ij}} \right) F_D q_{ij} L_{ij}$$

Donde P_n es el precio de los neumáticos en dolares.

Los costos de mantenimiento (C_m) en un arco ij a la velocidad ij , debido a la congestión se calcula según la expresión:

$$C_m(V_{ij}) = 24 V_{ij}^{-0,44} L_{ij}$$

Obtener los costos unitarios de operación relacionados con la movilidad de los vehículos es un poco difícil, debido a que los operadores del transporte público negocian directamente con las compañías proveedoras de combustible, lubricantes, neumáticos, etc, y establecen descuentos por grandes consumos, consiguiendo precios diferentes a los del mercado. Sin embargo, a continuación se presentarán algunas metodologías para la monetización de estos costos.

a) Costos directos:

a.1 Combustibles

El costo anual del combustible se calcula en función de las condiciones de circulación de cada ciudad y teniendo en cuenta el consumo de los vehículos por Kilómetro recorrido, según la expresión:

$$Combustible = f_{consumo} F P_c K$$

Dónde :

$f_{consumo}$: Factor de consumo de combustible (galón / Km).

F : Flota de vehículos que el operador tiene al servicio.

- P_c** : Precio del combustible (\$/ galón).
K : Distancia media recorrida durante una año por un vehículo (Km / año).

a.2 Lubricantes

El costo anual del lubricante se obtiene como un porcentaje del consumo de combustible, según la expresión:

$$\text{Lubricante} = 0,008 f_{\text{consumo}} F P_L K$$

Donde:

- f_{consumo}** : Factor de consumo de combustible (galón / Km).
F : Flota de vehículos que el operador tiene al servicio.
P_L : Precio del lubricante (\$ / galón).
K : Distancia media recorrida durante una año por un vehículo (Km / año).

a.3 Neumáticos

El costo anual de los neumáticos se calcula a partir de la vida útil de los neumáticos, o de los kilómetros recorridos entre recambios, según la expresión:

$$\text{Neumáticos} = F V n P_N K$$

Donde:

- F** : Flota de vehículos que el operador tiene al servicio.
V : Vida útil del neumático (neumático / Km).
n : Número de neumáticos que tiene un autobús.
P_N : Precio del neumático (\$/ neumático).
K : Distancia media recorrida durante una año por un vehículo (Km / año).

a.4 Mantenimiento

El costo anual del mantenimiento y reparación depende de la velocidad y los kilómetros recorridos. En estudios realizados por el MOPU, se encontró una expresión que relaciona el costo del mantenimiento de la flota de autobuses con la velocidad y la distancia recorrida por los vehículos:

$$\text{Mantenimiento} = v^{-0,44} K \beta$$

Donde:

- v** : Velocidad del vehículo en Km / h.
K : Factor para los kilómetros recorridos de los vehículos del operador.
β : Factor del precio del mantenimiento (β = 63,96).

b. Costos indirectos:

b.1 Propiedad vehículo

Para determinar el costo de propiedad de vehículo se supondrá una amortización constante a lo largo de la vida útil del vehículo, y no se supondrán costos financieros. La expresión a utilizar es:

$$A = \frac{C_O + V_R}{V_U}$$

Dónde:

- A : Amortización anual.
- C_O : Costo inicial del vehículo.
- V_R : Valor residual (se equipara al precio de venta de segunda mano).
- V_U : Vida útil.

b.2 Infraestructura

Los costos asociados a las infraestructuras de transporte, en lo que a producción y explotación se refiere, desagregados por modos de transporte que las utilizan, se han obtenido con la siguiente expresión:

$$Cl_{pr-ex,j,i} = GC_{j,i} + CCF_{j,i}$$

Donde:

- Cl_{pr-ex,j,i} : Costos de infraestructuras de producción y explotación del servicio, del modo j, imputables al medio i que utiliza.
- GC_{j,i} : Gastos corrientes en infraestructura de modo j, imputable al medio de transporte i que la utiliza.
- CCF_{j,i} : Consumo de capital fijo de la infraestructura de modo j, imputable al medio de transporte i que la utiliza.

En cuanto a la cuenta de capital, se tiene:

$$FNCF_{j,i} = FBCF_{j,i} - CCF_{j,i}$$

Donde:

- FNCF_{j,i} : Formación neta de capital fijo de la infraestructura del modo j, imputables al medio i que utiliza.

FBCF_{j,i} :Formación bruta de capital fijo de la infraestructura de modo j, imputable al medio de transporte i que la utiliza.

CCF_{j,i} :Consumo de capital fijo de la infraestructura de modo j, imputable al medio de transporte i que la utiliza.

2.1.16 Estado de ganancias y pérdidas

Es un estado financiero básico, conocido también con el nombre de Estado de Resultados porque muestra los ingresos, los gastos, así como la utilidad o pérdida neta resultado de las operaciones de un negocio, durante un período cubierto por el informe, es un estado que refleja actividad, por lo que se le considera un estado dinámico. Sus características son las siguientes²⁵.

Ingresos: Las ventas de bienes o servicios. Ingresos por inversiones de valores o títulos, venta de activos fijos, donaciones, etc.

Costos: Desembolso económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio, relacionado directamente con el proceso productivo.

Gastos: Son desembolsos que se aplican pero no están relacionados directamente con la producción de un bien o servicio. (remuneraciones, personal de administración, viáticos, movilidad, seguros, mantenimiento, agua, energía y teléfono y depreciación).

Utilidad o pérdida: Es la diferencia de los ingresos menos los costos menos los gastos si la diferencia es positivo "utilidad" y si es negativo "pérdida".

Tabla II-05
Estructura de Estado de Ganancias y Pérdidas

Estado de Ganancias y Pérdidas
Ventas o ingresos
(-) Costos
(-) Gastos
Utilidad Bruta
(-)Impuesto a la Renta
Utilidad neta

Fuente: Evaluación Privada de Proyectos.2003
Elaboración: Propia

²⁵BARCO, B; CUEVA, H. (2003). Evaluación Privada de Proyectos. 2da. Edición. Lima. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. P. 372.

Depreciación: Depreciación es la deducción o reducción anual del valor de una propiedad, planta o equipo que se reporta en los libros contables.

Para calcular la depreciación debemos conocer varios métodos para estimar los gastos por depreciación de los activos fijos. Estos se presentan con detalles a continuación:

a. Método línea recta

En este método, el valor de los activos se reduce de forma igual durante cada periodo. El método de línea recta es el método más usado debido a su simplicidad y facilidad de cálculo. Para utilizar este método se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Depreciación Anual} = \frac{\text{Costo-Valor Residual}}{\text{Vida Util}}$$

b. Método de la unidad producida.

Este método de depreciación toma como base el número de unidades que puede producir una planta o equipo, el número de horas que trabajara usualmente o el número de kilómetros recorridos si se trata de un vehículo o maquinaria. Para utilizar este método se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Depreciación por unidad} = \frac{\text{Costo-Valor Residual}}{\text{Unidades Producidas, horas o kilometros}}$$

c. Método de la suma de los dígitos de los años.

Este método es más complejo que los anteriores pero también es funcional. El valor de depreciación anual es una cantidad decreciente por cada año de vida del equipo, maquinaria o vehículo. Para utilizar este método es necesario calcular un denominador de depreciación de la siguiente forma:

$$\text{Costo} - \text{Valor Residual} = \text{Suma a Depreciar (SAD)}$$

$$\text{SAD} \times \frac{\text{Años de vida Pendientes}}{\text{Denominador}} = \text{Depreciación}$$

d. Método del doble saldo decreciente.

En este método no se deduce el valor residual. Para utilizar este método de depreciación se calcula una tasa o porcentaje anual de depreciación de la forma siguiente:

$$\frac{100\%}{\text{Vida Util}} \times 100$$

Fontaine;E.(2012,p.59), el estado de resultados nos muestra los productos, rendimientos, ingresos, rentas, utilidades, **ganancias**, costos, gastos y pérdidas correspondientes a un periodo determinado, tomando como parámetro los ingresos y gastos efectuados; con objeto de computar la utilidad neta o la pérdida líquida obtenida durante dicho periodo de una entidad o empresa.

Este estado financiero nos permite analizar y verificar el comportamiento de las operaciones de ingresos y egresos y el efecto de estas en los resultados del desempeño y producción de la empresa que pueden reflejarse en utilidad o pérdida.

El Estado de Ganancias y Pérdidas, es un cuadro que registra los ingresos que se han realizado durante un periodo así como también, todos los costos y gastos ejecutados en el mismo periodo. Es necesario tener en cuenta, que este cuadro tiene la finalidad de determinar el resultado de las operaciones el mismo que puede ser utilidad o pérdida. Las empresas al comercializar sus productos, tienen que determinar el precio a cada uno de los artículos, éstos artículos tienen un costo de adquisición si es un producto que se adquiere para ser vendido (empresas comerciales), tienen un costo de fabricación o producción si se ha elaborado en la empresa (empresas industriales) o tienen un costo del servicio si son empresas de servicios. El Estado de Ganancias y Pérdidas, nos permite mostrar una relación clara y ordenada de los ingresos y egresos que se dan en un determinado periodo en la empresa. Este Estado Financiero nos permite analizar y verificar el comportamiento de las operaciones de ingresos y egresos y el efecto de estas en los resultados que pueden reflejarse en utilidad o pérdida²⁶.

2.2 Inferencia estadística

Para la interpretación de los resultados de los estudios de ingeniería de tránsito, pueden usarse varias técnicas de inferencia estadística. La inferencia estadística permite la generalización de resultados de un muestreo para describir la población o universo de donde proviene el muestreo²⁷.

A continuación se presentan los métodos usados en el desarrollo de la Tesis.

2.2.1 Coeficiente de correlación de Pearson.

El coeficiente de correlación de Pearson es quizá el mejor coeficiente y el más utilizado para estudiar el grado de relación lineal existente entre dos variables cuantitativa. Se suele representar por r y se obtiene tipificando el promedio de los productos de las puntuaciones diferenciales (desviación media) de cada caso en las dos variables correlacionadas.

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{n * s_x s_y}$$

²⁶ KAFKA, K. (2004). Evaluación Estratégica de Proyectos de Inversión. 2da. Edición. Lima. Universidad del Pacifico. PP.108, 109.

²⁷ MITACC, M (1996). Topicos de Inferencia Estadística. 2da. Edición. Lima. Universidad de Lima. PP. 182, 183,184.

El coeficiente de correlación de Pearson toma valores entre -1 a 1, un valor 1 indica relación lineal perfecta positiva: un valor -1 indica relación lineal perfecta negativa (en ambos casos los puntos del correspondiente diagrama de dispersión se encuentra dispuesto en una línea recta); un valor 0 indica relación lineal nula.

El coeficiente r de Pearson, según algunos autores consideran que si es:

- 1.00 = correlación negativa perfecta (“A mayor X, menor Y” de manera proporcional. Es decir, cada vez que X aumenta una unidad, Y disminuye siempre una cantidad constante).

Esto también se aplica a “a menor X, mayor Y”.

-0.90 = Correlación negativa muy fuerte.

-0.75 = Correlación negativa considerable.

-0.50 = Correlación negativa media.

-0.10 = Correlación negativa débil.

0.0 = No existe correlación alguna entre las variables.

+0.10 = Correlación positiva débil.

+0.50 = Correlación positiva media.

+0.75 = Correlación positiva considerable.

+0.90 = Correlación positiva muy fuerte.

+1.00 = Correlación positiva perfecta. (“A mayor X, mayor Y” o “a menor X, menor Y” de manera proporcional. Cada vez que X aumenta, Y aumenta siempre una cantidad constante).

2.2.2 La prueba t de Student

La prueba t-Student se utiliza para contrastar hipótesis sobre medias en poblaciones con distribución normal.

También proporciona resultados aproximados para los contrastes de medias en muestras suficientemente grandes cuando estas poblaciones no se distribuyen normalmente (aunque en este último caso es preferible realizar una prueba no paramétrica).

Es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias.

Hipótesis a probar: de diferencia entre dos grupos. La hipótesis de investigación propone que los grupos difieren significativamente entre sí y la hipótesis nula propone que los grupos no difieren significativamente.

Variable involucrada: la comparación se realiza sobre una variable. Si hay diferentes variables, se efectuarán varias pruebas “t” (una por cada variable). Aunque la razón que motiva la creación de los grupos puede ser una variable independiente. Por ejemplo: un experimento con dos grupos, uno al cual se le aplica el estímulo experimental y el otro grupo el de control.

Nivel de medición de la variable: intervalos o razón. Cuando el valor “t” se calcula utilizando un paquete estadístico para computadora, la se proporciona como parte de los resultados y ésta debe ser menor a 0.05 o 0.01 dependiendo del nivel de confianza seleccionado. Veremos un nuevo concepto necesario para poder entender la distribución t Student. Este concepto es “**grados de libertad**”.

Para definir grados de libertad se hará referencia a la varianza muestral.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Esta fórmula está basada en n-1 grados de libertad. Esta terminología resulta del hecho de que si bien S^2 está basada en n cantidades X. Estas **suman cero**, así especificar los valores de cualquier n-1 de las cantidades determina el valor restante.

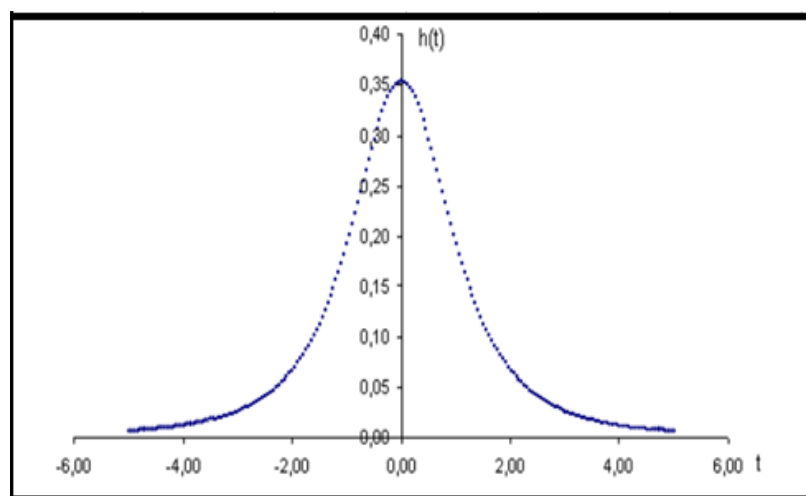
2.2.3 Distribución de probabilidad t-Student

Una variable aleatoria se distribuye según el modelo de probabilidad t o T Student con k grados de libertad, donde k es un número positivo, su función de densidad es la siguiente:

$$h_k(t) = \frac{\Gamma\left(\frac{k+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{k}{2}\right)\sqrt{\pi k}} \left(1 + \frac{t^2}{k}\right)^{-\frac{(k+1)}{2}} \quad -\infty < t < \infty, \quad \text{donde} \quad \Gamma(p) = \int_0^{\infty} e^{-x} x^{p-1} dx$$

La gráfica de esta función de densidad es simétrica, respecto del eje de ordenadas, con independencia del valor de k, y de forma algo semejante a la de una distribución normal.

Ilustración II - 01
Distribución de t-Student



Fuente: Tópicos de inferencia estadística

Elaboración: Propia

2.2.4 Pruebas de hipótesis

Las pruebas de hipótesis constituyen un proceso relacionado con aceptar o rechazar afirmaciones acerca de los parámetros de la población. Si la hipótesis es consistente con los datos, ésta es retenida como un valor aceptable del parámetro. Si la hipótesis no es consistente con los datos, se rechaza ésta (pero los datos no son descartados).

Tabla II- 06
Prueba de hipótesis

Decisión	Hipótesis nula	
	Verdadera	Falsa
No rechazar H_0	Decisión correcta de tipo A	Error tipo II (β)
Rechazar H_0	Error tipo I (α)	Decisión correcta de tipo B

Cuando se toma una decisión, sería agradable escoger siempre la opción correcta. Sin embargo, esto no es posible en estadística, ya que la decisión se toma con base en la información muestral. Lo mejor que puede esperarse es controlar la probabilidad con que ocurre un error.

Nivel de significancia: es la probabilidad de cometer el error tipo I (α)

Estadística de prueba: es la variable aleatoria cuyo valor se calcula a partir de los datos muestrales y que se utiliza para tomar la decisión “no rechazar H_0 ” o “rechazar H_0 ”. El valor de la estadística de prueba calculado se usa junto con una regla de decisión y esta debe establecerse antes de recolectar los datos.

Hipótesis estadísticas de correlación

El sentido de estas hipótesis es el de traducir una correlación entre dos o más variables en términos estadísticos. Podemos denotar la correlación entre dos variables como r_{xy} .

Correlación entre variables ordinales y nominales

Cuando nos encontramos ante niveles de medida ordinal o nominal, hablaremos de correlación entre dos variables si existe una vinculación entre cierta o ciertas modalidades de la primera variable y cierta o ciertas modalidades de la segunda.

Coefficiente de contingencia: una medida de asociación basada en chi-cuadrado. El valor oscila entre 0 y 1, donde 0 indica que no hay asociación entre variables de fila y columna y los valores cercanos a 1 indican un alto grado de asociación entre las variables. El valor máximo posible depende del número de filas y columnas en una tabla.

Phi y V de Cramer: es una medida de chi-cuadrado basada en la asociación que consiste en dividir la estadística de chi-cuadrado por el tamaño de la muestra y tomando la raíz cuadrada del resultado. El V de Cramer es una medida de asociación basada en chi-cuadrado.

Lambda: una medida de asociación que refleja la reducción proporcional en el error cuando los valores de la variable independiente se utilizan para predecir los valores de la variable dependiente.

Un valor de 1 significa que la variable independiente perfectamente predice la variable dependiente. Un valor de 0 significa que la variable independiente no es ninguna ayuda en la predicción de la variable dependiente.

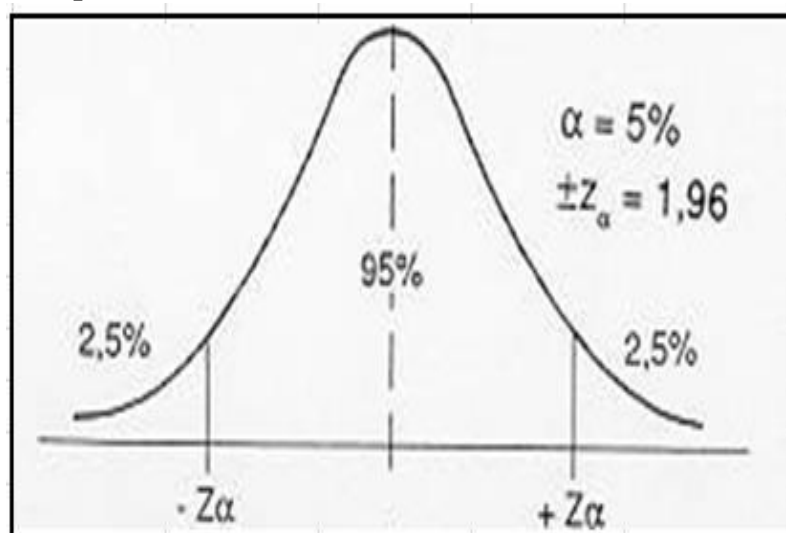
Regla de decisión: el criterio de decidir sobre H_0 debe ser rechazada o no, asumiendo que H_0 es verdadera se basa a la división muestral del estadístico en dos áreas. Zona de rechazo (zona crítica): valores del estadístico de contraste que están tan alejados de lo establecido en H_0 que es muy poco probable que ocurra si H_0 es verdadera. Su probabilidad es (nivel de significación).

Zona de aceptación: valores de estadístico de contraste que mas probable que ocurran si H_0 es verdadera. Su probabilidad es $1 - \alpha$ (nivel de confianza).

Definida las dos zonas: se rechaza H_0 si el estadístico de contraste cae en la zona de rechazo. Se mantiene H_0 si el estadístico de contraste cae en la zona de aceptación.

Importancia de la determinación de nivel de significación: α es la probabilidad de que el estadístico de contraste caiga en la zona crítica si, como se supone, H_0 es verdadera. Lo especifica previamente el investigador suele fijarse en 0.01 ó 0.05.

Ilustración II-02
Campana de Gauss contraste sobre una media (bilateral)



Fuente: Tópicos de inferencia estadística.

2.3 Marco conceptual ²⁸

Aforo vehicular

Los aforos vehiculares pueden verse como un resultado de combinar una matriz de viajes y un patrón de elección de ruta. Ellos proporcionan la información directa sobre la suma de todos los pares origen destino (O-D), que utilizan los arcos aforados.

Centroide

Es un punto geométrico y geográfico que representa la información de las actividades urbanas y los orígenes y destinos de viajes. Se ubica en el centro de la gravedad de la movilidad (que no necesariamente coincide con el centro geométrico).

Conteos visuales

El conteo visual permite no solo determinar el total de vehículos que circulan por el punto de medición, sino que se obtiene un “conteo clasificado”, ya que se contabiliza el número de cada tipo de vehículo que pasa por esa sección durante el tiempo de la medición.

Conectores

Son los arcos que comunican los centroides con los nodos de la red. Los conectores son arcos por los cuales los viajes (vehículos ligeros y pesados), son asignados a la red desde una zona (o centroide), y los cuales no pueden ser utilizados como arcos de recorrido intermedia de definición de un trayecto.

Distribución

Es el proceso mediante el cual se determinan las zonas de origen y destino de los viajes generados, esto es, las producciones de viaje de cada zona que se conectan con todas las zonas a las cuales son atraídos.

Generación /Atracción.

Es el proceso mediante el cual se cuantifican los viajes (producidos o atraídos), realizados por las personas que residen o desarrollan actividad de una determinada área urbana, o por vehículos relacionado en dicha área.

Línea cordón

La línea cordón es el borde o frontera del área objetivo de estudio. Una línea de cordón define el área.

Línea cortina

La línea cortina son estaciones a lo largo del área de estudio.(Ejemplo a lo largo del río, a lo largo de la vía terrestre panamericana sur, panamericana norte).

²⁸ AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN. (2005). Plan Maestro de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao. Lima. P.125.

Vías locales

Las vías locales sirven a los distritos y su función principal es permitir el acceso a las propiedades urbanas. Construidas por vías locales preferenciales que conectan a los predios y se conectan con las colectoras, con 01 o 02 carriles de tránsito y en algunos casos vías en un solo; dada la poca oferta vehicular en transporte público, en varios distritos que conforma la ciudad existen algunas vías locales que cumplen como vías.

Vías colectoras

Su función es trasladar el volumen vehicular de las vías arteriales hacia las vías colectoras y estas a las vías locales, el tránsito vehicular es moderado y poseen intersecciones semaforizadas en los cruces de las vías arteriales.

Vías expresas

Son vías que se caracterizan por el alto flujo vehicular que integra los centros poblados importantes en la ciudad, está destinado para soportar una carga vehicular amplia, es una vía de preferencia de paso y se integra a las vías nacionales y regionales.

Vías arteriales

Son vías que conectan a dos centros poblados o áreas principales de generación y atracción de viajes, además poseen un flujo vehicular aceptable.

Volúmen de tránsito

El número de vehículos que circulará sobre la vía será determinado, tal como ha sido señalado, en función de las estadísticas y estudios de tránsito.

CAPITULO III

DESARROLLO DEL TRABAJO DE LA TESIS

3.1 Propuesta metodológica para determinar el costo social

En el presente capítulo, se plantea una propuesta metodológica para determinar el Valor Social de Tiempo (VST), y Costos de Operación Vehicular (COV). Para proyectos de transporte se plantea dos métodos de valoración: el primer método, es a partir del **análisis estadístico de valoración del ingreso** de los usuarios, el segundo método, es a través del **análisis estadístico de valoración de los egresos** de los operadores transportistas. Como instrumento se ha utilizado el software Estadístico de SPSS. Para determinar la valoración de ambos métodos, como instrumento se ha utilizado el software Estadístico del SPSS.

Se plantea una propuesta metodologica para la Construcción del Modelo de Asignación de Transporte, como instrumento se ha utilizado el software TransCAD®, diseñado especialmente para profesionales de transporte. Finalmente se plantea propuestas de ordenamiento del tránsito y transporte en la ciudad de Ayacucho.

3.1.1 Servicio a evaluar

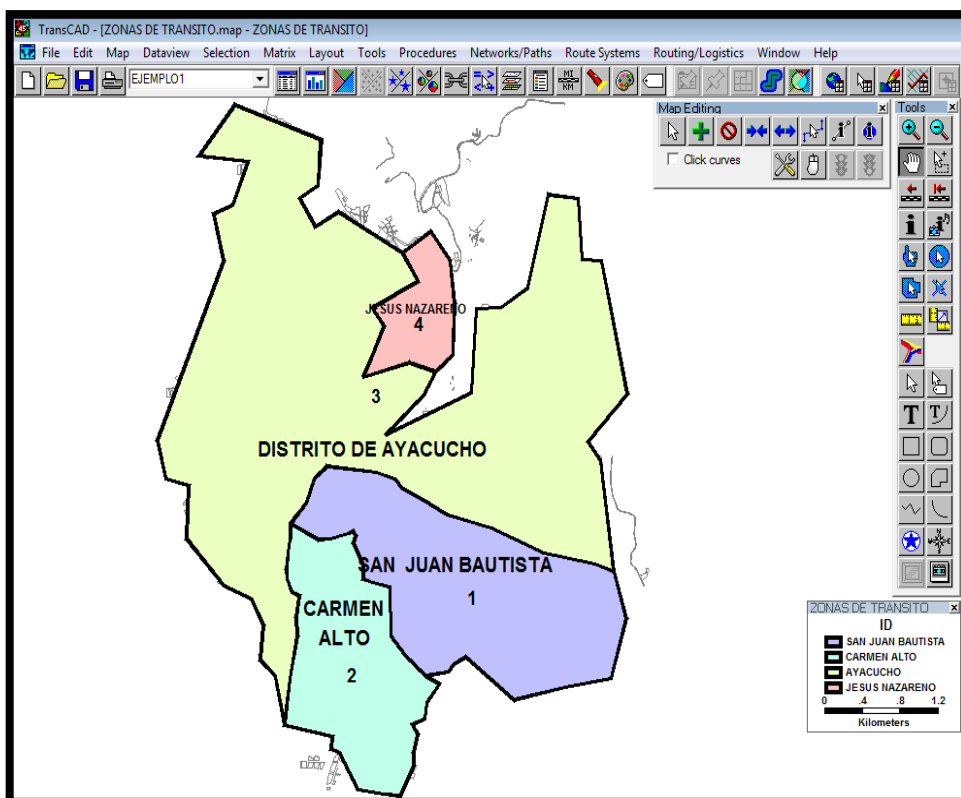
Elaborar una propuesta metodológica para determinar el costo social que ha ocasionado la obra de **“Rehabilitación de las Vías Urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho”**, en el transporte público urbano del Distrito de Ayacucho -2013. Permitirá conocer lo siguiente:

- Determinar los costos que ha ocasionado a los pasajeros del transporte público urbano la pérdida de horas hombre, **por tiempos de viaje** durante la rehabilitación de las vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho -2013.
- Valorar los costos de **Operación Vehicular (COV)**, que ha ocasionado la rehabilitación de las vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho, a los operadores transportistas del sistema de transporte público urbano.
- Plantear propuestas de ordenamiento del tránsito y transporte en la ciudad de Ayacucho.

3.1.2 Población objetivo de la encuesta

La población objetivo para las encuestas son las zonas de tránsito de los hogares de los distritos urbanos de Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen Alto y Jesús Nazareno. Según el censo 2007, la población total urbana de la ciudad de Ayacucho, asciende a 160,547 habitantes y la proyectada para el 2013 es de 175,549 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.5% anual²⁹.

Ilustración III-01
Zonas de Tránsito de la población objetivo



Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014

3.1.3 Simulación del mercado objetivo.

En esta fase se ha identificado las siguientes etapas:

a. Descripción del mercado objetivo.

El mercado objetivo es la ciudad de Ayacucho, que involucra los distritos urbanos de Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen Alto y Jesús Nazareno, con una población de 175,549 habitantes, afectados por el sistema de transporte público urbano.

²⁹ INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA-INEL. (2007). Censo de XI población y Vivienda. Lima P.135.

La oferta del servicio de transporte público en la ciudad de Ayacucho está conformada por **20 rutas** (Coaster-Camioneta rural), con una flota de **372 unidades**, circulan por la ciudad de Ayacucho.

b. Redacción del cuestionario

Para la formulación del cuestionario se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- i.** Descripción del escenario del mercado objetivo del servicio de transporte público urbano que se pretende cuantificar el número y clase de vehículos que circula por las vías principales del Centro Histórico de Ayacucho.
- ii.** Las preguntas se ha formulado en base a los objetivos de la Tesis, para ello se ha formulado las preguntas sobre el Valor Social de Tiempo de viaje (VST), modos de transporte, motivos de viaje, gasto promedio de viaje, tipo de vehículo, itinerario y tiempo de recorrido.
- iii.** Para poder determinar los ingresos y Costos de Operación Vehicular (COV), se ha encuestado a los operadores transportistas de las 20 rutas de transporte público urbano. Para redactar el cuestionario, se consideró la descripción del escenario de simulación del mercado objetivo.
- iv.** La encuesta aplicada se ha realizado a tres segmentos: encuestas dirigida a los pasajeros, conductores y administradores de las empresas privadas prestadoras de servicio del transporte público urbano de la ciudad de Ayacucho. Ver anexo - 02. Las principales variables registradas en las encuestas fueron las siguientes:
 - A los pasajeros:
 - Nivel educativo alcanzado.
 - Modos de transporte.
 - Motivos de viaje.
 - Frecuencia de viaje
 - Tiempo de recorrido de viaje por desvió de rutas.
 - Congestión vehicular
 - Gasto promedio mensual por el servicio de transporte.
 - Ocupación.
 - Ingreso de la población.
 - Atractores de viaje.
 - A los conductores:
 - Nivel educativo alcanzado.
 - Categoría de licencia de conducir.
 - Tipo de vehículo y antigüedad.
 - Numero de vueltas por día.
 - Número de pasajeros que se moviliza por día.
 - Costos de operación vehicular (COV).
 - Tiempo de recorrido por desvío de rutas.
 - Ingreso mensual del conductor y ayudante.

A los administradores de las empresas:

- Nivel educativo alcanzado.
- Costos operativos de su flota vehicular.
- Tipo de vehículo y flota vehicular por empresa.
- Ingreso bruto por cada vehículo.

c. Capacitación a encuestadores

Previa a la realización de encuestas y aforo vehicular se requiere capacitación de los encuestadores. La capacitación incluye una breve descripción de la Tesis y objetivos, lectura del cuestionario y enseñanza sobre cómo hacer las preguntas a los dos segmentos a encuestar: hogares de la población objetivo y operadores transportistas de las 20 rutas prestadoras de servicio del transporte público urbano. El anexo-04, muestra el panel fotográfico, donde el investigador capacita a los encuestadores en el Colegio de Ingenieros del Perú CD-Ayacucho.

d. Organización y monitoreo a encuestadores

Durante el desarrollo de las encuestas se ha realizado el monitoreo y seguimiento a los encuestadores.

e. Instrumentos

Se ha diseñado el formato de encuestas en función a los objetivos planteados en la Tesis. Ver anexo - 02.

3.1.4 Aplicación de las encuestas

a. Encuesta en hogares

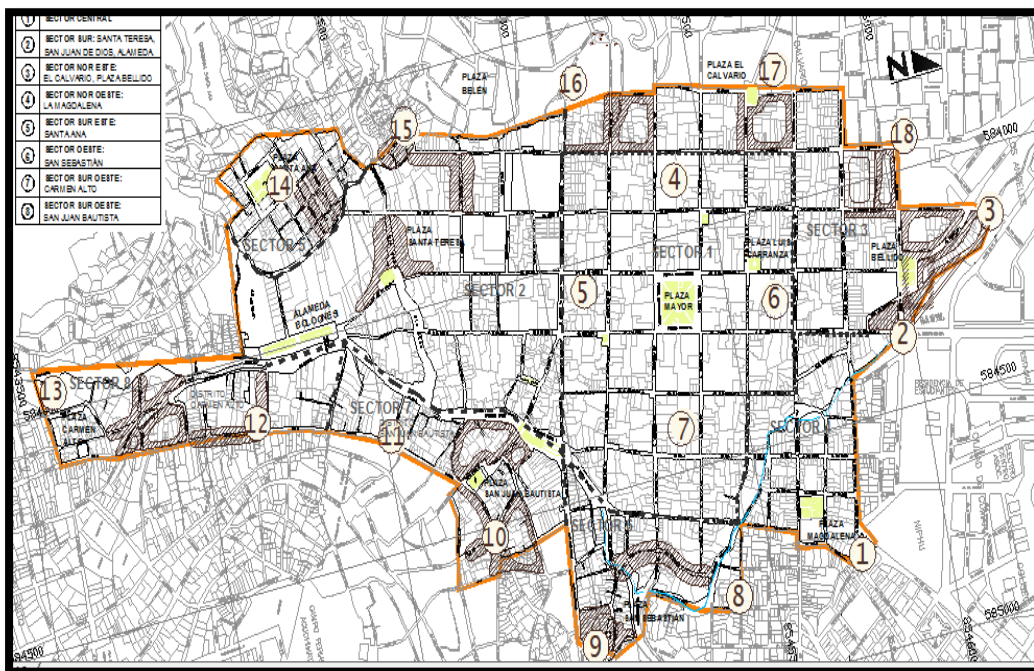
La encuesta, se ha aplicado durante el mes de agosto del 2013, para el presente estudio se ha encuestado a 400 hogares de los distritos de Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen Alto y Jesús Nazareno, después se ha seleccionado las manzanas al azar y finalmente se realizaron las entrevistas en los hogares la cual nos ha permitido:

- Conocer la utilización de los diferentes modos de transporte según propósitos de viaje, distinguiendo entre movilidad **obligada** (trabajo/estudio) y movilidad **no obligada** (resto motivos).
- Una característica importante del diseño de la encuesta domiciliaria, es que nos permite conocer las características personales, nivel educativo, ocupación, modos de transporte, zonas atractoras de viaje, frecuencia de viaje, tiempo de recorrido de viaje, número de veces de desplazamiento, molestias que ocasiona a los usuarios las obras de rehabilitación de las vías urbanas.

a.1 Zonificación de encuestas

Las encuestas se realizaron dentro de un calendario razonable (3 días), el área de las encuestas se ha dividido en 18 zonas de tránsito; se seleccionan las manzanas censales en cada zona de tránsito en proporción con su población.

Ilustración III-2
Plano de zonificación de encuestas



Fuente: Trabajo de campo 2014.
Elaboración: Propia.

b. Encuesta a operadores transportistas

Esta encuesta, se ha realizado durante el mes de agosto del 2013, para el presente estudio se ha encuestado a 372 operadores transportistas que operan por los distritos urbanos de la ciudad de Ayacucho, Juan Bautista, Carmen Alto y Jesús Nazareno. El objetivo de esta encuesta es valorar los Costos de Operación Vehicular (COV), que ha ocasionado la obra de rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho.

c. Encuesta Origen/ Destino

Previa a la creación de la matriz en el software TransCAD, se ha realizado la encuesta Origen-Destino, que se enfoca en conocer mediante preguntas las preferencias de los usuarios al momento de realizar un viaje, tiene como objetivo identificar el movimiento que realizan los usuarios de transporte público urbano de la ciudad de Ayacucho, mediante una entrevista la cual presenta un cuestionario con diversas preguntas las cuales nos ayudarán a determinar las características de los viajes realizados y las necesidades por las cuales se realiza dicho movimiento, tales como:

- Origen y destino de viaje.
- Tiempo de viaje.
- Atractores de viaje.

Este tipo de encuesta tiene como metodología el abordar un vehículo de transporte público que se encuentre en operación de su ruta. La encuesta ha sido directa muy corta y precisa. La encuesta ha sido aplicada a todas las personas mayores de 18 años.

d. Aforo vehicular

Para conocer el volúmen de tráfico vehicular, se efectuaron conteos vehiculares en 10 intersecciones, ubicados sobre las vías principales y puentes de la ciudad de Ayacucho, durante el día miércoles 16 de marzo del 2014, de acuerdo al criterio de escoger al azar un día cualquiera a la semana; realizando un total de 15 horas de dos turnos de 07 a.m a 02 p.m (primer turno) y de 02 a 10 p.m (segundo turno), intervalos que coincide con hora pico y hora y hora valle, cada turno se le ha asignado 2 personas para el conteo vehicular. Los aforos vehiculares se realizó dentro de un calendario razonable de 01 día. Ver resultados anexo-03.

3.1.5 Estimación del tamaño de la muestra

a. Estimación del tamaño de la muestra

Para el presente trabajo de investigación, **para calcular el tamaño de la muestra**, se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$n_{opt} = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{(N-1) \times E^2 + Z^2 \times p \times q}$$

Siendo:

n es el tamaño de la muestra.

Z es el nivel de confianza (1.96)

p es la variabilidad positiva (0.5)

q es la variabilidad negativa (0.5)

N es el tamaño de la población; (175,549)

E es la precisión o el error (0.05)

Remplazando tenemos:

$$n = \frac{(1.96^2) (0.5) (0.5) (175,549)}{(175,549) (0.05^2) + (1.96^2) (0.5) (0.5)}$$

$$n = 383.32$$

Tamaño de la muestra es de 383 hogares de la población de la ciudad de Ayacucho. Incorporamos 17 encuestas por lo que se ha seleccionado 400 encuestas, como muestra para el desarrollo de la Tesis.

b. Diseño muestral

El diseño de la muestra desarrollado corresponde **muestreo aleatorio simple**. Se ha utilizado el diseño de la muestra probabilística, debido que las unidades han sido seleccionadas al azar, lo cual permitió efectuar inferencias a la población en base a la teoría de probabilidades. Esta conformado por el listado de hogares por manzanas, según los planos de lotización de la ciudad de Ayacucho.

3.1.6 Procesamiento de datos

a. Procesamiento de datos

Para el procesamiento de los aforos vehiculares se ha utilizado el Programa **TransCAD**®, v. 4.5, es un programa de planificación de transporte diseñado para trabajar en una plataforma de sistema de información geográfica (GIS), (ver anexo-07). Mientras que para el procesamiento de encuestas a los operadores transportistas y usuarios se ha utilizado como instrumento el paquete estadístico **SPSS** v.20, para ello, se traslada la información contenida en los cuestionarios. Ver anexo-08.

b. Distribución de frecuencias

Para la interpretación de resultados del procesamiento de datos, se ha desarrollado un cuadro de frecuencias. Para desarrollar el cuadro se ha seleccionado los grupos o clases, se ha estimado los tamaños máximos y mínimos de los grupos o datos observados.

c. Elaboración de la base de datos

Se organiza esta base en el software **TransCAD** y **SPSS**, la base de datos se ha ingresado en forma de matriz oferta demanda, considerando como filas a las observaciones correspondientes a cada cuestionario o persona entrevistada y como columnas a c/u. de las distintas variables (datos) recogidas en los cuestionarios.

3.2 Delimitación del área de estudio

El área del estudio cubre la ciudad de Ayacucho, incluyendo 3 distritos urbanos. (San Juan Bautista, Carmen Alto y Jesús Nazareno) que constituirán en adelante la unidad básica del análisis de transporte. Inicialmente, el área del estudio es dividida en 18 zonas de tránsito; se seleccionan las manzanas censales en cada zona de tránsito en proporción con su población. En total, se seleccionan y entrevistan 400 hogares.

La entrevista incluye a todos los miembros de los hogares seleccionados en cuanto a la información personal y sólo se reúne la información de viaje de las personas mayores de 18 años. Ver anexo - 01.

3.3 Análisis de la oferta de transporte

El crecimiento demográfico acelerado en los centros urbanos ha incrementado la demanda de transporte masivo, cuya oferta no crece en la misma proporción. La infraestructura vial rígida, falta de coordinación interinstitucional y el deficiente dinamismo de la planeación hace que se tomen medidas correctivas, más que preventivas en materia de transporte. Actualmente el sistema de transporte de la ciudad de Ayacucho genera trastornos sociales, ambientales, de infraestructura, de tiempo y de cobertura haciendo que la ciudad se vuelva caótica, desordenada y contaminada. En este sentido, es claro que el actual sistema de transporte de la ciudad de Ayacucho, adolece de un plan de manejo integral, que no sólo mitigue los problemas actuales de movilización, congestión vehicular y tiempos de viaje, sino que desarrolle las condiciones para operar un sistema de transporte sostenible que minimice los grandes problemas del transporte y de calidad de vida generados por el sistema actual.

3.3.1 Parque automotor de la región de Ayacucho

El parque automotor de la región de Ayacucho, esta conformado por diferentes clases de vehículos, el total del parque automotor de la región es de 5,784 unidades, representando el 29% por autos (autos, station wagon), seguido por camionetas rurales en un 24%, y 23% por camiones, 17% camioneta Pick Up y 4% por ómnibus, 1% por remolque y semirremolque y solo 0.073% de camioneta panel.

Tabla III- 01
Parque Automotor Región Ayacucho - 2011

Clase de vehículo	Parque Automotor
Autos (Particulares)	420
Autos(Taxis)	412
Autos (Colectivos)	120
Station Wagon(Particular)	350
Station Wagon(Taxi)	365
Pick Up	962
Rural	1383
Camioneta Panel	42
Omnibus	257
Camion	1358
Remolque	60
Semiremolque	55
Total vehiculos mayores	5784

Fuente: Perú en números 2011.

Elaboración: Propia.

a. Flota vehicular total en la ciudad de Ayacucho

Los tipos de flotas vehiculares que operan en la ciudad de Ayacucho están principalmente clasificados en tres segmentos: ómnibus (una capacidad de 80 pasajeros), microbús (22-25 pasajeros), camioneta Rural (15 pasajeros, llamada Combi), autos (4 pasajeros) y mototaxis (3 pasajeros).

El número total de la flota vehicular aproximadamente es de 3,455 vehículos, de las cuales el 11% está conformada por microbús (Coaster), el 25% por autos, el 28% por camioneta rural, el 30% por moto taxis y solo el 6% por ómnibus.

Tabla III-02
Flota vehicular de la ciudad de Ayacucho – 2011

Clase de vehiculo	Flota Vehicular
Transporte Urbano (microbuses, combis)	379
Autos particulares	294
Autos colectivos	72
Autos (taxis)	288
Station Wagon(Particular)	210
Omnibus	203
Rural	968
Mototaxis	1041
Flota vehicular	3455

Fuente: Municipalidad Provincial de Huamanga-Sub gerencia de Transportes y Transito 2011.
Elaboración: Propia-2013.

3.3.2 Características del parque automotor del transporte público.

En la ciudad de Ayacucho se identificó cinco modalidades de viaje para el transporte:

a. Auto – Colectivo

Unidad compuesta por cinco asientos (uno para el chofer y cuatro para pasajeros), sin embargo, estas unidades transportan cinco pasajeros debido a que en la parte delantera del vehículo se ha acondicionado un asiento más. Cuenta con cuatro puertas laterales y la gran mayoría son autos con año de fabricación posterior a 1985, sin embargo, a la fecha todavía circulan algunos vehículos con mayor antigüedad. En la ilustración N° III-3, se muestra una unidad de transporte público clasificado como auto colectivo.

Ilustración III-3
Panel fotográfico auto colectivo



Fuente: Elaboración propia, 2013.

b. Station – Wagon

Unidad compuesta de cinco asientos (uno para el chofer y cuatro para pasajeros). Estas unidades, al igual que los autos-colectivo, han acondicionado en la parte delantera un asiento más para transportar a cinco pasajeros. Este tipo de unidad tiene cuatro puertas laterales y una puerta grande trasera para la maletera en la que se puede guardar paquetes. En la ilustración N° III-4, se muestra una unidad de transporte público clasificado como StationWagon.

Ilustración III-4
Panel fotográfico Station – Wagon



Fuente: Elaboración propia, 2013.

c. Camioneta Rural (Combi)

Unidad compuesta de dieciocho asientos y con capacidad de cuatro o cinco posibles pasajeros parados en el pasadizo de la unidad. Como se puede apreciar en la ilustración N° III-5, la mayoría de estas unidades llevan canastillas en la parte superior pues es usada por algunos pasajeros para transportar mercancías.

Ilustración III-5
Panel fotográfico camioneta rural (Combi)



Fuente: Elaboración propia, 2013.

d. Coaster

Unidad compuesta de veintidós asientos y con capacidad para transportar de ocho a diez pasajeros parados en el pasadizo del vehículo. Este tipo de unidad cuenta con una puerta para los pasajeros, utilizada para el acceso a los asientos y para la bajada. La mayoría de las unidades se encuentran en regular estado de conservación. Ver ilustración N° III-6.

Ilustración III-6
Panel fotográfico Coaster



Fuente: Elaboración: propia, 2013.

e. Mototaxis

Los mototaxis son unidades que tiene un cuerpo de lata sobre 03 ruedas, con una cabina para el conductor en la parte delantera y un asiento en la parte posterior (para 02 pasajeros) con una cubierta tipo toldo. Las características físicas de las unidades son las siguientes: miden en promedio 2 metros de largo con 1.8 metros de ancho y 1.70 m de alto, con un peso neto de 250 Kg, y una capacidad de carga de 350 kg., la velocidad máxima que puede alcanzar es aproximadamente 50 km/h. La Municipalidad Provincial de Huamanga, tiene registrado 1591 mototaxis, sin embargo, existe una cantidad en el orden de 850 vehículos menores aproximadamente operando en forma informal, quienes son los que más congestionan la ciudad. Los costos de los pasajes en este tipo de unidades son los siguientes:

- El pasaje S/.1.00 a 1.50 dependiendo la distancia nuevos soles.
- El pasaje a partir de las 10:00 pm se incrementa a S/2.00 nuevos.

En la ilustración N° III-7, se muestra una unidad de transporte público clasificado como Mototaxi.

Ilustración III-7
Panel fotográfico mototaxi



Fuente: Elaboración: propia, 2013.

3.3.3 Inventario de empresas de transporte

En la actualidad se tiene un total de 17 empresas que cubre 20 rutas de transporte urbano de pasajeros, con un total de flota vehicular de 372 unidades registradas formalmente.

Tabla III-03
Inventario de rutas y empresas de transporte público urbano – 2013.

NUMERO DE EMPRESAS	RUTA	RAZON SOCIAL	FLOTA	GERENTE
			VEHICULAR	
1	1	Empresa de Transportes Urbano y Multiservicios "Jesus de Nazaret" SRL	21	Huamán Carpio, Oscar
2	2	Cooperativa de Transporte Ayacucho 277 Ltda.	18	Quispe Palomino, Erasmo
3	3	Empresa de Transportes e Inversiones "Virgen del Carmen" SRL,	27	Bautista Livia, Karina
4	4	Empresa de Transportes y Multiservicios "Brujo de los Andes" SAC,	21	Sotelo de Alarcón, Lucxinan
5	5	Empresa de Transportes Urbano "Chasqui Express" SRL,	23	Ramos Huamán, Claudio
6	6	Empresa de Transportes Urbano "Wari Cars" SRLtda,	22	Muños Castillo, Flavio
7	7	Empresa de Transportes Urbano "Sucre" SRL,	14	Cochatoma Ochoa, Angel
8	8	Empresa de Transportes Urbano "SAN ANTONIO" S.R.L.	34	Quispe Barrientos, Pastor
9	9	Empresa de Transportes Servicios Múltiples "Ayacucho" SRL,	20	Gómez Cayo, Alejandro
10	10	Empresa de Transportes y Servicios Múltiples "UNION" S.R.L.	21	Cañez Martínez, Gregorio
11	11	Empresa de Transportes y Servicios Urbano "SEÑOR DIVINO" S.R.L.	15	Enciso Quintanilla, Fermín
12	12	Empresa de Transportes de Servicio Urbano "SAN LUIS" S.R.L.	25	Fernández Huamani, Gladys
13	13	Empresa de Transportes Urbano "Mariscal Avelino Cáceres" SRL,	30	Vilcatoma Hechaccaya, Jua
14	14	Empresa de Transportes Urbano e Interurbano y Servicios	25	Ayala Cisneros, Pascual
15	15	Empresa de Transportes Urbano "Ciro Alegria" SRL,	24	Obregón Fernando, Moisés
16	18	Empresa de Transportes Urbano-Interprovincial y Turismo de Servicio Múltiples "Sol Naciente" SAC,	20	Gutiérrez Quispe, Olga
17	20	Empresa de Transportes Urbano "Virgen de Guadalupe" SRL.	12	Erasmo Quispe Palomino
TOTAL FLOTA VEHICULAR			372	

Fuente: Encuestas realizadas a los empresarios transportistas, agosto 2013.
Elaboración propia-2013.

3.3.4 Características geométricas de la malla vial

Las características generales de la malla vial de la ciudad de Ayacucho, es un sistema de calles, pasajes, jirones y avenidas; con un pavimento rígido de cemento también adoquinado, en regular estado de tránsito, con regular mantenimiento y presencia de baches en sus calzadas, deformaciones, ondulaciones, hinchamiento, hundimiento. Las calles son estrechas en la zona del Centro Histórico, con pequeñas aceras en ambos lados de la vía que dificultan el tránsito seguro de peatones y vehículos. En general el ancho de casi de todas las vías en el centro de la ciudad fluctúa entre 4 a 12 metros, incluyendo veredas y calzadas, la mayoría de las vías del Centro Histórico son de un solo carril produciendo cuellos de botella reduciendo la capacidad vial. La expansión urbana se orientó hacia el Centro Histórico de Ayacucho, donde presenta un tremendo desorden en su uso, especialmente por la invasión de peatones y comercio ambulatorio sobre las calzadas. La malla vial, presentan graves problemas en sus intersecciones debido a que las antiguas edificaciones en las esquinas no presentan ochavos y en consecuencia los radios de giro resultan reducidos, no permitiendo a los vehículos realizar los giros adecuadamente, reduciendo sus parámetros de operación y generando congestiones, especialmente si se trata de vehículos mayores. Ver anexo - 05. (**Inventario Vial**).

3.3.5 Tránsito

El sentido del tránsito cuenta con vías de un solo sentido y 1 carril, con dos sentidos y un carril y vías con dos sentidos y 2 carriles de circulación por sentido en la periferia de la ciudad. Los accidentes de tránsito se deben a la falta de cultura vial y a la transgresión de las normas. Los pavimentos de las principales vías se encuentra en mal estado de conservación, lo que reduce las capacidades de operación vehicular, ocasionando velocidades lentas en la vía y en general en todo el sistema de vías existentes. Actualmente las vías no están adecuadamente implementadas con áreas destinadas a estacionamiento y si las tienen estas son utilizadas como talleres mecánicos, comercio ambulatorio, etc. Aún las redes de drenaje no tienen la capacidad de solucionar los aniegos, de la misma manera las viviendas no cuentan con adecuadas instalaciones de drenaje pluvial (canaletas de borde) lo que hace más difícil aun transitar en las temporadas de lluvias.

3.3.6 Principales vías de acceso al Centro Histórico del distrito de Ayacucho

Las principales vías por donde viene circulando los servicios de transporte público son:

Vías de ingreso Norte – Sur: Av. Independencia, Av. Mariscal Cáceres, Jr. Quinua, Jr. 9 de Diciembre, Jr. Manco Capac, Jr. Garcilaso de la vega, Av. Mariscal Cáceres, Jr. Libertad, Jr. F. Vivanco, Av. Mariscal Castilla, Ca. Nueva, Jr. Grau, Jr. 28 de Julio, Rio Alameda, Av. Vandelirios y Jr. Munive.

Vías de ingreso Sur – Norte: Av. Mariscal Castilla, Jr. Munive, Jr. 2 de Mayo, Jr. 28 de Julio, Jr. Chorro, Jr. Grau, Jr. Garcilaso de la Vega, Jr. San Martín, Jr. Tres Máscaras, Jr. Mariscal Cáceres, Av. Independencia y Av. Del Deporte.

3.3.7 Zonas de estacionamiento

La escasez de zonas de estacionamiento dentro del centro de la ciudad reduce la capacidad de las vías favoreciendo al incremento de la congestión vehicular, ante la ausencia de alternativas para el estacionamiento vehicular, los vehículos se estacionan sobre parte de la calzada, el tráfico se hace más lento, lo que se agrava cuando algunos vehículos se detienen temporalmente frente a algunas edificaciones, como: el Gobierno Regional, el Hotel Plaza o la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, etc. En las vías donde hay un solo carril, el tráfico se hace más lento cuando pasa el camión recolector de basura.

El 20 de agosto del 2013 a las 10:00 A.M, se ha recopilado información de estacionamientos de las **principales vías del Centro Histórico del distrito de Ayacucho**, detectando número de vehículos parte de la calzada vehicular estacionados ocupando parte de la vía y dificultando el tránsito normal de los vehículos:

- Av. Libertad, 12 vehículos (en 2 cuadras).
- Jr. 3 Máscaras, 14 vehículos (en 3 cuadras).
- Jr. 2 de Mayo, 15 vehículos (en 3 cuadras).
- Jr. Carlos F. Vivanco, 16 vehículos (en 2 cuadras).
- Jr. San Martín, 35 vehículos (en 3 cuadras).
- Jr. Mariscal Cáceres, 60 vehículos (en 4 cuadras).
- Jr. Independencia, 15 vehículos (en 2 cuadras).
- Jr. Garcilaso de la Vega, 22 vehículos (en 2 cuadras).
- Jr. 28 de Julio, 72 vehículos (en 4 cuadras).
- Jr. Mariscal Castilla, 15 vehículos (en 2 cuadras).
- Jr. Francisco Pizarro, 10 vehículos (en 2 cuadras).
- Jr. Grau, 14 vehículos (en 3 cuadras).

3.3.8 Paraderos de rutas de transporte público

Actualmente muchos de los paraderos intermedios se encuentran mal ubicados y concentrados dentro del Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho, y son usados como zona de estacionamiento o parqueo de la flota vehicular (se estacionan en la vía pública), los cuales generan desorden en el transporte y aglutinamiento de pasajeros provocándose la inseguridad vial y posibles accidentes de tránsito en dichos lugares.

3.3.9 Congestión vehicular

Durante la década de los 90, el parque automotor ha aumentado de manera desmesurada en todo el país, debido a la importación de unidades no aptas para el transporte público. Ayacucho no ha sido indiferente a este cambio.

En las calles de la ciudad se observa que el parque automotor crece cada vez más, lo cual ocasiona problemas de congestión en las principales vías. El aumento del parque automotor está directamente relacionado con la quiebra de las principales empresas estatales del centro del país. Mucha gente desempleada buscó la forma de ganar dinero y el transporte urbano de pasajeros les ofrecía una buena alternativa de sustento económico debido al bajo costo de operación. En muchos casos los mismos propietarios de las unidades conducen sus vehículos. La Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga ubicada al norte de la ciudad es otro gran polo atractivo para el transporte masivo. En el Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho, se concentra la mayoría de instituciones públicas y privadas, centros comerciales, lo cual es un polo de atractivo para el transporte masivo. Según el estudio de campo se ha observado en la ciudad de Ayacucho se pudo distinguir varias intersecciones críticas con un alto índice de congestión vehicular. Las mencionadas intersecciones son:

- Jr. Carlos Vivanco y Jr. Malecón París (Puente Nuevo).
- Jr. Libertad - Carlos F. Vivanco.
- Jr. 28 de Julio - Carlos F- Vivanco.
- Jr. Carlos Vivanco - Jr. Grau.
- Jr 28 de Julio - Jr. Itana.
- Jr. Grau - Jr. Chorro.
- Jr- Grau - San Martin
- Jr. Lima - Jr. Libertad.
- Jr. Asamblea - Jr. Quinua
- Jr. Asamblea - Jr. Manco Cápac
- Jr. Garcilaso de la Vega - Jr. Callao (altura de portal Independencia).
- Jr. Callao - Jr. 9 de Diciembre.
- Jr. Tres Mascaras - Jr. 2 de Mayo.
- Jr. 2 de Mayo - Carlos F. Vivanco (5 esquinas).
- Av. Carmen Alto - Jr. 2 de Mayo (Puente Alameda).
- Av. Mariscal Cáceres - Jr. Asamblea.
- Jr. Mariscal Castilla - Av. Ejército.
- Av. Mariscal Cáceres - Jr. Libertad.
- Jr. Arequipa - Jr. Tres Mascaras.
- Av. Mariscal Cáceres - Jr. Tres Mascaras.
- Av .Mariscal Cáceres - Jr. Sol.
- Av. Mariscal Castilla - Av. Cusco.
- Av. Mariscal Cáceres -Av. Salvador Cavero (Ovalo Magdalena).

3.3.10 Transporte informal

Existe una alta tasa de transporte informal que en la práctica no cuentan con zonas de trabajos y paraderos formales, generando así una competencia desleal contra los vehículos formales; es importante precisar que más del 80% de las empresas que prestan el servicio de transporte urbano no cumplen con el recorrido autorizado y/o no llegan a su paradero inicial y/o final consignado en su tarjeta de habilitación vehicular.

El nivel de informalidad de las empresas se puede apreciar también en lo siguiente:

- Ninguna empresa de transporte entrega boleto a los usuarios.
- Ninguna empresa tiene paraderos formales a lo largo de su recorrido, realizan las operaciones de bajada y subida de pasajeros donde éstos indiquen, lo cual también es responsabilidad de los usuarios que carecen de educación vial.
- En las empresas de autos-colectivos se ha detectado más informalidad en su identificación que en cualquier otra modalidad de transporte debido a que la única forma de reconocer una determinada ruta es mediante un cartel metálico que se lleva en la parte superior del vehículo, ninguna de estas unidades está obligada a llevar un color distintivo ni otra marca particular de su ruta y/o empresa.
- La existencia de empresas informales (piratas), que brindan el servicio de transporte público de manera informal.

3.3.11 Educación vial y fiscalización

La escasa educación vial, (para los operadores del servicio de transporte público) existe un desconocimiento de las normas de tránsito y transporte por parte de los operadores del servicio, así como de los usuarios y público en general no participa en los cursos de educación y seguridad vial, esto ha conllevado al escaso conocimiento de las normas de tránsito y el buen comportamiento de los operadores en el servicio de transporte sea deficiente.

En cuanto a los sistemas de control del tránsito, se ha podido observar que son insuficientes para la ciudad de Ayacucho. Por otro lado, los usuarios, quienes por falta de educación vial contribuyen con el desorden imperante al subir y bajar de las unidades de transporte público donde es más conveniente para ellos. Los pocos inspectores de transporte, necesitan de un apoyo importante para fortalecerse y modernizar sus actuaciones fiscalizadoras según el nuevo Código de Transporte y el Reglamento Nacional de Administración de Transporte (RNAT). La Municipalidad Provincial de Huamanga, no cumple propiamente sus funciones a pesar que es la entidad encargada de regular, administrar y ordenar el servicio de transporte público, así como también es la encargada de impartir la educación vial entre los usuarios.

3.3.12 Semaforización y señalización

Existe insuficiente y deficiente semaforización y señalización horizontal y vertical básica de intersecciones, paraderos y sentidos de tránsito y zonas rígidas en las principales vías de la ciudad. Las pocas señales verticales que existen no reúnen los criterios técnicos establecidos en el Manual de Control de Tránsito. La semaforización en las principales intersecciones de mayor flujo vehicular, muchas de ellas no están articulados entre sí, especialmente en el Centro Histórico se encuentran operando de manera irregular, debido a la falta de sincronización y mantenimiento.

3.3.13 Contaminación ambiental

La obsolescencia del parque automotor en la ciudad de Ayacucho, contribuye a la propagación de contaminación atmosférica más representativo debido al mal estado de los vehículos, la falta de mantenimiento preventivo y correctivo; y el uso de combustibles de calidad no óptima. Los principales contaminantes emitidos por los vehículos que utilizan motores de ciclo diésel (camiones y buses, entre otros) son partículas sólidas en forma de hollín que da lugar a los humos negros, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y anhídrido sulfuroso procedente del azufre contenido en el combustible.

3.4 Aplicación metodológica para la construcción del modelo de asignación de transporte

En este Item, se plantea una propuesta metodológica para la Construcción del Modelo de Asignación de Transporte, como instrumento se ha utilizado el software TransCAD®. La construcción de un modelo de transporte se estructura en la ejecución de cinco etapas:

Fase 1: Recopilación de la información base sobre la red vial de transporte público y privado

Se ejecutaron diversas actividades de campo los cuales corresponde al levantamiento de las características operacionales de las rutas de transporte público tales como: velocidades, itinerarios, paradas, ocupación, los cuales se aprecian en las siguientes imágenes al personal técnico levantando información base de campo de las características del sistema de transporte en la ciudad de Ayacucho.

Ilustración III-8

Panel fotográfico de aforo vehicular

Intersección : Pte Nuevo - Malecón Paris

Intersección : Jr. Libertad – Ca. Nazareno



Fuente: Trabajo de campo, febrero 2014
Elaboración: Propia.

Fuente: Trabajo de campo, febrero 2014
Elaboración: Propia.

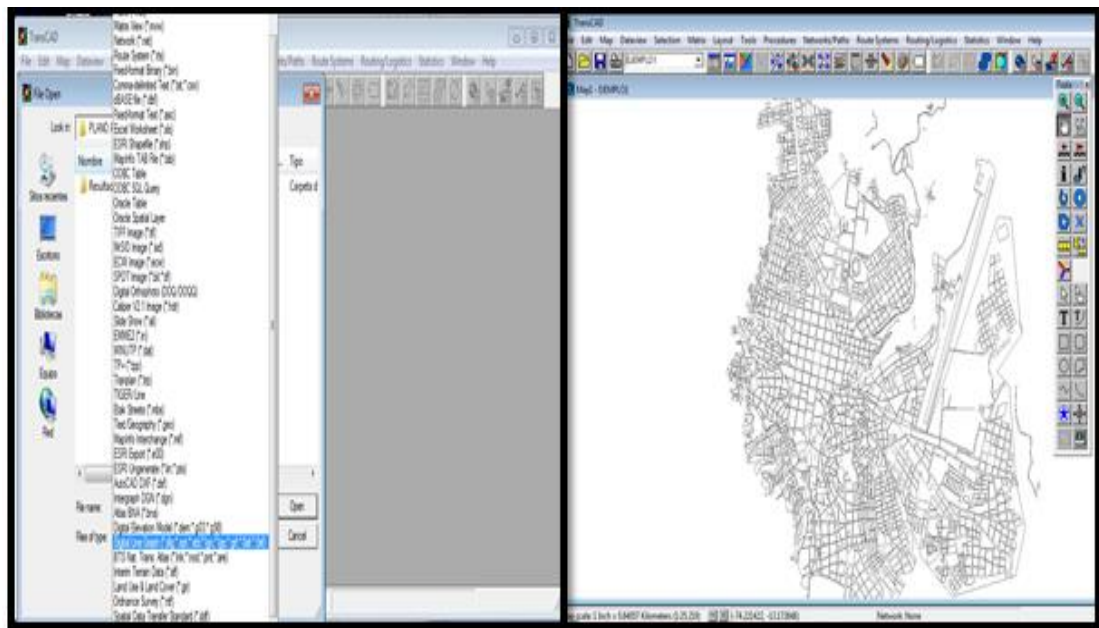
Fase 2: Importación y creación de la red viaria de transporte

2.1 Importación de la red viaria

Se importó parte de la red viaria trabajada en **ArcGis**, así mismo se completo parte de la red viaria con arcos para representar mejor el Sistema, la red contiene datos de flujo vehicular por cada arco creado, así como velocidad en la red, tiempo de viaje. Desde el punto de vista del modelo de transporte público la información que ha de contener la red viaria es:

- **bf Velocidad del Vehículo.**
Representa la velocidad de circulación de los vehículos. Se introduce en los arcos que constituyen el recorrido de las rutas.
- **bf Tiempo (IVTT).**
Tiempo de recorrido de los vehículos por los arcos. Se calcula a partir de la velocidad de los vehículos y de la longitud del arco y se expresa en minutos.
- **bf Velocidad de Caminado.**
Es la velocidad que se asigna al proceso de acceder a la red de transporte público o al de transferencia entre líneas durante un viaje. Se considera como la velocidad de "a pie" en 4 km/h.
- **bf Tiempo de Caminado (WALKT).**
Tiempo de recorrido de los arcos de acceso calculado a partir de la velocidad de acceso y de la longitud del arco.

Ilustración III-09 Importación de la red viaria

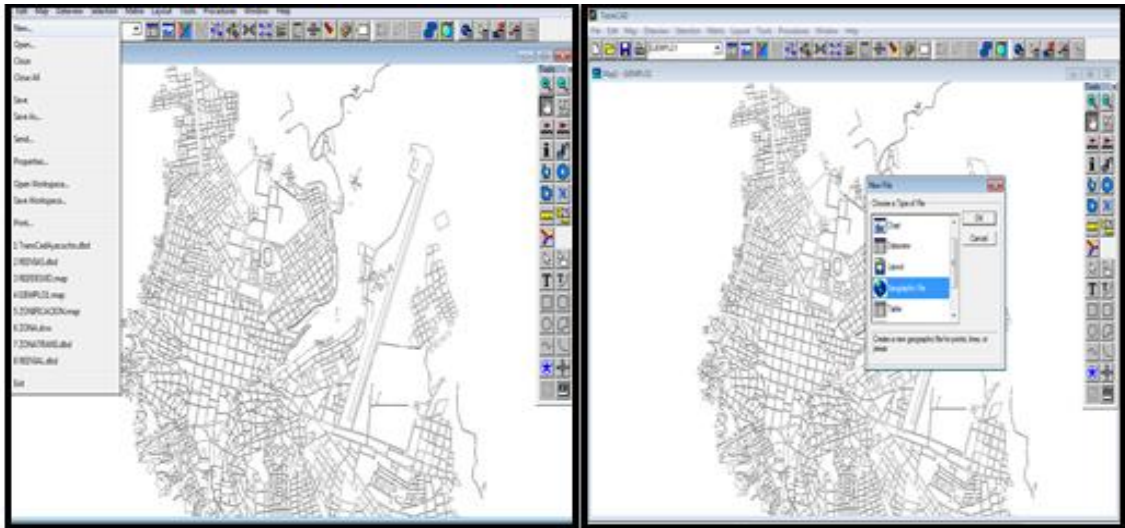


Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014

2.2 Construcción de la capa de rutas

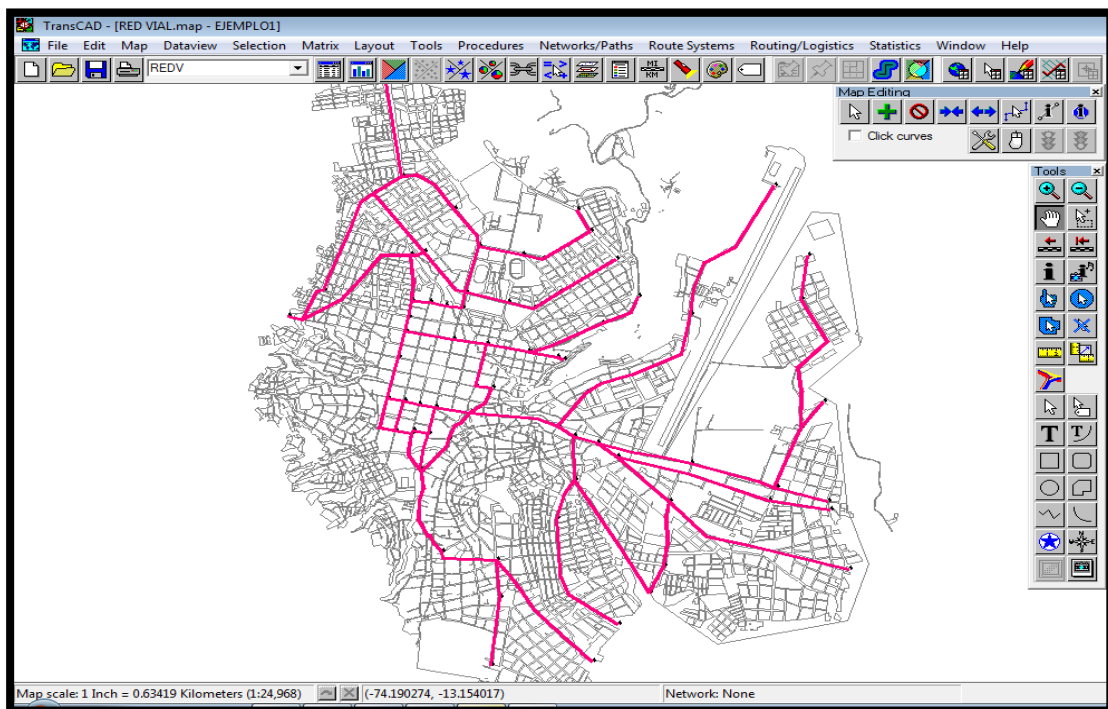
La capa de rutas, en un proceso de modelización, representa la red de transporte público del ámbito de estudio en el momento temporal al que pertenecen los datos de demanda. A partir de las herramientas de edición de rutas de TransCAD se deben introducir todas las rutas del sistema (recorridos y paradas) en los formatos requeridos por el programa.

Ilustración III-10
Secuencia para la construcción de red viaria



Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014.

Ilustración III-11
Construcción de la red viaria de la ciudad de Ayacucho

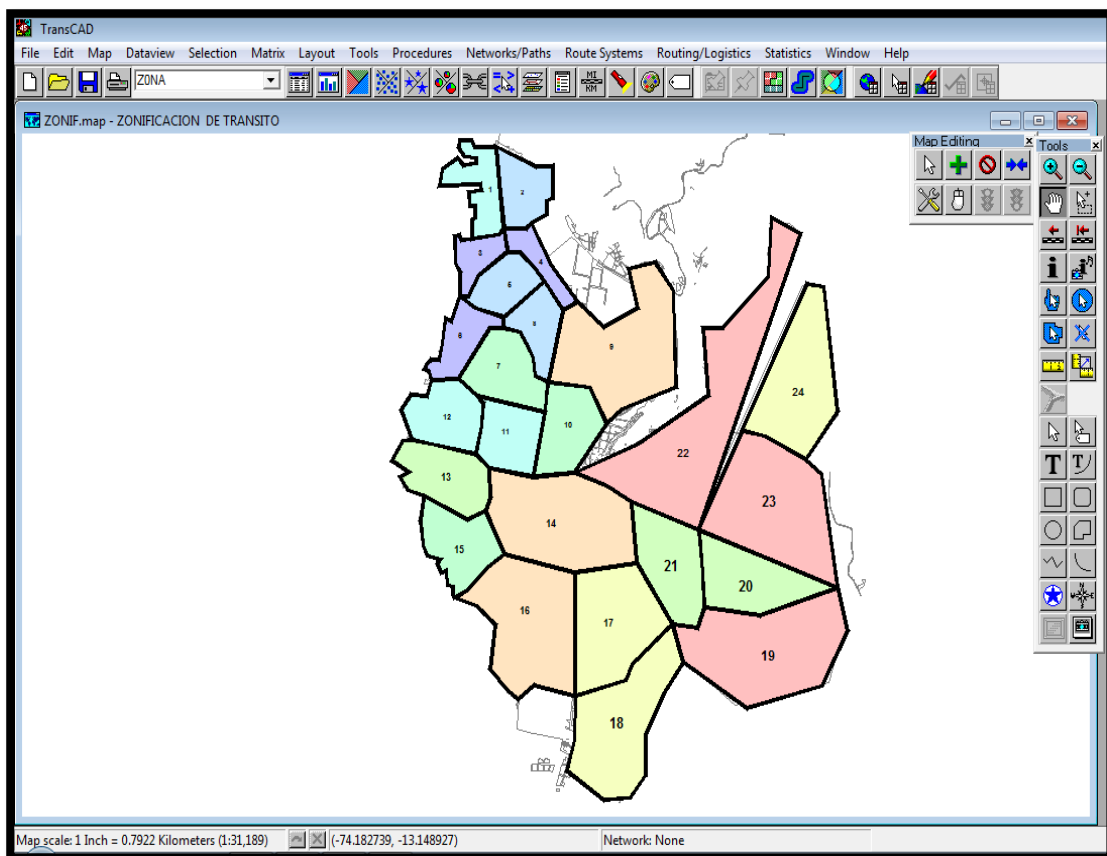


Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014.

Fase 3: Zonificación y conectividad del área de estudio

Este paso consiste en la construcción en formato TransCAD de la zonificación en extensión de código “dbd” definida para representar la movilidad del ámbito. La zonificación se basa sobre la base cartográfica, pero es una capa independiente, en total se crearon 24 zonas de tránsito los cuales han sido divididos de tal forma que se pueda representar cada porción de la población en sectores homogéneos en función al uso de suelo y las actividades socio-económicas.

Ilustración III-12
Zonificación del área de estudio



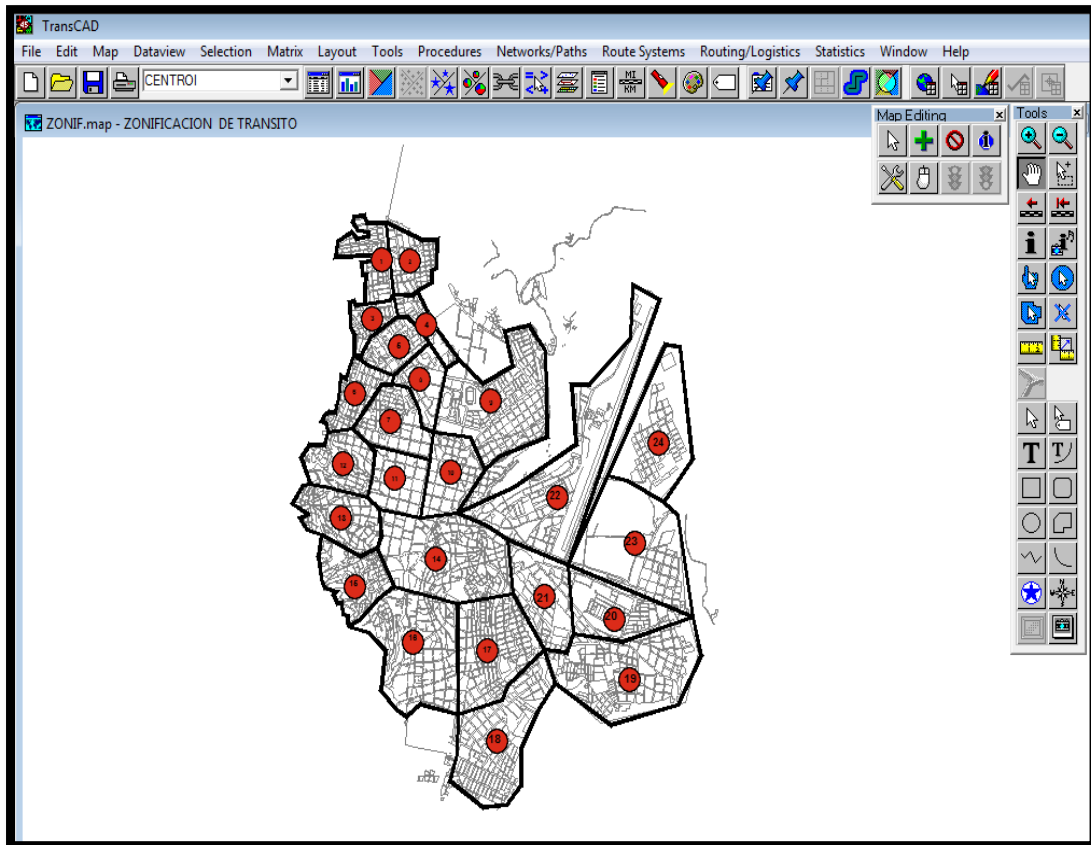
Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014

3.1 Centroides

La zonificación coincide con las zonas de transporte definidas por la matriz origen destino para la ciudad de Ayacucho, el cual se determinó para cada zona un **centroide**, en el centro de gravedad de la movilidad (que no necesariamente coincide con el centro geométrico). Estos **centroides** son un conjunto de puntos que pertenecen a la capa de nodos de la red, los cuales se diferencian del resto mediante una codificación específica. Se determina para cada una de las zonas de transporte un centroide, siendo el punto a partir del cual salen los conectores que unirán los centroides con las paradas de la red de transporte público.

La ciudad de Ayacucho se ha dividido en 24 zonas de tránsito, según usos de suelo y los niveles de agregación de algunos datos socioeconómicos.

Ilustración III-13
Zonas de tránsito de la ciudad de Ayacucho



Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014

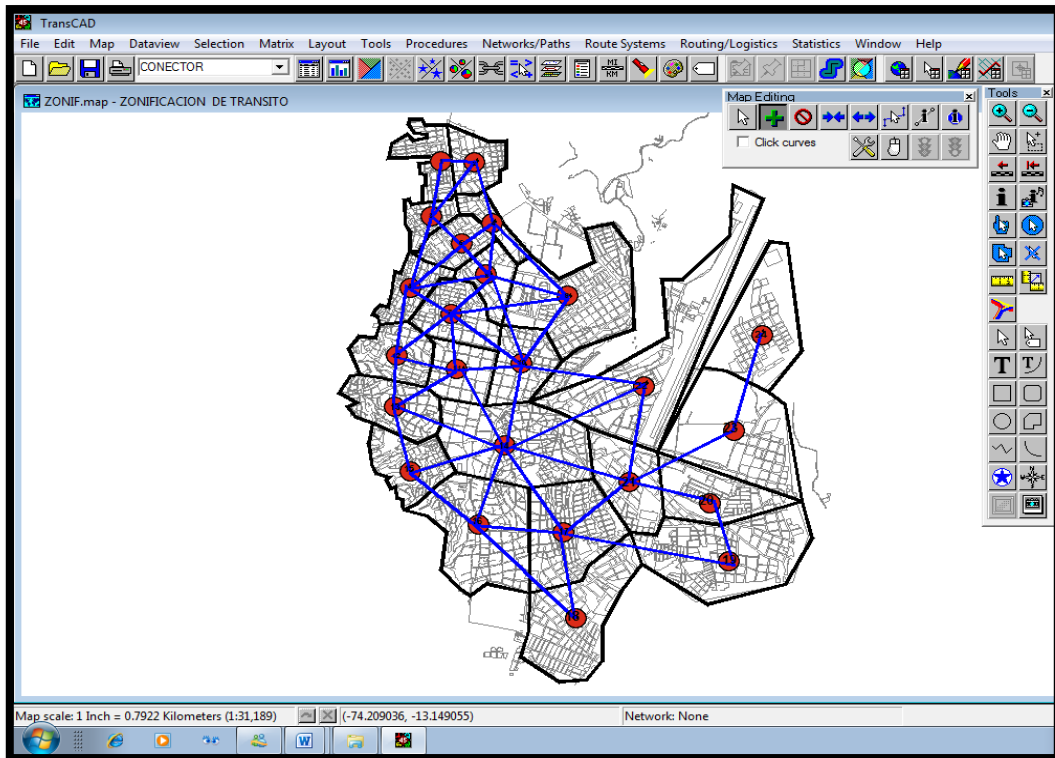
3.2 Conectores

Los conectores son los arcos que comunican los centroides con los nodos de la red viaria. Pertenecen a la capa de arcos del viario definiéndose con un código particular para ser diferenciados del resto de vías (arcos) del grafo. Los conectores son arcos por los cuales los viajes (vehículos ligeros y pesados) son asignados a la red desde una zona (o centroide), y los cuales no pueden ser utilizados como arcos de recorrido intermedia de definición de un trayecto.

Los conectores son arcos (líneas que representan calle de la ciudad), por los cuales los viajeros son asignados a la red de transporte público desde una zona, y los cuales no pueden ser utilizados como arcos de recorrido de definición de un trayecto.

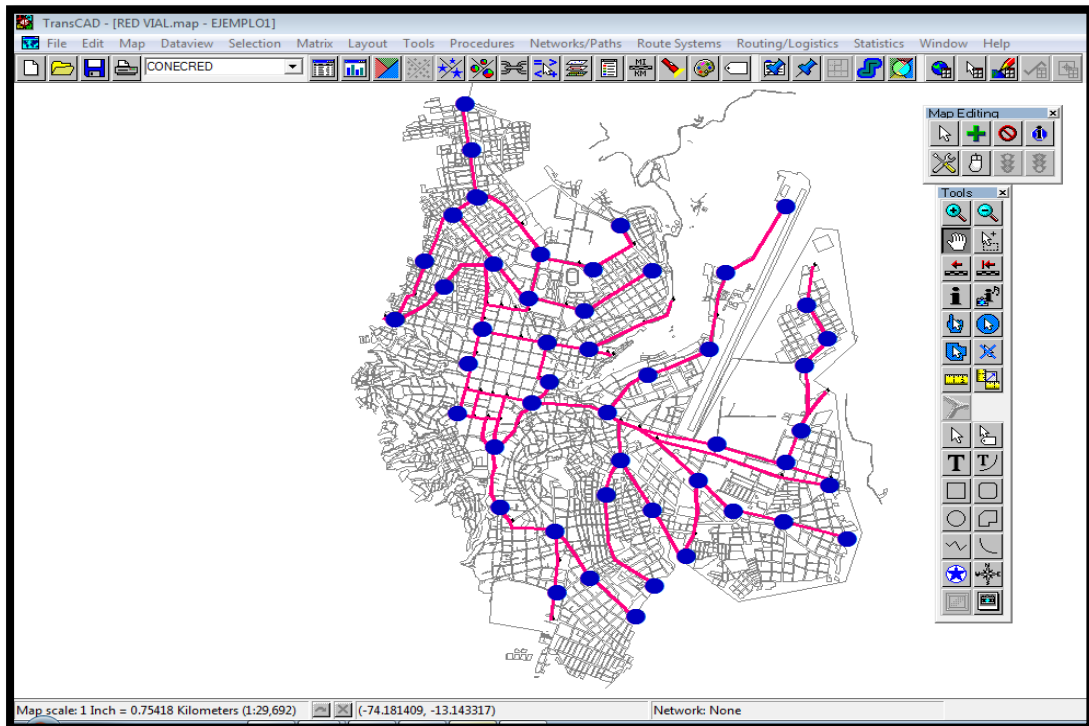
A los conectores se les caracteriza con una velocidad de recorrido de acceso a la red, que se traduce en tiempo en función de esta y su longitud. Como éstos representan el acceso a la red de transporte público se supone que se desarrolla a pie con una velocidad media de 4 Km/h.

Ilustración III-14
Conectividad de los centroides de las zonas de tránsito



Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014.

Ilustración III-15
Conectores de las principales redes de tránsito



Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014.

Fase 4: Creación de la matriz O/D de transporte

Previa a la creación de la matriz se ha realizado la encuesta Origen-Destino es una encuesta que se enfoca en conocer mediante preguntas las preferencias de los usuarios al momento de realizar un viaje, tiene como objetivo identificar el movimiento que realizan los usuarios de transporte público urbano de la ciudad de Ayacucho, mediante una entrevista la cual presenta un cuestionario con diversas preguntas las cuales nos ayudaran a determinar las características de los viajes realizados y las necesidades por las cuales se realiza dicho movimiento, tales como:

- Origen y destino de viaje
- Frecuencia de viaje
- Tiempo de viaje

Este tipo de encuesta tiene como metodología el abordar un vehículo de transporte público que se encuentre en operación de su ruta. La encuesta ha sido directa muy corta y precisa. La encuesta ha sido aplicada a todas las personas mayores de 18 años. Ver anexo 02.

Tabla III-04
Matriz origen /destino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Sum		
1	0.00	2.00	1.00	1.00	3.00	2.00	--	12.00	1.00	1.00	--	8.00	2.00	1.00	2.00	1.00	--	2.00	1.00	4.00	1.00	--	2.00	48.00		
2	8.00	0.00	1.00	--	--	1.00	3.00	3.00	--	--	--	2.00	--	--	--	--	--	--	--	2.00	--	--	--	1.00	21.00	
3	3.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10.00	
4	3.00	1.00	--	0.00	--	--	--	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.00	
5	5.00	--	--	--	0.00	2.00	1.00	1.00	--	--	--	--	1.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11.00	
6	10.00	2.00	--	--	--	0.00	--	3.00	--	--	--	--	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1.00	--	19.00	
7	8.00	1.00	--	--	--	--	0.00	3.00	--	--	--	--	3.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15.00	
8	14.00	2.00	1.00	--	--	--	--	0.00	1.00	1.00	2.00	6.00	1.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.00	--	35.00	
9	3.00	--	--	--	1.00	1.00	--	4.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	16.00	
10	2.00	--	--	--	--	1.00	1.00	3.00	2.00	0.00	--	3.00	--	--	--	--	--	--	--	--	1.00	2.00	1.00	--	16.00	
11	1.00	1.00	--	--	--	2.00	3.00	4.00	1.00	--	0.00	1.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	13.00	
12	10.00	2.00	--	--	--	--	--	8.00	2.00	3.00	2.00	0.00	1.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1.00	29.00	
13	2.00	--	--	--	--	--	--	2.00	--	--	--	5.00	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11.00	
14	3.00	1.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	2.00	1.00	--	1.00	--	1.00	--	--	--	--	14.00	
15	2.00	2.00	--	--	2.00	3.00	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	--	--	--	--	1.00	--	--	--	1.00	11.00	
16	1.00	--	1.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.00	0.00	--	--	--	--	2.00	1.00	--	--	8.00	
17	2.00	1.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	--	0.00	--	2.00	--	--	--	1.00	6.00	
18	4.00	2.00	2.00	--	2.00	--	--	2.00	--	--	--	2.00	--	--	0.00	--	--	0.00	1.00	--	--	2.00	--	--	17.00	
19	3.00	1.00	1.00	--	2.00	2.00	--	1.00	--	--	--	1.00	--	--	1.00	--	--	--	0.00	--	1.00	1.00	--	--	15.00	
20	7.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	3.00	--	1.00	--	2.00	--	--	--	--	--	--	--	0.00	--	--	--	--	22.00	
21	3.00	1.00	--	--	1.00	--	--	2.00	--	--	1.00	1.00	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	1.00	--	--	12.00	
22	2.00	--	--	--	--	1.00	--	1.00	--	--	--	3.00	2.00	1.00	--	--	2.00	--	1.00	--	2.00	0.00	--	--	15.00	
23	3.00	1.00	2.00	--	2.00	--	2.00	2.00	--	--	--	--	--	--	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	15.00
24	4.00	--	--	3.00	--	2.00	--	1.00	2.00	--	1.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.00	15.00
25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	
Sum	103.00	22.00	10.00	7.00	15.00	19.00	14.00	58.00	9.00	7.00	8.00	42.00	8.00	2.00	9.00	2.00	2.00	3.00	5.00	9.00	14.00	10.00	8.00	400.00		

Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014.

La tabla III-04, muestra la matriz **Origen /Destino**, el 26% de los encuestados tienen como atracción (destino) de viaje al Centro Histórico del distrito de Ayacucho, y el 12% como generación (origen) de viaje.

Seguido como atracción de viaje (destino) el Sector I (Centro Histórico) del distrito de San Juan Bautista, con el 14.5% y el 8.5% como generación (origen) de viaje. Mientras el 10.5% de los encuestados tienen como atracción (destino) de viaje al Sector I (Centro Histórico) del distrito de Carmen Alto, y el 7.25% como generación (origen) de viaje, seguido por el 5.5% de los encuestados tienen como atracción (destino) de viaje las Nazarenas del distrito de Jesús Nazareno, y el 5.2% como generación (origen) de viaje. El 4.7% de los encuestados tienen como atracción (destino) de viaje la zona de tránsito de Santa Elena, y el 4.7% como generación (origen) de viaje. El 3.7% de los encuestados tienen como atracción (destino) de viaje la zona de tránsito de la Urb. Jardín, y el 2.7% como generación (origen) de viaje. Seguido por el 3.5% de los encuestados tienen como atracción (destino) de viaje la zona de tránsito de San Melchor y el 3.7% como generación (origen) de viaje. El 3.5% de los encuestados tienen como atracción (destino) de viaje la zona de tránsito de AA-HH Covadonga y el 3% como generación (origen) de viaje. Mientras el 3% de los encuestados tienen como atracción (destino) de viaje la zona de tránsito de Emadi y el 3.7 % como generación (origen) de viaje.

El análisis de Origen / Destino por distritos es como sigue: el 56% de los encuestados tienen como atracción (destino) de viaje el distrito de Ayacucho, seguido por el 24% de los encuestados tienen como atracción (destino) de viaje el distrito de San Juan Bautista, el 13% de los encuestados tienen como atracción (destino) de viaje el distrito de Carmen Alto y solo el 8% los encuestados tienen como atracción (destino) de viaje el distrito de Jesús Nazareno.

Tabla III-05
Matriz frecuencia de viaje origen/destino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Sum	
1	0.00	4.00	2.00	2.00	6.00	4.00	--	24.00	2.00	2.00	--	16.00	4.00	2.00	2.00	2.00	--	4.00	2.00	8.00	2.00	--	4.00	2.00	94.00	
2	24.00	0.00	3.00	--	--	2.00	6.00	6.00	--	--	--	4.00	--	--	--	--	--	--	--	4.00	--	--	--	2.00	--	51.00
3	9.00	3.00	0.00	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	24.00
4	9.00	2.00	--	0.00	--	--	--	4.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15.00
5	15.00	--	--	--	0.00	4.00	2.00	2.00	--	--	--	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.00	27.00
6	30.00	4.00	--	--	--	0.00	--	6.00	--	--	--	4.00	--	--	--	--	--	--	--	--	2.00	--	--	--	2.00	48.00
7	24.00	2.00	--	--	--	--	0.00	6.00	--	--	--	6.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	38.00
8	42.00	4.00	2.00	--	3.00	--	--	0.00	2.00	2.00	6.00	12.00	2.00	--	--	--	--	--	--	--	4.00	--	4.00	6.00	--	89.00
9	9.00	--	--	--	2.00	3.00	--	12.00	0.00	3.00	6.00	6.00	4.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	45.00
10	12.00	--	--	--	--	3.00	3.00	9.00	6.00	0.00	--	6.00	--	--	--	--	--	--	--	--	2.00	4.00	2.00	--	--	47.00
11	3.00	2.00	--	--	--	6.00	9.00	12.00	3.00	--	0.00	3.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	38.00
12	30.00	4.00	--	--	--	--	--	16.00	4.00	6.00	4.00	0.00	3.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.00	--	69.00
13	6.00	--	--	--	--	--	--	4.00	--	--	--	10.00	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--	2.00	2.00	--	--	24.00
14	9.00	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	4.00	2.00	--	2.00	--	2.00	4.00	2.00	--	4.00	--	31.00	
15	6.00	4.00	--	--	4.00	6.00	--	--	--	--	--	--	--	0.00	--	--	--	--	--	2.00	--	--	--	2.00	--	24.00
16	3.00	--	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.00	0.00	--	--	--	--	2.00	2.00	--	2.00	--	--	15.00
17	4.00	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	--	4.00	--	--	2.00	--	2.00	--	--	12.00
18	12.00	4.00	4.00	--	4.00	--	--	4.00	--	--	--	4.00	--	--	--	--	--	0.00	2.00	--	--	4.00	--	--	--	38.00
19	6.00	2.00	2.00	--	4.00	2.00	--	2.00	--	--	--	2.00	--	--	2.00	--	--	0.00	--	2.00	2.00	--	2.00	--	--	28.00
20	21.00	3.00	3.00	6.00	3.00	3.00	6.00	3.00	--	3.00	--	4.00	--	--	--	--	--	--	0.00	--	--	--	--	--	3.00	58.00
21	9.00	3.00	--	--	2.00	--	--	4.00	--	--	2.00	2.00	--	--	--	--	--	--	--	0.00	2.00	--	--	--	4.00	28.00
22	4.00	--	--	--	--	2.00	--	2.00	--	--	--	6.00	4.00	2.00	--	--	4.00	--	2.00	--	4.00	0.00	--	--	--	30.00
23	6.00	3.00	4.00	--	4.00	--	4.00	4.00	--	--	--	--	--	4.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	2.00	31.00
24	12.00	--	--	6.00	--	4.00	--	2.00	4.00	--	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.00	0.00	34.00
Sum	305.00	48.00	22.00	16.00	34.00	41.00	34.00	124.00	21.00	16.00	20.00	87.00	17.00	4.00	16.00	4.00	4.00	6.00	10.00	18.00	26.00	20.00	16.00	29.00	938.00	

Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014.

La tabla III-05, muestra la matriz **Frecuencia de viajes**, el 33% de los encuestados viajan 305 veces/día al Centro Histórico del distrito de Ayacucho, seguido por el 13% se movilizan 124 veces/día al Sector I (Centro Histórico) del distrito de San Juan Bautista, el 8% de los encuestados se movilizan 87 veces/día al Sector I (Centro Histórico) del distrito de Carmen Alto. El 5% de los encuestados viajan 48 veces/día a la zona de tránsito las Nazarenas. Mientras que el 4.4% de los encuestados viajan 41 veces/día a la zona de tránsito de Santa Elena, seguido por el 4% de los encuestados viajan 34 veces/día a la zona de tránsito de la Urb. Jardín, y San Melchor, el 3% de los encuestados viajan 29 veces /día a la Urb. Emadi, el 2.7% de los encuestados viajan 26 veces /día al AA-HH de Covadonga, el 2.5% de los encuestados viajan 22 veces/día a la zona de tránsito de la Urb. Santa Bertha, el 2% de los encuestados viajan 21 veces/día a la zona de tránsito de Las Américas y el Barrio Miraflores.

Tabla III-06
Matriz tiempo de Viaje origen/ destino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	Sum
3	10.00	6.00	0.00	20.00	25.00	40.00	40.00	25.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	166.00
4	14.00	20.00	--	0.00	--	--	--	10.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	44.00
5	15.00	--	--	--	0.00	20.00	25.00	12.00	--	--	--	25.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	20.00	--	--	--	--	117.00
6	28.00	35.00	--	--	--	0.00	--	35.00	--	--	--	40.00	--	--	--	--	--	--	--	--	40.00	--	45.00	--	--	--	--	--	223.00
7	30.00	40.00	--	--	--	--	0.00	32.00	--	--	--	35.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	137.00
8	15.00	30.00	25.00	--	--	--	--	0.00	15.00	20.00	25.00	10.00	20.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	35.00	30.00	42.00	--	--	--	267.00
9	40.00	--	--	--	25.00	15.00	--	18.00	0.00	8.00	10.00	20.00	30.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	166.00
10	35.00	--	--	--	--	20.00	12.00	15.00	6.00	0.00	--	15.00	--	--	--	--	--	--	--	40.00	45.00	50.00	--	--	--	--	--	--	238.00
11	45.00	55.00	--	--	--	15.00	10.00	25.00	8.00	--	0.00	25.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	183.00
12	15.00	25.00	--	--	--	--	--	8.00	18.00	22.00	25.00	0.00	10.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	45.00	--	--	--	--	--	168.00
13	25.00	--	--	--	--	--	--	15.00	--	--	--	10.00	--	--	--	--	--	--	--	--	40.00	50.00	--	--	--	--	--	--	140.00
14	20.00	25.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	10.00	12.00	--	26.00	--	28.00	30.00	10.00	--	20.00	--	--	--	--	--	181.00
15	25.00	30.00	--	--	--	30.00	40.00	--	--	--	--	--	--	0.00	--	--	--	--	--	20.00	--	18.00	--	--	--	--	--	--	163.00
16	20.00	--	25.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.00	0.00	--	--	--	20.00	30.00	--	20.00	--	--	--	--	--	120.00
17	18.00	25.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	--	20.00	--	25.00	--	--	--	--	--	--	--	--	88.00
18	15.00	12.00	15.00	--	27.00	--	--	30.00	--	--	--	35.00	--	--	--	--	0.00	8.00	--	--	10.00	--	--	--	--	--	--	--	152.00
19	18.00	15.00	20.00	--	25.00	42.00	--	32.00	--	--	--	38.00	--	--	15.00	--	--	0.00	--	10.00	15.00	--	10.00	--	--	--	--	--	240.00
20	15.00	12.00	15.00	20.00	23.00	40.00	45.00	28.00	--	40.00	--	32.00	--	--	--	--	--	--	--	0.00	--	--	12.00	--	--	--	--	--	282.00
21	18.00	15.00	--	--	25.00	--	--	32.00	--	--	45.00	35.00	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	10.00	--	14.00	--	--	--	--	194.00
22	25.00	--	--	--	--	45.00	--	38.00	--	--	--	42.00	50.00	25.00	--	--	20.00	--	15.00	--	10.00	0.00	--	--	--	--	--	--	270.00
23	15.00	10.00	15.00	--	30.00	--	35.00	27.00	--	--	--	--	--	15.00	--	--	--	--	--	--	--	0.00	10.00	--	--	--	--	--	157.00
24	10.00	--	--	20.00	--	30.00	--	20.00	35.00	--	40.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10.00	0.00	--	--	--	--	--	165.00
25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	--	0.00
26	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	--	--	0.00
27	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	--	--	0.00
28	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	--	--	0.00
29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00
30	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00
31	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00
32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00
33	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00
34	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00
35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00
Sum	485.00	370.00	133.00	75.00	228.00	382.00	212.00	450.00	117.00	130.00	145.00	422.00	140.00	40.00	65.00	37.00	20.00	38.00	58.00	119.00	248.00	245.00	80.00	203.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1442.00

Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014.

La tabla III-06, muestra la matriz **Tiempo de viaje**, el 11% de los encuestados viajan 485 minutos/día al Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho, seguido por el 10% de los encuestados viajan 450 minutos /día al Sector I (Centro Histórico) del distrito de San Juan Bautista, el 9.5% de los encuestados viajan 422 minutos /día al Sector I (Centro Histórico) del distrito de Carmen Alto, el 8.6% de los encuestados viajan 382 minutos/día a la zona de Santa Elena, Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho.

Solo el 8.3% de los encuestados viajan 370 minutos/día a la zona de las Nazarenas del distrito de Jesús Nazareno, seguido por el 6% de los encuestados viajan 248 minutos/día al AA-HH Covadonga, el 5% de los encuestados viajan 228 minutos /día a la Urb. Jardín, el 4.8% de los encuestados viajan 212 minutos /día a la zona de San Melchor, y solo 4.6% de los encuestados viajan 203 minutos /día a la Urb. Emadi.

Fase 5: Construcción del modelo de asignación de transporte

Para la construcción del modelo de transporte público se estructura en la ejecución de las siguientes etapas:

Etapas 1. Recopilación de la información base sobre la red de transporte público: aforo vehicular, itinerarios, velocidades y paradas.

1.1 Aforo vehicular línea cordón

Se realizó el conteo vehicular para determinar el volúmen vehicular de las principales vías del Centro Histórico de la Ciudad de Ayacucho. Las personas encargadas para el conteo vehicular se situaron en 10 puntos estratégicos de la ciudad de Ayacucho. Los resultados del aforo vehicular se muestra en el anexo 03.

Tabla III-07
Resumen de aforo vehicular línea cordón

HORA	MOTO TAXI	MICROBUS	CAMONETA RURAL	AUTO	MOTO LINEAL	CAMION	SEMI TRAILER	TRAILER	BUS	PICK UP	STATION WAGON	PANEL	TOTAL
INTERSECCION : AV. CARMEN ALTO-JR. DOS DE MAYO (PUENTE ALAMEDA DE SUR A NORTE)													
7:00 AM-10:00PM	448	268	110	1059	310	29	9	0	0	43	205	23	2504
INTERSECCION : JR. F VIVANCO -JR.MALECON PARIS (PUENTE NUEVO DE SUR A ESTE)													
7:00 AM-10:00PM	1310	1247	438	3513	837	298	26	9	0	334	489	102	8603
INTERSECCION : AV. MARISCAL CACERES -JR.SALVADOR CAVERO (OVALO MAGDALENA DE ESTE A OESTE)													
7:00 AM-10:00PM	3757	966	51	3634	677	138	27	0	24	344	858	102	10578
INTERSECCION : AV. AVIACION -JR.MARISCAL CASTILLA (PUENTE EJERCITO DE SUR A NORTE)													
7:00 AM-10:00PM	661	1568	165	2512	681	231	49	16	0	97	536	119	6635
INTERSECCION : JR.MARISCAL CASTILLA- JR. MARIO RAMOS (PUENTE NUEVO DE OESTE A ESTE)													
7:00 AM-10:00PM	278	959	59	494	116	67	9	0	0	37	116	20	2155
INTERSECCION : JR.SOL- AV. MARISCAL CACERES (JR.SOL DE SUR A NORTE)													
7:00 AM-10:00PM	0	999	27	661	86	47	8	0	0	53	169	10	2060
INTERSECCION : JR.GRAU- JR. F VIVANCO (JR. F. VIVANCO DE OESTE A ESTE)													
7:00 AM-10:00PM	1251	1144	102	2360	367	13	0	0	0	291	639	43	6210
INTERSECCION : AV.INDEPENDENCIA - JR. QUINUA (RESIDENCIA DE ESTUDIANTES DE NORTE A SUR)													
7:00 AM-10:00PM	3684	1097	232	2305	531	48	12	4	25	191	292	8	8429
INTERSECCION : AV.VIA LIBERTADORES - JR. JAVIER PEREZ DE CUELLAR (JAVIER PEREZ DE NORTE A SUR)													
7:00 AM-10:00PM	2949	1038	204	2112	175	330	20	13	95	117	129	9	7191
INTERSECCION : JR.F. VIVANCO - JR. LIBERTAD (NORTE-SUR)													
7:00 AM-10:00PM	1656	1740	329	5320	258	149	0	0	0	37	333	11	9833

Fuente: Trabajo de campo, febrero 2014
Elaboración: Propia-2014.

La tabla III-07, muestra el flujo vehicular del **Jr. 2 de Mayo** alcanzan hasta 2,504 vehículos/ día, de 7:00 a.m a 10.00 p.m, la circulación es de un solo sentido de sur a norte, el ancho de la rodadura es de 4.6 m, dos carriles, el pavimento es de concreto, se encuentra en regular estado de conservación; el punto de conteo vehicular ha sido el Puente Alameda.

Mientras el **Jr. Malecón Paris**, tiene un flujo vehicular de 8,603 vehículos/día, de 7:00 a.m a 10.00 p.m, la circulación es de dos sentidos de sur a norte y viceversa, el ancho de la rodadura izquierda es de 12 m, la derecha es de 12.5 m, el pavimento es de concreto, se encuentra en buen estado de conservación; el punto de conteo vehicular ha sido el Puente Nuevo.

La **Av. Mariscal Cáceres**, cuenta con un flujo vehicular de 10,578 vehículos/día, de 7:00 a.m a 10.00 p.m, la circulación es de dos sentidos de sur a norte y viceversa, el ancho de la rodadura es de 8.44 m, el pavimento es de concreto, se encuentra en regular estado de conservación; el punto de conteo vehicular ha sido el Jr. Salvador Cavero (Ovalo Magdalena).

El **Jr. Mariscal Castilla**, tiene un flujo vehicular de 6,635 vehículos/día, de 7:00 a.m a 10.00 p.m, la circulación es de dos sentidos de sur a norte y viceversa, el ancho de la rodadura izquierda es de 6.2 m, y la derecha es de 6.50 m, el pavimento es de concreto, se encuentra en regular estado de conservación; el punto de conteo vehicular ha sido la Av. Aviación (Puente Ejercito).

Mientras el **Jr. Mario Ramos**, tiene un flujo vehicular de 2,155 vehículos/día, de 7:00 a.m a 10.00 p.m, la circulación es de dos sentidos de oeste a este y viceversa, el ancho de la rodadura izquierda es de 6.30 m, la derecha es de 6.00 m, el pavimento es de concreto, se encuentra en regular estado de conservación; el punto de conteo vehicular ha sido el Puente Nuevo.

El flujo vehicular del **Jr. Sol**, es de 2,060 vehículos/día, de 7:00 a.m a 10.00 p.m, la circulación es de un solo sentido de sur a norte, el ancho de la rodadura es de 5.5 m la vía es de dos carriles, el pavimento es de concreto, se encuentra en regular estado de conservación; el punto de conteo vehicular ha sido la Av. Mariscal Cáceres.

El **Jr. Grau**, tiene un flujo vehicular de 6,210 vehículos/día, de 7:00 a.m a 10.00 p.m, la circulación es de un solo sentido de oeste a este, el ancho de la rodadura izquierda es de 6.2 m, y la derecha es de 8.60 m, el pavimento es de concreto, se encuentra en regular estado de conservación; el punto de conteo vehicular ha sido el Jr. Carlos F. Vivanco.

Mientras que la **Av. Independencia** tiene un flujo vehicular de 8,429 vehículos / día, de 7:00 a.m a 10.00 p.m, la circulación es de dos sentidos de norte a sur y viceversa, el ancho de la rodadura es de 12.20 m, el pavimento es de concreto, se encuentra en regular estado de conservación; el punto de conteo vehicular ha sido el Jr. Quinua.

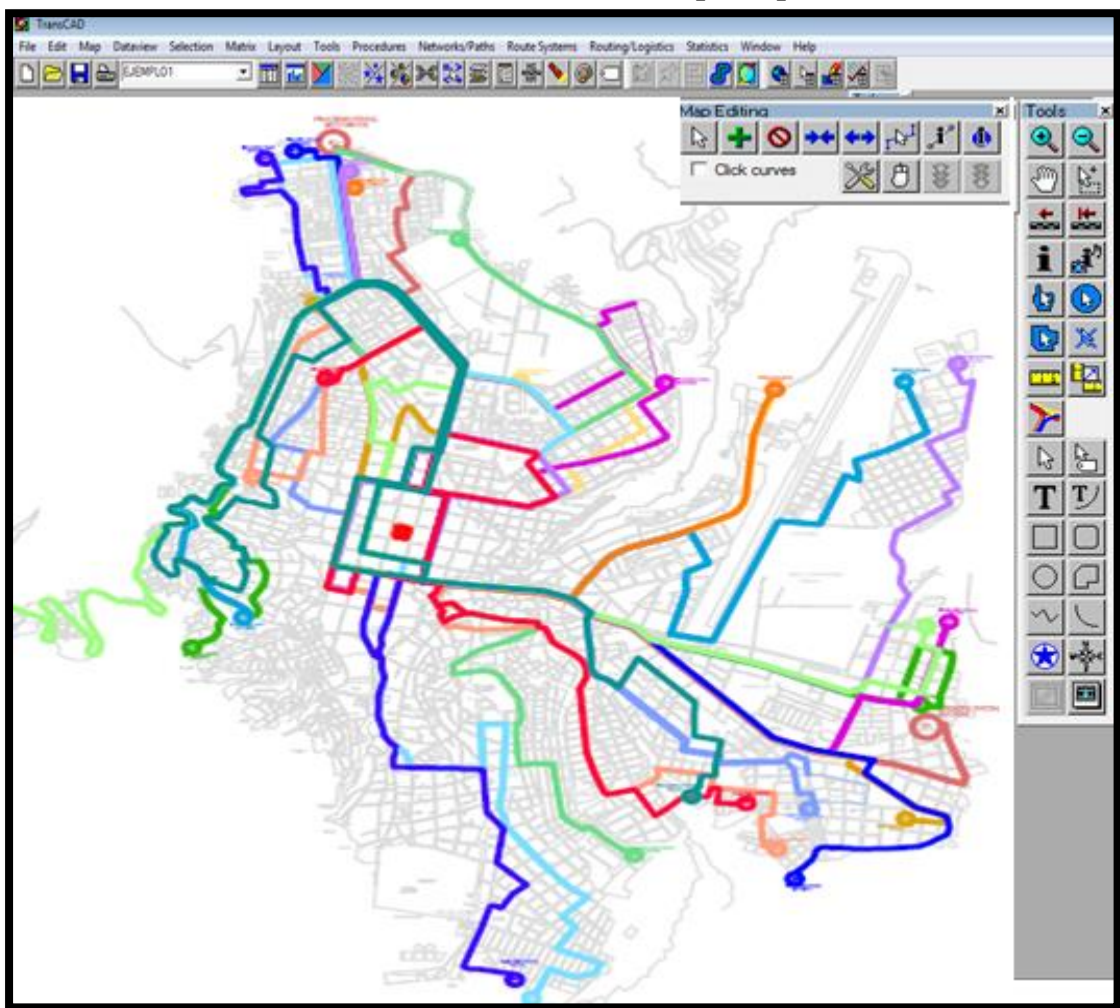
La **Av. Vía Libertadores**, tiene un flujo vehicular de 7,191 vehículos/día, de 7:00 a.m a 10.00 p.m, la circulación es de dos sentidos de norte a sur y viceversa, el ancho de la rodadura es de 12.60 m, el pavimento es de concreto, se encuentra en regular estado de conservación; el punto de conteo vehicular ha sido la Av. Javier Pérez de Cuellar (Puente Enace).

El flujo vehicular del **Jr. Libertad**, alcanzan hasta 9,833 vehículos/ día, de 7:00 a.m a 10.00 p.m, la circulación es de un solo sentido de norte a sur, el ancho de la rodadura es de 5.2 m, de dos carriles, el pavimento es de concreto, se encuentra en regular estado de conservación; el punto de conteo vehicular ha sido la calle Nazareno.

1.2 Construcción de rutas de transporte público

Municipalidad Provincial de Huamanga, ha establecido itinerarios para las 17 empresas que cubre 20 rutas de transporte urbano de pasajeros. Ver anexo - 06.

Ilustración III-16
Itinerario de las 20 rutas del transporte público



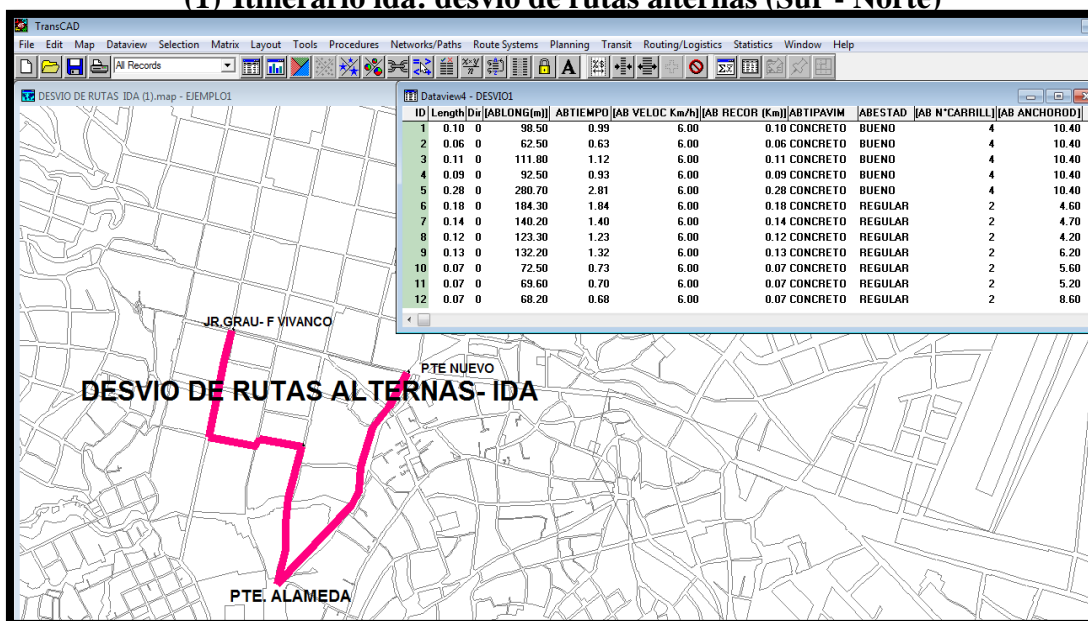
Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014.

1.3 Itinerario del desvío de rutas de transporte público (IDA)

La ilustración III- 17, muestra primer el itinerario de las rutas alternas de Ida: Jr. Malecón Paris (Pte Nuevo)- Av. San Lorenzo, cuadras 01,02,03 y 04. Jr. Dos de Mayo, cuadra 01 y 02. Calle Itana - Jr. Choro- Jr. Grau, cuadras 01,02 y 03. Las rutas de transporte que circulan por estas vías son las siguientes: ruta 02, ruta 04, ruta 05, ruta 06, ruta 07, ruta 11, ruta 13, ruta 15, ruta 18 y ruta 20.

Ilustración III-17

(1) Itinerario ida: desvío de rutas alternas (Sur - Norte)



Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014.

Tabla III-08

(1) Escenarios de la primera alternativa de las vías alternas (IDA).

Via	Altura	SITUACION ACTUAL				SITUACION OPTIMIZADA			SITUACION PROYECTADA		
		Longitud (m)	Tiempos de Viaje/mint	Velocidad (Km/h.)	Distancia de Recorrido (Km)	Tiempos de Viaje/mint	Velocidad (Km/h.)	Distancia de Recorrido (Km)	Tiempos de Viaje/mint	Velocidad (Km/h.)	Distancia de Recorrido (Km)
Jr. Malecon Paris	Jr. Londres	98.50	0.99	6	0.0985	0.7	8	0.0985	0.5	12	0.0985
Av. San Lorenzo	Jr. 7 vueltas	62.50	0.63	6	0.0625	0.47	8	0.0625	0.31	12	0.0625
Av. San Lorenzo	Jr. Teneria	111.80	1.12	6	0.1118	0.84	8	0.1118	0.56	12	0.1118
Av. San Lorenzo	Calle Río Seco	92.50	0.93	6	0.0925	0.69	8	0.0925	0.46	12	0.0925
Av. San Lorenzo	Jr. Llucha Llucha	280.70	2.81	6	0.2807	2.11	8	0.2807	1.4	12	0.2807
Jr 2 de Mayo 01	Jr. Arroyo Seco	184.30	1.84	6	0.1843	1.38	8	0.1843	0.92	12	0.1843
Jr 2 de Mayo 02	Calle Itana	140.20	1.40	6	0.1402	1.05	8	0.1402	0.7	12	0.1402
Calle Itana 01	Jr. 28 de Julio	123.30	1.23	6	0.1233	0.92	8	0.1233	0.62	12	0.1233
Jr. Choro 01	Jr. Grau	132.20	1.32	6	0.1322	0.99	8	0.1322	0.66	12	0.1322
Jr. Grau 01	Calle Nueva	72.50	0.73	6	0.0725	0.54	8	0.0725	0.36	12	0.0725
Jr. Grau 02	Calle Santa Clara	69.60	0.70	6	0.0696	0.5	8	0.0696	0.4	12	0.0696
Jr. Grau 03	Jr. Carlos F. Vivanco	68.20	0.68	6	0.0682	0.5	8	0.0682	0.34	12	0.0682
TOTAL		1,436.30	14.38	6	1.4363	10.8	8	1.4363	7.2	12	1.4363

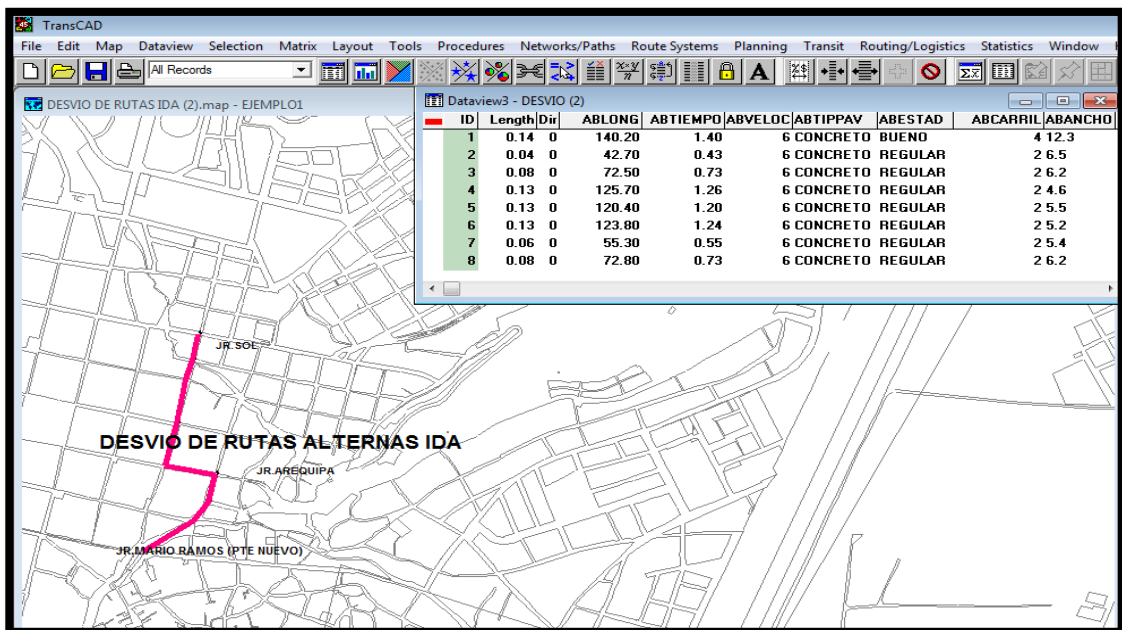
Fuente: Trabajo de campo, febrero 2014
Elaboración: Propia-2014.

La Tabla III- 08, en la **situación actual**, durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 6 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 14.38 minutos, con una longitud de 1,436.30 m, con una distancia de recorrido de 1.436 Km. Durante la **situación optimizada**, muestra durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 8 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 10.8 minutos, con una longitud de 1,436.30 m, con una distancia de recorrido de 1.436 Km. Mientras, en la **situación proyectada**, durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 12 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 7.2 minutos, con una distancia de recorrido de 1.436 Km.

La ilustración III- 18, muestra el segundo itinerario de las rutas alternas de Ida: Jr. Mario Ramos (Pte Nuevo)- Av. Pizarro, cuadras 01 y 02 Jr.Arequipa y Jr. Sol, cuadras 01,02,03 y 04. Las rutas de transporte que circulan por estas vías son las siguientes: ruta 01, ruta 03, ruta 09, ruta 10 y ruta 12.

Ilustración III-18

(2) Itinerario ida: desvío de rutas alternas (Sur - Norte).



Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014.

La Tabla III- 09, en la **situación actual**, durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 6 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 7.54 minutos, con una longitud de 753.40 m, con una distancia de recorrido de 0.7534 Km. Durante la **situación optimizada**, muestra durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 8 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 5.64 minutos, con una longitud de 753.40 m, con una distancia de recorrido de 0.7534 Km. Mientras, en la **situación proyectada**, durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 12 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 3.76 minutos, con una distancia de recorrido de 0.7534 Km.

Tabla III-09
(2) Escenarios de la segunda alternativa de las vías alternas (IDA)

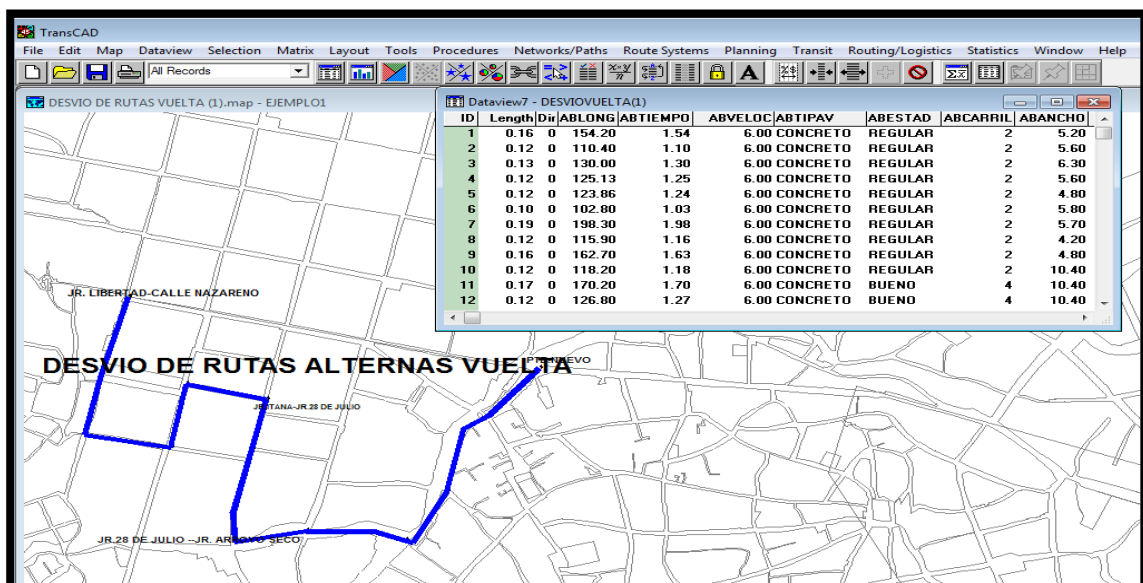
Via	Altura	SITUACION ACTUAL				SITUACION OPTIMIZADA			SITUACION PROYECTADA		
		Longitud (m)	Tiempos de Viaje/mint	Velocidad (Km./h.)	Distancia de Recorrido (Km)	Tiempos de Viaje/mint	Velocidad (Km./h.)	Distancia de Recorrido (Km)	Tiempos de Viaje/mint	Velocidad (Km./h.)	Distancia de Recorrido (Km)
Jr. Mario Ramos	Pte Nuevo	140.20	1.4	6	0.1402	1.05	8	0.1402	0.7	12	0.1402
Jr. Pizarro 01	Jr. San Martín	42.70	0.43	6	0.0427	0.32	8	0.0427	0.21	12	0.0427
Jr. Pizarro 02	Jr. Caviedes	72.50	0.73	6	0.0725	0.54	8	0.0725	0.36	12	0.0725
Jr. Arequipa 01	Jr. Sol 01	125.70	1.26	6	0.1257	0.94	8	0.1257	0.63	12	0.1257
Jr. Sol 01	Jr. Cusco	120.40	1.20	6	0.1204	0.9	8	0.1204	0.6	12	0.1204
Jr. Sol 02	Prolg. Bellido	123.80	1.24	6	0.1238	0.93	8	0.1238	0.62	12	0.1238
Jr. Sol 03	Jr. Untiveros	55.30	0.55	6	0.0553	0.41	8	0.0553	0.28	12	0.0553
Jr. Sol 04	Av. Mcal Cáceres	72.80	0.73	6	0.0728	0.55	8	0.0728	0.36	12	0.0728
TOTAL		753.40	7.54	6	0.7534	5.64	8	0.7534	3.76	12	0.7534

Fuente: Trabajo de campo, febrero 2014
Elaboración: Propia-2014.

1.4 Itinerario del desvío de rutas de transporte público (Vuelta)

La ilustración III- 19, muestra el itinerario de las rutas alternas de Vuelta: Jr. Libertad 01,02 cuadra, Jr. Choro - Jr. Grau, calle San Juan de Dios, Jr. 28 de julio, cuadra 01 y 02. Jr. Arroyo Seco cuadras 01 y 02. Av. San Lorenzo cuadras 01 y 02 y Jr. Malecón Paris (Pte. Nuevo). Las rutas de transporte que circulan por estas vías son las siguientes: ruta 01, ruta 02, ruta 03, ruta 04, ruta 05, ruta 06, ruta 07, ruta 09, ruta 10, ruta 13, ruta 14, ruta 15 y ruta 20, todas estas rutas hacen su desvío por la Av. Mariscal Castilla. Ver anexo-06.

Ilustración III-19
(1) Itinerario vuelta: desvío de rutas alternas (Norte-Sur)



Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
Elaboración: Propia-2014.

Tabla III-10
(1) Escenarios de la primera alternativa de vías alternas (VUELTA)

Via	Altura	SITUACION ACTUAL				SITUACION OPTIMIZADA			SITUACION PROYECTADA		
		Longitud	Tiempos de	Velocidad	Distancia de	Tiempos de	Velocidad	Distancia de	Tiempos de	Velocidad	Distancia de
		(m)	Viaje	(Km/h.)	Recorrido (Km)	Viaje	(Km/h.)	Recorrido (Km)	Viaje	(Km/h.)	Recorrido (Km)
Jr. Libertad 01	Calle Nazareno	154.20	1.54	6	0.1542	1.16	8	0.1542	0.77	12	0.1542
Jr. Libertad 02	Calle Nueva	110.40	1.1	6	0.1104	0.83	8	0.1104	0.55	12	0.1104
Jr. Choro	Jr. Grau	130.00	1.3	6	0.1300	0.98	8	0.1300	0.65	12	0.1300
Jr. Grau	Calle San Juan de	125.13	1.25	6	0.1251	0.94	8	0.1251	0.63	12	0.1251
Calle San Juan de	Jr. 28 de Julio	123.86	1.24	6	0.1238	0.93	8	0.1238	0.62	12	0.1238
Jr. 28 de Julio	Calle Itana	102.80	1.03	6	0.1028	0.77	8	0.1028	0.51	12	0.1028
Jr. 28 de Julio	Jr. Arroyo Seco	198.30	1.98	6	0.1983	1.49	8	0.1983	0.99	12	0.1983
Jr. Arroyo Seco	Jr. 2 de Mayo	115.90	1.16	6	0.1159	0.87	8	0.1159	0.58	12	0.1159
Jr. Arroyo Seco	Av. San Lorenzo	162.70	1.63	6	0.1627	1.22	8	0.1627	0.81	12	0.1627
Av. San Lorenzo	Jr. More	118.20	1.18	6	0.1182	0.89	8	0.1182	0.59	12	0.1182
Av. San Lorenzo	Jr. Murive	170.20	1.7	6	0.1702	1.28	8	0.1702	0.85	12	0.1702
Jr. Malecón Paris	AV. Mariscal Cast	126.80	1.27	6	0.1268	0.95	8	0.1268	0.63	12	0.1268
TOTAL		1,638.49	16.38	6	1.6384	12.31	8	1.6384	8.18	12	1.6384

Fuente: Trabajo de campo, febrero 2014
Elaboración: Propia-2014.

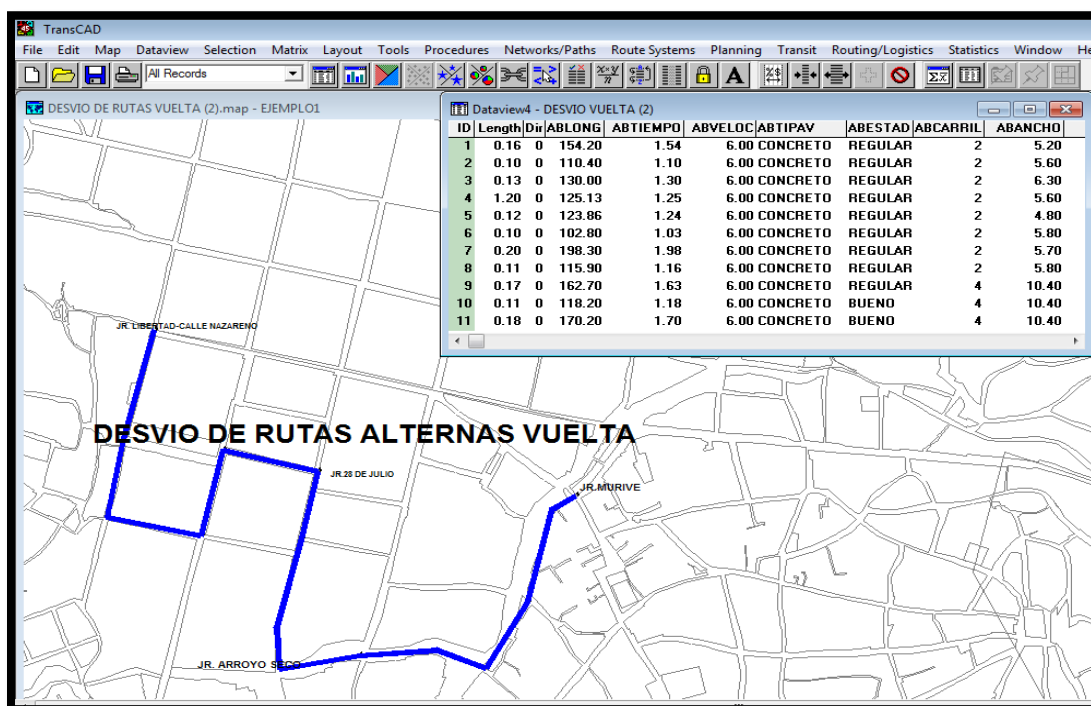
La Tabla III- 10, en la **situación actual**, durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 6 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 16.38 minutos, con una longitud de 1,638.49 m, con una distancia de recorrido de 1.6384 Km.

Durante la **situación optimizada**, muestra durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 8 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 12.31 minutos, con una longitud de 1,638.49 m, con una distancia de recorrido de 1.6384 Km.

Mientras, en la **situación proyectada**, durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 12 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 8.18 minutos, con una distancia de recorrido de 1.6384 Km.

La ilustración III- 20, muestra el itinerario de las rutas alternas de Vuelta por el: Jr. Libertad 01,02 cuadra, Jr. Choro- Jr. Grau, calle San Juan de Dios, Jr. 28 de julio, cuadras 01 y 02. Jr. Arroyo Seco, cuadras 01 y 02. Av. San Lorenzo, cuadras 01 y 02. Las rutas de transporte que circulan por estas vías son las siguientes: ruta 01, ruta 02, ruta 03, ruta 04, ruta 05, ruta 06, ruta 07, ruta 09, ruta 10, ruta 11, ruta 12, ruta 13, ruta 14, ruta 15 y ruta 18. Las rutas 11, 12 y 18 hacen su desvío de rutas del Jr. Malecón Paris hacia el Jr. Murive con destino al Distrito de San Juan Bautista. Ver anexo-06.

Ilustración III-20
(2) Itinerario vuelta: desvío de rutas alternas (Norte-Sur)



Fuente: Plano Procesado en el Software TransCAD .V.4.5
 Elaboración: Propia-2014.

Tabla III-11
(2) Escenarios de la segunda alternativa de vías alternas (VUELTA)

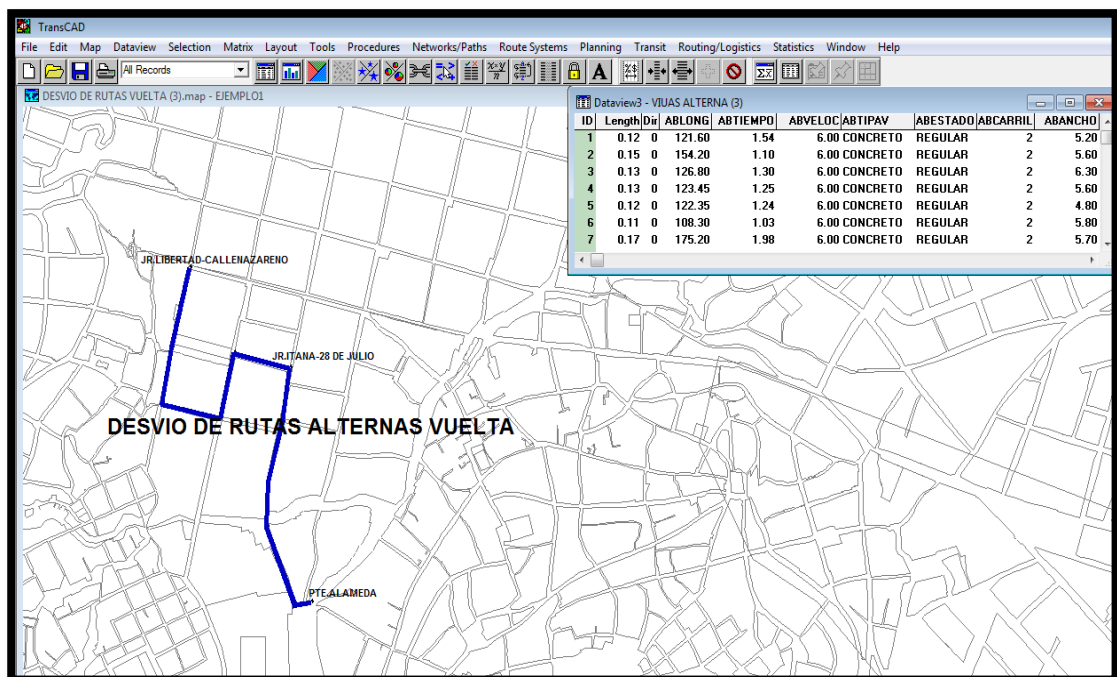
Via	Altura	SITUACION ACTUAL				SITUACION OPTIMIZADA			SITUACION PROYECTADA		
		Longitud (m)	Tiempos de Viaje	Velocidad (Km/h.)	Distancia de Recorrido (Km)	Tiempos de Viaje	Velocidad (Km/h.)	Distancia de Recorrido (Km)	Tiempos de Viaje	Velocidad (Km/h.)	Distancia de Recorrido (Km)
Jr. Libertad 01	Calle Nazareno	154.20	1.54	6	0.1542	1.16	8	0.1542	0.77	12	0.1542
Jr. Libertad 02	Calle Nueva	110.40	1.1	6	0.1104	0.83	8	0.1104	0.55	12	0.1104
Jr. Choro	Jr. Grau	130.00	1.3	6	0.1300	0.98	8	0.1300	0.65	12	0.1300
Jr. Grau	Calle San Juan de	125.13	1.25	6	0.1251	0.94	8	0.1251	0.63	12	0.1251
Calle San Juan de	Jr. 28 de Julio	123.86	1.24	6	0.1238	0.93	8	0.1238	0.62	12	0.1238
Jr. 28 de Julio	Calle Itana	102.80	1.03	6	0.1028	0.77	8	0.1028	0.51	12	0.1028
Jr. 28 de Julio	Jr. Arroyo Seco	198.30	1.98	6	0.1983	1.49	8	0.1983	0.99	12	0.1983
Jr. Arroyo Seco	Jr. 2 de Mayo	115.90	1.16	6	0.1159	0.87	8	0.1159	0.58	12	0.1159
Jr. Arroyo Seco	Av. San Lorenzo	162.70	1.63	6	0.1627	1.22	8	0.1627	0.81	12	0.1627
Av. San Lorenzo	Jr. More	118.20	1.18	6	0.1182	0.89	8	0.1182	0.59	12	0.1182
Av. San Lorenzo	Jr. Murive	170.20	1.7	6	0.1702	1.28	8	0.1702	0.85	12	0.1702
TOTAL		1,511.69	15.11	6	1.5116	11.36	8	1.5116	7.55	12	1.5116

Fuente: Trabajo de campo, febrero 2014
 Elaboración: Propia-2014.

La Tabla III- 11, en la **situación actual**, durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 6 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 15.11 minutos, con una longitud de 1,516 m, con una distancia de recorrido de 1.5116 Km. Durante la **situación optimizada**, muestra durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 8 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 11.36 minutos, con una longitud de 1,516 m, con una distancia de recorrido de 1.5116 Km. Mientras, en la **situación proyectada**, durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 12 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 7.55 minutos, con una distancia de recorrido de 1.5116 Km.

La ilustración III-21, muestra el itinerario de las rutas alternas de Vuelta por el: Jr. Libertad 01,02 cuadra, Jr. Choro- Jr. Grau, calle San Juan de Dios, Jr. 28 de julio, cuadras 01,02 y 03 altura Pte Alameda. Las rutas de transporte que circulan por estas vías son las siguientes: ruta 08 y la ruta 14, a partir del Pte Alameda, hacen su desvío por la Av. Carmen Alto, con destino al Distrito de Carmen Alto. Ver anexo-06.

Ilustración III-21
(3) Itinerario vuelta: desvío de rutas alternas (Norte-Oeste)



Fuente: Trabajo de campo, febrero 2014
Elaboración: Propia-2014

La Tabla III- 12, en la **situación actual**, durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 6 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 11.8 minutos, con una longitud de 1,128 m, con una distancia de recorrido de 1.805 Km. Durante la **situación optimizada**, muestra durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 8 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 8.87 minutos, con una longitud de 1,128 m, con una distancia de recorrido de 1.805 Km.

Mientras, en la **situación proyectada**, durante la congestión vehicular, la velocidad de recorrido de vehículos es de 12 Km /hora, el tiempo promedio de recorrido por el desvío de rutas es de 5.9 minutos, con una distancia de recorrido de 1.1805 Km.

Tabla III-12
(3) Escenarios de la tercera alternativa de vías alternas (VUELTA)

Via	Altura	SITUACION ACTUAL				SITUACION OPTIMIZADA			SITUACION PROYECTADA		
		Longitud (m)	Tiempos de Viaje	Velocidad (Km./h.)	Distancia de Recorrido (Km)	Tiempos de Viaje	Velocidad (Km./h.)	Distancia de Recorrido (Km)	Tiempos de Viaje	Velocidad (Km./h.)	Distancia de Recorrido (Km)
Jr. Libertad 01	Calle Nazareno	121.6	1.54	6	0.1542	1.16	8	0.1542	0.77	12	0.1542
Jr. Libertad 02	Calle Nueva	154.2	1.1	6	0.1104	0.83	8	0.1104	0.55	12	0.1104
Jr. Choro	Jr. Grau	126.8	1.3	6	0.1300	0.98	8	0.1300	0.65	12	0.1300
Jr. Grau	Calle San Juan de	123.45	1.25	6	0.1251	0.94	8	0.1251	0.63	12	0.1251
Calle San Juan de	Jr. 28 de Julio	122.35	1.24	6	0.1238	0.93	8	0.1238	0.62	12	0.1238
Jr. 28 de Julio	Calle Itana	108.3	1.03	6	0.1028	0.77	8	0.1028	0.51	12	0.1028
Jr. 28 de Julio	Jr. Arroyo Seco	175.2	1.98	6	0.1983	1.49	8	0.1983	0.99	12	0.1983
Jr. 28 de Julio	Pte Alameda	196.5	2.36	6	0.2359	1.77	8	0.2359	1.18	12	0.2359
TOTAL		1,128.40	11.8	6	1.1805	8.87	8	1.1805	5.9	12	1.1805

Fuente: Trabajo de campo, febrero 2014
Elaboración: Propia-2014.

3.5 Aplicación de la propuesta metodológica para determinar el Valor Social del Tiempo (VST) y Costos de Operación Vehicular (COV)

3.5.1 Análisis estadístico del método de valoración del ingreso

Para proyectos de transporte se plantea el **método de valoración a partir del ingreso monetario** de los usuarios, para dicho fin se realizaron 400 encuestas de origen - destino en los hogares de los distritos de Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen Alto y Jesús Nazareno, seleccionando las manzanas al azar, lo cual nos ha permitido conocer las características personales, nivel educativo, ocupación, modos de transporte, frecuencia de viaje, tiempo de recorrido de viaje, número de veces de desplazamiento, zonas de atracción de viaje, etc. Las encuestas ha sido procesada en el software estadístico SPSS, lo cual permitió conocer lo siguiente:

a. Modos de transporte

La tabla III-13, nos representa la participación modal del transporte público los diferentes modos de viaje el ratio de viajes por “Colectivo urbano” es alrededor de 69.3%, seguido por el viaje en “Mototaxis” de 13.5%, mientras; que la participación del modo de viaje “A pie y taxi particular” es alrededor de 3% cada modo de viaje respectivamente; se estima que la participación del transporte por “Taxi colectivo” es de 6%, la tasa de viaje en “Bicicleta y en Vehículo privado (propio)” es bastante pequeña que representa solo el 1%. Se concluye que el modo de transporte de colectivo urbano (Coaster y Combi), son los servicios más utilizados por la población encuestada, seguido por el viaje en Mototaxis.

Tabla III-13
Distribución de Frecuencias
Modos de transporte

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	COLECTIVO URBANO (COASTER, COMBI)	277	69.3	69.3	69.3
	TAXI PARTICULAR	12	3.0	3.0	72.3
	TAXI COLECTIVO	24	6.0	6.0	78.3
	MOTOTAXI	54	13.5	13.5	91.8
	VEHICULO PRIVADO	4	1.0	1.0	92.8
	MOTOCICLETA	13	3.3	3.3	96.0
	BICICLETA	4	1.0	1.0	97.0
	A PIE	12	3.0	3.0	100.0
Total	400	100.0	100.0		

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013

b. Motivo o propósito de viaje

La tabla III-14, presenta la composición de los motivos o propósitos de viaje. Se estima que los viajes “Al trabajo” representan el 54.8%, “A estudiar” representa el 16.8%, “Llevar hijos a su centro de estudios” el 10.5%, mientras; que el 10.8% viaja para “Realizar compras cotidianas”, el 4.5% utiliza para “Volver a su vivienda”, se estima que el propósito de viaje a las “Visitas familiares” y “Gestiones en instituciones públicas” representan solo el 1.5% y 1.3%. Se concluye el motivo de viaje para ir “A trabajar” es la más representativa, seguida por trasladarse a su “Centro de estudios”.

Tabla III-14
Distribución de Frecuencias
Motivo o propósito de viaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	A TRABAJAR	219	54.8	54.8	54.8
	A ESTUDIAR	67	16.8	16.8	71.5
	LLEVAR HIJOS A SU CENTRO DE ESTUDIOS	42	10.5	10.5	82.0
	REALIZAR COMPRAS COTIDIANAS	43	10.8	10.8	92.8
	VOLVER A MI VIVIENDA	18	4.5	4.5	97.3
	VISITAS FAMILIARES	6	1.5	1.5	98.8
	GESTIONES EN INSTITUCIONES PUBLICAS	5	1.3	1.3	100.0
	Total	400	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

c. Frecuencia de viaje

La Tabla III-15, nos representa la frecuencia de viajes por la población encuestada, se estima que el 86,8% hace uso del servicio de transporte “Diario”, mientras; que el 8% representa “Interdiario”, seguido por el 4.8% “Semanal” solo el 0.05 de los encuestados su frecuencia de viaje en el transporte público es “Quincenal”.

Se resume, la población encuestada utiliza los medios de transporte (Coaster , Combi y Mototaxi) de manera “Diaria”.

Tabla III-15
Distribución de Frecuencias
Frecuencia de viaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	DIARIO	347	86.8	86.8	86.8
	INTERDIARIO	32	8.0	8.0	94.8
	SEMANAL	19	4.8	4.8	99.5
	QUINCENAL	2	.5	.5	100.0
	Total	400	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20

Elaboración: Propia-2013.

d. Centros atractores y generadores de viaje

La Tabla III-16, muestra la distribución de centros atractores de viaje. Como se puede observar, aproximadamente el 26.0% de los encuestados tiene como atracción principal de viaje el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho, el 17.8% de la población se moviliza a la Universidad Nacional San Cristobal de Huamanga, el 14.5% de los encuestados se moviliza a los mercados de abasto de la ciudad de Ayacucho, mientras que el 8.8% de la población encuestada tiene como atracción de viaje a las entidades financieras, solo el 6.3% se moviliza al Gobierno Regional, el 6% al Seguro Social del distrito de San Juan Bautista, el 5.5% a la Municipalidad de Huamanga, seguido por el 4.5% se moviliza a la Municipalidad de San Juan Bautista y solo el 3.3% de la población se moviliza a Municipalidad de Jesus Nazareno, Carmen Alto y el mirador de Acuchimay, y solo el 1.3% se moviliza al Poder Judicial.

Tabla III-16
Distribución de Frecuencias
Centros atractores y generadores de viaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HGA -	71	17.8	17.8	17.8
	ENTIDADES BANCARIAS Y FINANCIERAS- DISTRITO DE	35	8.8	8.8	26.5
	MERCADOS DE ABASTO-DISTRITO DE AYACUCHO	58	14.5	14.5	41.0
	GOBIERNO REGIONAL-DISTRITO DE AYACUCHO	25	6.3	6.3	47.3
	MUNICIPALIDAD DE HUAMANGA -DISTRITO DE AYACUCHO	22	5.5	5.5	52.8
	PODER JUDICIAL-DISTRITO DE AYACUCHO	5	1.3	1.3	54.0
	CENTRO HISTORICO DE AYACUCHO	104	26.0	26.0	80.0
	MUNICIPALIDAD DE SAN JUAN BAUTISTA	18	4.5	4.5	84.5
	MUNICIPALIDAD DE CARMEN ALTO	13	3.3	3.3	87.8
	MUNICIPALIDAD DE JESUS NAZARENO	13	3.3	3.3	91.0
	SEGURO SOCIAL DE SALUD -DISTRITO DE SAN JUAN	24	6.0	6.0	97.0
	MIRADOR DEL CERRO ACUCHIMAY-DISTRITO DE SAN JUAN	12	3.0	3.0	100.0
	Total	400	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20

Elaboración: Propia-2013.

e. Tiempo de viaje origen-destino, previa a la rehabilitación de vías urbanas.

La Tabla III-17, muestra la distribución del tiempo de viaje previa a la rehabilitación de vías urbanas de origen a destino. Como se puede observar, aproximadamente el 42.3% de los encuestados se movilizan de origen a destino en un tiempo de 20 minutos, mientras que el 21.3% de la población viaja 25 minutos, el 16% del total tiene un tiempo de viaje de 15 minutos aproximadamente, seguido por el 12.5% de los encuestados tiene un tiempo de viaje de 30 minutos, solo el 8%, viaja 10 minutos.

Tabla III-17
Distribución de Frecuencias
Tiempo de viaje origen-destino previa a la rehabilitación de vías urbanas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	10 MINUTOS	32	8.0	8.0	8.0
	15 MINUTOS	64	16.0	16.0	24.0
	20 MINUTOS	169	42.3	42.3	66.3
	25 MINUTOS	85	21.3	21.3	87.5
	30 MINUTOS	50	12.5	12.5	100.0
	Total	400	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

El tiempo promedio de viaje de origen - destino, previo a la rehabilitación de vías urbanas es de 17 minutos aproximadamente. El viaje más corto es de 10 minutos, mientras que los viajes más largo es de 30 minutos, se generan a las siguientes zonas urbanas: Mollepata, Huaschura, Quinuapata, Yanama, Yanamilla, Santa Elena, Las Américas, Quicapata, Acuchimay, Villa San Cristóbal. Ver anexo-10.

f. Tiempo de viaje origen- destino, durante la rehabilitación de vías urbanas

La tabla III-18, muestra la distribución del tiempo de viaje de origen - destino con rehabilitación de vías urbanas. Como se puede observar, aproximadamente que el 38% de los encuestados tiene un tiempo de viaje de 30 minutos, mientras que el 16.8% de la población viaja 40 minutos, el 16.3% del total tiene un tiempo de viaje de 35 minutos, seguido por el 13.8% de los encuestados tiene un tiempo de viaje de 25 minutos, el 7.8%, aproximadamente viaja 10 minutos, el 4.5% viaja 45 minutos, solo el 3.% viaja 20 minutos.

Tabla III-18
Distribución de Frecuencias
Tiempo de viaje origen – destino durante la rehabilitación de vías urbanas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	15 MINUTOS	31	7.8	7.8	7.8
	20 MINUTOS	12	3.0	3.0	10.8
	25 MINUTOS	55	13.8	13.8	24.5
	30 MINUTOS	152	38.0	38.0	62.5
	35 MINUTOS	65	16.3	16.3	78.8
	40 MINUTOS	67	16.8	16.8	95.5
	45 MINUTOS	18	4.5	4.5	100.0
	Total	400	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

El tiempo promedio de viaje origen - destino, durante la rehabilitación de las vías urbanas es de 31 minutos aproximadamente. El viaje más corto es de 15 minutos, mientras que los viajes más largo de origen a destino es de 45 minutos, se generan a las siguientes zonas urbanas: Mollepata, Huaschahura, Quinuapata, Yanama, Yanamilla, Santa Elena, Las Américas, Quicapata, Villa San Cristóbal. Ver anexo - 10.

g. Pérdida de horas hombre por tiempos de desplazamiento

La tabla III-19, muestra la distribución de tiempos adicionales de viaje ocasionado por la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho. El desvío de rutas alternas en ha generado pérdida de horas hombre, a los pasajeros del transporte público urbano, el 66% de los encuestados demora en llegar a su destino 10 minutos adicionales de lo habitual, mientras que el 20% demora 15 minutos adicionales, el 14% de los encuestados el tiempo adicional de viaje es de 5 minutos.

Tabla III-19
Distribución de Frecuencias
Pérdida de horas hombre por el desvío de rutas alternas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5 MINUTOS	56	14.0	14.0	14.0
	10 MINUTOS	264	66.0	66.0	80.0
	15 MINUTOS	80	20.0	20.0	100.0
	Total	400	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

El tiempo promedio perdido por la desviación de rutas por cada viaje de pasajeros es de 10 minutos y 31 segundos; mientras que el tiempo máximo perdido es de 15 minutos y el tiempo mínimo perdido es de 5 minutos. Ver anexo -10.

3.5.2 Análisis estadístico del método de valoración del egreso.

Para proyectos de transporte se plantea el **método valoración a partir de los egresos** de los operadores transportistas, para dicho fin se realizaron 372 encuestas de origen-destino, lo cual ha permitido conocer las características de los operadores transportistas como: nivel educativo, clase o tipo de vehículo, antigüedad del vehículo, frecuencia de viaje, tiempo de recorrido, número de vueltas, experiencia del conductor, costos de operación vehicular/día, etc. Las encuestas ha sido procesada en el software estadístico SPSS. lo cual permitió conocer lo siguiente:

a. Vueltas realizadas por las empresas de transporte público urbano.

La tabla III-20, muestra el número de vueltas realizadas por las empresas de transporte público urbano de la ciudad de Ayacucho. EL 29% realiza 9 vueltas/día, seguido por 25.3% realiza 7 vueltas/día, el 17.5%, realiza 8 vueltas/día, el 9.7% realiza 5 a 10 vueltas/ día.

Tabla III-20
Distribución de Frecuencias
Nº de vueltas /día empresas de transporte público urbano

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5 vueltas	36	9.7	9.7	9.7
	6 vueltas	33	8.9	8.9	18.5
	7 vueltas	94	25.3	25.3	43.8
	8 vueltas	65	17.5	17.5	61.3
	9 vueltas	108	29.0	29.0	90.3
	10 vueltas	36	9.7	9.7	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
 Elaboración: Propia-2013.

b. Movilización de pasajeros por vuelta

La tabla III-21, muestra la movilización de pasajeros durante horas valle y horas punta, el 13.7% de los operadores transportistas manifestaron que en horas valle lo máximo de pasajeros que se movilizan son de 40 a 45 pasajeros y el 3.8% de los transportistas mencionaron el mínimo de pasajeros que se movilizan en horas valle es de 25 a 30 pasajeros. El 17.5% de los operadores transportistas manifestaron que en horas punta lo máximo de pasajeros que se movilizan es de 75 a 80 pasajeros y solo 8.3% de los transportistas manifestaron el mínimo de pasajeros que se movilizan en horas punta son de 50 a 55 pasajeros por vuelta.

Tabla III-21
Distribución de Frecuencias
Movilización de pasajeros por vuelta/horas valle/horas punta

¿CUANTOS PASAJEROS MOVILIZA EN HORAS VALLE POR VUELTA?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	25 a 30 pasajeros	14	3.8	3.8	3.8
	30 a 35 pasajeros	57	15.3	15.3	19.1
	35 a 40 pasajeros	250	67.2	67.2	86.3
	40 a 45 pasajeros	51	13.7	13.7	100.0
	Total	372	100.0	100.0	
¿CUANTOS PASAJEROS MOVILIZA EN HORAS PUNTA POR VUELTA?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	50 a 55 pasajeros	31	8.3	8.3	8.3
	55 a 60 pasajeros	10	2.7	2.7	11.0
	60 a 65 pasajeros	4	1.1	1.1	12.1
	65 a 70 pasajeros	127	34.1	34.1	46.2
	70 a 75 pasajeros	135	36.3	36.3	82.5
	75 a 80 pasajeros	65	17.5	17.5	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
 Elaboración: Propia-2013

c. Movilización total de pasajeros durante el día

La tabla III-22, muestra la movilización total de pasajeros durante el día, el 36.3% de los operadores transportistas manifestaron que lo máximo de pasajeros que movilizan es de 850 pasajeros/día y el 6.5% de los operadores transportistas manifestaron que como mínimo se movilizan solo 600 pasajeros/día.

Tabla III-22
Distribución de Frecuencias
Movilización de pasajeros/día

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	600 pasajeros	24	6.5	6.5	6.5
	670 pasajeros	6	1.6	1.6	8.1
	730 pasajeros	12	3.2	3.2	11.3
	750 pasajeros	20	5.4	5.4	16.7
	800 pasajeros	175	47.0	47.0	63.7
	850 apasajeros	135	36.3	36.3	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

d. Tiempo de recorrido por vuelta Sin la rehabilitación de vías urbanas.

La tabla III-23, muestra el tiempo de recorrido de los 372 vehículos del servicio del transporte público de la ciudad de Ayacucho, el 19.9% de vehículos recorren 1 hora 10 minutos/vuelta, el 17.7% de vehículos recorren 1 hora 30 minutos/vuelta, el 15.6% recorren 1 hora 90 minutos/vuelta, el 12.9% recorre una hora 20 minutos/vuelta, el 11.6% recorre una hora/vuelta el 11% recorre 50 minutos/vuelta, el 8.1% recorre 1 hora 85 minutos y solo el 3.2% de vehículos recorren 2 horas 10 minutos.

Tabla III-23
Distribución de Frecuencias
Tiempo de recorrido por vuelta Sin la rehabilitación vías urbanas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	50 MINUTOS	41	11.0	11.0	11.0
	1 HORA	43	11.6	11.6	22.6
	1 HORA 10 MINUTOS	74	19.9	19.9	42.5
	1 HORA 20 MINUTOS	48	12.9	12.9	55.4
	1 HORA 30 MINUTOS	66	17.7	17.7	73.1
	1 HORA 85 MINUTOS	30	8.1	8.1	81.2
	1 HORA 90 MINUTOS	58	15.6	15.6	96.8
	2 HORAS 10 MINUTOS	12	3.2	3.2	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

e. Desvío de rutas durante la rehabilitación de vías urbanas

La tabla III-24, muestra el tipo de malestar que ha ocasionado la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho, el 83.3% de los operadores transportistas manifiestan que las obras de rehabilitación ha ocasionado mayor tiempo de recorrido por vuelta, seguido por el 9.1% mencionaron mayor consumo de combustible-lubricantes y solo el 7.5% mencionaron congestión vehicular.

Tabla III-24
Distribución de Frecuencias
El desvío de rutas ¿Le ha generado alguna molestia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CONGESTION VEHICULAR	28	7.5	7.5	7.5
	MAYOR TIEMPO DE RECORRIDO	310	83.3	83.3	90.9
	MAYOR CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	34	9.1	9.1	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

f. Tiempo de recorrido por vuelta durante la rehabilitación de vías urbanas

La tabla III-25, muestra el tiempo de recorrido de los 372 vehículos del servicio del transporte público de la ciudad de Ayacucho, el 17.7% de vehículos recorren 1 hora 40 minutos/vuelta, el 15.6% de vehículos recorren 2 horas 5 minutos/vuelta, el 13.7% recorren 1 hora 20 minutos/vuelta, el 12.6% recorre una hora 30 minutos/vuelta, el 11.6% recorre una hora 10 minutos/vuelta el 11% recorre 1 hora/vuelta, el 8.1% recorre 2 horas/vuelta y el 3.2% de vehículos recorren 2 horas 25 minutos.

Tabla III-25
Distribución de Frecuencias
Tiempo de recorrido por vuelta durante la rehabilitación vías urbanas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1 HORA	41	11.0	11.0	11.0
	1 HORA 10 MINUTOS	43	11.6	11.6	22.6
	1 HORA 20 MINUTOS	51	13.7	13.7	36.3
	1 HORA 25 MINUTOS	23	6.2	6.2	42.5
	1 HORA 30 MINUTOS	47	12.6	12.6	55.1
	1 HORA 35 MINUTOS	1	.3	.3	55.4
	1 HORA 40 MINUTOS	66	17.7	17.7	73.1
	2 HORAS	30	8.1	8.1	81.2
	2 HORAS 5 MINUTOS	58	15.6	15.6	96.8
	2 HORAS 25 MINUTOS	12	3.2	3.2	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

3.6 Costos de operación vehicular (COV) de los operadores transportistas

El objetivo del análisis de la encuesta a los operadores transportistas del servicio de transporte público, es valorar los costos de **Operación Vehicular (COV)**, que está ocasionando las obras de rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho; se definen como:

3.6.1 Determinación de los costos fijos (CF)

Son los costos independientes de la trayectoria del vehículo y solo está en función de tiempo y se acumulan aún cuando el vehículo no está en operación; dentro de estos costos se encuentran:

a. Mano de obra conductores /cobradores

La tabla de distribución de frecuencias (Ver anexo -09 -Tabla A09-12), muestra el nivel de ingreso de los conductores del transporte público urbano, aproximadamente el 84.7% de los conductores tienen un ingreso de S/.1,200 nuevos soles, el 6.7% cuenta con un ingreso de S/1,050 nuevos soles, el 6.5% tiene un ingreso de S/.900 nuevos soles y solo el 2.2% de los operadores transportistas tiene un ingreso de S/. 1,500 nuevos soles.

El ingreso promedio mensual de los conductores es de S/.1,176 nuevos soles mensuales. Mientras que el ingreso máximo es de S/.1,500 nuevos soles y el ingreso mínimo es de S/. 900 nuevos soles. Ver anexo -11.

La tabla de distribución de frecuencias (Ver anexo -09 -Tabla A09-13), muestra la distribución del nivel de ingreso de los cobradores del transporte público urbano muestra que aproximadamente el 72.6% tienen un ingreso de S/.600 nuevos soles, el 16.7% cuenta con un ingreso de S/750 nuevos soles, 7.3% tiene un ingreso de S/.540 nuevos soles y solo el 1.9% un ingreso de S/.900 nuevos soles.

Mientras que el ingreso promedio del cobrador es de S/623 nuevos soles. El ingreso máximo es de S/.900 nuevos soles y el ingreso mínimo es de S/. 450 nuevos soles. Ver anexo -11.

b. Costos por consumo de alimentos y refrigerio

La tabla de distribución de frecuencias (Ver anexo -09 -Tabla A09-14), muestra los costos de alimentación/día del conductor el 90.9% de los conductores manifiestan que durante el día gastan S/.10.50 nuevos soles/día incluye refrigerio, seguido por el 9.1% gastan S/.10 nuevos soles/día. Mientras que la alimentación/día del cobrador el 83.6% de los cobradores manifiesta que durante el día gastan S/.10.50 nuevos soles, seguido por el 16.4% gastan S/.10 nuevos soles/ día, incluye alimentos y refrigerio.

c. Derecho de operación y/o cotización

La tabla de distribución de frecuencias (Ver anexo - 09 -Tabla A09-15), muestra las escalas de pago de cotización de los propietarios a la empresa al que pertenece por derecho de operación por día aproximadamente el 36.8% abona S/.10 y S/.7 nuevos soles/día respectivamente, el 15.6% abona S/.8 nuevos soles/día, solo el 5.4% abona a la empresa S/.10.50 y S/.13.50 nuevos soles/día.El promedio de pago por cotización promedio día es de S/. 8.79 nuevo soles. Mientras que el mayor monto de cotización es S/.13.50 nuevos soles el mínimo es de S/.7 nuevos soles.Ver anexo -11.

d. Seguros

La tabla de distribución de frecuencias (Ver anexo -09 -Tabla A09-16), muestra las escalas de pago de cotización de los propietarios por seguro anual (SOAT), aproximadamente el 39.2% realiza un pago por seguro de S/.700 nuevos soles/año, solo el 1.6% de los propietarios realiza un pago de S/.500 nuevos soles/año. El promedio de pago anual por seguros es de S/. 682 nuevos soles.Ver anexo -11.

e. Depreciación

Para determinar la depreciación de los vehículos se ha considerado, el valor actual del activo (vehículo) \$ 45,000 dólares, vida útil de 10 años y el valor residual residual \$ 25000 dólares, se ha calculado para la Empresa de Transportes “San Antonio” SRLda, de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Depreciación Anual} &= \frac{\text{Costo}-\text{Valor Residual}}{\text{Vida Util}} \\ \text{Depreciación Anua} &= \$1981.48 \\ \text{Depreciación Semestral} &= \$990.74 \end{aligned}$$

Para el caso del presente estudio se ha considerado la depreciación para un semestre, según cronograma de ejecución de la obra y el tipo de cambio S/.2.70 nuevos soles.

3.6.2 Determinación de los costos variables (CV)

3.6.2.1 Combustible

El combustible es utilizado por la gran mayoría de la flota vehicular del transporte público urbano de la ciudad de Ayacucho es el petróleo o Diésel (D2), el factor físico del consumo o rendimiento del petróleo es de acuerdo al tipo de vehículo o marca.

- Precio del petróleo galón: S/.14.50
- Rendimiento: 20 Km/Gln
- Costo/Km: S/.0.2000

a. Consumo de combustible previa a la rehabilitación de vías urbanas

La tabla III-26, muestra el costo por el consumo de combustible previa a la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho, el 50.8% le ocasiona un costo por consumo de combustible S/.150 nuevos soles/día, el 20.4% consume S/.160 nuevos soles de combustible /día, el 11.8% consume S/.180 nuevos soles/día, el 10.5% consume S/.170 nuevos soles/día, solo el 6.5% consume S/100 nuevos soles /día. La variación de estos costos es debido al tamaño de motor (Coaster) y camionetas rurales (combis) y el tiempo de recorrido. El costo promedio de combustible por día es de S/.154 nuevos soles; mientras que el costo mínimo es de S/.100 nuevos soles/día, y el costo máximo previa a la rehabilitación es de S/.180 nuevos soles/día. Ver anexo -11.

Tabla III-26
Distribución de Frecuencias

Costos por consumo de combustible/día previa a la rehabilitación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	100 nuevos soles	24	6.5	6.5	6.5
	150 nuevos soles	189	50.8	50.8	57.3
	160 nuevos soles	76	20.4	20.4	77.7
	170 nuevos soles	39	10.5	10.5	88.2
	180 nuevos soles	44	11.8	11.8	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

b. Consumo de combustible durante la rehabilitación de vías urbanas

La tabla III-27, muestra el costo por el consumo de combustible durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho, el 50.8% ocasiona un costo por consumo de combustible de S/.180 nuevos soles/día, el 20.4% consume S/.190 nuevos soles/día, el 11.8% consume S/.210 nuevos soles/día, el 10.5% consume S/.200 nuevos soles/día, solo el 6.5% consume S/.130 nuevos soles /día. El costo promedio de combustible por día es de S/.184 nuevos soles. Mientras que el costo mínimo es de S/.130 nuevos soles/día, y el costo máximo previa a la rehabilitación es de S/. 210 nuevos soles/día. Ver anexo -11.

Tabla III-27
Distribución de Frecuencias

Costos por consumo de combustible/día durante la rehabilitación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	130 nuevos soles	24	6.5	6.5	6.5
	180 nuevos soles	189	50.8	50.8	57.3
	190 nuevos soles	76	20.4	20.4	77.7
	200 nuevos soles	39	10.5	10.5	88.2
	210 nuevos soles	44	11.8	11.8	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013-

3.6.2.2 Lubricantes y aceites

a. Aceite de motor

La tabla III-28, muestra los costos que se realiza por cambio de aceite de motor, aproximadamente el 41.9% tiene un gasto máximo de S/.15 nuevos soles /mensual, solo el 4.3% de los propietarios realiza un gasto de S/.10 nuevos soles/mensual.

Tabla III-28
Distribución de Frecuencias
Costo mensual por consumo de aceite de motor

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	10 nuevos soles	16	4.3	4.3	4.3
	12 nuevos soles	20	5.4	5.4	9.7
	15 nuevos soles	156	41.9	41.9	51.6
	18 nuevos soles	134	36.0	36.0	87.6
	20 nuevos soles	46	12.4	12.4	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

El promedio de costo mensual por cambio de aceite es de S/.16 nuevos soles. Ver anexo -11.

b. Aceite de caja de cambio

La tabla III-29, muestra los costos que se realiza por cambio de aceite caja, aproximadamente el 47.8% tiene un gasto máximo de S/.30 nuevos soles /mensual, solo el 4% de los propietarios realiza un gasto de S/. 20 nuevos soles/mensual.

Tabla III-29
Distribución de Frecuencias
Costo mensual por consumo de aceite caja

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	20 nuevos soles	15	4.0	4.0	4.0
	25 nuevos soles	19	5.1	5.1	9.1
	28 nuevos soles	130	34.9	34.9	44.1
	30 nuevos soles	178	47.8	47.8	91.9
	35 nuevos soles	30	8.1	8.1	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

El promedio de costo mensual por cambio de aceite caja es de S/.29 nuevos soles. Ver anexo -11.

c. Aceite de corona

La tabla III-30, muestra los costos que se realiza por cambio de aceite corona, aproximadamente el 46% realiza un gasto máximo de S/.30 nuevos soles /mensual, solo el 3% de los propietarios realiza un gasto de S/. 20 nuevos soles/mensual. El promedio de costo mensual por cambio de aceite caja es de S/. 29 nuevos soles. Ver anexo -11.

Tabla III-30
Distribución de Frecuencias
Costo mensual por consumo de aceite corona

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	20 nuevos soles	11	3.0	3.0	3.0
	25 nuevos soles	21	5.6	5.6	8.6
	28 nuevos soles	136	36.6	36.6	45.2
	30 nuevos soles	171	46.0	46.0	91.1
	35 nuevos soles	33	8.9	8.9	100.0
	Total		372	100.0	100.0

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

d. Aceite de dirección

La tabla III-31, muestra los costos que se realiza por cambio de aceite dirección, aproximadamente el 42.5% tiene un gasto máximo de S/.38 nuevos soles /mensual, solo el 3% de los propietarios realiza un gasto de S/. 20 nuevos soles/mensual.

Tabla III-31
Distribución de Frecuencias
Costo mensual por consumo de aceite dirección

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	30 nuevos soles	27	7.3	7.3	7.3
	35 nuevos soles	75	20.2	20.2	27.4
	38 nuevos soles	158	42.5	42.5	69.9
	40 nuevos soles	106	28.5	28.5	98.4
	45 nuevos soles	6	1.6	1.6	100.0
	Total		372	100.0	100.0

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

El promedio de costo mensual por cambio de aceite caja es de S/. 29 nuevos soles. Ver anexo -11.

3.6.2.3 Grasas

La tabla III-32, muestra los costos que incurre el propietario por engrase, aproximadamente el 41.7% tiene un gasto máximo de S/.12 nuevos soles /mensual solo el 1.6% de los propietarios realiza un gasto de S/. 18 nuevos soles/mensual.

Tabla III-32
Distribución de Frecuencias
Costo mensual por engrase de vehículo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	8 nuevos soles	20	5.4	5.4	5.4
	10 nuevos soles	85	22.8	22.8	28.2
	12 nuevos soles	155	41.7	41.7	69.9
	15 nuevos soles	106	28.5	28.5	98.4
	18 nuevos soles	6	1.6	1.6	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

El promedio de costo mensual por engrase es de S/.12 nuevos soles. Ver anexo-11.

3.6.2.4 Filtros.

a. Filtros de aceite de motor primario

La tabla III-33, muestra los costos que incurre el propietario por consumo de filtro de aceite motor primario, aproximadamente el 42.2% tiene un gasto máximo de S/.38 nuevos soles /mensual, solo el 1.6% de los propietarios realiza un gasto de S/.45 nuevos soles/mensual.

Tabla III-33
Distribución de Frecuencias
Costo mensual por filtro de aceite motor primario

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	30 nuevos soles	27	7.3	7.3	7.3
	35 nuevos soles	77	20.7	20.7	28.0
	38 nuevos soles	157	42.2	42.2	70.2
	40 nuevos soles	105	28.2	28.2	98.4
	45 nuevos soles	6	1.6	1.6	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

El promedio de costo mensual por consumo de filtro de aceite motor primario es de S/.37 nuevos soles. Ver anexo -11.

b. Filtros de aceite de motor secundario

La tabla III-34, muestra los costos que incurre el propietario por consumo de filtro de aceite motor secundario, aproximadamente el 47.3% tiene un gasto máximo de S/.25 nuevos soles /mensual, solo el 1.6% de los propietarios realiza un gasto de S/.30 nuevos soles/mensual.

Tabla III-34
Distribución de Frecuencias
Costo mensual por filtro de aceite motor secundario

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	18 nuevos soles	22	5.9	5.9	5.9
	20 nuevos soles	76	20.4	20.4	26.3
	25 nuevos soles	176	47.3	47.3	73.7
	28 nuevos soles	92	24.7	24.7	98.4
	30 nuevos soles	6	1.6	1.6	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

El promedio de costo mensual por consumo de aceite motor secundario es de S/.24 nuevos soles. Ver anexo -11.

c. Filtros de petróleo

La tabla III-35, muestra los costos que incurre el propietario por consumo de filtro de petróleo, aproximadamente el 44.4% tiene un gasto máximo de S/.12 nuevos soles /mensual, solo el 1.6% de los propietarios realiza un gasto de S/.18 nuevos soles/mensual. El promedio de costo mensual por consumo de petróleo es de S/.12 nuevos soles. Ver anexo -11.

Tabla III-35
Distribución de Frecuencias
Costo mensual por filtro de petróleo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	8 nuevos soles	25	6.7	6.7	6.7
	10 nuevos soles	77	20.7	20.7	27.4
	12 nuevos soles	165	44.4	44.4	71.8
	15 nuevos soles	99	26.6	26.6	98.4
	18 nuevos soles	6	1.6	1.6	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

d. Filtros de aire.

La tabla III- 36, muestra los costos que incurre el propietario por consumo de filtro de aire, aproximadamente el 43% tiene un gasto máximo de S/.130 nuevos soles/mensual, solo el 1.6% de los propietarios realiza un gasto de S/.150 nuevos soles/mensual. El promedio de costo mensual por consumo de petróleo es de S/.128 nuevos soles. Ver anexo -11.

Tabla III-36
Distribución de Frecuencias
costo mensual por filtro de aire

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	100 nuevos soles	29	7.8	7.8	7.8
	120 nuevos soles	72	19.4	19.4	27.2
	130 nuevos soles	160	43.0	43.0	70.2
	140 nuevos soles	105	28.2	28.2	98.4
	150 nuevos soles	6	1.6	1.6	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

3.6.2.5 Baterías

La Tabla III-37, muestra los costos que incurre el propietario por consumo de batería, aproximadamente el 51.9% tiene un gasto máximo de S/.400 nuevos soles /anual, solo el 2.7% de los propietarios realiza un gasto de S/.300 nuevos soles/anual.

El promedio de costo anual por cambio de batería es de S/.383 nuevos soles. Ver anexo -11.

TablaIII-37
Distribución de Frecuencias
Costo mensual por filtro de batería

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	300 nuevos soles	10	2.7	2.7	2.7
	350 nuevos soles	136	36.6	36.6	39.2
	400 nuevos soles	193	51.9	51.9	91.1
	450 nuevos soles	33	8.9	8.9	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

3.6.2.6 Neumáticos

a. Neumáticos delanteros

La tabla III-38, muestra los costos que incurre el propietario por cambio de neumáticos delanteros, aproximadamente el 51.1% de propietarios tiene un gasto máximo de S/.560 nuevos soles /anual, solo el 3% de los propietarios realiza un gasto de S/.380 nuevos soles/anual. El promedio de costo anual por cambio de neumáticos delanteros es de S/.564 nuevos soles. Ver anexo -11.

Tabla III-38
Distribución de Frecuencias
Costo anual por cambio de neumáticos delanteros

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	360 nuevos soles	13	3.5	3.5	3.5
	380 nuevos soles	11	3.0	3.0	6.5
	560 nuevos soles	190	51.1	51.1	57.5
	600 nuevos soles	158	42.5	42.5	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

b. Neumáticos posteriores

La tabla III-39, muestra los costos que incurre el propietario por cambio de neumáticos posteriores, aproximadamente el 50% de propietarios tiene un gasto máximo de S/.560 nuevos soles /anual, solo el 3% de los propietarios realiza un gasto de S/.360 nuevos soles/anual. El promedio de costo anual por cambio de neumáticos posteriores es de S/.560 nuevos soles. Ver anexo - 11.

Tabla III-39
Distribución de Frecuencias
Costo anual por cambio de neumáticos posteriores

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	360 nuevos soles	11	3.0	3.0	3.0
	380 nuevos soles	16	4.3	4.3	7.3
	560 nuevos soles	186	50.0	50.0	57.3
	600 nuevos soles	159	42.7	42.7	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

3.6.2.7 Cámaras

La tabla III-40, muestra los costos que incurre el propietario por cambio de cámaras, aproximadamente el 51.1% de propietarios tiene un gasto máximo de S/.60 nuevos soles/anual, solo el 3% de los propietarios realiza un gasto de S/.50 nuevos soles/anual. El promedio de costo anual por cambio de cámaras es de S/.63 nuevos soles. Ver anexo -11.

TablaIII-40
Distribución de Frecuencias
Costo anual por cambio de cámaras

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	40 nuevos soles	13	3.5	3.5	3.5
	50 nuevos soles	11	3.0	3.0	6.5
	60 nuevos soles	190	51.1	51.1	57.5
	70 nuevos soles	158	42.5	42.5	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

3.6.2.8 Guardacámara

La tabla III-41, muestra los costos que incurre el propietario por cambio de guardacámaras, aproximadamente el 51.1% de propietarios tiene un gasto máximo de S/.60 nuevos soles /anual, solo el 3% de los propietarios realiza un gasto de S/.50 nuevos soles/anual.

Tabla III-41
Distribución de Frecuencias
Costo anual por cambio de guardacamara

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	25 nuevos soles	10	2.7	2.7	2.7
	30 nuevos soles	17	4.6	4.6	7.3
	35 nuevos soles	183	49.2	49.2	56.5
	40 nuevos soles	162	43.5	43.5	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

El promedio de costo anual por cambio de cámaras es de S/.63 nuevos soles. Ver anexo -11.

3.6.2.9 Mantenimiento: repuestos, materiales

La tabla III-42, muestra los costos que incurre el propietario por mantenimiento como: materiales de capotería, planchado y pintura, reacondicionamiento de motores y piezas por terceros, otros gastos de mantenimiento; aproximadamente el 54.3% de propietarios tiene un gasto máximo de S/.300 nuevos soles /anual, solo el 3% de los propietarios realiza un gasto de S/.250 nuevos soles/anual. El promedio de costo anual por cambio de cámaras es de S/.314 nuevos soles. Ver anexo -11.

Tabla III-42
Distribución de Frecuencias
Costos de mantenimiento anual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	200 nuevos soles	13	3.5	3.5	3.5
	250 nuevos soles	11	3.0	3.0	6.5
	300 nuevos soles	202	54.3	54.3	60.8
	350 nuevos soles	146	39.2	39.2	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
 Elaboración: Propia-2013.

3.7 Determinación de los costos de operación vehicular (COV)

3.7.1 Costos de operación vehicular (COV) previa a la rehabilitación de vías urbanas

La tabla III-43, muestra los costos de operación vehicular previa a las obras de rehabilitación, aproximadamente el 46 % de propietarios transportistas mencionan que su costo de operación es de S/. 240 nuevos soles/día, solo el 4.8% su costo es de S/.230 nuevos soles/día.

Tabla III-43
Costos de operación vehicular (COV) previa a la rehabilitación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	230 NUEVOS SOLES	18	4.8	4.8	4.8
	240 NUEVOS SOLES	171	46.0	46.0	50.8
	250 NUEVOS SOLES	90	24.2	24.2	75.0
	260 NUEVOS SOLES	48	12.9	12.9	87.9
	270 NUEVOS SOLES	21	5.6	5.6	93.5
	180 NUEVOS SOLES	24	6.5	6.5	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
 Elaboración: Propia-2013

El anexo-11, muestra el costo promedio de operación vehicular durante la rehabilitación de las vías urbanas es de S/.242 nuevos soles/día.

3.7.2 Costos de operación vehicular (COV) durante la rehabilitación de vías urbanas.

La tabla III-44, muestra los costos de operación vehicular durante la rehabilitación, de vías urbanas aproximadamente el 46 % de propietarios transportistas mencionan que su costo de operación es de S/.270 nuevos soles/día, solo el 4.8% su costo es de S/.260 nuevos soles/día.

El anexo -11, muestra el costo promedio de operación vehicular durante la rehabilitación de las vías urbanas es de S/.272 nuevos soles/día.

Tabla III-44
Costos de operación vehicular (COV) durante la rehabilitación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	260 NUEVOS SOLES	18	4.8	4.8	4.8
	270 NUEVOS SOLES	171	46.0	46.0	50.8
	280 NUEVOS SOLES	90	24.2	24.2	75.0
	290 NUEVOS SOLES	48	12.9	12.9	87.9
	300 NUEVOS SOLES	21	5.6	5.6	93.5
	210 NUEVOS SOLES	24	6.5	6.5	100.0
	Total	372	100.0	100.0	

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

El anexo -11, muestra los costos e ingresos promedios de operación vehicular (COV), **previa y durante la rehabilitación de vías urbanas**, de una empresa representativa **Empresa de Transportes Urbano "San Antonio" SRLtda.** Mientras que los anexos 13 y 14 , se muestran los costos de operación vehicular de las 17 empresas de transporte público urbano.

3.8 Determinación del costo total (CT)

El costo total resulta de la suma de los costos fijos y los costos variables. La tabla III-52, muestra el promedio de los costos totales de operación vehicular de una unidad vehicular, el costo promedio de los costos totales previa a la rehabilitación de las vías urbanas del Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho es de S/.285.92 nuevos soles/día. Mientras, el costo promedio de los costos totales durante la rehabilitación de las vías urbanas del Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho, es de S/.315.92 nuevos soles/día, hay un incremento de costos en un 5%. Según el Expediente Técnico del proyecto, el cronograma de ejecución se ha proyectado para 6 meses. Por lo que el costo total de operación vehicular de una unidad es de S/.56,864.99 nuevos soles /semestre. El propietario estaría asumiendo un costo adicional de S/.5,400.00 nuevos soles/semestre/vehículo.

Tabla III-45
Costo total de operación vehicular
Previo y durante la rehabilitación de vías urbanas

Costo de Operación Vehicular /vehículo Sin rehabilitacion de vias urbanas				Costo de Operación Vehicular/vehículo durante la rehabilitacion de vias urbanas			
COV	Promedio	Promedio	Promedio	COV	Promedio	Promedio	Promedio
	COV/Dia./veh.	COV/Mes /vehic.	COV/Semest/veh.		COV/Dia./veh.	COV/Mes /veh.	COV/Semestr/veh.
Costos fijos (CF)	S/. 116.04	S/. 3,481.32	S/. 20,887.92	Costos fijos (CF)	S/. 116.04	S/. 3,041.59	S/. 20,887.92
Costos variables (CV)	S/. 169.87	S/. 5,096.18	S/. 30,577.07	Costos variables (CV)	S/. 199.87	S/. 5,996.25	S/. 35,977.07
Costo Total (CT)	S/. 285.92	S/. 8,577.50	S/. 51,464.99	Costo Total (CT)	S/. 315.92	S/. 9,037.84	S/. 56,864.99

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

3.9 Estado de ganancias y pérdidas

3.9.1 Estado de ganancias y pérdidas previa a la rehabilitación de vías urbanas

Para determinar la utilidad neta de una empresa de transporte, se ha tomado como referencia a una empresa representativa Empresa de Transportes “San Antonio” SRLda, por ser la empresa que cuenta con mayor número de una flota vehicular (34 vehículos) y el tiempo de recorrido por vuelta es de 90 minutos/vuelta, cerca al tiempo promedio de recorrido de toda la flota de 372 vehículos. (91 minutos/vuelta).

La tabla III-46, muestra el estado de ganancias y pérdidas de un semestre según cronograma de duración de la obra de rehabilitación. La Empresa de Transportes “San Antonio” SRLda, previa a la rehabilitación de vías urbanas la empresa tiene una utilidad neta de S/.12,766.06 nuevos soles/semestre y el ingreso neto es de S/.70.92 nuevos soles/día.

Tabla III-46
Estado de ganancias y pérdidas previa a la rehabilitación

Empresa de Transportes Urbano "San Antonio" SRLtda.	
Estado de Ganancias y Perdidas	
Del 1 de Julio al 31 de diciembre del 2013	
(+) Ingresos	66,483.87
Tarifa por pasaje	66,483.87
(-) Costos	51,464.98
Conductor	7,057.20
Cobrador	3,743.22
Alimentacion y refrigerio conductor	1,890.00
Alimentacion y refrigerio cobrador	1,890.00
Derecho de operación y/o cotizacion	1,582.20
Poliza de seguros	336.25
Depreciacion	2,638.36
Licencia de operación	1,750.68
Combustible	27,802.80
Aceite de motor	97.92
Aceite caja cambio	174.24
Aceite de corona	174.78
Aceite de direccion	224.94
Engrases	73.86
Filtros de aceite e motor primario	224.82
Filtros de aceite e motor secundario	146.28
Filtros de petroleo	73.26
Filtros de aire	773.22
Baterias	189.10
Neumaticos delanteros	278.47
Neumaticos posteriores	138.93
Camaras	31.19
Guardacamara	18.09
Mantenimiento: respuestos materiales	155.17
Utilidad Bruta	15,018.89
(-) Impuesto a la renta	2,252.83
Utilidad Neta	12,766.06

Fuente: Promedio de costos de las encuestas procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013

El anexo -11, muestra el ingreso promedio neto previa a la rehabilitación de las vías urbanas es de S/.118 nuevos soles/día. El anexo -15 se muestra el estado de ganancias y **pérdidas previa a la rehabilitación** de vías urbanas de las 17 empresas del transporte público urbano.

3.9.2 Estado de ganancias y pérdidas durante la rehabilitación de vías urbanas

La tabla III-47, muestra el estado de ganancias y pérdidas de un semestre según cronograma de duración de la obra de rehabilitación, un vehículo durante la rehabilitación de vías urbanas la empresa tiene una utilidad neta de S/.8,175.69 nuevos soles/semestre y el ingreso neto es de S/.45.42 nuevos soles/día. Según resultado de los **Estados de Ganancias y Pérdidas** la empresa de Transporte Urbano “San Antonio”, SRLda, durante la rehabilitación de las vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho, la empresa tiene una pérdida de S/.25.50 nuevos soles/día y S/.4,590.37 nuevos soles /semestre.

Tabla III-47

Estado de ganancias y pérdidas durante la rehabilitación

Empresa de Transportes Urbano "San Antonio" SRLtda.	
Estado de Ganancias y Perdidas	
Del 1 de Julio al 31 de diciembre del 2013	
(+) Ingresos	66,483.87
Tarifa por pasaje	66,483.87
(-) Costos	56,865.41
Conductor	7,057.20
Cobrador	3,743.22
Alimentacion y refrigerio conductor	1,890.00
Alimentacion y refrigerio cobrador	1,890.00
Derecho de operación y/o cotizacion	1,582.20
Poliza de seguros	336.25
Depreciacion	2,638.36
Licencia de operación	1,750.68
Combustible	33,203.23
Aceite de motor	97.92
Aceite caja cambio	174.24
Aceite de corona	174.78
Aceite de direccion	224.94
Engrases	73.86
Filtros de aceite e motor primario	224.82
Filtros de aceite e motor secundario	146.28
Filtros de petroleo	73.26
Filtros de aire	773.22
Baterias	189.10
Neumaticos delanteros	278.47
Neumaticos posteriores	138.93
Camaras	31.19
Guardacamara	18.09
Mantenimiento: respuestos materiales	155.17
Utilidad Bruta	9,618.46
(-) Impuesto a la renta	1,442.77
Utilidad Neta	8,175.69

Fuente: Promedio de costos de las encuestas procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

El anexo -15, muestra el estado de ganancias y **pérdidas durante rehabilitación** de vías urbanas de las 17 empresas del transporte público urbano.

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.1 Análisis de resultados

4.1.1 Análisis de resultados del Valor Social del Tiempo (VST)

Para determinar el Valor Social del Tiempo (VST), para proyectos de transporte; se ha desarrollado a través del **método de valoración de ingresos**, como instrumento se ha utilizado 400 encuestas de origen /destino. Para cuantificar y valorizar el **Valor Social del Tiempo de Viaje (VST)** de los usuarios del transporte público urbano, durante la rehabilitación de las vías urbanas, se ha tomando en cuenta la Remuneración Mínima Vital (RMV), vigente el año 2014. Según el procesamiento de las encuestas en el SPSS se llega a los siguientes resultados:

Tabla IV-01
Resultados del Valor Social del Tiempo (VST)

Determinación del Valor Social del Tiempo (VST)				
Promedio de tiempo adicional por desvío de rutas minutos	Ingreso promedio usuarios mes/soles	Promedio de Pérdida horas hombre(minutos)/Día ida (trabajo)/vuelta(hogar)	VST (soles /minuto) Minuto económica	VST (soles /hora) Hora económica
13 minutos	S/. 750.00	26 minutos /día	S/. 0.052	S/. 3.12

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

- a. El desvío de rutas durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico el distrito de Ayacucho, ocasiona mayores tiempos de recorrido para el usuario el tiempo promedio de recorrido por cada usuario es de 13 minutos (destino). Mientras que el tiempo perdido por día es de 26 minutos Origen /Destino.
- b. El Valor Social del Tiempo (VST)/ hora, es de S/.3.12 nuevos soles/hora, para la ciudad de Ayacucho.

4.1.2 Análisis de resultados de Costos de Operación Vehicular (COV).

Para valorar los Costos de Operación Vehicular (COV), para proyectos de transporte; se ha desarrollado a través del **método de egresos**, como instrumento se ha utilizado 372 encuestas a los operadores transportistas (conductores y empresarios transportistas). Para valorizar los **Costos de Operación Vehicular (COV)** de los operadores transportistas, durante y previa a la rehabilitación de las vías urbanas, se ha tomado en cuenta los costos fijos y variables, que incurre cada operador transportista. Según el procesamiento de las encuestas en el SPSS se llega a los siguientes resultados:

**Tabla IV-02
Resultados de Costos de Operación Vehicular (COV)**

Costo de Operación Vehicular /vehículo Sin rehabilitación de vías urbanas				Costo de Operación Vehicular/vehículo durante la rehabilitación de vías urbanas			
COV	Promedio	Promedio	Promedio	COV	Promedio	Promedio	Promedio
	COV/Día /veh.	COV/Mes /vehic.	COV/Semest/veh.		COV/Día /veh.	COV/Mes /veh.	COV/Semestr/veh.
Costos fijos (CF)	S/. 116.04	S/. 3,481.32	S/. 20,887.92	Costos fijos (CF)	S/. 116.04	S/. 3,041.59	S/. 20,887.92
Costos variables (CV)	S/. 169.87	S/. 5,096.18	S/. 30,577.07	Costos variables (CV)	S/. 199.87	S/. 5,996.25	S/. 35,977.07
Costo Total (CT)	S/. 285.92	S/. 8,577.50	S/. 51,464.99	Costo Total (CT)	S/. 315.92	S/. 9,037.84	S/. 56,864.99
Costo de Operación Vehicular/flota vehicular Sin rehabilitación de vías urbanas				Costo de Operación Vehicular/flota vehicular durante la Rehabilitación de vías urbanas			
COV	Promedio	Promedio	Promedio	COV	Promedio	Promedio	Promedio
	COV/Día Flota vehicular	COV/Mes Flota vehicular	COV/Semestral Flota vehicular		COV/Día Flota vehicular	COV/Mes Flota vehicular	COV/Semestral Flota vehicular
Costos fijos (CF)	43,168.36	S/. 1,295,050.79	S/. 7,770,304.71	Costos fijos (CF)	S/. 43,168.36	S/. 1,131,471.48	S/. 7,770,304.71
Costos variables (CV)	63,192.62	S/. 1,895,778.45	S/. 11,374,670.70	Costos variables (CV)	S/. 74,352.62	S/. 2,230,605.00	S/. 13,383,470.70
Costo Total (CT)	S/. 106,360.97	S/. 3,190,829.24	S/. 19,144,975.41	Costo Total (CT)	S/. 117,520.97	S/. 3,362,076.48	S/. 21,153,775.41

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2014.

- Según la tabla IV-02, los costos de operación vehicular por cada vehículo **previa a la rehabilitación** es de S/.285.92 nuevos soles /día, S/.8,577.50 nuevos soles/ mes y S/.51,464.99 nuevos soles/semestre (según cronograma de ejecución de la obra). Los costos de operación vehicular por cada vehículo **durante la rehabilitación** es de S/.315.92 nuevos soles /día, S/.9,037.84 nuevos soles/ mes y S/.56,864.99 /semestre (según cronograma de ejecución de la obra).
- Según el cronograma de ejecución de la obra (6 meses), los costos adicionales el empresario por cada vehículo durante la rehabilitación es de S/5,400.00 nuevos soles/vehículo/semestre.
- La oferta del servicio de transporte público en la ciudad de Ayacucho está conformada por **17 rutas** (microbuses- Coaster y camionetas rurales), con una flota vehicular de **372 unidades** circulan por el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho. El costo acumulado adicional que incurre los empresarios transportistas durante la ejecución de la obra es de S/.2,008,800.00 nuevos soles/semestre.

El anexo N° A13-02 y A14-02 muestra los costos de operación vehicular durante y sin rehabilitación de vías urbanas de las 17 empresas del transporte público urbano.

4.1.3 Análisis de resultados del estado de ganancias y pérdidas.

Si es posible cuantificar y estimar la utilidad neta de los operadores transportistas. La tabla IV-03, muestra según cronograma de ejecución de la obra (6 meses), la utilidad neta Sin y durante la rehabilitación de las vías urbanas; se observa la utilidad neta previa a la rehabilitación de las vías urbanas es de S/4,748,970.92 nuevos soles/semestre, mientras durante la rehabilitación de las vías urbanas es de S/3,041,490.90 nuevos soles/semestre. Según resultado acumulado de los **Estados de Ganancias y Pérdidas**, con la ejecución de la obra los operadores transportistas (17 empresas 372 vehiculos), tienen una la pérdida neta de S/1,707,480.02 nuevos soles/semestre.

Tabla V-03
Resultado del Estado de Ganancias y Pérdidas
Del 1 de Julio al 31 de Diciembre del 2013

Rubro	Estado de Ganancias y Pérdidas	
	Sin Rehabilitación de vías	Durante Rehabilitación de vías
(+)Ingresos	24,732,000.00	24,732,000.00
(-) Costos	<u>19,144,975.41</u>	<u>21,153,775.41</u>
Utilidad bruta	5,587,024.59	3,578,224.59
(-) Impuesto a la renta	<u>838,053.69</u>	<u>536,733.69</u>
Utilidad neta	4,748,970.92	3,041,490.90

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

4.2 Contrastación de la hipótesis

La implementación de la prueba de hipótesis se realiza mediante la prueba t-Student y el del coeficiente de correlación de Pearson, es quizá el mejor coeficiente y el más utilizado para la contrastación de hipótesis.

Modelo de regresión planteado en la tesis es:

$$y = \alpha_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \epsilon_i$$

Donde:

y = Costo generalizado de viaje

α_0 = Intercepto de la regresión

β_1 = Valor Social de Tiempos de Viaje (VST)

β_2 = Costos de Operación Vehicular (COV)

ϵ_i = Errores

4.2.1 Contraste de hipótesis específica (1):

La hipótesis específica (1) formulada en el ítem 1.5.2 (a): es posible determinar el **Valor Social del Tiempo** de viaje (VST), de los usuarios del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho. Esta hipótesis a fin de ser implementada requiere de su formulación estadística del siguiente modo:

H₀: No es posible determinar el **Valor Social del Tiempo** de viaje (VST), de los usuarios del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.

H₁: Es posible determinar el **Valor Social del Tiempo** de viaje (VST), de los usuarios del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.

Para tomar la decisión sobre esta afirmación, se procede a calcular el estadístico prueba t- para muestras independientes, con intervalo de significancia de 95%, el nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

Tabla IV-04
Contraste de hipótesis (1) : prueba de t- Student

		la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	confianza para la	
									Inferior	Superior
VALOR SOCIAL DEL TIEMPO DE VIAJE DURANTE LA LA REHABILITACION DE LAS VIAS URBANAS	Se han asumido varianzas iguales	.191	.662	.143	398	.886	.10617	.74092	-1.35044	1.56278
	No se han asumido varianzas iguales			.143	395.523	.886	.10617	.74089	-1.35040	1.56274

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013

La tabla IV- 04, muestra el resultado de la contrastación de hipótesis en la fila superior muestra la **t de Student**, con 398 grados de libertad y el valor Sig (bilateral): es el p-valor del test bilateral $H_0 : \mu = \mu_0$ frente a H_1 , “p” asociado es 0,886, donde; $p = 0.886 < 1.96$, y estando en la región de rechazo, el valor calculado del estadístico de prueba, se concluye que hay suficientes evidencias estadísticas para afirmar que es posible determinar el **Valor Social del Tiempo (VST)**, de viaje de los usuarios del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho. Por tanto, se acepta la hipótesis planteada, debido que $p = 0.886 < 1.96$, con intervalo de significancia $\alpha = 0.05$, y con un nivel de Confianza al 95% y un estadístico de prueba T: 0.886, se acepta la hipótesis. El anexo 12-01, se muestra la correlación de Pearson del Valor Social del Tiempo (VST).

4.2.2 Contraste de hipótesis específica (2):

La hipótesis específica 2 formulada en el ítem 1.5.2 (b) : es posible valorar los costos de **Operación Vehicular (COV)**, de los operadores transportistas del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.

Esta hipótesis a fin de ser implementada requiere de su formulación estadística del siguiente modo:

H₀: No es posible valorar los costos de **Operación Vehicular (COV)**, de los operadores transportistas del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.

H₁: Es posible valorar los costos de **Operación Vehicular (COV)**, de los operadores transportistas del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.

Para tomar la decisión sobre esta afirmación, se procede a calcular el estadístico prueba t- para muestras independientes, con intervalo de significancia de 95%, el nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

Tabla IV-05
Contraste de hipótesis (2) : prueba de t- Student

		igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	confianza para la	
									Inferior	Superior
COSTOS DE OPERACION VEHICULAR DURANTE LA REHABILITACION DE VIAS URBANAS	Se han asumido varianzas iguales	.908	.341	.223	370	.824	.03521	.15804	-.27556	.34599
	No se han asumido varianzas iguales			.230	261.158	.818	.03521	.15307	-.26620	.33663

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2014.

La tabla IV- 05, muestra el resultado de la contrastación de hipótesis en la fila superior muestra la **t de Student**, con 370 grados de libertad y el valor Sig (bilateral): es el p-valor del test bilateral $H_0 : \mu = \mu_0$ frente a H_1 , “p” asociado es 0,824, donde; $p = 0.824 < 1.96$, y estando en la región de rechazo, el valor calculado del estadístico de prueba, se concluye que hay suficientes evidencias estadísticas para afirmar que es posible valorar los costos de **Operación Vehicular (COV)**, de los operadores transportistas, del transporte público urbano; durante la rehabilitación de vías urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho. Por tanto, se acepta la hipótesis planteada, debido que $p = 0.824 < 1.96$, con intervalo de significancia $\alpha = 0.05$, y con un nivel de Confianza al 95% y un estadístico de prueba T: 0.824, se acepta la hipótesis. El anexo A12-02 se muestra la **correlación de Pearson** de los Costos de Operación Vehicular (COV).

4.3 Aportes de la presente Tesis

En el marco del cumplimiento de los objetivos planteados en el desarrollo de la Tesis, se considera como valor agregado, los siguientes aportes:

4.3.1 Propuesta metodológica.

- a. Para determinar el Valor Social de Tiempo (VST), se plantea el **método valoración** a partir del **ingreso** monetario de los usuarios. Para determinar la valoración para de ingresos se ha utilizado como instrumento el software Estadístico de SPSS.
- b. Para determinar los costos de operación vehicular (COV), para proyectos de transporte se plantea el **método valoración** a partir de los **egresos** de los operadores transportistas. Para determinar la valoración se ha utilizado como instrumento el software Estadístico de SPSS.
- c. La Tesis plantea una propuesta metodológica para la Construcción del Modelo de Asignación de Transporte, como instrumento se ha utilizado el software TransCAD®.
- d. Se plantea un **Análisis estadístico**, a fin de contrastar la prueba de hipótesis. Se realiza mediante la prueba t-Student y el coeficiente de correlación de Pearson, es quizá el mejor coeficiente y el más utilizado para estudiar el grado de relación lineal existente entre dos variables cuantitativas.
- e. La Tesis plantea una serie de **propuestas de Ordenamiento del Tránsito y Transporte** en la Ciudad de Ayacucho. Al pretender realizar estas propuestas, pretendo dar un alcance a las autoridades de la Municipalidad Provincial de Huamanga.
- f. La Tesis es un aporte para el ámbito local y regional, no existen trabajos de investigación sobre el tema, por lo que se considera como herramienta de consulta para los profesionales de Ingeniería de Transportes.

4.4 Limitaciones de la presente Tesis

- a. No existe una metodología adecuada para el cálculo del Valor Social del Tiempo, (VST), para el desarrollo de la Tesis. Para el cálculo del VST se tuvo referencia la metodología publicada por la Universidad del Pacífico y el Ministerio de Economía y Finanzas (2012).
- b. El encuestado (operador transportista), no valora adecuadamente los costos de operación vehicular (Costos fijo (CF) costos variable (CV)), ocasionado por el desvío de rutas, durante la ejecución de la obra; los encuestados responden montos globales, por lo que siente una presión, voluntaria o involuntaria ejercida por el encuestador. Para corroborar dichos costos, se ha cotizado estos costos en los establecimientos de venta de accesorios para el transporte público urbano (establecimiento comercial de repuestos, lubricantes y grifos). Asimismo, para corroborar el tiempo de recorrido por vuelta, se ha tenido que desplazarse por las 20 rutas y controlar el tiempo de recorrido por vuelta y el tiempo de itinerario del desvío de ruta.
- c. Para la Construcción del Modelo de Asignación de Transporte, se ha realizado lo siguiente: inventario vial de las principales vías del Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho, conteo de aforo vehicular de las 10 principales intersecciones de la ciudad de Ayacucho, en un solo día de 7 a.m a 10 p.m; y encuestas de origen/destino a los usuarios del transporte público.

CAPITULO V

PROPUESTA DE ORDENAMIENTO DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE AYACUCHO

Este capítulo está referido a una serie de propuestas de ordenamiento de tránsito y transporte en la ciudad de Ayacucho. Al pretender realizar estas propuestas, pretendo dar un alcance a las autoridades de la Municipalidad Provincial de Huamanga.

5.1 Propuesta de elaboración de estudios de Ingeniería de Transportes

5.1.1 Elaboración del plan vial

La Municipalidad Provincial de Huamanga no cuenta con un **Plan Vial** que contenga una Cartera de Proyectos, los agrupará Programas de inversión vial, diferenciándolos por sus metas físicas y operativas, dando lugar a una tipología que tiene que ver igualmente con rangos de esfuerzo de inversión y costo. Por lo que se propone la Elaboración de un Plan Vial.

5.1.2 Plan regulador de rutas de transporte

La ciudad de Ayacucho, en la actualidad cuenta con un total de 1,591 vehículos menores autorizadas por las municipalidades de los distritos de Carmen Alto, San Juan Bautista, Nazarenas y la Municipalidad Provincial de Huamanga. Según datos recopilados de la Municipalidad Provincial de Huamanga se ha detectado aproximadamente 850 vehículos informales. En cuanto a los vehículos mayores en la actualidad se tiene un total de 17 empresas que cubre 20 rutas de transporte urbano de pasajeros, con un total de flota vehicular de 372 unidades registradas formalmente; con itinerarios establecidos por la Municipalidad Provincial de Huamanga. La sobre oferta de vehículos mayores y menores generan congestión y caos vehicular en el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho.

Se propone **elaborar el Plan Regulador de Rutas de Transporte** para la Ciudad de Ayacucho, 2015-2025, que permita mediante diversos medios técnicos realizar una estructuración del sistema de transporte logrando un equilibrio entre la oferta y la demanda del transporte urbano, es decir, la operatividad de los medios de transporte vaya en proporción a los usuarios de transporte permitiendo reducir los niveles de congestión vehicular, los tiempos de viaje, alcanzando un mejor servicio, garantizando su sostenibilidad operativa, económica, financiera y ambiental. El plan regulador de rutas constituye una herramienta de gestión, para racionalizar o determinar el número óptimo de transporte en la ciudad.

5.1.3 Plan de gestión ambiental en el transporte

La Municipalidad Provincial de Huamanga a través de la Gerencia de Transporte, debe implementar el área de **Gestión Ambiental en el Transporte** que se encargue del componente ambiental, el mismo que sería responsable de los siguientes:

- a. Aplicar el DS 047-2001-MTC “Límites Máximos Permisibles de Emisiones Contaminantes para Vehículos en Circulación a Nivel Nacional”, para lo cual la municipalidad deberá contratar servicios de medición o adquirir sus propios equipos de medición de gases (vehículos a gasolina) y humos (vehículos a diésel).
- b. Controlar de emisión de gases tóxicos y medición periódica de la calidad del aire para erradicar la circulación de vehículos contaminantes. Todavía no se diseñan alternativas que promuevan el remplazo de unidades vehiculares antiguas que generan contaminación.
- c. Limitar la circulación de vehículos antiguos y vehículos menores e incentivar el uso de combustible limpio (GLP y GNV).
- d. Proponer la renovación de flota en el transporte urbano.

5.2 Propuesta de reordenamiento y racionalización del transporte público urbano

5.2.1 Propuesta de reordenamiento y racionalización de vehículos mayores

Para el descongestionamiento del transporte en el Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho, se propone la “**Construcción del corredor vial Wari**”.

Descripción Técnica del Corredor Vial Wari:

Se propone las siguientes obras de ingeniería de gran magnitud:

- La construcción de un embovedado de la quebrada Chaquihuayco en una $L= 4.61$ km (Vista Alegre – Altura del Río Alameda), con concreto $f'c=210$ kg/cm², $e=0.20$ m, ancho variable de 6 m. a 8 m.
- La construcción de un puente sobre el río Alameda en una $L=120$ m, permitirá conectar las quebradas de Chaquihuaycco y Tarahuaycco.
- La construcción de un túnel debajo la quebrada Tarhuaycco en una $L= 1.43$ km (Via Evitamiento - Residencia de Estudiantes UNSCH). El túnel debe realizarse por debajo de la quebrada de Tarahuaycco, debido que esa zona es considerada como Zona Monumental del Centro Histórico de Ayacucho.
- Construcción de una vía expresa en la Av. Independencia, Javier Pérez de Cuellar, en una $L= 3.28$ km, que permitirá conectar las principales instituciones como: la Residencia de Estudiantes de la UNSCH, el Hospital Regional de Ayacucho, el C.E Mariscal Caceres, la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, el Instituto Nacional de Cultura, El Puesto de Bomberos, el CEPRE de la UNSCH, el Proyecto Especial Sierra Centro Sur y la Dirección Regional de Agricultura.

- SemafORIZACIÓN y señalización a lo largo del corredor vial Wari.
- Se propone la construcción de 12 estaciones (paraderos). Ver tabla V- 01

Iterinario:

Con la ejecución de esta obra se propone el siguiente itinerario:

Vista Alegre - AA - HH la Florida - Ciudad Libertad las Américas I- Los Olivos - Asociación de Vivienda 9 de Diciembre - Ciudad Libertad las Américas II - León Pampa - Puente Apurímac - Puente Ejército - Conchopata- Río Alameda -Vía Evitamiento - Prolg Cusco - Jr. Américo Oré - Prolg Bellido - Av. Mariscal Cáceres - Jr. Manco Cápac -Jr. Quinoa - Av.Independencia, Javier Pérez de Cuellar - Terminal Terrestre.

Beneficios usuarios :

Más de 175,549 mil habitantes de los distritos de la ciudad de Ayacucho, serán beneficiados con las distintas bondades del Proyecto:

- **Ahorro del Valor Social de Tiempo (VST):** con la ejecución de esta obra de impacto permitirá ahorrar el tiempo de viaje en el tramo de Vista Alegre (tramo Origen) y el Terminal Terrestre (tramo destino). El tiempo promedio de recorrido de la nueva vía será de 12 minutos, a una velocidad promedio de 45 km/h. Ello permitirá disminuir hasta en 80% el tráfico del Centro Histórico. En la actualidad según las encuestas el tiempo promedio de recorrido de Vista Alegre al terminal terrestre es de 60 minutos en hora punta y horas valle 30 minutos.
- **Integración:** permitirá la integración de 04 distritos (Carmen Alto,San Juan Bautista, Jesús Nazareno y el distrito de Ayacucho).
- **Descongestión:** disminución de la congestión vehicular del Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho.
- **Medio ambiente:** 6.04 km de las quebradas de Chaquihuaycco y Tarahuaycco serán recuperados y mejorará las condiciones ambientales dichas quebradas.
- **Revalorización de predios:** se revalorizarán los predios vecinos del nuevo corredor vial.

Beneficios operadores transportistas :

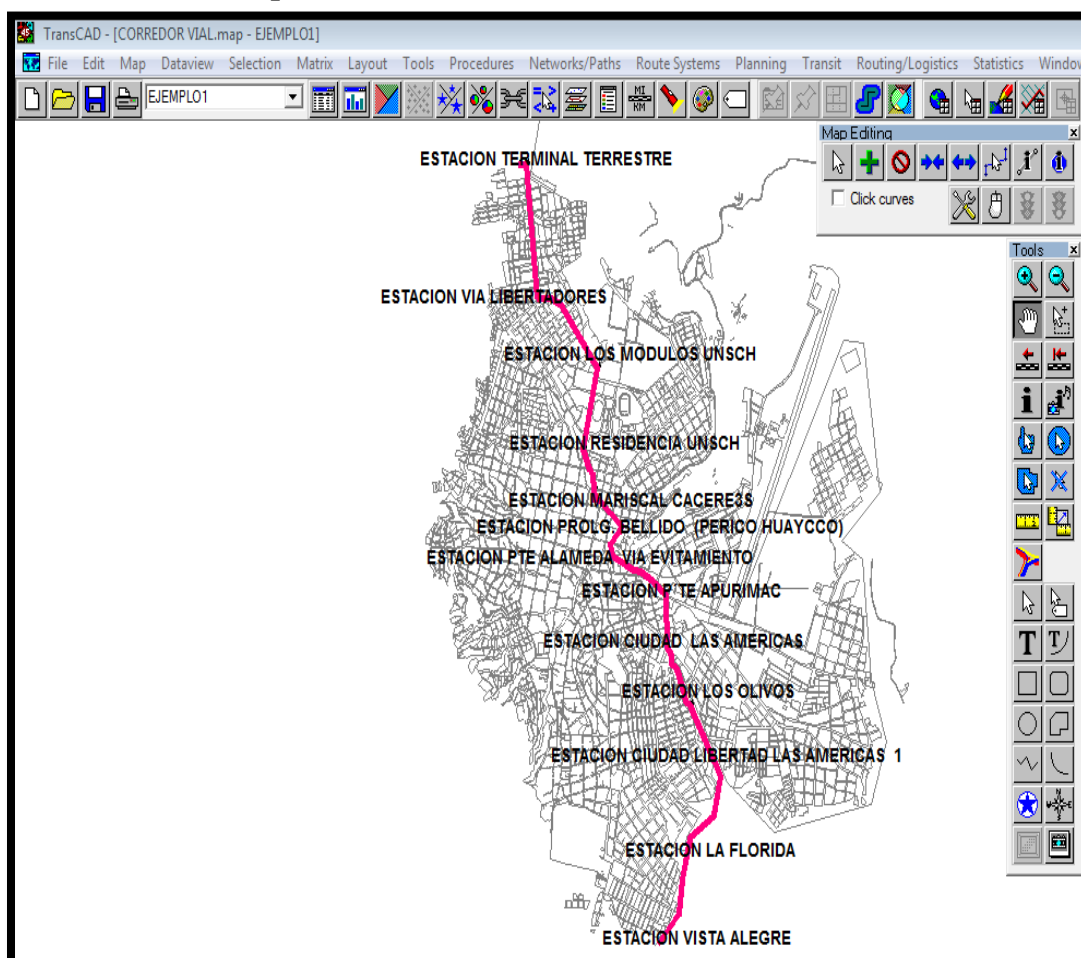
- Con la ejecución del corredor vial Wari, se beneficiarán los operadores transportistas, debido que sus Costos de Operación vehicular (COV), se reducirá la distancia de recorrido de 45 +200 Km a 9+300 Km.
- Según las encuestas los operadores transportistas en la actualidad recorren 9 vueltas/día (tramo Vista Alegre - Terminal Terrestre), con la ejecución del corredor vial Wari, los transportistas podrán recorrer hasta 30 vueltas /día.
- Según encuestas el estado de ganancias y pérdidas la Empresa de Transportes “San Antonio” SRLda, previa a la rehabilitación de vías urbanas la empresa tiene un utilidad neta de S/.70.92 nuevos soles/día/ 9 vueltas. Con la construcción de corredor vial Wari su utilidad promedio será de S/. 200.00 nuevos soles día.

Tabla V- 01
Propuesta de Estaciones

Tramos	Estaciones	Distancia
		Km
Tramo 1	Terminal Terrestre - Vía Libertadores	1.60
Tramo 2	Vía Libertadores - Módulos UNSCH	0.982
Tramo 3	Módulos UNSCH - Residencia de estudiantes UNSCH	0.696
Tramo 4	Residencia de estudiantes UNSCH -Mariscal Cáceres	0.492
Tramo 5	Mariscal Cáceres -Prog- Bellido (Perico Huaycco)	0.379
Tramo 6	Prog- Bellido (Perico Huaycco)- Pte Alameda (Vía Evitamiento)	0.559
Tramo 7	Pte Alameda (Vía Evitamiento)- Pte Apurímac	0.690
Tramo 8	Pte Apurímac - Ciudad Libertad Las Américas 2	0.589
Tramo 9	Ciudad Libertad Las Américas 2 - Los Olivos	0.676
Tramo 10	Los Olivos-Ciudad Libertad Las Américas 1	0.867
Tramo 11	Ciudad Libertad Las Américas 1-Estación la Florida	0.898
Tramo 12	Estación la Florida- Vista Alegre	0.891
Total		9.319

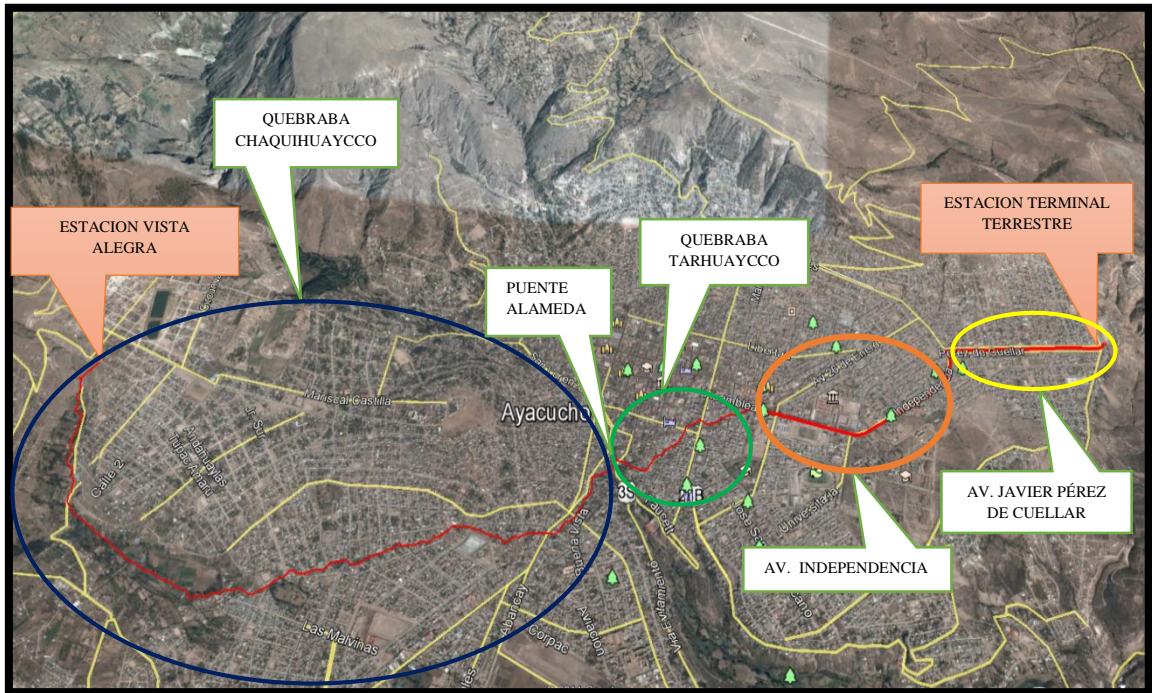
Fuente: Trabajo de campo febrero, 2014.
Elaboración: Propia

Ilustración V- 01
Propuesta de estaciones del corredor vial Wari”



Fuente: Trabajo de campo febrero, 2014.
Elaboración: Propia

Ilustración V- 02
Propuesta vial “Construcción Corredor Vial Wari”



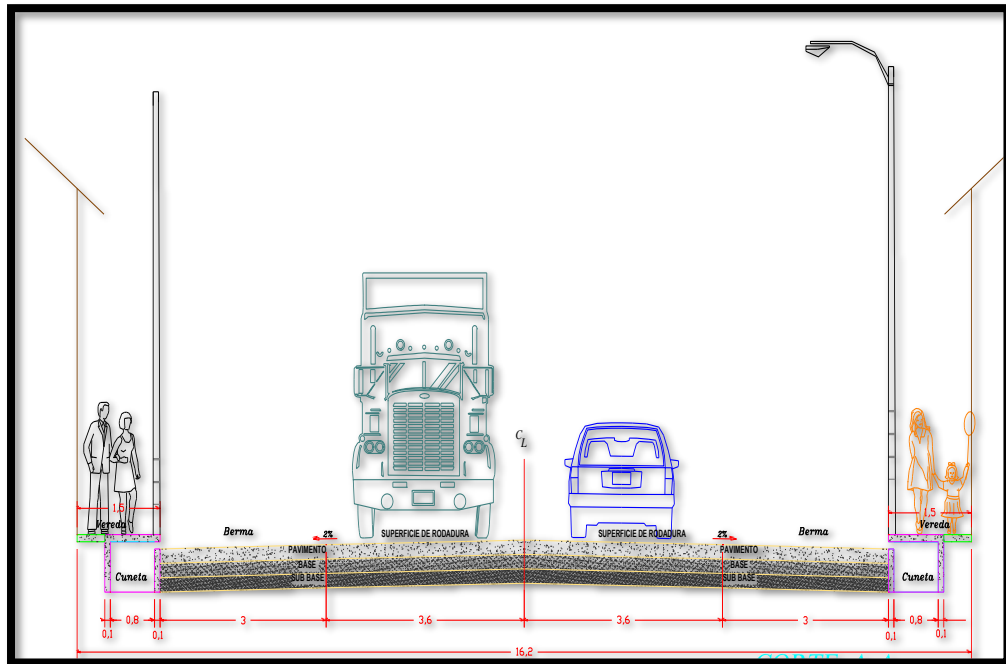
Fuente: Trabajo de campo febrero, 2014.
Elaboración: Propia.

Ilustración IV- 03
Panel fotográfico proyectado
Propuesta: Puente Alameda conexión quebrada ChaquiHuaycco-Tarhuaycco



Fuente: Trabajo de campo febrero, 2014.
Elaboración: Propia.

Ilustración V- 04 Propuesta sección “Corredor Vial Wari”



Fuente: Trabajo de campo febrero, 2014.
Elaboración: Propia.

5.2.2 Propuesta de reordenamiento y racionalización de vehículos menores

El servicio del transporte en mototaxis, es considerado de tipo alimentador, complementario al transporte público masivo y desarrollado principalmente en las periferias de la ciudad donde el transporte masivo presenta difícil accesibilidad.

a. Propuesta de circulación.

Para su implementación y desarrollo se propone que los vehículos menores circulen en los límites del Centro Histórico para no afectar parte el centro de la ciudad de Ayacucho. Los mototaxis deben servir como colectores, a sus viviendas de los usuarios.

Vías de circulación: Jr. Quinoa, Jr. Los Incas, Jr. Andes, Jr. El Sol, Jr. Malecón Paris, Jr. Rioja, Av. Carmen Alto, Jr. Ruiz de Castilla, Jr. Miguel Astete, Jr. Grau, Jr. Chorro, Jr. Libertad, Jr. Cahuide, Jr. L. Carranza, Av. Quinapata, Prol. San Martin, Jr. Libertad, Jr. Lima, Jr. Sucre.

Ilustración V- 05 Propuesta de itinerario para vehículos menores (mototaxis)



Fuente: Trabajo de campo febrero, 2014.
Elaboración: Propia

b. Propuesta de identificación de vehículos

Es necesario que los mototaxis sean fácilmente identificados por el público usuario por lo que se propone lo siguiente:

- Los vehículos con autorización de la Municipalidad Provincial de Huamanga deben tener un color único. Los vehículos con autorización de la Municipalidad Distrital de San Juan Bautista, Municipalidad de Jesús Nazareno y Municipalidad de Carmen Alto, cada flota debe ser identificada con su respectivo color distintivo de cada distrito.
- Código numérico distintivo para cada uno de los vehículos los cuales identificarán también a la empresa a la que pertenecen, mismos que deberán estar ubicados en sitios notorios (a cada lado y en el techo del vehículo). El código numérico deberá tener un tamaño mínimo de 0.20 m y de color negro con fondo blanco para mayor notoriedad.

5.3 Propuesta de jerarquización vial

5.3.1 Jerarquía de inventario vial

- a. Se propone que la Municipalidad Provincial de Huamanga, a través de la Gerencia de Transportes elabore un inventario vial y un programa de mantenimiento vial, que permita tener permanentemente un registro de información, actual de los inventarios de las vías y de los trabajos de mantenimiento y reparación, especialmente sobre los ejes estructuradores de la ciudad descritos en los ítems anteriores.

5.4 Propuesta de paraderos peatonales

Los paraderos para el servicio de transporte público, constituyen un elemento importante para el ordenamiento del transporte en la ciudad de Ayacucho. Para la asignación de los paraderos para el servicio de transporte público se ha tomado en cuenta los siguientes aspectos: infraestructura vial disponible, condición de la zona, movimiento peatonal, atracción del punto. El espaciamiento de los paraderos debe estar relacionado con la cantidad de viajes generados / atraídos y el volumen de pasajeros que circula a través del área analizada. El espaciamiento debe ser tal que en promedio no supere los 400 m, a 500 m, ni sea inferior a los 250 m a 300 m. En casos excepcionales, es posible considerar espaciamientos inferiores, siempre que los paraderos sean divididos, producto de elevadas demandas por subir/bajar.

Tabla V- 02
Propuesta paraderos peatonales

N°	INTERSECCION	Propuesta de paraderos
1	JR. QUINUA ENTRE AV. INDEPENDENCIA	1
2	AV. 26 DE ENERO CON AV. INDEPENDENCIA	1
3	AV. INDEPENDENCIA FRONTIS UNSCH	3
4	AV. INDEPENDENCIA Y PUENTE PEATONAL	3
5	JR. QUINUA Y JR.09 DE DICIEMBRE	1
6	JR. MARAVILLAS Y PROLONGACION LIBERTAD	1
7	PARQUE MAGDALENA	2
8	AV. EJERCITO CON AV. RAMON CASTILLA	2
9	AV. EJERCITO CON AV. MERCEDES	2
10	AV. RAMON CASTILLA ENTRE AV. AVIACION	1
11	PUENTE ALAMEDA VALDELIRIOS	3
12	AV. JAVIER PEREZ DE CUELLAR CUADRA N° 05	1
13	AV. JAVIER PEREZ DE CUELLAR FRONTIS TERMINAL	3
14	AV. JAVIER PEREZ DE CUELLAR CUADRA N° 01	1
15	AV. INDEPENDENCIA FRONTIS MINSA	2
16	VIA LOS LIBERTADORES FRONTIS GRIFO AYACUCHO	2
17	VIA LOS LIBERTADORES FRONTIS SECTOR PISCOTAMBO	2
18	VIA LOS LIBERTADORES FRONTIS ENTRADA A CCORIWILLCA	1
19	AV. ARENALES Y REPARTICON SECTOR HUATATAS	3
20	AV. CUSCO FRONTIS SENCICO	3
21	AV. LERTADORES FRONTIS ARCO DE CARMEN ALTO	3
22	AV. VALDELIRIOS ENTRE QUEBRADA ARROYO SECO	2
23	AV. VALDELIRIOS Y MUNICIPALIDAD DE SAN JUAN BAUTISTA	2
24	VIA LOS LIBERTADORES SECTOR CHAMANAPATA	2
25	VIA LOS LIBERTADORES SECTOR HUASCAHURA	3
TOTAL		50

Fuente: Trabajo de campo febrero, 2014.

Elaboración: Propia.

5.5 Propuesta de ensanche de vías

- a. Para la zona central de la ciudad, se debe recuperar el espacio peatonal, lo cual se debe realizar operativos a los establecimientos comerciales que ocupan su mercadería y/ avisos comerciales en las aceras peatonales impidiendo el libre tránsito peatonal.

- b. En las vías con ancho reducido donde ya no se pueda ampliar de carril y/o modificar la infraestructura vial, se deberá de restringir el estacionamiento de vehículos, mediante pintado de zonas rígidas a fin de que la vía siga operando, de esta manera evitar la reducción de capacidad vial, que trae como consecuencia el congestionamiento vehicular en las vías de la ciudad.

5.6 Propuesta de rampas peatonales.

Se propone instalar rampas para personas con discapacidad en espacios públicos, se siguieron las siguientes especificaciones técnicas: localización dentro de la zona más accesible en dirección al flujo peatonal de mayor intensidad, con un ancho mínimo de 0.90 m, y una pendiente máxima de 12.5%, a partir del punto donde se indica la franja para el cruce de peatones.

A la vez se implementara la construcción de bordes laterales redondeados con radios suficientes para no presentar aristas con las que se pueda tropezar el peatón o la persona con discapacidad.

Tabla V- 03
Propuesta rampas peatonales

Nº	INTERSECCION	Propuesta de Rampas Peatonales	Nº	INTERSECCION	Propuesta de Rampas Peatonales
1	JR. CALLAO	1	31	JR. CIRO ALEGRIA	1
2	JR. AREQUIPA	2	32	JR. UNION	1
3	JR. 02 DE MAYO	2	33	JR. ROMA	2
4	JR. 28 DE JULIO	2	34	JR. LAS AMERICAS	2
5	JR. 09 DE DICIEMBRE	2	35	JR. PICHINCHA	1
6	JR. GARCILAZO DE LA VEGA	2	36	JR. TARAPACA	1
7	JR. ASAMBLEA	2	37	JR. BUENA VISTA	1
8	JR. TRES MASCARAS	2	38	JR. PROGRESO	2
9	JR. SAN MARTIN	1	39	AV. LOS ANGELES	1
10	JR. PIZARRO	1	40	AV. AVIACION	1
11	JR. CUSCO	1	41	AV. 26 DE ENERO	1
12	JR. SAN LORENZO	1	42	AV. PROGRESO	2
13	JR. MARISCAL CASTILLA	1	43	AV. DEPORTE	2
14	JR. SOL	1	44	AV. EJERCITO	2
15	JR. CHORRO	1	45	AV. JAVIER PEREZ DE CUELLAR	1
16	JR. LIBERTAD	1	46	AV. INDEPENDENCIA	1
17	JR. SUCRE	1	47	AV. MARISCAL CACERES	1
18	JR. QUINUA	1	48	AV. RAMON CASTILLA	2
19	JR. MANCO CAPAC	1	49	AV. CUZCO	1
20	JR. ULTIVEROS	1	50	AV. ARENALES	2
21	JR. PUNO	1	51	AV. AMANCAES	1
22	JR. MILLER	1	52	AV. ABANCAY	1
23	JR. HUANTA	1	53	AV. DEPORTES	2
24	JR. PROTSEL	1	54	AV. VENEZUELA	1
25	JR. AMERICAS	1	55	AV. LOS INCAS	2
26	JR. LA MAR	2	56	AV. ABRAN VALDELOMAR	1
27	PJ. LONDRES	2	57	AV. CIRO ALEGRIA	2
28	PJ. MARISCAL CACERES	1	58	SECTOR JESUS NAZARENO	1
29	JR. LOS ANDES	1	59	SECTOR SAN JUAN BAUTISTA	1
30	JR. BELLAVISTA	1	TOTAL		79

Fuente: Trabajo de campo febrero, 2014.
Elaboración: Propia.

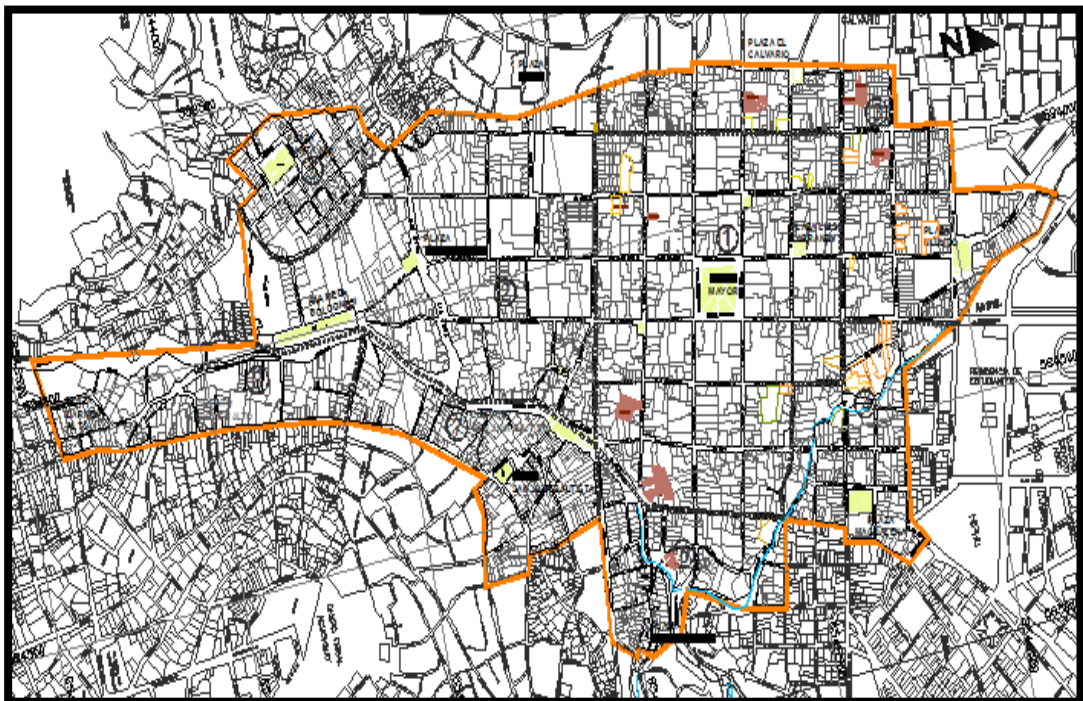
5.7 Propuesta de playas de estacionamientos

Se propone a las autoridades de la Municipalidad Provincial de Huamanga a través de la Gerencia de Transporte, debe plantear los siguientes lineamientos:

- a. Establecer zona rígida en los alrededores de la Plaza Mayor, no permitiendo el estacionamiento vehicular, lo que da mayor valor a este espacio importante en el Centro Histórico.
- b. Definir zonas de parqueo en algunas vías, aunque resulta insuficiente frente a la demanda, por lo que la anterior gestión aprobó una norma promoviendo la inversión en playas de estacionamiento.
- c. Determinar espacios de estacionamiento a fin de evitar la congestión vehicular existente, principalmente de las vías de alto tránsito vehicular.
- d. Promover a la inversión privada en la construcción y/o funcionamiento de Playas y Edificios de Estacionamiento en el Centro Histórico, para ello la Municipalidad debe incentivar a través de siguientes políticas:
 - Exoneración del Pago de Tasa de Licencia de Construcción.
 - Exoneración del Pago de Arbitrios Municipales, por tres (03) años, computados a partir de la expedición de la conformidad de obra expedida por la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural.

Se propone playas de estacionamiento en el sector I, del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho. Se han identificado algunos 06 predios donde se plantea la posibilidad de cambio de uso, para contar con locales de estacionamiento.

Ilustración V- 06
Propuesta de playas de estacionamiento



Fuente: Trabajo de campo febrero, 2014.
Elaboración: Propia.

5.8 Propuesta de zona rígida para la circulación vehicular.

La zona rígida es un área de la vía en la que se prohíbe el estacionamiento de vehículos durante las 24 horas del día, salvo excepciones, las mismas que deberán estar autorizadas por la autoridad competente (Municipalidad Provincial), se distingue por la marca en el sardinel y la señalización correspondiente; considerándose los siguientes criterios:

- Instalación de una señal vertical (Prohibido Estacionar R-27).
- Marca de ZONA RÍGIDA.
- Pintura color amarillo y negro alternado cada metro (R.M. N 210-2000-MTC/15.02 del 3 de Mayo del 2000).
- Pintura de sólido amarillo en el sardinel (RM. N° 210 – 2000 MTC) (Prohibido Estacionar R-27)
- Mediante Ordenanza Municipal se determinan específicamente las zonas rígidas.
- Estudio Técnico, que justifique la zona rígida.

A continuación pasamos a detallar las zonas rígidas propuestas para el ordenamiento del tránsito y el transporte en el Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho.

Tabla V-04
Propuesta de Zona Rígida

Nº	PROPUESTA DE ZONAS RIGIDAS	DIMENSION
1	AV. PORTAL UNION	Toda la Vía
2	AV. PORTAL INDEPENDENCIA	Toda la Vía
3	AV. PORTAL MUNICIPAL	Toda la Vía
4	AV. PORTAL CONSTITUCION	Toda la Vía

Fuente: Trabajo de campo febrero, 2014.
Elaboración: Propia

5.9 Propuesta de semaforización

5.9.1 Propuesta de semaforización en la ciudad de Ayacucho

La Municipalidad Provincial de Huamanga, debe implementar una red semafórica para los principales cruces vehiculares y peatonales. A fin de que todos los controladores puedan conectarse con la central de monitoreo es necesario el diseño e implementación de un sistema de comunicaciones que conecte todas las estaciones de forma que la instalación sea lo más versátil posible. Se propone instalar semáforos de última tecnología Tipo LED, los cuales serán controlados por un regulador de tráfico, permitiendo una secuencia de señales luminosas. El semáforo permitirá la visualización por parte de un conductor con la siguiente secuencia de colores desde la izquierda: rojo, ámbar, verde y flecha verde. Esta alternativa plantea una solución adecuada y moderna, con equipos de tecnología abierta, con sistema interconectado y un sistema de sensores que permita la transmisión de información a los controladores de la propia intersección y de las contiguas de tal manera que los tiempos se puedan coordinar y se puedan generar olas verdes, si se considerara conveniente.

Según la tabla V-05, para el mejoramiento de la semaforización en la Ciudad de Ayacucho, es necesario la instalación de 39 semáforos peatonales Led,s (del tipo pedestal 39); 39 semáforos vehiculares (28 aéreos y 11 Adosados), Así mismo es necesario la instalación de 21 contadores vehiculares 21 pozo tierra. Para el mejoramiento de la seguridad vial se requiere semaforizar las siguientes intersecciones por el cumplimiento de su vida útil.

Tabla V- 05
Ciudad de Ayacucho
Propuesta de Semaforización distrito de Ayacucho

N ^o	INTERSECCIONES	SEMAFOROS LEDS					ESTRUCTURAS METALICAS					KIT POZO TIERRA
		PEATONAL		VEHICULAR			PEDESTAL		SEMPORTICO			
		PED	ADS	AEREO	PED	ADS	SEMAF. AEREO	SEMAF. AEREO	SEMAF. AEREO	SEMAF. AEREO	CONTRO LADORE S	
		Unid	Unid	Unid	Unid	Unid	Unid	Unid	Unid	Unid	Unid	
1	OVALO PUENTE NUEVO	4	-	4	-	-	-	-	4	1	1	
2	AV. VALDELIRIOS ENTRE JR. LONDRES	2	-	2	-	-	2	-	-	-	1	1
3	AV. VALDELIRIOS ENTRE AV. CARMEN ALTO	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
4	AV. MARISCAL CACERES ENTRE JR. TRES	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
5	AV. INDEPENDENCIA ENTRE JR. QUINUA	2	-	2	-	-	2	-	-	-	1	1
6	AV. INDEPENDENCIA ENTRE JR. 26 DE ENERO	2	-	2	-	-	2	-	-	-	1	1
7	AV. RAMON CASTILLA ENTRE AV. EJERCITO	3	-	3	-	-	3	-	-	-	1	1
8	AV. RAMON CASTILLA ENTRE AV. AVIACION	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
9	JR. MANCO CAPAC ENTRE JR. ASAMBLEA	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
10	JR. 09 DE DICIEMBRE EMTRE JR. MANCO	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
11	JR. GARCILAZO ENTRE JR. LIMA	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
12	JR. SAN MARTIN ENTRE JR. 28 DE JULIO	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
13	JR. LIBERTAD ENTRE JR. CALLAO	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
14	JR. LIBERTAD ENTRE JR. LIMA	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
15	JR. LIBERTAD ENTRE JR. SAN MARTIN	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
16	OVALO DE LA MAGDALENA	4	-	4	-	-	-	-	4	1	1	
17	AV. LOS INCAS ENTRE PROLONG. MANCO	3	-	3	-	-	-	-	3	1	1	
18	JR. GARCILAZO ENTRE AV. MARISCAL	2	-	2	-	-	2	-	-	-	1	1
19	AV. DEPORTE ENTRE AV. VENEZUELA	3	-	3	-	-	3	-	-	-	1	1
20	AV. 26 DE ENERO ENTRE AV. MARAVILLAS	2	-	2	-	-	2	-	-	-	1	1
21	JR. LOS PINOS ENTRE JR. PROTSEL	2	-	2	-	-	2	-	-	-	1	1
	TOTAL	39	0	39	0	0	28	0	0	11	21	21

Fuente: Trabajo de campo marzo, 2014.

Elaboración: Propia

5.9.2 Propuesta de semaforización en zona monumental del centro histórico

Se ha realizado trabajo de campo identificando 11 intersecciones en estado crítico dentro de la zona monumental de la ciudad de Ayacucho, presentan problemas de congestión vehicular. Para la implementación de un Sistema de Control de Tránsito para la ciudad de Ayacucho, es importante que la red semaforica este interconectada en un solo protocolo de comunicación, por lo que es importante estandarizar los equipos y los sistemas de semaforización en la vía de la ciudad de Ayacucho, bajo su jurisdicción, que permita mejorar las actuales de condiciones de la Red Semaforica de los distritos. Para ello, es importante aprobar una Ordenanza Municipal que estandarice los criterios técnicos mínimos para su implementación.

Tabla V- 06
Propuesta de Semaforización zona monumental del centro histórico

N ^o	INTERSECCIONES	SEMAFOROS LEDS					ESTRUCTURAS METALICAS					KIT POZO TIERRA
		PEATONAL		VEHICULAR			PEDESTAL		SEMPORTICO			
		PED	ADS	AEREO	PED	ADS	SEMAF. AEREO	SEMAF. AEREO	SEMAF. AEREO	SEMAF. AEREO	CONTRO LADORE S	
		Unid	Unid	Unid	Unid	Unid	Unid	Unid	Unid	Unid	Unid	
1	PLAZA MAYOR ENTRE JR. CUZCO	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
2	PLAZA MAYOR ENTRE JR. CALLAO	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
3	PLAZA MAYOR ENTRE JR. 28 DE JULIO	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
4	PLAZA MAYOR ENTRE JR. AREQUIPA	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
5	AV. MARISCAL CACERES ENTRE JR. SOL	2	-	2	-	-	2	-	-	-	1	1
6	AV. MARISCAL CACERES ENTRE JR. ASAMBLEA	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
7	JR. BELLIDO ENTRE JR. ASAMBLEA	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
8	JR. TRES MASCARAS ENTRE JR. BELLIDO	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
9	JR. CARLOS F. VIVANCO ENTRE JR. DOS DE MAYO	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
10	JR. CARLOS F. VIVANCO ENTRE JR. GRAU	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
11	AV. MARISCAL CACERES ENTRE JR. 09 DE DICIEMBRE	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1
	TOTAL	12	0	12	0	0	12	0	0	0	11	11

Fuente: Trabajo de campo marzo, 2014.

Elaboración: Propia

Según la tabla V-06, para el mejoramiento de la semaforización en la Ciudad de Ayacucho, es necesario la instalación de 12 semáforos peatonales Led,s (del tipo pedestal 12); 12 semáforos vehiculares (12 aéreos). Asimismo, es necesario la instalación de 11 contadores vehiculares 11 pozo tierra.

5.10 Propuesta de instalación de central de tráfico y adquisición de un servidor de tráfico

La central de control de tráfico debe ser un paquete global que contenga el hardware y software necesarios para realizar actividades de control y coordinación entre los diferentes flujos dinámicos de tráfico en las vías a controlar en tiempo real. A continuación se presentan los criterios técnicos se deben aplicar para implementar equipos y sistemas de control de tráfico de la ciudad; a continuación se muestran las características técnicas:

- Disponer un Sistema centralizado para el control de tránsito urbano y de semaforización.
- El software del servidor deberá de trabajar en conjunción con los controladores locales para coordinar la operación de señales. Deberá monitorear en todo momento el funcionamiento de los controladores locales y generar reportes de estados y fallas y hacer los ajustes necesarios de sus parámetros.
- Se deberá de contar con un mapa digital en el que se representan todos los elementos a controlar. La forma en que se visualizarán los elementos en el mapa será de aéreas de gran cobertura a puntos específicos de éste.

- Tener la capacidad de ordenar el tráfico y dotar de óptima fluidez a éste gracias a los distintos modos de control disponibles (uso y selección dinámica de planes horarios disponibles en librerías, generación dinámica de planes en función del estado del tráfico).
- Planificación de rutas de emergencia para dar prioridad a vehículos de emergencia como bomberos, ambulancia y policías.

El servidor de tráfico deberá estar formado por 2 máquinas (principal y de respaldo) en configuración “Cluster” y un sistema de almacenamiento compartido con discos extraíbles del tipo “Wide Ultra SCSI” que puede configurarse de forma redundante (RAID). El sistema de almacenamiento deberá tener una capacidad mínima de 1 TByte, configurado en modo RAID 5, de forma que se garantice la seguridad e integridad de la información. Para ello podrán emplearse sistemas operativos basados en Unix, Linux o Windows (de preferencia).

5.11 Propuesta de señalización vertical y horizontal

La señalización del tránsito constituye el complemento del diseño geométrico vial, por estar destinado a ayudar al buen comportamiento y desempeño de los usuarios de la vía, como los conductores, pasajero y peatón.

5.11.1 Propuesta de señalización vertical

a. Señales preventivas

Para el caso de la ciudad del Ayacucho, la colocación de las señales preventivas permitirá al conductor anticipar su reacción frente al mensaje dado que dicha señal; para la propuesta del número aproximado de señales, se debe priorizar su instalación en vías arteriales y colectoras definidos, permitiendo a estas vías contar con los dispositivos de control de tránsito, el número aproximado de estas señales dependerá de la longitud de las vías a intervenir, así mismo se propone establecer un parámetro para su implementación de una señal vertical preventiva cada 200 mts.

Ilustración V- 07
Señales preventivas



Fuente: Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras MTC-2000

b. Señales reguladoras

Las señales reguladoras, llamada también “Axial” o “Reglamentaria”, debido a su mensaje es una prescripción, un mandato imperativo, una orden que puede ser positiva o negativa; este tipo de señal expresa mensaje de orden terminante; para la propuesta del número apropiado de señales reguladoras, se debe priorizar su instalación en las vías arteriales y colectoras, permitiendo a estas vías contar con los dispositivos de control de tránsito, el numero apropiado de esta señalización vertical se establecerá tomando la longitud de estas vías colectoras y arteriales que debe instalarse una señal cada 100 mts.

Ilustración V-08
Señales reguladoras



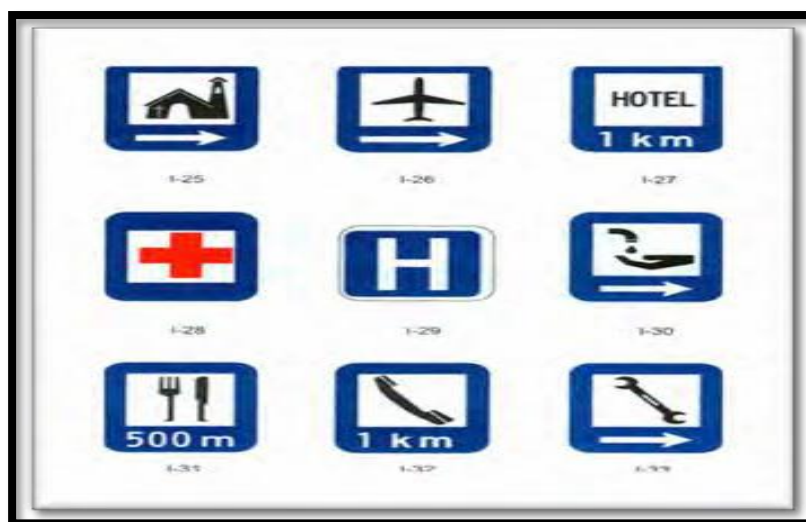
Fuente: Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras MTC-2000

c. Señales informativas

La ciudad de Ayacucho no cuenta con este tipo de señalización. El empleo de estas señales informativas es de suma importancia para orientar al conductor de vehículos, sino para peatones y visitantes; para facilitar la ubicación de los diversos servicios y localización de lugares y cálculo de las distancias de los diversos centros urbanos de la ciudad del Ayacucho.

Se propone ser instalados a lo largo de las principales vías arteriales y colectoras, permitiendo a estas vías contar con los dispositivos de control de tránsito, el número apropiado de esta señalización, fue establecido, tomando la longitud de estas vías, se estableció como parámetros para su implantación de la señal vertical cada 200 mts, debiendo tener mucho cuidado el aspecto urbanístico del centro histórico de la ciudad del Ayacucho. Urge la colocación de **Señales Informativas para el turismo receptivo**, las cuales son de utilidad para el usuario (visitantes) y el operador que concurre a los diversos lugares Arqueológicos.

Ilustración V-09
Señales informativas



Fuente: Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras MTC-2000
Elaboración Propia.

Tabla V- 07
Propuesta de señalización vertical distrito de Ayacucho

Nº	Vías Propuestas de señales verticales	Nº de Señales Verticales	Nº	Vías Propuestas de señales verticales	Nº de Señales Verticales
1	JR. CALLAO	4	30	JR. CIRO ALEGRIA	2
2	JR. AREQUIPA	3	31	JR. UNION	2
3	JR. 02 DE MAYO	5	32	JR. ROMA	2
4	JR. 28 DE JULIO	4	33	JR. LAS AMERICAS	1
5	JR. 09 DE DICIEMBRE	5	34	JR. PICHINCHA	4
6	JR. GARCILAZO DE LA VEGA	3	35	JR. TARAPACA	5
7	JR. ASAMBLEA	4	36	JR. BUENA VISTA	3
8	JR. TRES MASCARAS	5	37	JR. PROGRESO	3
9	JR. SAN MARTIN	7	38	AV. LOS ANGELES	5
10	JR. PIZARRO	2	39	AV. AVIACION	6
11	JR. CUSCO	4	40	AV. 26 DE ENERO	12
12	JR. SAN LORENZO	3	41	AV. PROGRESO	6
13	JR. MARISCAL CASTILLA	5	42	AV. DEPORTE	3
14	JR. SOL	4	43	AV. EJERCITO	11
15	JR. CHORRO	3	44	AV. JAVIER PEREZ DE CUELLAR	10
16	JR. LIBERTAD	7	45	AV. INDEPENDENCIA	11
17	JR. SUCRE	4	46	AV. MARISCAL CACERES	8
18	JR. QUINUA	6	47	AV. RAMON CASTILLA	7
19	JR. MANCO CAPAC	7	48	AV. CUZCO	9
20	JR. ULTIVEROS	3	49	AV. ARENALES	6
21	JR. PUNO	4	50	AV. AMANCAES	6
22	JR. MILLER	5	51	AV. ABANCAY	6
23	JR. HUANTA	3	52	AV. DEPORTES	5
24	JR. PROTSEL	4	53	AV. VENEZUELA	2
25	JR. AMERICAS	5	54	AV. LOS INCAS	6
26	JR. LA MAR	2	55	AV. ABRAN VALDELOMAR	7
27	PJ. LONDRES	2	56	AV. CIRO ALEGRIA	7
28	PJ. MARISCAL CACERES	1	57	JR. BELLAVISTA	2
29	JR. LOS ANDES	1		TOTAL	272

Fuente: Trabajo de campo marzo, 2014.
Elaboración: Propia.

5.11.2 Propuesta de señalización horizontal

a. Señalización horizontal

Las marcas en el pavimento son utilizados con el objeto de reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad en su operación, en algunos casos sirven como **suplemento a las señales** y semáforos en el control del tránsito; en otros casos, constituye el único medio; desempeñando un factor muy importante en la regulación de la operación del vehículo en la vía, se propone la siguientes señales horizontales:

Línea Central. Se recomienda el marcado de la línea central en todas las calzadas de dos o más carriles de circulación que soportan tránsito en ambos sentidos sin separador central, cuyo volumen de tránsito sea significativo y cuando la incidencia de accidentes lo ameriten. Se propone en la: Av. Mariscal Cáceres, Av. Marsical Castilla, AV. Ejército, Av. Independencia, Av. 26 de Enero.

Línea de borde de pavimento. Demarca el borde del pavimento, a fin de facilitar la conducción del vehículo, especialmente de noche, Vía Av. Ejército, Av. Cusco. Av. Independencia.

Marcas de paso peatonal. Se usarán tanto en áreas urbanas como rurales, para guiar al peatón por donde debe cruzar la calzada. Se propone en las siguientes intersecciones:

Tabla V- 08
Propuesta de marcas de paso peatonal

N°	PROPUESTAS MARCAS DE PASO PEATONAL
1	PLAZA MAYOR ENTRE JR. CUZCO
2	PLAZA MAYOR ENTRE JR. CALLAO
3	PLAZA MAYOR ENTRE JR. 28 DE JULIO
4	PLAZA MAYOR ENTRE JR. AREQUIPA
5	AV. MARISCAL CACERES - JR. SOL
6	AV. MARISCAL CACERES - JR. TRES MASCARAS
7	JR. BELLIDO - JR. ASAMBLEA
8	AV. INDEPENDENCIA - CIUDAD UNIVERSITARIA
9	AV. INDEPENDENCIA - JR. 26 DE ENERO
10	AV. RAMON CASTILLA - AV. EJERCITO
11	JR. CARLOS F. VIVANCO - JR. DOS DE MAYO
12	JR. CARLOS F. VIVANCO - JR. GRAU
13	JR. MANCO CAPAC - JR. ASAMBLEA
14	AV. MARISCAL CACERES - JR. 09 DE DICIEMBRE
15	JR. GARCILAZO - JR. LIMA
16	JR. SAN MARTIN - JR. 28 DE JULIO
17	JR. LIBERTAD - JR. CALLAO
18	JR. LIBERTAD - JR. LIMA
19	JR. LIBERTAD - JR. SAN MARTIN
20	OVALO DE LA MAGDALENA

Fuente: Trabajo de campo marzo, 2014.

Elaboración: Propia.

5.12 Propuesta de reductores de velocidad

a. Las gibas

En equipamiento especial de la vía, se consideran los resaltos (Gibas) que se observan en diversas vías urbanas, especialmente cerca de colegios, vías principales, centros de abastos y a lo largo de Avenidas y calles de la ciudad del Ayacucho, se observa todo un sistema de reductores de velocidad (Gibas) en los Centros Educativos localizados en estas vías; así como también en otro puntos de la ciudad también presenta gibas en algunas de las intersecciones. Su utilización, no está considerada en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito (RM N° 405–2000 MTC.), con criterios técnicos de instalación y empleo, pero presenta tres señales preventivas para reductores de velocidad (P-32 vibradores, P-33 Giba, P-34 Badén.). Se propone la instalación de reductores de velocidad (Gibas) en forma TEMPORAL; hasta la instalación de un semáforo en los siguientes:

- En intersecciones de alto índice de tránsito y accidentalidad que no cuenta con señalización ni semáforo.
- En zonas escolares de Educación Básica Regular (Inicial, Primaria Secundaria).
- En zonas de abastos a lo largo de la avenida.

5.13 Propuesta de educación y seguridad vial

Se diseña las siguientes propuestas de Educación y Seguridad Vial:

- a.** Programa integral de Educación Vial y buen comportamiento, para la ciudad del Ayacucho, cursos de formación de líderes estudiantiles para la promoción de la nueva cultura del transporte público y un programa de educadores en transporte público. Es importante precisar la ciudad del Ayacucho cuenta con una población de 175,549 mil habitantes.
- b.** Las autoridades de la Municipalidad de Huamanga debe contratar un especialista en comunicación social, para que diseñe e implemente un programa integral de Educación y Seguridad Vial (Spots radiales, televisivas, folletos en temas de seguridad vial, etc), con apoyo de las empresas privadas (compañías de seguros, escuelas de conductores, empresas de transporte), referido al nuevo sistema de transporte para la ciudad (vías, vehículos, usuarios) y la promoción de una nueva cultura del transporte en la ciudad del Ayacucho.
- c.** La formación de Líderes Estudiantiles en nueva cultura del transporte, como el mejor tercio estudiantil, se capacitan en cursos de formación, es el mejor medio de transmisión de información de los nuevos sistemas de transporte y la promoción de la cultura de transporte eficiente y seguro en beneficio de sus habitantes.
- d.** Programa de formación de Educadores en nueva cultura del transporte, en todas las instituciones educativas de la ciudad incluidas las universidades públicas y privadas, como base fundamental de los usuarios para la promoción y difusión del plan de transporte.

- e. Programas de acción de sensibilización a operadores y público usuario, como spot en televisión de 30 segundos, tres veces al día, emisión en cadenas radiales de 40 seg., una vez al día. Publicidad en los paraderos de transporte y medios escritos; entre otras acciones de sensibilización en una nueva cultura de transporte para la ciudad del Ayacucho.

5.14 Propuesta de retiro de vehículos antiguos

Según las encuestas en la ciudad de Ayacucho la flota vehicular (Microbús y Camioneta Rural), el tiempo promedio es de los 18 años, conformada en su mayoría de vehículos del servicio de transporte público superan los 30 años de antigüedad. El servicio que están prestando estos vehículos es muy riesgoso para los pasajeros, además de generar un alto índice de emisiones contaminantes. Se propone implementar un cronograma de renovación de flota, para mitigar los impactos negativos que generan; independientemente pérdida que significa el mantener operativa una flota tan antigua.

5.15 Propuesta de potenciar el cuerpo de inspectores

Es primordial precisar que la Municipalidad Provincial de Huamanga, REFUERCE Y POTENCIALICE el cuerpo de inspectores como una función de fiscalización para el ordenamiento del Tránsito y el Transporte en el ámbito de su jurisdicción de conformidad a lo establecido en el Art. 90° del Decreto Supremo N° 017-2009 MTC, que establece la **competencia exclusiva de fiscalización**, orientado a corregir los incumplimientos de las normas de transporte, promover y motivar la participación de los usuarios y ciudadanía en general en el control y la fiscalización del servicio de transporte, en forma directa.

5.16 Propuesta de desarrollar capacidades de gestión a funcionarios del sector transporte público

Siendo la Municipalidad Provincial del Huamanga la institución responsable del sistema de transporte público en la ciudad, es importante que sus autoridades, funcionarios y equipos técnicos, estén suficientemente capacitados, para gestionar, conducir, monitorear y supervisar el transporte público dentro del ámbito de su jurisdicción. Por lo que es importante realizar acciones de fortalecimiento de capacidades a sus autoridades, funcionarios y equipos técnicos de la Gerencia de Tránsito, Vialidad y Transporte, así como las instituciones que intervienen en el sistema de transporte de la ciudad como la PNP y los gobiernos locales. Se plantea dictar un diplomado en Gestión Pública moderna de Transporte, para los regidores y funcionarios de la municipalidad y oficiales de Dirección de Tránsito de la PNP. Se dictarán cursos específicos de gestión y administración del transporte público para funcionarios y equipo técnico administrativos de la Gerencia de Tránsito, Vialidad y Transporte (GTVT), así como en técnicas de regulación del transporte.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

La realización de la Tesis permitió elaborar una propuesta metodológica para determinar el costo social de la **Rehabilitación de Vías Urbanas en el Transporte Público Urbano**: caso Centro Histórico del Distrito de Ayacucho – 2013. Para el presente trabajo de investigación se concluye que:

- a. La propuesta metodológica durante la rehabilitación de las vías urbanas, permite determinar el **Valor Social de Tiempo (VST)**, de los usuarios, a partir del **método de valoración de ingresos** de los usuarios. El desvío de rutas por la **“Rehabilitación de las Vías Urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho”**, ocasiona mayores tiempos de recorrido al usuario del transporte público urbano. El tiempo promedio adicional de recorrido por cada usuario es de 13 minutos (destino). Mientras que tiempo perdido por ida y vuelta es de 26 minutos Origen /Destino. El Valor Social del Tiempo (VST)/ hora, es de S/.3.12 nuevos soles/hora.

Tabla - 01
Resultados del Valor Social del Tiempo (VST)

Determinación del Valor Social del Tiempo (VST)				
Promedio de tiempo adicional por desvío de rutas minutos	Ingreso promedio usuarios mes/soles	Promedio de Perdida horas hombre(minutos)/Día ida (trabajo)/vuelta(hogar)	VST (soles /minuto) Minuto económica	VST (soles /hora) Hora económica
13 minutos	S/. 750.00	26 minutos /día	S/. 0.052	S/. 3.12

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

- b. La propuesta metodológica durante la rehabilitación de las vías urbanas permite Valorar los **Costos de Operación Vehicular(COV)**, de los operadores transportistas a partir del **método valoración de egresos** de los operadores transportistas. El desvío de rutas por la **“Rehabilitación de las Vías Urbanas del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho”**, ocasiona mayores costos de operación vehicular. Los costos de operación vehicular por cada vehículo **previa a la rehabilitación** es de S/.285.92 nuevos soles /día, S/.8,577.50 nuevos soles/mes y S/.51,464.99 /semestre (según cronograma de ejecución de la obra). Los costos de operación vehicular por cada vehículo **durante la rehabilitación** es de S/.315.92 nuevos soles /día, S/.9,037.84 nuevos soles/ mes y S/.56,864.99 nuevos soles/semestre (según cronograma de ejecución de la obra).

- c. Según el cronograma de ejecución de la obra (6 meses), los costos adicionales el empresario por cada vehículo durante la rehabilitación es de S/. 5,400.00 nuevos soles/semestre. La oferta del servicio de transporte público en la ciudad de Ayacucho está conformada por **17 rutas** (microbuses-Coaster y camionetas rurales), con una flota vehicular de **372 unidades** circulan por el Centro Histórico del Distrito de Ayacucho. El costo acumulado adicional que incurre los empresarios transportistas durante la ejecución de la obra es de S/2,008,800.00 nuevos soles/semestre.

Tabla-02
Resultados de los Costos de Operación Vehicular (COV)

Costo de Operación Vehicular /vehículo Sin rehabilitacion de vias urbanas				Costo de Operación Vehicular/vehículo Con la rehabilitacion de vias urbanas			
COV	Promedio	Promedio	Promedio	COV	Promedio	Promedio	Promedio
	COV/Día /veh.	COV/Mes /vehic.	COV/Semest/veh.		COV/Día /veh.	COV/Mes /veh.	COV/Semestr/veh.
Costos fijos (CF)	S/. 116.04	S/. 3,481.32	S/. 20,887.92	Costos fijos (CF)	S/. 116.04	S/. 3,041.59	S/. 20,887.92
Costos variables (CV)	S/. 169.87	S/. 5,096.18	S/. 30,577.07	Costos variables (CV)	S/. 199.87	S/. 5,996.25	S/. 35,977.07
Costo Total (CT)	S/. 285.92	S/. 8,577.50	S/. 51,464.99	Costo Total (CT)	S/. 315.92	S/. 9,037.84	S/. 56,864.99

Fuente: Encuestas Procesadas en el Software Estadístico de SPSS.V.20
Elaboración: Propia-2013.

- d. La Tesis, plantea una serie de **propuestas** para el ordenamiento del tránsito y transporte en la ciudad de Ayacucho, las propuestas son: elaboración de estudios de ingeniería de transportes, reordenamiento y racionalización del transporte público urbano, (vehículos mayores y menores), construcción de infraestructura vial para descongestionar el tránsito, instalación de paraderos peatonales, ensanche de vías, rampas peatonales, playas de estacionamientos, declaración de zona rígida en el Centro Histórico de Ayacucho, señalización (vertical y horizontal) y semaforización, instalación de central de tráfico y adquisición de un servidor de tráfico, reductores de velocidad, educación y seguridad vial, retiro de vehículos antiguos, potenciar el cuerpo de inspectores y funcionarios de la Gerencia de Transportes de la Municipalidad Provincial de Huamanga.

2. Recomendaciones

Habiendo llegado a las conclusiones sobre las hipótesis formuladas en este trabajo de tesis, se recomienda lo siguiente:

- a. Para el descongestionamiento del tránsito y transporte en la ciudad de Ayacucho, se recomienda la construcción del **“Corredor vial Wari”**, se propone lo siguiente itinerario: la construcción de un embovedado de la quebrada Chaquihuayco en una L= 4.61 km. La construcción de un puente sobre el río Alameda en una L=120 m, que permita conectar las quebradas de Chaquihuaycco y Tarahuaycco. La construcción de un túnel debajo la quebrada Tarhuaycco en una L= 1.43 km, esta quebrada se encuentra en el Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho.

- b. Para el ordenamiento del tránsito y transporte en la ciudad de Ayacucho, se recomienda la inmediata elaboración de estudios especializados de ingeniería de transportes, como: el Plan Maestro del Transporte Urbano y el Plan Regulador de Rutas; a fin de mejorar la calidad del servicio de transporte público, de acuerdo al crecimiento de la demanda.
- c. Previa a la rehabilitación de vías urbanas, se recomienda a la Sub Gerencia de obras; coordinar con la Gerencia de Transportes, para el diseño adecuado del Plan de Desvío de Rutas, a fin de mitigar las externalidades negativas como: el Valor Social de Tiempo (VST) de los usuarios y los Costos de Operación Vehicular (COV) de los operadores transportistas.
- d. Se recomienda la elaboración de un inventario vial, que permita tener actualizado la malla vial de la ciudad de Ayacucho, a fin de identificar las vías que necesitan mantenimiento y rehabilitación, especialmente sobre los ejes viales del Centro Histórico de la ciudad de Ayacucho.
- e. La Zona monumental de la ciudad de Ayacucho, presenta gran carga vehicular debido al crecimiento desordenado y al interés de la gente por movilizarse por ser zonas atractoras de viaje, por ello se recomienda, **declarar vías de acceso restringido**, para el estacionamiento vehicular.
- f. Se recomienda los vehículos destinados al servicio de transporte público (taxi y mototaxis), utilicen casquetes luminosos en la parte posterior del vehículo y en las puertas laterales el logo de la empresa a la cual pertenecen, esto es con la finalidad de poder diferenciar si es auto particular, taxi o auto colectivo.
- g. Se recomienda, el servicio de mototaxis, sea desarrollado principalmente en las zonas periféricas de la ciudad de Ayacucho. Este tipo de transporte, debe ser considerado de tipo alimentador y complementario al transporte público urbano.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)¹. (2005)². Plan Maestro de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao³. [en Biblioteca-MPL]⁴. Lima⁵. [extraído el 26 de abril del 2013]⁶.

Barco, B; Cueva H.¹. (2003)². Evaluación Privada de Proyectos³. 2da. Edición⁴. Lima⁵. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico⁶. PP⁷372.

Bonavia, M¹. (2000)². Economía del Transporte³.1ra. Edición⁴. México⁵.Fondo Cultural Económica⁶.PP⁷ 158.

Bonifaz, J¹. (2000)².Cálculo del Valor Social del Tiempo³. 2da. Edición⁴. Lima⁵. Universidad del Pacifico Centro de Investigación⁶.PP⁷ 64.

Cárdenas, J¹. (2000)². Ingeniería de Transito Fundamentos y Aplicaciones³.7ma. Edición⁴. México⁵. McGRAW-HILL⁶. PP⁷ 597.

Calmet, D; Capurro, J¹. (2011)². Cálculo del Valor Social del Tiempo en Lima Metropolitana para Usuarios del Transporte Urbano³. Revista de Estudios Económicos del BCRP⁴. Lima⁵. Banco Central de Reserva del Perú⁶. PP⁷ 86.

Cortés, F¹. (2000)². El Ingreso y la Desigualdad en su Distribución³, 2da. Edición⁴ México⁵ .McGRAW-HILL⁶. PP⁷ 440.

Ccasani, M¹. (2012)². Propuesta Metodológica para Determinar la Rentabilidad Social y Económica en Proyectos de Drenaje Pluvial Incorporando Análisis del Riesgo: Caso Centro Histórico del Distrito de Ayacucho – 2011³. [Biblioteca-UNI]⁴.Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias con mención en proyectos de Inversión⁵.Universidad Nacional de Ingeniería⁶. Lima⁷. [extraído el 26 de abril del 2003]⁸.

Fontaine, E¹. (2012)². Evaluación Social de Proyectos³. 13ava Edición⁴. Santiago de Chile⁵. Mc Graw-Hill⁶. PP⁷ 560.

Garber, N; Lester A¹. (2007)². Ingeniería de Tránsito y Carreteras³ 3ra Edición⁴, México⁵. Universidad de Virginia⁶. PP⁷1150.

Hensher, D¹. (2011)². Análisis de Valor Social del Tiempo de Viaje urbano Diferenciado por Modo³. 2da Edición⁴ .Santiago de Chile⁵. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones⁶. PP⁷189.

Instituto Nacional de Estadística e Informática¹. (2007)². Censo de XI población y Vivienda³. [Biblioteca -INEI]⁴. Lima⁵. [extraído el 26 de abril del 2013]⁶.

Kafka, K¹. (2004)². Evaluación Estratégica de Proyectos de Inversión³ 2da Edición⁴. Lima⁵ Universidad del Pacifico⁶. PP⁷444.

Mitacc, M¹. (1996)². Tópicos de Inferencia Estadística³ 2da Edición⁴. Lima⁵ Universidad de Lima⁶. PP⁷ 527.

Municipalidad Provincial de Huamanga¹ (2013)² Expediente Técnico Expediente Técnico “Mejoramiento de Pistas y Veredas del Jr. Carlos F. Vivanco del Centro Histórico del Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga³. [Sub Gerencia de Estudios -MPH]⁴. Ayacucho⁵. [extraído el 26 de abril del 2013]⁶.

Plan de Desarrollo Urbano Municipalidad Provincial de Huamanga (2010-2018)¹. (2010)². [en Biblioteca-PMH]⁴ Ayacucho⁵. [extraído el 26 de abril del 2013]⁶.

Rus, J; Nombela, G¹ (2003)². Principios de Economía del Transporte³. 2da Edición⁴. Barcelona⁵ Mc Graw-Hill⁶. PP⁷480.

Thonson, I¹, (2005)². Teoría de la Economía del Transporte³. 2da Edición⁴ México⁵. Mc Graw-Hill⁶. PP⁷304.

Sampieri, R; Baptista H¹.(2003)² .Metodología de la Investigación³. 2da. Edición⁴ MexiPco⁵. Mc Graw-Hill⁶. PP⁷689.

Sapag, C; Sapag, N¹. (2010)². Preparación y Evaluación de Proyectos³ 4ta Edición⁴. Chile⁵. Mc Graw-Hill⁶ PP⁷ 365.

Sepúlveda, C¹. (1995)². Diccionario Términos Económicos³. 3^{ra} Edición⁴. Santiago de Chile⁵ Mc Graw-Hill⁶. PP⁷186.

Sedesol¹ (2010)². Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito³.1ra Edición⁴ México⁵ Centro de Investigación SEDESOL⁶ PP⁷ 229.

Thonson, I¹. (2004)². Curso de Capacitación Integral Sobre Transporte Urbano³. Revista CEPAL-ILPES⁴. Lima⁵. PP⁶ 96.

Thonson, I; Bull, A¹. (2002)². Congestión del Transporte Urbano Causa y Consecuencias Económicas y Sociales³. Revista CEPAL N° 06⁴. México⁵. SCT⁶. PP⁷ 121.

Torres, G; Hernández, S¹. (2006)². Propuesta Metodológica para la Estimación del Valor del Tiempo de los Usuarios de la Infraestructura Carretera en México: caso del Transporte de pasajeros³, Revista N° 381 Instituto Mexicano del Transporte⁴. Mexico⁵. SCT⁶ PP⁷ 55.

Urrutia, M¹. (1981)². Evaluación del Sistema de Transporte³. 1ra Edición⁴. México⁵. Mc Graw-Hill⁶. PP⁷ 112.

Wardman, M¹. (1998)². The Value of Travel Time: A Review of British Evidence³. 1ra Edición⁴. Wahington⁵. USA Institute of Technology⁶. PP⁷ 316.

ANEXOS