

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

Propuesta de reordenamiento de rutas de transporte público en la ciudad de Huancavelica para mejorar los niveles de servicio de las dos intersecciones críticas en la ciudad de Huancavelica, 2018

Badi Bizet Bendezú Boza

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Huancayo, 2020

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

ASESOR

Ph.D. Ing. Andrés Sotil Chávez

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Continental, por haberme aceptado como parte de ella, abriéndome las puertas de su seno para forjarme en mi carrera profesional; así también a todos los docentes que, con bondad, me brindaron sus conocimientos y apoyo para seguir día a día; principalmente, a mi asesor de tesis, Ph. D. Ing. Andrés Sotil Chávez, por permitirme la oportunidad de acudir a sus capacidades y conocimientos científicos, guiándome con mucha paciencia durante todo el desarrollo de la tesis.

Al Ing. Víctor Peña Dueñas, por el tiempo que ha empleado en orientarme y brindarme apoyo moral para el desarrollo de esta investigación.

A mis padres, Manuel e Isabel, quienes me han heredado lo más valioso que se le puede proporcionar a un hijo: amor. A ellos, que no han escatimado esfuerzos, sacrificando gran parte de sus vidas y sus proyectos personales para que tuviera la oportunidad de educarme y formarme como una persona de provecho, confiando siempre en mis decisiones; a ellos, a quienes apenas puedo agradecer por todo lo que me han dado, pues no podré pagar ni compensar toda su atención y desvelos que me proporcionaron, ni aún con las riquezas más grandes del mundo.

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme salud y bendición para cumplir mis metas personales y profesionales, inspirando mi espíritu y guiándome siempre por el camino correcto.

A mis padres, con amor y eterna gratitud por su apoyo incondicional, por ser los principales motores de mis sueños.

A mis hermanos, Bécquer, Lisset y Reyder, por ser mi mejor fuente de inspiración, superación y mi mejor ejemplo de vida.

A todos aquellos que estuvieron al lado mío dándome apoyo moral y a todos aquellos que aún permanecen cerca de mí regalándole a mi vida algo de ellos.

ÍNDICE

PORTADA.....	I
ASESOR	II
AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA.....	IV
ÍNDICE	V
LISTA DE TABLAS	VII
LISTA DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN.....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	21
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	26
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	26
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	26
1.3. OBJETIVOS	26
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	26
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
1.4. JUSTIFICACIÓN	27
1.5. HIPÓTESIS Y DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES.....	29
1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	29
1.5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
1.5.3. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	29
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	30
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	30
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	30
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	32
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	33
2.2. BASES TEÓRICAS	35
2.2.1. CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE.....	35
2.2.2. EVOLUCIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE URBANO.....	36
2.2.3. CONGESTIÓN VEHICULAR Y FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROBLEMA DEL TRÁNSITO	38
2.2.4. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS.....	41
2.2.5. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS.....	47
2.2.6. ANÁLISIS OPERACIONAL	51
2.2.7. DISEÑO DE RUTAS Y REDES DE TRANSPORTE PÚBLICO	69
2.2.8. PLANEACIÓN DE LA MOVILIDAD	75
2.2.9. CENTROS ATRACTORES Y GENERADORES DE VIAJE.....	82
2.2.10. ENCUESTA ORIGEN DESTINO.....	84
2.2.11. MARCO NORMATIVO	87
CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	90
3.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	90
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	90
3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	90
3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	91
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA	91

3.5.1.	POBLACIÓN.....	91
3.5.2.	MUESTRA.....	91
3.6.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	91
3.6.1.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	91
3.6.2.	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	92
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN		93
4.1.	ÁREA DE ESTUDIO Y ZONIFICACIÓN	93
4.1.1.	UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	96
4.2.	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	98
4.2.1.	SISTEMA VIAL.....	101
4.2.2.	JERARQUIZACIÓN DEL ESPACIO VIAL.....	102
4.2.3.	SELECCIÓN DE LAS INTERSECCIONES DE ANÁLISIS	106
4.2.4.	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS VÍAS.....	113
4.2.5.	DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO	122
4.3.	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	126
4.3.1.	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA CONGESTIÓN VEHICULAR CAUSADA POR LAS RUTAS DE TRANSPORTE.....	126
4.3.2.	REGISTRO DEL TRÁFICO.....	130
4.3.3.	AFORO VEHICULAR Y SELECCIÓN DE LOS PERÍODOS DE ANÁLISIS	132
4.3.4.	VOLUMEN VEHICULAR EN LA HORA PICO	147
4.3.5.	DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y LIVIANOS	155
4.3.6.	RESUMEN DE DATOS DE LA HORA PICO	156
4.3.7.	FLUJO DE SATURACIÓN AJUSTADA.....	162
4.3.8.	ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD.....	164
4.3.9.	CÁLCULO DE LA DEMORA Y DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO ACTUAL	165
4.3.10.	CÁLCULO DE LA DEMORA Y DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO A FUTURO	167
4.3.11.	PROYECCIÓN DE TRÁFICO	170
4.4.	PROPUESTA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PARA LA CIUDAD DE HUANCAMELICA.....	173
4.4.1.	RUTAS TRONCALES	178
4.4.2.	RUTAS ALIMENTADORAS	182
4.4.3.	CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO ACTUAL CON LA PROPUESTA.....	188
4.4.4.	CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO A FUTURO CON LA PROPUESTA	190
4.4.5.	RESUMEN.....	192
CONCLUSIONES.....		196
RECOMENDACIONES.....		199
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		202
ANEXOS		204

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación del transporte urbano por tipo de servicio.	36
Tabla 2: Evolución de los Medios de Transporte Urbano.	37
Tabla 3: Factores que intervienen en el congestionamiento.	38
Tabla 4: Factores que intervienen en el congestionamiento en el Perú.	40
Tabla 5: Variables fundamentales en intersecciones semaforizadas.	42
Tabla 6: Nivel de Servicio.	51
Tabla 7: Relación entre tipo de llegada y relación de pelotón.	54
Tabla 8: Factores de ajuste del flujo de saturación.	60
Tabla 9: Factor de ajuste por coordinación para el cálculo de la demora uniforme.	67
Tabla 10: Tipología de Rutas.	71
Tabla 11: Diferencia entre redes.	72
Tabla 12: Tipos de Red Flexible.	74
Tabla 13: Descripción de los estudios de transporte más comunes.	83
Tabla 14: Parque automotor actual ciudad de Huancavelica.	100
Tabla 15: Vías arteriales de la ciudad de Huancavelica.	103
Tabla 16: Vías Colectoras de la ciudad de Huancavelica.	105
Tabla 17: Vías de Tratamiento especial ciudad de Huancavelica.	105
Tabla 18: Intersecciones por las que transitan más del 50 % de líneas de transporte urbano en la ciudad de Huancavelica.	107
Tabla 19: Intersecciones que cuentan con semáforos.	123
Tabla 20: Factor UCP.	132
Tabla 21: Aforo vehicular en unidad coche patrón cada 15 minutos, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	133
Tabla 22: Aforo de vehículos según clasificación durante 12 horas, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	136
Tabla 23: Aforo de vehículos según clasificación durante 12 horas, considerando UCP; intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	136
Tabla 24: Aforo vehicular en unidad coche patrón cada 15 minutos, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	137
Tabla 25: Aforo de vehículos según clasificación durante 12 horas, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	144
Tabla 26: Aforo de vehículos según clasificación durante 12 horas, considerando UCP; intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	145
Tabla 27: Aforo vehicular en unidad coche patrón para la determinación del volumen horario máximo, Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	147
Tabla 28: Aforo vehicular ajustado a UCP, durante la hora pico 07:45 - 08:45h, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	149
Tabla 29: Aforo vehicular ajustado a UCP, durante el periodo valle 12:30 - 13:30h, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	149
Tabla 30: Aforo vehicular ajustado a UCP, durante el periodo intermedio 17:00 - 18:00h, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	150
Tabla 31: Aforo vehicular en unidad coche patrón para la determinación del volumen horario máximo, Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	150
Tabla 32: Aforo vehicular ajustado a UCP, durante la hora pico 07:30 – 08:30h, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	152
Tabla 33: Aforo vehicular ajustado a UCP, durante el periodo valle 12:15 – 13:15h, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	153
Tabla 34: Aforo vehicular ajustado a UCP, durante el periodo intermedio 18:00 – 19:00h, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	154
Tabla 35: Distribución de vehículos pesados intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	155

Tabla 36: Distribución de vehículos pesados intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	155
Tabla 37: Resumen de aforo vehicular en la intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	157
Tabla 38: Resumen de aforo vehicular en la intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	159
Tabla 39: Hora pico intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	160
Tabla 40: Hora pico intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	160
Tabla 41: Factores de ajuste y Flujo de Saturación para la Intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca, HP: 7.45 - 8.45h.	163
Tabla 42: Factores de ajuste y Flujo de Saturación para la Intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora, HP: 7.30 – 8.30h.....	164
Tabla 43: Capacidad vehicular para la intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca, HP: 7.45 - 8.45h.	165
Tabla 44: Capacidad vehicular para la intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora, HP: 7.30 - 8.30h.	165
Tabla 45: Demoras y nivel de servicio actual para la intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	166
Tabla 46: Demoras y nivel de servicio actual para la intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	166
Tabla 47: Proyección a 2 años, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	167
Tabla 48: Proyección a 5 años, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	167
Tabla 49: Proyección a 10 años, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	168
Tabla 50: Proyección a 2 años, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	168
Tabla 51: Proyección a 5 años, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	169
Tabla 52: Proyección a 10 años, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	169
Tabla 53: Proyección a 13 años, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	170
Tabla 54: Proyección de tráfico a 10 años, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	170
Tabla 55: Proyección de tráfico a 10 años, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	171
Tabla 56: Cantidad actual de autos colectivos y combis que prestan servicio de transporte público de acuerdo a la OM N°025-2016.	171
Tabla 57: Proyección de autos colectivos y combis que prestan servicio de transporte público. .	172
Tabla 58: Población atendida y a atender.....	172
Tabla 59: Capacidad futura de atención de personas.	173
Tabla 60: Rutas Troncales: Distancia, flota, capacidad.....	181
Tabla 61: Rutas Alimentadoras: Distancia, flota, capacidad.....	187
Tabla 62: Factores de ajuste y Flujo de Saturación con la propuesta para la Intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	188
Tabla 63: Factores de ajuste y Flujo de Saturación con la propuesta para la Intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	189
Tabla 64: Capacidad, demora y nivel de servicio con la propuesta para la intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	189
Tabla 65: Capacidad, demora y nivel de servicio con la propuesta para la intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	190
Tabla 66: Proyección a 2 años del NDS con la propuesta, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	190
Tabla 67: Proyección a 5 años del NDS con la propuesta, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.	190

Tabla 68: Proyección a 10 años del NDS con la propuesta, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.....	191
Tabla 69: Proyección a 2 años del NDS con la propuesta, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	191
Tabla 70: Proyección a 5 años del NDS con la propuesta, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	191
Tabla 71: Proyección a 10 años del NDS con la propuesta, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.	192
Tabla 72: Comparación de flota vehicular propuesto con flota vehicular actual.	192
Tabla 73: Comparación del sistema de transporte público actual y el sistema de transporte propuesto.....	194
Tabla 74: Comparación de los Niveles de Servicio con el Sistema de Transporte Actual y con el Sistema Propuesto.	195
Tabla 75: Intersecciones por las que transitan las líneas de transporte urbano.	205
Tabla 76: Porcentaje de intersecciones por las que transitan el 50% o más líneas de transporte urbano.	210
Tabla 77: Recorrido de las rutas de transporte Público.	211
Tabla 78: Cantidad Poblacional de Huancavelica Urbano por Edad y Sexo.	215
Tabla 79: Sexo del encuestado, prueba piloto.	217
Tabla 80: Edad del encuestado, prueba piloto.	218
Tabla 81: Estado Civil del encuestado, prueba piloto.	219
Tabla 82: Condición del encuestado, prueba piloto.	220
Tabla 83: Intersecciones con congestión vehicular no consideradas en la prueba piloto.	222
Tabla 84: Sexo del encuestado, Encuesta O-D.	254
Tabla 85: Estado civil del encuestado, Encuesta O - D.	255
Tabla 86: Edad del encuestado, Encuesta O-D.	256
Tabla 87: Procedencia del encuestado, Encuesta O-D.	257
Tabla 88: Grado de Instrucción del encuestado, Encuesta O-D.	258
Tabla 89: Ocupación del encuestado, Encuesta O-D.	259
Tabla 90: F1, Usuarios del Servicio de Transporte Público, Encuesta O-D.	260
Tabla 91: F2, Frecuencia de uso del Servicio de Transporte Público, Encuesta O-D.	261
Tabla 92: PE1, Motivo por el que utilizan el servicio de transporte público.	263
Tabla 93: PE2, Tipo de Movilidad que utiliza para trasladarse.	264
Tabla 94: PE2-1, Orden en que se hace uso de los tipos de movilidad.	266
Tabla 95: PE2-2-1, Cuánto gasta el usuario de taxi.	267
Tabla 96: PE2-2-2, Cuánto gasta el usuario usando auto colectivo.	268
Tabla 97: PE2-2-3, Cuánto gasta el usuario usando combis.	269
Tabla 98: PE2-2-4, Cuánto gasta el usuario utilizando movilidad propia.	270
Tabla 99: PE2-2-5, Cuánto gasta el usuario utilizando movilidad propia.	271
Tabla 100: PE2-2-6, Cuánto gasta el usuario utilizando bicicleta.	272
Tabla 101: PE2-2-7, Cuánto gasta el usuario caminando.	273
Tabla 102: PE2-3-1, Abordó el taxi en un paradero.	274
Tabla 103: PE2-3-2, Abordó el auto colectivo en un paradero.	275
Tabla 104: PE2-3-3, Abordó el auto colectivo en un paradero.	276
Tabla 105: PE2-4-1, Desembarcó del taxi en un paradero.	277
Tabla 106: PE2-4-2, Desembarcó del auto colectivo en un paradero.	278
Tabla 107: PE2-4-3, Desembarcó de la combi en un paradero.	279
Tabla 108: PE2.1-1 Tipo de Taxi que el usuario utiliza.	280
Tabla 109: PE2.4-1 Tipo de vehículo con el que cuenta.	281
Tabla 110: PE2.4-2 Cantidad de vehículos con los que cuenta.	282
Tabla 111: PE2.4-3 Cantidad de pasajeros a bordo en la movilidad propia.	283
Tabla 112: PE2.4-4 Frecuencia de Uso de la Movilidad propia.	284
Tabla 113: PE2.4-5 Lugar donde estaciona su movilidad.	285
Tabla 114: PE2.4-65 Costo del estacionamiento por hora.	286

Tabla 115: PE3, Hora en que inicia su traslado el encuestado.	287
Tabla 116: PE4, Tiempo que demora en trasladarse el encuestado.	288
Tabla 117: PE5, Lugar donde inicia su traslado el encuestado.	289
Tabla 118: PE6, Ha estado involucrado en un congestionamiento vehicular dentro de la ciudad de Huancavelica.	290
Tabla 119: PE7, Paradas que realiza el encuestado durante su traslado.	291
Tabla 120: PE8, Motivo por el que el encuestado realiza paradas durante su traslado.	292
Tabla 121: PL1, ¿Utiliza usted con frecuencia taxi para movilizarse?.....	293
Tabla 122: PE9, ¿Qué tan lejos tiene que caminar el encuestado para subirse a un taxi?	294
Tabla 123: PE10, ¿Qué tan lejos de su centro de destino lo deja el taxi?	295
Tabla 124: PE11, ¿Qué tiempo demora esperando un taxi?.....	296
Tabla 125: PE12, ¿Cuál es la tarifa del taxi?.....	297
Tabla 126: PL2, ¿Utiliza usted con frecuencia auto colectivo y/o combi para movilizarse?	298
Tabla 127: PE13, ¿Qué tan lejos tiene que caminar para subirse a un auto colectivo y/o combi?.....	299
Tabla 128: PE14, ¿Qué tan lejos de su centro de destino lo deja el auto colectivo y/o combi? ...	300
Tabla 129: PE15, ¿Qué tiempo demora esperando un auto colectivo y/o combi?.....	301
Tabla 130: PE16, Tarifa del auto colectivo y/o combi.	302
Tabla 131: PE17, Línea de colectivo que utiliza para los viajes de ida.	303
Tabla 132: PE17, Línea de colectivo que utiliza para los viajes de retorno.	303
Tabla 133: PE18-1, Calificación de la línea de transporte Ruta 1.	305
Tabla 134: PE18-2, Calificación de la línea de transporte Ruta 2.	306
Tabla 135: PE18-3, Calificación de la línea de transporte Ruta 3.	307
Tabla 136: PE18-4, Calificación de la línea de transporte Ruta 4.	308
Tabla 137: PE18-5, Calificación de la línea de transporte Ruta 5.	309
Tabla 138: PE18-6, Calificación de la línea de transporte Ruta 6.	310
Tabla 139: PE18-7, Calificación de la línea de transporte Ruta 7.	311
Tabla 140: PE18-8, Calificación de la línea de transporte Ruta 8.	312
Tabla 141: PE18-9, Calificación de la línea de transporte Ruta 9.	313
Tabla 142: PE18-10, Calificación de la línea de transporte Ruta 10.	314
Tabla 143: PE19-1, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 1.	315
Tabla 144: PE19-2, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 2.	316
Tabla 145: PE19-3, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 3.	317
Tabla 146: PE19-4, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 4.	318
Tabla 147: PE19-5, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 5.	319
Tabla 148: PE19-6, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 6.	320
Tabla 149: PE19-7, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 7.	321
Tabla 150: PE19-8, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 8.	322
Tabla 151: PE19-9, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 9.	323
Tabla 152: PE19-10, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 10.	324
Tabla 153: PE20, Impresión general que tiene la población de Huancavelica sobre el servicio de transporte público.	325
Tabla 154: PE21-1, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 1?.....	326
Tabla 155: PE21-2, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 2?.....	327
Tabla 156: PE21-3, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 3?.....	328
Tabla 157: ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 4?	329
Tabla 158: PE21-5, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 5?.....	330
Tabla 159: PE21-6, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 6?.....	331

Tabla 160: PE21-7, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 7?.....	332
Tabla 161: PE21-8, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 8?.....	333
Tabla 162: PE21-9, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 9?.....	334
Tabla 163: PE21-10, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 10?.....	335
Tabla 164: PE22, ¿Se ha visto inmerso en un congestionamiento vehicular a causa de alguna obra de construcción civil?	336
Tabla 165: PE23, ¿Cree usted que la autoridad en la ciudad de Huancavelica ha sabido solucionar el problema del congestionamiento debido a una obra de construcción civil?.....	337
Tabla 166: PE24, Considera usted que la Policía Nacional del Perú, en la ciudad de Huancavelica, ¿conoce el reglamento de tránsito?.....	338
Tabla 167: PE25, ¿Cómo considera usted la labor de la Policía Nacional del Perú respecto al control del tránsito en la ciudad de Huancavelica?.....	339
Tabla 168: PE26, ¿Cree usted que la Municipalidad Provincial de Huancavelica se preocupa por mejorar el transporte público?.....	340
Tabla 169: PE27, ¿Se ha visto inmerso en un congestionamiento vehicular por otro motivo diferente a una obra de construcción civil?.....	341
Tabla 170: PE28, Motivo del congestionamiento vehicular según el encuestado.	342
Tabla 171: PE29, Si en la ciudad de Huancavelica se implementarían más unidades de combi y/o micro bus para transporte público, ¿lo utilizaría?	343
Tabla 172: PE30, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de transporte en combi y/o micro bus?.....	344
Tabla 173: PE31, ¿Qué expectativas tiene respecto al uso de combis y/o micro bus para transporte público?.....	345
Tabla 174: PE32, Si en la ciudad de Huancavelica se implementarían paraderos, ¿haría uso de ellos?	346

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Unidades de transporte público representadas por autos colectivos en un 80%.....	22
Figura 2: Desorden en el transporte, originado por falta de planificación.....	23
Figura 3: Vehículos estacionados en zonas prohibidas.....	23
Figura 4: Concentración de vehículos en un solo punto, el mismo que origina desorden y congestionamiento.....	25
Figura 5: Comparación de capacidad de transporte.....	27
Figura 6: Representación de los niveles de servicio en el diagrama de volumen y velocidad.....	50
Figura 7: Metodología de análisis operacional para intersecciones semaforizadas de acuerdo al HCM 2000.....	52
Figura 8: Grupos de carriles típicos para el análisis de intersecciones semaforizadas.....	56
Figura 9: Proceso continuo de análisis.....	76
Figura 10: Modelo de las 4 etapas.....	77
Figura 11: Esquema del modelo de 4 etapas.....	78
Figura 12: Modelo de transporte y uso de suelos.....	79
Figura 13: Esquema del modelo secuencial.....	80
Figura 14: Esquema del modelo del equilibrio.....	81
Figura 15: Enfoque integrado en la movilidad de pasajeros.....	82
Figura 16: Técnicas utilizadas para efectuar estudios de transporte.....	83
Figura 17: Especialidades de los consultores de obra según su profesión.....	87
Figura 18: Localización dentro del ámbito nacional.....	93
Figura 19: Configuración Espacial de la Ciudad de Huancavelica.....	95
Figura 20: Centros Urbanos de la Ciudad de Huancavelica.....	96
Figura 21: Ubicación intersección 1, Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.....	97
Figura 22: Ubicación intersección 2, Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.....	97
Figura 23: Flota vehicular de rutas urbanas y servicio de taxi en la ciudad de Huancavelica.....	102
Figura 24: Intersección 29, intersección a 100m de radio de la MPH.....	110
Figura 25: Intersección 15, intersección a 100m de radio del Mercado de Abastos.....	111
Figura 26: Intersección a 100m de radio de la UNH.....	111
Figura 27: Intersección a 100m de radio de la Plaza de Armas de Huancavelica.....	112
Figura 28: Intersección 45, intersección a 100m de radio de la Plaza Mariscal Castilla (Barrio Santa Ana).....	113
Figura 29: Vista Satelital de la primera intersección crítica.....	114
Figura 30: Sección de vía Jr. Virrey Toledo.....	114
Figura 31: Sección de Vía Jr. Sebastián Barranca tramo 1.....	115
Figura 32: Sección de Vía Jr. Sebastián Barranca, tramo 2.....	116
Figura 33: Configuración Esquemática Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.....	117
Figura 34: Esquema de Giros, Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.....	117
Figura 35: Vista Satelital de la segunda intersección crítica.....	118
Figura 36: Sección de Vía Av. Andrés Avelino Cáceres.....	119
Figura 37: Sección de Vía Jr. Jorge Chávez.....	119
Figura 38: Sección de vía Jr. Tambo de Mora.....	120
Figura 39: Sección de Vía Jr. Colonial.....	121
Figura 40: Configuración Esquemática Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.....	121
Figura 41: Esquema de Giros, Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.....	122
Figura 42: Registro de datos del semáforo de la intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora.....	124
Figura 43: Registro de datos del semáforo de la intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres y el Jr. Tambo de Mora.....	124
Figura 44: Registro de datos del semáforo de la intersección del Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca.....	125
Figura 45: Registro de datos del semáforo de la intersección del Jr. Virrey Toledo y el Jr. Sebastián Barranca.....	125

Figura 46: Motivo por el cual el encuestado hace uso de la movilidad.	126
Figura 47: Tipo de movilidad que utiliza el encuestado.	127
Figura 48: Lugar donde el encuestado realiza su traslado.	128
Figura 49: Tiempo que el encuestado demora en trasladarse.	128
Figura 50: Paradas que realiza el encuestado.	129
Figura 51: Motivo por el que el encuestado realiza paradas.	129
Figura 52: Esquema de distribución de los campos visuales de conteo de la Intersección del Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca.	130
Figura 53: Esquema de distribución de los campos visuales de conteo de la Intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora.	131
Figura 54: Volumen por hora del Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca.	148
Figura 55: Volumen por hora de la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora.	151
Figura 56: Diagrama de sentidos por acercamientos Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca, Hora pico: 07:45 - 08:45h.	156
Figura 57: Diagrama de sentidos por acercamientos Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora, Hora pico: 07:30 - 08:30h.	158
Figura 58: Hora en la que el encuestado realiza su traslado.	161
Figura 59: Comparación entre auto colectivo y bus de transporte masivo.	174
Figura 60: Comparación entre 6 combis y un bus de transporte masivo.	175
Figura 61: Imagen referencial de la distribución actual de rutas de transporte público en la ciudad de Huancavelica.	176
Figura 62: Imagen referencial de la distribución actual de rutas de transporte público en la ciudad de Huancavelica.	177
Figura 63: Ruta Troncal Código 100.	178
Figura 64: Ruta Troncal Código 101.	180
Figura 65: Ruta circular alimentadora código 200-1.	182
Figura 66: Ruta circular alimentadora código 200-2.	183
Figura 67: Ruta circular alimentadora código 200-3.	184
Figura 68: Ruta circular alimentadora código 200-4.	185
Figura 69: Sexo del Encuestado, Prueba piloto.	217
Figura 70: Edad del encuestado, prueba piloto.	218
Figura 71: Estado civil del encuestado, prueba piloto.	219
Figura 72: Condición del encuestado, prueba piloto.	220
Figura 73: Lugares concurridos con mayor frecuencia por los encuestados, prueba piloto.	221
Figura 74: Intersecciones con congestión vehicular.	222
Figura 75: . Intersecciones con congestión vehicular no consideradas en la prueba piloto.	223
Figura 76: Sexo del encuestado, Encuesta O-D.	254
Figura 77: Estado civil del encuestado, Encuesta O-D.	255
Figura 78: Edad del encuestado, Encuesta O-D.	256
Figura 79: Procedencia del encuestado, Encuesta O-D.	257
Figura 80: Grado de Instrucción del encuestado, Encuesta O-D.	258
Figura 81: Ocupación del encuestado, Encuesta O-D.	259
Figura 82: F1, Usuarios del Servicio de Transporte Público, Encuesta O-D.	260
Figura 83: F2, Frecuencia de uso del Servicio de Transporte Público, Encuesta O-D.	261
Figura 84: Lugares de mayor concurrencia.	262
Figura 85: PE1, Motivo por el que utilizan el servicio de transporte público.	263
Figura 86: PE2, Tipo de Movilidad que utiliza para trasladarse.	265
Figura 87: PE2-1, Orden en que se hace uso de los tipos de movilidad.	266
Figura 88: PE2-2-1, Cuánto gasta el usuario de taxi.	267
Figura 89: PE2-2-2, Cuánto gasta el usuario usando auto colectivo.	268
Figura 90: PE2-2-3, Cuánto gasta el usuario usando combis.	269
Figura 91: PE2-2-4, Cuánto gasta el usuario utilizando movilidad propia.	270
Figura 92: PE2-2-5, Cuánto gasta el usuario utilizando movilidad propia.	271
Figura 93: PE2-2-6, Cuánto gasta el usuario utilizando bicicleta.	272

Figura 94: PE2-2-7, Cuánto gasta el usuario caminando.....	273
Figura 95: PE2-3-1, Abordó el taxi en un paradero.....	274
Figura 96: PE2-3-2, Abordó el auto colectivo en un paradero.....	275
Figura 97: PE2-3-3, Abordó el auto colectivo en un paradero.....	276
Figura 98: PE2-4-1, Desembarcó del taxi en un paradero.....	277
Figura 99: PE2-4-2, Desembarcó del auto colectivo en un paradero.....	278
Figura 100: PE2-4-3, Desembarcó de la combi en un paradero.....	279
Figura 101: PE2.1-1 Tipo de Taxi que el usuario utiliza.....	280
Figura 102: PE2.4-1 Tipo de vehículo con el que cuenta.....	281
Figura 103: PE2.4-2 Cantidad de vehículos con los que cuenta.....	282
Figura 104: PE2.4-3 Cantidad de pasajeros a bordo en la movilidad propia.....	283
Figura 105: PE2.4-4 Frecuencia de Uso de la Movilidad propia.....	284
Figura 106: PE2.4-5 Lugar donde estaciona su movilidad.....	285
Figura 107: PE2.4-65 Costo del estacionamiento por hora.....	286
Figura 108: PE3, Hora en que inicia su traslado el encuestado.....	287
Figura 109: PE4, Tiempo que demora en trasladarse el encuestado.....	288
Figura 110: PE5, Lugar donde inicia su traslado el encuestado.....	289
Figura 111: PE6, Ha estado involucrado en un congestionamiento vehicular dentro de la ciudad de Huancavelica.....	290
Figura 112: PE7, Paradas que realiza el encuestado durante su traslado.....	291
Figura 113: PE8, Motivo por el que el encuestado realiza paradas durante su traslado.....	292
Figura 114: PL1, ¿Utiliza usted con frecuencia taxi para movilizarse?.....	293
Figura 115: PE9, ¿Qué tan lejos tiene que caminar el encuestado para subirse a un taxi?.....	294
Figura 116: . PE10, ¿Qué tan lejos de su centro de destino lo deja el taxi?.....	295
Figura 117: PE11, ¿Qué tiempo demora esperando un taxi?.....	296
Figura 118: PE12, ¿Cuál es la tarifa del taxi?.....	297
Figura 119: PL2, ¿Utiliza usted con frecuencia auto colectivo y/o combi para movilizarse?.....	298
Figura 120: PE13, ¿Qué tan lejos tiene que caminar para subirse a un auto colectivo y/o combi?.....	299
Figura 121: PE14, ¿Qué tan lejos de su centro de destino lo deja el auto colectivo y/o combi? ..	300
Figura 122: PE15, ¿Qué tiempo demora esperando un auto colectivo y/o combi?.....	301
Figura 123: PE16, Tarifa del auto colectivo y/o combi.....	302
Figura 124: PE17, Línea de colectivo que utiliza para los viajes de ida.....	303
Figura 125: PE17, Línea de colectivo que utiliza para los viajes de retorno.....	304
Figura 126: PE18-1, Calificación de la línea de transporte Ruta 1.....	305
Figura 127: PE18-2, Calificación de la línea de transporte Ruta 2.....	306
Figura 128: PE18-3, Calificación de la línea de transporte Ruta 3.....	307
Figura 129: PE18-4, Calificación de la línea de transporte Ruta 4.....	308
Figura 130: PE18-5, Calificación de la línea de transporte Ruta 5.....	309
Figura 131: PE18-6, Calificación de la línea de transporte Ruta 6.....	310
Figura 132: PE18-7, Calificación de la línea de transporte Ruta 7.....	311
Figura 133: PE18-8, Calificación de la línea de transporte Ruta 8.....	312
Figura 134: PE18-9, Calificación de la línea de transporte Ruta 9.....	313
Figura 135: PE18-10, Calificación de la línea de transporte Ruta 10.....	314
Figura 136: PE19-1, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 1.....	315
Figura 137: PE19-2, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 2.....	316
Figura 138: PE19-3, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 3.....	317
Figura 139: PE19-4, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 4.....	318
Figura 140: PE19-5, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 5.....	319

Figura 141: PE19-6, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 6.	320
Figura 142: PE19-7, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 7.	321
Figura 143: PE19-8, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 8.	322
Figura 144: PE19-9, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 9.	323
Figura 145: PE19-10, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 10.	324
Figura 146: PE20, Impresión general que tiene la población de Huancavelica sobre el servicio de transporte público.	325
Figura 147: PE21-1, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 1?	326
Figura 148: PE21-2, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 2?	327
Figura 149: PE21-3, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 3?	328
Figura 150: PE21-4, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 4?	329
Figura 151: PE21-5, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 5?	330
Figura 152: PE21-6, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 6?	331
Figura 153: PE21-7, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 7?	332
Figura 154: PE21-8, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 8?	333
Figura 155: PE21-9, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 9?	334
Figura 156: PE21-10, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 10?	335
Figura 157: PE22, ¿Se ha visto inmerso en un congestionamiento vehicular a causa de alguna obra de construcción civil?	336
Figura 158: PE23, ¿Cree usted que la autoridad en la ciudad de Huancavelica ha sabido solucionar el problema del congestionamiento debido a una obra de construcción civil?	337
Figura 159: PE24, Considera usted que la Policía Nacional del Perú, en la ciudad de Huancavelica, ¿conoce el reglamento de tránsito?	338
Figura 160: PE25, ¿Cómo considera usted la labor de la Policía Nacional del Perú respecto al control del tránsito en la ciudad de Huancavelica?	339
Figura 161: PE26, ¿Cree usted que la Municipalidad Provincial de Huancavelica se preocupa por mejorar el transporte público?	340
Figura 162: PE27, ¿Se ha visto inmerso en un congestionamiento vehicular por otro motivo diferente a una obra de construcción civil?	341
Figura 163: PE28, Motivo del congestionamiento vehicular según el encuestado.	342
Figura 164: PE29, Si en la ciudad de Huancavelica se implementarían más unidades de combi y/o micro bus para transporte público, ¿lo utilizaría?	343
Figura 165: PE30, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de transporte en combi y/o micro bus?	344
Figura 166: PE31, ¿Qué expectativas tiene respecto al uso de combis y/o micro bus para transporte público?	345
Figura 167: PE32, Si en la ciudad de Huancavelica se implementarían paraderos, ¿haría uso de ellos?	346

Figura 168: Desorden vehicular.	347
Figura 169: Estacionamientos formales y autos de servicio interprovincial.	349
Figura 170: Estacionamientos informales.	350
Figura 171: Semáforos en desuso.	352
Figura 172: Paraderos informales.	352
Figura 173: Calles consideradas patrimonio cultural.	353
Figura 174: Vía utilizada por negociantes.	354
Figura 175: Personal realizando conteo vehicular.	355

RESUMEN

El desarrollo urbano de la ciudad de Huancavelica, la falta de planificación y ordenamiento del transporte público están provocando un mal entorno dentro de la zona urbana de la ciudad de Huancavelica, por lo que el presente trabajo de tesis titulado **“Propuesta de Reordenamiento de Rutas de Transporte Público en la Ciudad de Huancavelica para mejorar los Niveles de Servicio de las dos Intersecciones críticas en la Ciudad de Huancavelica, 2018”** pretende plantear soluciones para alguno de los problemas viales del sector, ello a manera de conseguir la integración activa de la ciudad urbana y las zonas aledañas a través de un nuevo sistema vial.

Para tal fin, la investigación toma como muestra y punto base a la realidad del sistema de transporte público de la ciudad de Huancavelica, siendo así que se ha identificado dos intersecciones, que son para este trabajo los puntos de mayor conflicto dentro de la ciudad, las mismas que reciben la mayor cantidad de vehículos y que para la investigación serán los puntos clave de estudio, pues en éstas se desarrollarán los cálculos, siendo estas la intersección del Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca ubicada en el centro de la ciudad, y la intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora ubicada en el radio urbano del mercado de abastos.

Con el estudio realizado, consistente en el aforo de tráfico, se ha logrado identificar la predominante presencia de vehículos de baja capacidad, como son los autos y taxis colectivos, principales causantes del congestionamiento vehicular, no solo en la ciudad de Huancavelica, sino en otros diferentes que no son ajenos a este problema; por tanto, deben ser corregidos gradualmente con la prestación de servicio de vehículos de transporte masivo si se quiere mejorar el nivel de servicio en el tema de transporte público.

Así también, en lo referente al aspecto teórico, se ha podido identificar la desactualización de las políticas y planes reguladores de rutas de la ciudad de Huancavelica, siendo así que la última actualización del Plan Regulador de Rutas fue elaborada en el año 2013 y la última ordenanza municipal vigente hasta la fecha corresponde al año 2016 lo cual origina deficiencia en el ordenamiento vehicular de las diferentes rutas definidas que operan dentro de la ciudad; siendo así que el presente trabajo pretende también contribuir con el desarrollo en el servicio de transporte público de pasajeros en la ciudad de Huancavelica, proponiendo mayor cobertura con un nuevo sistema de transporte, ello se describe en el contenido de esta investigación de tesis.

ABSTRACT

The urban development of the city of Huancavelica, the lack of planning and ordering of public transport, are causing a bad environment within the urban area of the city of Huancavelica, so the present thesis work entitled **“Route Reorganization Proposal of Public Transport in the City of Huancavelica to improve the Service Levels of the two critical Intersections in the City of Huancavelica, 2018 ”**, intends to propose solutions for some of the road problems of the sector, this in order to achieve the active integration of the Urban city and surrounding areas through a new road system.

To this end, the research takes as a sample and base point to the reality of the public transport system of the city of Huancavelica, being so that two intersections have been identified, which are for this work the points of greatest conflict within the city, the same ones that receive the greatest amount of vehicles and that for the investigation will be the key points of study, since in these the calculations will be developed, these being the intersection of Jr. Virrey Toledo with Jr. Sebastián Barranca located in the center of the city, and the intersection of Av. Andrés Avelino Cáceres with Jr. Tambo de Mora located in the urban radius of the food market.

With the study carried out, consisting of the traffic capacity, it has been possible to identify the predominant presence of low capacity vehicles, such as cars and collective taxis, the main causes of vehicular congestion, not only in the city of Huancavelica, but in others different that are not alien to this problem, therefore, they should be gradually corrected with the provision of mass transit vehicle service if the level of service in the area of public transport is to be improved.

Likewise, in relation to the theoretical aspect, it has been possible to identify the outdated policies and regulatory plans of the city of Huancavelica, thus being the last update of the Route Regulatory Plan was prepared in 2013, and the Last municipal ordinance in force to date corresponds to the year 2016, this causes deficiency in the vehicular ordering of the different defined routes that operate within the city; Thus, the present work also aims to contribute to the development of the public passenger transport service in the city of Huancavelica, proposing greater coverage with a new transport system, this is described in the content of this thesis research.

INTRODUCCIÓN

El transporte, desde siempre, ha sido y es un medio de traslado de personas y/o bienes de un lugar a otro. Ello genera actividades económicas, las mismas que están al servicio e interés público, incluyendo todos los medios e infraestructuras implicadas para este fin.

El progreso o el atraso de las ciudades, como en todo el mundo, se ha visto influenciado por el transporte, y la ciudad de Huancavelica no está exenta a esta situación; el acelerado crecimiento de los centros urbanos, el aumento de los negocios centralizados locales han incrementado la necesidad de transportar masivamente a mayores distancias y en un tiempo menor no solo a las personas, sino también a las mercancías de un lugar a otro, teniendo como destino aquellos lugares que generan mayor utilidad dentro de la ciudad; sin embargo, la ciudad de Huancavelica no está correctamente distribuida en el tema de transporte para atender satisfactoriamente este crecimiento, la ciudad se ve afectada por su accidentada topografía, el crecimiento acelerado de la infraestructura urbana a causa del aumento de la población y sus necesidades de vivienda, limitaciones financieras para la renovación del parque automotor, y la falta de planeación desde un modelo institucional normativo y técnico en el aspecto vial, ; todo ello está haciendo que el sistema de transporte existente sea deficiente, convirtiéndolo así en un tema desafiante para la ingeniería de tránsito.

El desarrollo de este trabajo de tesis ha visto los temas antes mencionados; por ello, busca plantear un sistema de transporte que satisfaga la movilidad y brinde eficiencia en el sistema en el ahorro de horas hombre y horas máquina; insinuando de esta manera que se mejore la calidad de vida de la población, se disminuya la contaminación ambiental y sonora. Para tal fin, la investigación consta de 5 capítulos, los mismos que están distribuidos de la manera siguiente:

El Capítulo I, denominado Planteamiento del Estudio, otorga un contexto general de la ciudad de Huancavelica, nos acerca al principal problema, el congestionamiento, y la falta de visión en cuanto al eficiente diseño y distribución y ordenamiento del sistema de transporte; este capítulo describe también los objetivos, justificación, hipótesis y variables de investigación.

El Capítulo II, denominado Marco Teórico, describe los antecedentes del problema, haciendo mención a lo descrito en investigaciones referentes al tema realizadas en ciudades con características semejantes a la del estudio, analizando mejoras al problema del tráfico vehicular.

El Capítulo III exhibe la metodología que se emplea durante el proceso de la investigación, describe también el método, alcance y diseño de la investigación que se presenta; en este capítulo, se desarrolla la segmentación a fin de obtener la población y muestra de análisis; describiendo finalmente las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos. Cabe resaltar que en este capítulo se ha desarrollado una primera encuesta piloto que ha permitido determinar los puntos de conflicto que para la investigación serán los puntos de estudio.

El Capítulo IV, denominado Resultados y Discusión, empieza con la zonificación del área de estudio dando una breve descripción del sistema de transporte actual, así como sus características principales, aportando para ello con la jerarquización y clasificación de las calles que comprenden la ciudad; además, se hace necesario el diseño y aplicación de una encuesta origen – destino para poder localizar las principales rutas que la población utiliza actualmente en la ciudad de Huancavelica; así también, obtener el número de viajes promedio que realiza una persona diariamente entre zonas, el tipo de vehículo que utiliza para movilizarse y la frecuencia con la que lo utiliza, y determinar las principales vías congestionadas. Una vez conocidos los principales puntos de conflicto de la ciudad de Huancavelica, determinados en el capítulo III, se procede a la toma de datos concernientes al aforo vehicular, de manera manual, para analizarlos, determinar el nivel de servicio actual, y proponer una alternativa viable concreta y detallada que permita solucionar la problemática planteada, optimizando el flujo vehicular.

Finalmente, se exponen las conclusiones y recomendaciones para la solución del problema, quedando éstos y ésta investigación como antecedentes para la ejecución de posibles futuros proyectos y/o investigaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

No es ningún secreto que el tráfico vehicular es un problema que va en aumento año tras año, y particularmente en las principales capitales mundiales; un artículo publicado por la BBC MUNDO en el año 2017, que se basa en los informes de la consultora internacional INRIX (TomTom, compañía originaria de los Países Bajos), presenta a las ciudades con el tráfico más congestionado de América Latina, encontrándose en el quinto lugar la ciudad de Bogotá (Colombia) y en el sexto lugar Sao Paulo (Brasil).

Dentro de este panorama, se encuentra, indiscutiblemente, la capital del Perú, Lima; un estudio de la Escuela de Posgrado de la Universidad del Pacífico y la consultora Marketwin informa que el 21.1% de los encuestados para este estudio pierde de 2 a 3 horas diarias en trasladarse en el caos vehicular, el 17% invierte entre 90 y 120 minutos, un 14.9% entre 60 y 90 minutos, y solo un 3.5% tarda menos de 20 minutos diarios para movilizarse, y un 12.1% pasa más de cuatro horas al día movilizándose hacia sus destinos. Sin embargo, Lima no es la única ciudad en el Perú con congestionamiento vehicular; otras ciudades grandes presentan situaciones similares, aunque en menor magnitud¹.

¹ Diario Gestión (en línea). Lima: 2017 – (fecha de consulta: 17 de junio 2018)

El departamento de Huancavelica, ubicado en la sierra sur del Perú, es el séptimo departamento menos extenso, teniendo delante de él a Ica, Tacna, Apurímac, Tumbes, Moquegua y Lambayeque; abarca una superficie de 22,131 km², representando el 1.7% del territorio nacional; recibiendo actualmente población migrante, que incrementa la población urbana en 2.6% anualmente (GRH, 2014). Este crecimiento poblacional ha ocasionado lo siguiente:

- Las unidades de transporte público existentes en la ciudad de Huancavelica han incrementado la cantidad de sus vehículos, a fin de transportar masivamente a mayores distancias a la población, siendo el 80% de éstos autos colectivos, los mismos que empiezan a originar congestión vehicular, primordialmente en las intersecciones del Jr. Sebastián Barranca con el Jr. Virrey Toledo y la de la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora (Esquina del Ex camal)². (Ver Anexo N°04)

Figura 1: Unidades de transporte público representadas por autos colectivos en un 80%.



Fuente: Propia

- La ciudad de Huancavelica, a pesar de encontrarse en vías de desarrollo, no ha presentado planificaciones urbanas que permitan controlar el desorden de tránsito vehicular y peatonal que se está empezando a generar por falta de planificación.

² Determinado a través de prueba piloto.

Figura 2: Desorden en el transporte, originado por falta de planificación.



Fuente: Propia

- Lo expuesto en el párrafo anterior ocasiona también que las calles de la ciudad sean utilizadas como estacionamientos y paraderos informales por vehículos particulares, autos que prestan el servicio de transporte interprovincial (Huancavelica – Huancayo), y vendedores formales e informales, en vista de que no se cuenta con paraderos adecuados ni tampoco estacionamientos en zonas específicas de la ciudad.

Figura 3: Vehículos estacionados en zonas prohibidas.



Fuente: Propia



Fuente: Propia

- Así también, existe una aparente errónea distribución de las rutas de transporte urbano, ya que en su mayoría transitan por las mismas calles ocasionando congestión vehicular, a pesar de que existen vías alternas.

Figura 4: Concentración de vehículos en un solo punto, el mismo que origina desorden y congestión.



Fuente: Propia

- Algunas calles de la ciudad son consideradas patrimonio cultural y no permiten el acceso vehicular, tal es el caso del Jr. Arica, Jr. Virrey Toledo (Desde el Jr. García de los Godos hasta el Jr. Carabaya), Jr. Manuel Ascencio Segura, Jr. Manco Cápac, Jr. Arequipa y Psje. Versalles.

En la ciudad de Huancavelica, aún no se vive un caos vehicular, pero sí se está empezando a sentir el desorden, lo cual afecta el nivel de servicio de las vías percibido por los usuarios; por lo que es necesario realizar un análisis del congestionamiento actual que viene mayormente influenciado por las rutas de

transporte público y presentar un reordenamiento de tránsito vehicular que permita controlar el problema de congestionamiento.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿En qué grado se mejorarían los niveles de servicio de las dos intersecciones críticas de la ciudad de Huancavelica, 2018, con una propuesta de reordenamiento de rutas de transporte público?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cómo es la distribución o caracterización del sistema de transporte actual en la ciudad de Huancavelica?
- ¿Cómo son los niveles de servicio de las dos intersecciones más críticas de la ciudad de Huancavelica?
- ¿Cómo es el reordenamiento propuesto en el transporte público de la ciudad de Huancavelica?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la mejora en los niveles de servicio de las dos intersecciones más críticas de la ciudad de Huancavelica, 2018, con una propuesta de reordenamiento de rutas de transporte público.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

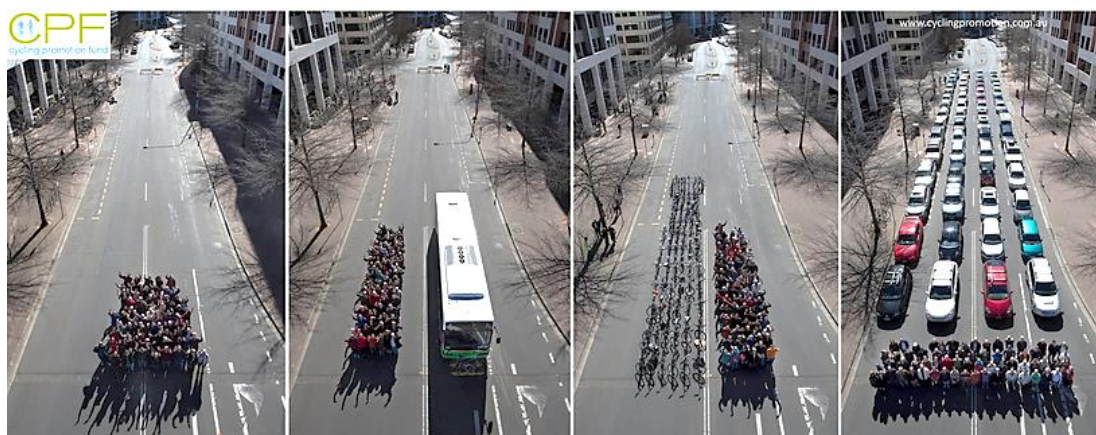
- Especificar la distribución o caracterización del sistema de transporte actual en la ciudad de Huancavelica.
- Identificar los niveles de servicio de las dos intersecciones más críticas de la ciudad de Huancavelica.

- Describir el reordenamiento propuesto en el transporte público de la ciudad de Huancavelica para mejorar los niveles de servicio de las dos intersecciones más críticas.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Es sabido que los automóviles, que son utilizados como autos colectivos, son los que, generalmente, ocasionan el tráfico vehicular, debido a la capacidad de transporte que tienen. Un ejemplo muy claro se presenta en la Figura 1, donde se muestra que la misma cantidad de personas en diferentes medios de transporte ocasionan distintos efectos en la vía.

Figura 5: Comparación de capacidad de transporte.



Fuente: International Sustainable Solutions, The commuter toolkit, 2015

Para poder controlar el problema del congestionamiento en una ciudad pequeña que se encuentra en crecimiento, no es necesario esperar que este problema se agrave. Por ello, es necesario realizar un análisis del tráfico vehicular a fin de plantear un reordenamiento vehicular que incluya un nuevo sistema de transporte, verificando así si el actual transporte es el adecuado o no, y si las rutas actuales fueron admitidas con el debido estudio de mercado. Si el actual sistema no es el adecuado, se deben plantear soluciones que permitan que las diferentes zonas de Huancavelica se integren mejor a través de un nuevo sistema de transporte, el mismo que debe incluir paraderos, señalizaciones, estacionamientos y vehículos de mayor capacidad. Este estudio se enfocará en el primero y en el último.

Esta investigación desarrolla una propuesta de diseño de un sistema de transporte con vehículos de transporte masivo, ello a raíz de la situación precaria del transporte actual existente en la ciudad de Huancavelica, el mismo que articula los diferentes barrios de la ciudad; sin embargo, no toma en cuenta el congestionamiento vehicular al que expone

a la ciudad. El sistema de transporte que se pretende con la investigación beneficia a los pobladores de los diferentes barrios y el distrito que se encuentra dentro de Huancavelica metropolitana, toma en cuenta, también, estudio de tiempo y costo de viaje, incluyendo una planificación eficiente de la flota y programación de los viajes que se realizarían con el nuevo sistema de transporte.

De la misma manera, una de las principales razones del desarrollo de esta investigación es la existencia de un plan regulador de rutas desactualizado en la ciudad de Huancavelica, el mismo que no cambia el sistema de transporte público con el pasar de los años, lo mantiene con adición de nuevas unidades de servicio que constan de autos colectivos, los mismos que, como es bien sabido, son los principales causantes del congestionamiento vehicular.

Sobre el aporte científico de la investigación; servirá como modelo base para futuras investigaciones que propongan diseños de un sistema de transporte público con unidades de transporte masivo, modelo que existe en las principales ciudades de nuestro país, buscando integrar las diferentes zonas suburbanas y rurales con la ciudad metropolitana.

Sobre al aporte social; un sistema de transporte público debe ser seguro y tener accesibilidad a las zonas rurales, lo que lleva a que esta investigación desarrolle un sistema de transporte público que integre no solo la zona urbana de la ciudad de Huancavelica, sino también las zonas rurales cercanas a Huancavelica metropolitana, donde la extensión territorial se ha ido expandiendo con el paso de los años; por tanto, la investigación pretende cooperar con el desarrollo de la población que vive en estas zonas, mejorando sus oportunidades de vida.

Sobre el aporte económico; las zonas rurales de la ciudad de Huancavelica, en su mayoría, están habitadas por personas provenientes de los distritos de la ciudad, personas dedicadas, como lo menciona la publicación del diario El Peruano de fecha 20 de mayo de 2017, a la agricultura, y que probablemente carecen de recursos para vivir dignamente; el haberse instalado en zonas rurales alejadas del centro de la ciudad aumenta sus gastos en transporte, disminuyendo así sus posibilidades de mejora; el transporte público actual no necesariamente cubre las rutas hasta estas zonas alejadas de la ciudad, y si lo hace, elevan sus costos de transporte; por ello, mudar de un sistema de transporte público de autos colectivos a uno nuevo de transporte masivo con rutas definidas abarataría los costos, ello con un adecuado control de cumplimiento de rutas del transporte, reduciendo así, indirectamente, la pobreza como agente en la economía, ya que, si mejora el transporte de una persona, se puede aumentar su productividad,

traduciéndose esto en ahorro de tiempo en los viajes porque no habrá que esperar un auto colectivo de transporte público si se tiene un vehículo de transporte con rutas y parámetros de viaje definidos, ello como resultado de un transporte estructurado y planificado.

1.5. HIPÓTESIS Y DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

La propuesta de reordenamiento de rutas de transporte público mejora positivamente los niveles de servicio de las dos intersecciones más críticas de la ciudad de Huancavelica, 2018.

1.5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS DE LA INVESTIGACIÓN

- La distribución o caracterización del sistema de transporte actual en la ciudad de Huancavelica impacta de manera negativa en los niveles de servicio de las dos intersecciones críticas.
- Los niveles de servicio de las dos intersecciones más críticas de la ciudad de Huancavelica son de tipo C.
- El reordenamiento propuesto en el Transporte Público de la ciudad de Huancavelica mejora los niveles de servicio actuales.

1.5.3. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

1.5.3.1. Variable dependiente

Nivel de servicio de dos intersecciones.

1.5.3.2. Variable independiente

Reordenamiento de las rutas de transporte público.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Actualmente, en nuestro medio, no se cuenta con literatura con un enfoque directamente relacionado con los objetivos de este trabajo. Sin embargo, existen investigaciones exteriores que sirven como guía y dan un ápice de solución a problemas planteados referentes al sistema vial, como es el caso de este trabajo. A continuación, se hace mención de algunas investigaciones internacionales y nacionales que han permitido el desarrollo de este trabajo dando un enfoque general de lo que se pretende plantear más adelante.

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

El ingeniero Raúl Rodolfo Cerezo Rojas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el año 2012, sustentó la tesis “PLAN DE REORDENAMIENTO DE TRÁNSITO VEHICULAR PARA LA ZONA 1 DE LA CIUDAD DE CHIQUIMULA”, para lograr el título profesional en Ingeniería Civil. Este investigador plantea como objetivo el estudio del sistema vial de la zona 1 de la ciudad de Chiquimula, a fin de proponer un plan de reordenamiento acorde a las condiciones de tránsito y locomoción, realizando para ello un diagnóstico de la circulación vehicular de ese entonces en la zona especificada, estudió los impactos ambientales en que se incurren al momento de implementar un plan de reordenamiento de tránsito y, finalmente, propuso uno que permitió que el tránsito vehicular sea fluido. Dicha propuesta consistió en lo siguiente:

- Un sistema en el que circulen los vehículos en ejes viales paralelos opuestos, buscando que los vehículos transiten de forma circular.

- Propuso que se refuerce la señalización a lo largo de los ejes para mayor circulación, en las esquinas, tomando en cuenta los sentidos de circulación y la prioridad de vía.
- Para el caso de intersecciones de una vía, propuso colocar señales combinadas de alto y un sentido en dos de las esquinas apuntando en una misma dirección.
- Así también, propuso aumentar el número de semáforos con un total de 10 más de los ya existentes, debido a que éstos no abastecían el mantenimiento del orden vial.
- Respecto a los buses urbanos, propuso un plan de circulación de autobuses por zonas colindantes al centro de la ciudad.

De la misma manera, el ingeniero José Luis Juárez González, de la Universidad Autónoma de México, en el año 2014, sustentó la tesis “ALTERNATIVA DE TRÁNSITO PARA MEJORAR EL FLUJO VEHICULAR EN LA CIUDAD DE TAXCO DE ALARCÓN, GUERRERO”, para lograr el título en Ingeniería Civil. El objetivo de este investigador fue proporcionar a la ciudad de Taxco de Alarcón, Guerrero, una mejor movilidad vehicular, optimizando en lo posible el sistema vial y generando así un mejor desarrollo para su ciudad. Para lograr el objetivo que se planteó, realizó las encuestas origen – destino y el conteo de vehículos en las zonas de congestión vehicular, proponiendo finalmente lo siguiente:

- La construcción de terminales integrales de transporte terrestre.
- Políticas públicas para mejorar el sistema vial de la ciudad, responsabilidad que, menciona el investigador, recaería en los agentes de tránsito municipal.
- Reordenamiento vial del sistema, con espacios de estacionamiento público, paraderos para combis y taxis, construcción de infraestructura peatonal, y reorientar los sentidos de las vialidades como manera de liberar zonas con alta demanda.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Héctor Edgar Bonilla Benito, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, en el año 2006, sustentó su tesis “ANÁLISIS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE HUANCAYO”, para lograr el título profesional en Ingeniería Civil. Esta investigación hace referencia al sistema de transporte público en la ciudad de Huancayo, cómo ha ido evolucionando a lo largo de los años y hace notar las deficiencias que presenta, debido a que el parque automotor creció desmedidamente con la finalidad de solucionar el problema de sobre demanda de transporte.

El investigador, en esta tesis, realiza sugerencias para mejorar el sistema vial de la ciudad de Huancayo:

- Recuperar el espacio peatonal, ampliando las aceras peatonales y reduciendo la sección vial de la calle principal (Real), permitiendo el paso del transporte público solo en dos carriles (uno por sentido).
- Una empresa que se encargue de la administración y mantenimiento de las unidades de transporte público.
- Gestionar la implantación de un sistema de control de radio dentro de las unidades circulantes, manejando el número de vehículos de transporte público a lo largo del día de acuerdo a la demanda de los usuarios.
- Reubicar las unidades de transporte público a los pueblos lejanos para que sirvan como colectores.
- Ampliar las aceras a lo largo de la calle Real desde el Jirón Ayacucho hasta el Jirón Nemesio Ráez.

Así como el ingeniero Héctor Edgar Bonilla Benito, el ingeniero Edgar Ángel Salvatierra Huamán, de la Universidad Continental, en el año 2017, sustenta la tesis denominada “INFLUENCIA DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN EL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN HUANCAYO METROPOLITANO EN EL AÑO 2016 Y PROPUESTA DE REORDENAMIENTO DE RUTAS”; esta investigación resalta el problema de congestionamiento vehicular en la ciudad de Huancayo metropolitano, resaltando que las medidas aplicadas por la Municipalidad Provincial de Huancayo no han sido del todo favorables para solucionar el prescrito; lo expuesto es de vital importancia para el desarrollo de esta investigación, pues en la ciudad de Huancavelica se puede apreciar el mismo evento, hecho que se describe en el ítem siguiente.

El ingeniero Edgar Ángel Salvatierra Huamán de su investigación concluye que, para la ciudad de Huancayo, las rutas de transporte (combis y micro buses) no son significativas en el congestionamiento vehicular; lo que da a entender que posiblemente la investigación, si tuviera enfoque sobre los autos colectivos y taxis que brindan servicio de colectivo informal, se obtendría mejores resultados; para la ciudad de Huancavelica se toma este punto como resaltante, ya que actualmente no se cuenta en la ciudad con gran cantidad de combis, ni tampoco se cuenta con buses o micro buses que brinden servicio de transporte público.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Como se mencionó en los ítems anteriores, actualmente, en nuestro medio no se cuenta con literatura con un enfoque directamente relacionado con los objetivos de este trabajo; el transporte público en la ciudad de Huancavelica se encuentra regido por el “PLAN REGULADOR DE RUTAS DE TRANSPORTE URBANO DE LA PROVINCIA DE HUANCVELICA” aprobado a través de la ORDENANZA MUNICIPAL N°025-2016-CM/MPH, dicho documento se ha elaborado en base a un estudio que comprende lo siguiente:

- Recopilación de información institucional:
 - Menciona que el plan regulador de rutas se ha elaborado sobre el plan digital urbano censal actualizado al año 2015 por el INEI.
 - El plan hace énfasis en la clasificación de los flujos de transporte interurbano y local del transporte interprovincial de pasajeros y cargas.
 - Así también, el plan en mención propone un anillo vial central que articula los tres principales distritos de la provincia de Huancavelica (Ascención, Yauli y Acoria); propuesta que hasta la fecha no ha sido tomada en cuenta.
- Recopilación de información en campo:
 - Al igual que para esta investigación, para el plan regulador de rutas se ha realizado una descripción de la infraestructura vial existente en la ciudad de Huancavelica.
 - En plan regulador de rutas toma en cuenta cuatro parámetros para determinar los flujos vehiculares, siendo estos el volumen, la tasa de

flujo, la demanda y la capacidad; parámetros que en esta investigación también se han determinado.

- Para el levantamiento, análisis de información y diagnóstico del estudio, detalla aspectos como: **Cobertura del estudio**, que inicia con el reconocimiento del área de cobertura, identificando los tipos de vehículo y su incidencia sobre la vía, los principales ejes de la ciudad de Huancavelica y su clasificación; **Unidad de análisis**, que clasifica los vehículos de acuerdo a su capacidad (vehículos ligeros y vehículos pesados); **Aforos vehiculares**, que desarrolla los censos vehiculares; **Identificación del flujo vehicular**, resaltando que se realiza el conteo en 21 intersecciones durante 9 horas; **Cálculo del Nivel de Servicio, análisis y resultados**.
- Se resalta que para el desarrollo de esta investigación denominada “PROPUESTA DE REORDENAMIENTO DE RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE HUANCAVELICA PARA MEJORAR LOS NIVELES DE SERVICIO DE LAS DOS INTERSECCIONES CRÍTICAS EN LA CIUDAD DE HUANCAVELICA, 2018”, se ha tomado en consideración los aspectos detallados.
- El plan regulador de rutas zonifica la ciudad de Huancavelica para un mejor recopilamiento de información, realiza una matriz de viaje que comprende la encuesta origen – destino, para el modelamiento de la propuesta hace uso de la teoría de las 4 etapas.
- El plan regulador de rutas concluye en que deben implementarse nuevas rutas de transporte público, es así que adiciona una nueva línea de transporte público (auto colectivo), de la misma manera, para la incorporación de esta nueva línea de transporte público, modifica las rutas de las 9 líneas de transporte existentes. (Las rutas a seguir por las líneas de transporte público se muestran en la ORDENANZA MUNICIPAL N°025-2016-CM/MPH)

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE

En la publicación técnica N°307 del año 2007 del Instituto Mexicano del Transporte: Análisis de los Sistemas de transporte redactado por Víctor M. Islas Rivera y Martha Lelis Zaragoza, se menciona a los medios de transporte haciendo referencia de estos como un sistema compuesto por instituciones, personas, recursos y servicios, los mismos que son partícipes directos en la prestación de un servicio para el traslado de personas y/o bienes de un lugar a otro. Así también, hace la siguiente clasificación:

- Medio de transporte terrestre: bus, bicicleta, automóvil, etc.
- Medio de transporte aéreo: cohete, helicóptero, avión, etc.
- Medio de transporte acuático: canoa, barco, submarino, etc.

Si nos centramos en el transporte terrestre, específicamente en el transporte dado dentro de la ciudad (transporte urbano), podemos clasificarlo y caracterizarlo de la manera que se especifica en el ítem siguiente.

2.2.1.1. Características de los medios de transporte urbano

Molinero & Sánchez, en el año 2005, en su libro Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración, clasifican el transporte urbano de pasajeros según el tipo de servicio que prestan y/o el volumen de viajes que manejan, siendo éste de la siguiente manera:

- **Transporte privado:** Los vehículos son operados por los dueños de las unidades de acuerdo a sus necesidades.
- **Transporte de alquiler:** Utilizado por cualquier persona que realiza el pago de una tarifa a fin de que se les proporcione movilidad y operador (chofer), el mismo que debe ajustarse a las necesidades del usuario; podemos encontrar dentro de este tipo de transporte a los taxis y en algunos casos a los colectivos.
- **Transporte público:** Sistema de transporte que opera con horarios predeterminados y rutas fijas, satisfaciendo las necesidades de transporte urbano, pueden ser utilizados por

cualquier persona, las mismas que realizan el pago de una tarifa por el servicio que reciben.

El transporte público y el transporte de alquiler integran el transporte público urbano³.

La tabla siguiente muestra la clasificación por tipo de servicio:

Tabla 1: Clasificación del transporte urbano por tipo de servicio.

CARACTERÍSTICAS	TIPO DE SERVICIO		
	PRIVADO	DE ALQUILER	PÚBLICO
Disponibilidad	Dueño	Público	Público
Proveedor	Usuario	chofer	Transportista
Determinación de ruta	Usuario (Flexible)	usuario-chofer	Chofer (fijo)
Determinación de horario de uso/servicio	Usuario (Flexible)	usuario-chofer	Chofer (fijo)
Precio/costo	Lo absorbe el usuario	tarifa fija	Tarifa fija
POR VOLUMEN	Individual		Por grupo
	automóvil bicicleta motocicleta peatón	automóvil compartido rondas	taxi automóvil rentado respuesta a demanda colectivo autobús escolar autobús de alquiler

Nota. Recuperado de "Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración", de Molinero, A., 2005, Universidad Autónoma del Estado de México, 1ª Edición, p.21

De estos tipos de transporte nos centraremos en el transporte público para el estudio de esta tesis, clasificándolo de la siguiente manera:

- **Transporte individual:** Transporta a un grupo de personas y/o bienes que tienen destino en común.
- **Transporte colectivo:** Aquel en el que los usuarios no tienen relación entre sí; tienen diferente destino, pero comparten el medio de transporte.

2.2.2. EVOLUCIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE URBANO











Los medios de transporte no están estancados, conforme el tiempo pasó y las necesidades de los hombres fueron cambiando; así, la forma de transportarse también evolucionó, siendo hoy en día uno de los principales factores de globalización junto con la tecnología.

(Molinero & Sánchez, 2005) establece un modelo teórico de desarrollo ideal del transporte que considera un área urbana dinámica, la cual cambia a lo largo del

³ MOLINERO, Ángel y SANCHEZ, Luis. Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración. 1ª. ed. México, D.F., 2005. 757p.

tiempo tanto en su densidad como en su espacio; así, presenta una síntesis en la evolución de un sistema de transporte urbano y las características más importantes que afectan dicho sistema, el mismo que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2: Evolución de los Medios de Transporte Urbano.

PASO	DESCRIPCION	FIGURA	CARACTERISTICAS	SISTEMA EN EL MUNDO REAL
1	PEATON			PEATONES
2	UNIDAD DE TRANSPORTE PRIVADA		<ul style="list-style-type: none"> • VELOCIDAD • COMODIDAD • CONVENIENCIA 	AUTOMOVILES PRIVADOS
3	UNIDAD DE TRANSPORTE DE ALQUILER		<ul style="list-style-type: none"> • SERVICIO PARA TODO PUBLICO 	TAXIS
4	ENSANCHAMIENTO DE CALLES		<ul style="list-style-type: none"> • CAPACIDAD • NIVEL DE SERVICIO 	ARTERIAS
5	UNIDAD DE TRANSPORTE PUBLICO		<ul style="list-style-type: none"> • CAPACIDAD • COSTO • COMODIDAD 	AUTOBUSES
6	SEPARACION DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE		<ul style="list-style-type: none"> • CONFIABILIDAD • CAPACIDAD • VELOCIDAD DEL TRANSPORTE PUBL. 	DERECHO DE VIA PARA EL TRANSPORTE PUBLICO SEPARADO LONGITUDINALMENTE
7	TRANSPORTE GUIADO		<ul style="list-style-type: none"> • CAPACIDAD • TRACCION ELECTRICA • COMODIDAD • COSTOS OPERACION 	TREN LIGERO, TRANVIA
8	DERECHO DE VIA CONTROLADO TRANSPORTE PRIVADO		<ul style="list-style-type: none"> • CAPACIDAD • VELOCIDAD • SEGURIDAD • CONVENIENCIA 	AUTOPISTA URBANA
9	DERECHO DE VIA CONTROLADO TRANSPORTE PUBLICO		<ul style="list-style-type: none"> • CAPACIDAD • VELOCIDAD • CONFIABILIDAD • IMPACTOS AL AREA 	DERECHO DE VIA CONTROLADO, EXCLUSIVO METRO
10	AUTOMATIZACION		<ul style="list-style-type: none"> • FRECUENCIA • COSTOS DE OPERACION • RENDIMIENTOS 	MEDIOS GUIADOS AUTOMATICOS, TRANSPORTE AUTOMATICO DE GRUPOS, METRO

Nota. Recuperado de "Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración", de Molinero, A., 2005, Universidad Autónoma del Estado de México, 1° Edición, p.30.

2.2.3. CONGESTIÓN VEHICULAR Y FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROBLEMA DEL TRÁNSITO

Entendemos la congestión vehicular como la condición en la que se encuentran muchos vehículos en circulación, avanzando de manera irregular y lenta, obstruyendo el paso y/o movimiento de otros vehículos. Esta congestión vehicular surge donde la demanda de tráfico es mayor que la capacidad de la calzada.

Hasta un cierto nivel de tránsito, los vehículos pueden circular a una velocidad relativamente libre, determinada por los límites de velocidad, la frecuencia de las intersecciones, y otras condicionantes. Sin embargo, a volúmenes mayores, cada vehículo adicional estorba el desplazamiento de los demás (Bull, 2003), comenzando así la congestión.

- **Factores que intervienen en el congestionamiento:**

Tabla 3: Factores que intervienen en el congestionamiento.

FACTORES	DESCRIPCIÓN
Vehículos de diferentes tipos en la misma vía	<ul style="list-style-type: none"> - Diferentes dimensiones, velocidades y características de aceleración. - Automóviles diversos. - Camiones y autobuses de alta velocidad. - Camiones pesados, de baja velocidad, incluyendo remolques. - Motocicletas, bicicletas, vehículos de mano, etc.
Superposición del tránsito motorizado en vías inadecuadas:	<ul style="list-style-type: none"> - Calles angostas, torcidas y pendientes pronunciadas. - Aceras insuficientes.
Falta de planificación en el tránsito	<ul style="list-style-type: none"> - Inadecuada política de estacionamiento, con la carencia de una estrategia que permita prever espacios para estacionamiento. - Intersecciones proyectadas con una mala concepción, desarrolladas e implementadas sin base técnica.
Falta de asimilación por parte de	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento de tránsito anacrónico que tiende más a forzar al usuario a asimilar el uso de los mismos, que a adaptarse a las necesidades del usuario.

gobierno y del usuario	- Falta de educación vial del conductor, del pasajero y del peatón.
Uso intensivo de vehículos automotores	- Disminución del precio de los automóviles y el acceso al crédito hacen más accesible la posesión de autos particulares.
Crecimiento poblacional y de trabajo	- El crecimiento en el número de hogares y trabajos en un área, inevitablemente, incrementa el flujo diario de automóviles.

Fuente: JEREZ, A. y MORALES O., Análisis del Nivel de Servicio y Capacidad Vehicular de las intersecciones con mayor demanda en la ciudad de Azogues. S.I.: Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca. 2015

- **Factores que intervienen en el congestionamiento en el Perú:**

Un reciente estudio desarrollado por Tracklink Octo y que se encuentra publicado en la página de Publímetro de fecha lunes 02 de Julio de 2018, señala que existen 5 acciones que provocan el caos vehicular en el Perú, siendo estas las siguientes:

Tabla 4: Factores que intervienen en el congestionamiento en el Perú.

FACTOR	DESCRIPCIÓN
ACTITUD AGRESIVA DE MANEJO	Es la causa principal de accidentes vehiculares, los mismos que provocan tráfico y caos vehicular. Es una idea muy enraizada en la sociedad peruana ver las vías como una guerra y a los demás conductores como enemigos.
CAMBIOS BRUSCOS DE CARRIL	Característica nata del manejo agresivo y la forma más efectiva de generar congestión vehicular (sin considerar las altas probabilidades de choque) porque detiene en simultáneo dos carriles: en el que se está transitando y al carril contiguo, ingresando de manera temeraria lo que provoca frenadas bruscas en los otros vehículos.
NO CEDER EL PASO	Otra característica del manejo agresivo. Pensar que las vías son una zona de guerra implica que nadie puede “invadir un carril” y que todos son mis enemigos que no debo dejar pasar. Lógica que provoca tráfico porque obstruye en lugar de dejar fluir (no dejar que doblen en una calle, obstruir cruces de vías, etc.).
DESACELERAR BRUSCAMENTE	Relacionado con el punto anterior, manejar agresivamente implica no dejar pasar a ningún auto y para ello es necesario acelerar y desacelerar de manera constante para evitar que algún auto “ingrese a nuestro carril”. Esta acción provoca (además de una alta probabilidad de ocasionar un accidente vehicular) frenadas intempestivas, repentinas y de golpe, lo que atenta con el fluido constante de vehículos en las vías.

Fuente: <https://publimetro.pe/actualidad/noticia-que-provoca-caos-vehicular-5-acciones-que-lo-provocan-y-puedes-evitar-64585>

La ciudad de Huancavelica no es ajena a estos factores de congestionamiento publicado por Publímetro; afortunadamente, todos estos no ocasionan todavía congestionamiento vehicular dentro de la ciudad.

2.2.4. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

Una intersección que se encuentra regulada por semáforos es uno de los escenarios más complejos en el sistema de circulación vial, debido a que se debe considerar entre las condiciones prevalecientes una amplia variedad, incluyendo la distribución del tránsito y la cantidad del mismo, así también se debe tener en cuenta las características geométricas y las señalizaciones presentes en la intersección semaforizada⁴.

2.2.4.1. Semáforos

El Ing. José Federico López Vázquez en su tesis de maestría denominada “DETERMINACIÓN DEL MÁXIMO VALOR DE FLUJO DE SATURACIÓN EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS” menciona de los semáforos lo siguiente: *“Los semáforos modernos otorgan el tiempo de muchas maneras, desde la modalidad más sencilla de tiempos prefijados (tiempos fijos) y dos fases hasta la más compleja de tipo multifase”*.

De acuerdo al Manual de Capacidad de Carreteras, los siguientes términos son empleados para hacer una descripción de las operaciones semaforicas:

- **Ciclo:** Cualquier secuencia completa de indicaciones o mensajes de un semáforo.
- **Duración del ciclo:** Tiempo total que necesita el semáforo para completar un ciclo. La duración de ciclo se expresa en segundos, está representada con el símbolo C_0 .
- **Fase:** Viene a ser la parte de un ciclo, se da a cualquier combinación de movimientos de tránsito que tienen derecho a pasar simultáneamente durante uno o más intervalos.
- **Intervalo:** Definido como un período de tiempo durante el cual todas las indicaciones semaforicas permanecen constantes.
- **Tiempo de cambio:** Definido como los intervalos “amarillo” más “todo rojo”, que tienen lugar entre las fases para permitir evacuar

⁴ RODRIGUEZ, Carlos. Desarrollo de un modelo de la red de transporte privado en la ciudad de Sevilla. Comparativa de asignaciones de tráfico. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Sevilla. Universidad de Sevilla: Escuela Técnica Superior de Ingeniería, 2016. 106p.

la intersección antes de que movimientos contrapuestos se pongan en marcha; está expresado con el símbolo “Y”, es medido en segundos.

- **Tiempo de verde:** El tiempo, dentro de una fase dada, durante la cual la indicación “verde” está a la vista, se expresa con el símbolo G_i y se mide en segundos.
- **Tiempo de verde efectivo:** El tiempo durante una fase dada que es efectivamente disponible para los movimientos permitidos, se expresa con el símbolo g_i .
- **Proporción de verde efectivo:** La proporción de verde efectivo en relación a la circulación del ciclo, denotada con el símbolo g_i/C_o .

Del HCM, 2000 podemos extraer las variables fundamentales en intersecciones semaforizadas, las mismas que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5: Variables fundamentales en intersecciones semaforizadas.

NOMBRE	SÍMBOLO	DEFINICIÓN	UNIDAD
Intervalo de cambio y despeje	Y_i	Intervalo de ámbar más todo-rojo (TR) que ocurre entre fases del semáforo para favorecer el despeje de la intersección antes de que los movimientos conflictivos sean realizados.	s
Fase	-	Parte del ciclo semafórico definida para una combinación de movimientos que reciben el derecho de paso simultáneamente durante uno o más intervalos.	-
Longitud de ciclo	C_i	Tiempo total para que el semáforo complete un ciclo	s
Tiempo de verde	G_i	Duración de la indicación verde para un movimiento determinado en la intersección semaforizada.	s
Tiempo de rojo	R_i	Periodo en el ciclo semafórico durante el cual la indicación es roja para una determinada fase o grupo de carriles.	s

Tiempo de verde efectivo	g_i	Tiempo durante el cual un determinado movimiento o grupo de movimientos pueden proceder.	s
Tiempo de rojo efectivo	r_i	Tiempo durante el cual un determinado movimiento o grupo de movimientos es restringido, es igual a la longitud del ciclo menos el tiempo de verde efectivo.	s
Extensión del tiempo de verde efectivo	e	Monto del intervalo de cambio y despeje, al final de la fase pasa un grupo de carriles, que es empleado para el movimiento de sus vehículos.	s
Tiempo perdido	t_L	Tiempo durante el cual una intersección no es usada de manera efectiva por ningún movimiento.	s
Tiempo perdido total	L	Tiempo perdido total por ciclo durante el cual la intersección no es usada de manera efectiva por ningún movimiento, que ocurre durante los intervalos de cambio y despeje y al inicio de la mayoría de las fases.	s

Fuente: HCM, 2000, p.10-12

De acuerdo al Ing. Vera Lino, Favio Jorge y la tesis de título “Aplicabilidad de las Metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima”, publicada en el año 2012, los semáforos en la actualidad pueden operar tres modalidades básicas, distribuyendo el tiempo de diferentes maneras, dependiendo del tipo de equipo de control que se emplea:

- Semáforos con control de tiempo fijo (prefijado): Semáforos en los que la secuencia de fase es mostrada en orden repetitivo. Cada fase presenta intervalos fijos que mantienen la longitud del ciclo constante.
- Semáforos con control totalmente actuado: Son aquellos en los cuales la distribución de los tiempos en todos los accesos de la intersección es controlada por detectores vehiculares. Cada fase está sujeta a un tiempo de verde mínimo y es accionada en función de la demanda vehicular.

- Semáforos con control semi-actuado: Son aquellos en los que algunos accesos (típicamente los de la vía secundaria) tienen detectores y otros accesos no (típicamente los de las vías principales). En este tipo de operación la longitud del ciclo y los tiempos de verde pueden variar de ciclo a ciclo según la demanda.

2.2.4.2. Características del flujo vehicular

Uno de los resultados más útiles del análisis del flujo vehicular es el desarrollo de los modelos microscópicos y macroscópicos que relacionan sus diferentes variables, siendo estos modelos la base del desarrollo del concepto de Capacidad y Niveles de Servicio aplicado a diferentes tipos de elementos viales⁵.

En la cuarta edición del libro Traffic Engineering, de Ross, McShane y Prassas (p. 96) menciona que los parámetros de flujo de tráfico se dividen en dos categorías, macroscópicos y microscópicos.

Los parámetros macroscópicos describen el flujo de tráfico como un todo; los parámetros microscópicos describen el comportamiento de los vehículos individuales o pares de vehículos dentro del flujo de tráfico.

Los tres parámetros macroscópicos principales que describen un flujo de tráfico son: el volumen o la velocidad de flujo, la velocidad y la densidad.

Los parámetros microscópicos incluyen: la velocidad de los vehículos individuales, avance y espaciamiento.

- **Parámetros macroscópicos:**
 - Volumen: es el número de vehículos que pasan en un determinado punto durante un intervalo de tiempo, normalmente expresado en vehículos por hora (veh/h);

⁵ MOZO, Eugenio. Análisis de Nivel de Servicio y Capacidad de Segmentos Básicos de Autopistas, Segmentos trenzados y Rampas de acuerdo al Manual de Carreteras HCM 2000 aplicando MathCad. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). México, Universidad Nacional Autónoma de México: Facultad de Ingeniería, 2011. 148p.

teniendo en consideración que ello no implica que se mida de manera específica durante una hora.

- Velocidad: es la relación entre el espacio recorrido y el tiempo recorrido, expresado en kilómetros por hora (km/h).
- Densidad: es el número de vehículos por unidad de longitud de la vía, se expresa en vehículos por kilómetro (veh/km).

- **Parámetros microscópicos:**

- *Headway (avance)*: definido como el intervalo de tiempo transcurrido entre el paso de puntos homólogos de vehículos consecutivos, se mide en segundos⁶.
- *Espaciamiento*: referido a la distancia entre dos vehículos consecutivos medidos desde puntos homólogos, generalmente se expresa en metros⁷.

Este trabajo se centra en el modelo de tráfico macroscópico, teniendo en consideración que los conceptos y relaciones que se emplean en el HCM (metodología utilizada para la determinación del tráfico en este trabajo) provienen de un enfoque macroscópico de tráfico y considerando que bajo este modelo se analiza el tráfico como un todo, sin tener en comedimiento las características de los vehículos de manera individual.

2.2.4.3. Capacidad en intersecciones semaforizadas

- **Capacidad:**

Se define, en general, como capacidad de una vía a la máxima intensidad horaria de personas o vehículos que tienen una probabilidad razonable de atravesar un perfil transversal o tramo uniforme de un carril o calzada durante un periodo definido de

⁶ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

⁷ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

tiempo bajo las condiciones prevalecientes de la infraestructura vial, el tráfico y los dispositivos de control⁸.

El intervalo de tiempo para el cálculo de la Capacidad es de 15min, ya que se considera, según el HCM 2000, éste como el intervalo más corto para el que puede presentarse una circulación estable.

El volumen obtenido en 15 minutos se convierte a tasa de flujo horaria, por lo tanto, la Capacidad de un sistema vial, es la tasa máxima horaria en la cual los vehículos pueden cruzar la intersección bajo condiciones prevalecientes del tráfico, la vía y la semaforización⁹.

En intersecciones semaforizadas, la capacidad está basada en los conceptos de flujo de saturación y tasa de saturación, para ello, el HCM proporciona el método de cálculo de la Capacidad que hasta la actualidad es el más practicado y conocido, el mismo que consiste en:

$$C_i = S_i \times \frac{g_i}{C}$$

Siendo:

- C_i = Capacidad (veh./h)
- S_i = Tasa de flujo de Saturación (veh./h)
- g_i = Duración de la fase de verde (s)
- C = Duración del ciclo del semáforo (s)
- $\frac{g_i}{C}$ = Proporción de verde efectivo

- **Relación v/c:**

La relación v/c es a menudo denominada relación de volumen capacidad o grado de saturación y expresa la razón entre la tasa de flujo (v) y la capacidad (c). En el análisis de intersecciones,

⁸ The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000. 1027p.

⁹ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

es representada con el símbolo X (Vera, 2012), y es calculado de la manera siguiente:

$$X = \frac{v}{c} = \frac{v}{s \left(\frac{g}{C}\right)} = \frac{v \times C}{s \times g}$$

Siendo:

- X = Relación v/c o grado de saturación
- v = Tasa de flujo de demanda actual (veh/h)
- c = Capacidad (veh./h)
- s = Tasa de flujo de Saturación (veh./h)
- g_i = Duración de la fase de verde (s)
- C = Duración del ciclo del semáforo (s)

2.2.5. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

En un inicio, la ingeniería de tráfico buscaba básicamente la determinación de la capacidad de un dispositivo vial. Sin embargo, es común que aun cuando la demanda se encuentre por debajo de la capacidad, pero próxima a ella, el régimen de circulación se haga forzado; generando molestias en los usuarios que evidentemente prefieren un flujo libre¹⁰.

A raíz de ello, ha sido necesario que se establezca un parámetro que adicional a la capacidad mida también la calidad de servicio, el mismo que es denominado nivel de servicio.

El Ing. Víctor Óscar Osoro Torres, en la tesis denominada “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO POR ANÁLISIS DE TRÁFICO EN LA INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA MARISCAL CASTILLA – JULIO SUMAR EL TAMBO, 2015” hace mención que “Los conceptos de capacidad y nivel de servicio son centrales para el análisis de intersecciones. En el análisis de intersecciones estos dos conceptos son analizados separadamente y deben ser considerados ampliamente en la evaluación de toda la operación de una intersección señalizada.”

¹⁰ The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000. 1027p.

- **Nivel de servicio:**

El concepto de niveles de servicio es, por definición, una medida cualitativa descriptora de las condiciones operativas de un flujo viario, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros. La definición de nivel de servicio describe generalmente estas condiciones en relación con variables tales como la velocidad y tiempo de recorrida, la libertad de maniobra, la comodidad y conveniencia o adecuación del flujo a los deseos del usuario, y la seguridad vial. Para cada tipo de vía para el que se dispone de procedimientos de análisis se han definido seis niveles de servicio¹¹.

2.2.5.1. Nivel de servicio para intersecciones reguladas por semáforos

El nivel de servicio en intersecciones reguladas por semáforos se define en términos de demora. La demora consiste en una medida de la molestia, la frustración, el consumo de combustible y el tiempo de viaje perdido por el conductor¹².

El período de análisis de acuerdo a lo especificado en el HCM es de 15 min.

Así también, el Manual de Capacidad Vial HCM 2000, clasifica el nivel de servicio en 6 niveles, denominados con las letras "A" a "F", representado el nivel A las mejores condiciones de circulación y el nivel de servicio F las peores.

- **Nivel de servicio A:** Describe operaciones con muy bajo control de demora, por debajo de 10 segundos por vehículo. Este nivel de servicio ocurre cuando el avance es extremadamente favorable y la mayoría de los vehículos llegan durante la fase verde, la mayoría de los vehículos no se detienen para nada. Los ciclos de corta duración también pueden contribuir a que la demora sea corta¹³.
- **Nivel de servicio B:** Describe aquellas operaciones cuya demora es superior a 10 segundos, pero menor de 20 segundos

¹¹ The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000. 1027p.

¹² The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000. 1027p.

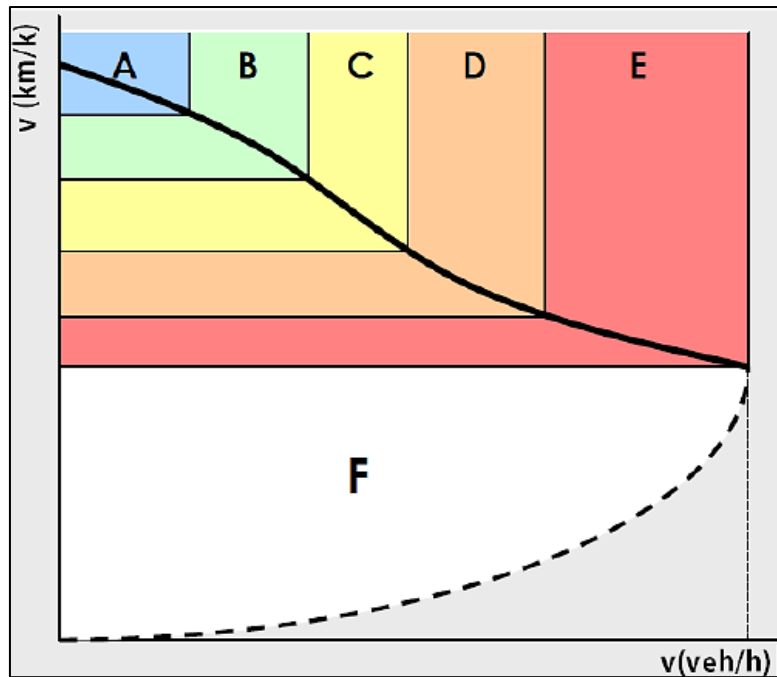
¹³ The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000. 1027p.

por vehículo. Este nivel, generalmente, ocurre cuando hay una buena progresión, duraciones de ciclos cortos o ambos. Se detienen una mayor cantidad de vehículos que en el Nivel de Servicio A, causando mayores niveles de promedio de demora.

- **Nivel de servicio C:** Describe operaciones con control de demoras mayores que 20 segundos pero menores que 35 segundos por vehículo. Estas mayores demoras pueden resultar por una progresión fallida, duraciones de ciclo largas o ambas. Fallas individuales en el ciclo pueden aparecer en este nivel. El número de vehículos que pueden parar es significativo en este nivel, varios pasan a través en la intersección sin parar.
- **Nivel de servicio D:** Describe operaciones con control de demoras mayores que 35 segundos y menores que 55 segundos por vehículo. En el Nivel D la influencia de la congestión comienza a ser más notable, demoras largas pueden resultar de una combinación de progresión desfavorable, duración de ciclo largo o altas relaciones v/c. muchos vehículos paran y la proporción de vehículos que no pasan disminuye. Fallas individuales de ciclo son notables.
- **Nivel de servicio E:** Describe operaciones de control de demora mayores que 55 segundos, pero menores que 80 segundos por vehículo. Este nivel es considerado por muchas agencias como el límite de demora aceptable, estos altos valores de demora generalmente indican mala progresión, duración de ciclos largos y altas relaciones v/c. fallos del ciclo son frecuentes de ocurrencia.
- **Nivel de servicio F:** Describe operaciones de control de demora, por encima de 80 segundos por vehículo. Este nivel es considerado como inaceptable para muchos conductores, también ocurren con sobre saturación que es cuando la tasa de flujo que arriba a la intersección excede su capacidad, esto también puede ocurrir con altas relaciones v/c mayores a 1.0 con fallas individuales del ciclo, mala progresión y largas duraciones de ciclo pueden ser también importantes factores contribuyentes para niveles de demora.

La figura 2 muestra el nivel de servicio en función de la velocidad y volumen; así también la Tabla 5 muestra un resumen de los niveles de servicio.

Figura 6: Representación de los niveles de servicio en el diagrama de volumen y velocidad.



Fuente: Traffic Engineering, de Ross, McShane y Prassas (p. 96)

Tabla 6: Nivel de Servicio.

Nivel de Servicio	Demora por Control (s/veh)	Características de operación
A	≤ 10	Flujo libre, situación óptima.
B	$> 10 - 20$	Flujo estable normal.
C	$> 20 - 35$	Flujo estable, con velocidades y facilidad de maniobra limitada.
D	$> 35 - 55$	Se aproxima al flujo inestable, con poca libertad de maniobra para el conductor.
E	$> 55 - 80$	Volúmenes cercanos a la capacidad de la vía.
F	> 80	Flujo forzado, bajas velocidades de operación y largas colas.

Fuente: Elaboración propia

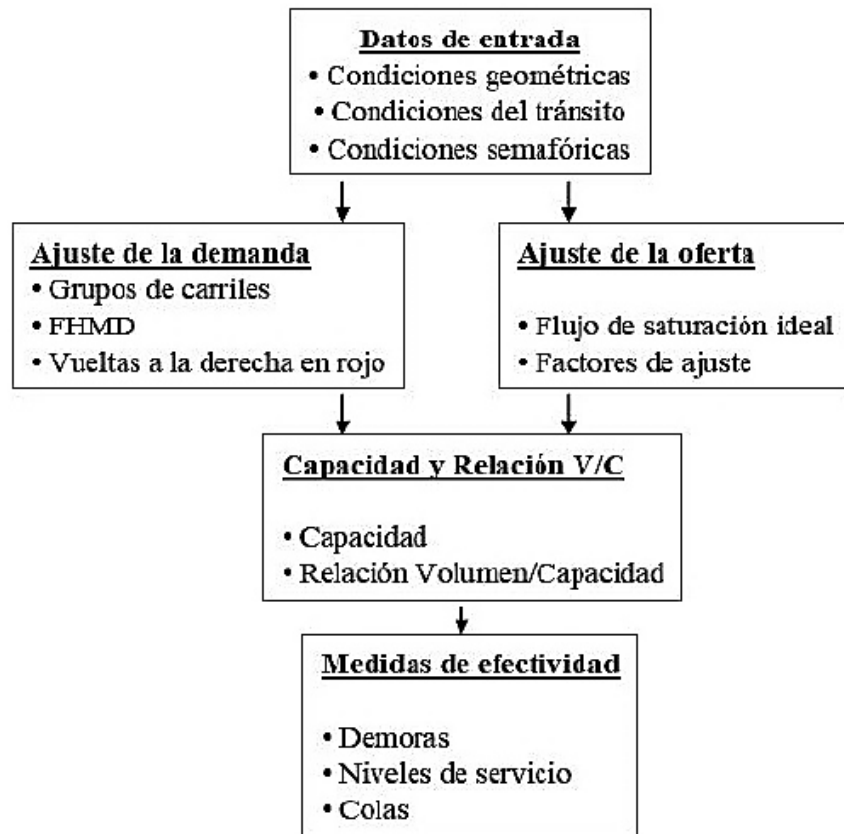
2.2.6. ANÁLISIS OPERACIONAL

El análisis operacional requiere de una detallada información sobre las condiciones prevalecientes del tránsito, del camino y de la semaforización, obteniendo un análisis completo de la capacidad y del nivel de servicio, pudiendo, además, evaluar diseños geométricos alternativos y/o planes de semáforos¹⁴.

El análisis operacional del HCM consiste en estimar las medidas de eficiencia que son generadas en principio para elementos individuales y luego agregadas (ponderadas) para el sistema como un todo. La figura que se muestra a continuación esquematiza el procedimiento que debe seguirse, ello de acuerdo al HCM 200, metodología que será utilizada para este trabajo.

¹⁴ LOPEZ, José. Determinación del máximo valor de flujo de Saturación en intersecciones semaforizadas. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Nuevo León, Facultad de Ingeniería Civil, 1998. 195p.

Figura 7: Metodología de análisis operacional para intersecciones semaforizadas de acuerdo al HCM 2000.



Fuente: Adaptado de The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000

2.2.6.1. Datos de entrada

- **Condiciones geométricas**

Son aquellas condiciones que incluyen toda la información relevante de la configuración física de la intersección, incluidos los grados de inclinación de los accesos, tipo de área, número y ancho de carriles, condiciones de estacionamiento, movimientos por carril, etc¹⁵.

- **Condiciones de circulación**

Se refieren a los volúmenes de tránsito para cada movimiento en cada acceso de la intersección. Deben considerar tanto la distribución de los tipos de vehículos, como el tránsito de

¹⁵ The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000. 1027p.

peatones y bicicletas que interfieren con los giros ya sea a la izquierda o a la derecha¹⁶.

Estos volúmenes son los caudales en vehículos por hora para el período de análisis de 15 minutos, que es la duración del período de análisis típico ($T = 0.25h$).

La distribución del tipo de vehículo se cuantifica como el porcentaje de vehículos pesados (% HV) en cada movimiento, donde los vehículos pesados se definen como aquellos con más de cuatro neumáticos que tocan el pavimento. También se debe identificar el número de autobuses locales en cada aproximación, incluidos solo aquellos autobuses que hacen paradas para embarcar o desembarcar a los pasajeros en la intersección.

Un parámetro de gran importancia que permite determinar las condiciones de circulación viene a ser el tipo de llegada (AT), este parámetro, en una intersección semaforizada, describe la calidad de la progresión o coordinación. De acuerdo al HCM 2000, el tipo de llegada se observa mejor en campo; sin embargo, a pesar de no haber parámetros que definen su cuantificación, puede ser vinculado con la relación de pelotón (Rp).

¹⁶ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

Tabla 7: Relación entre tipo de llegada y relación de pelotón

Tipo de llegada	Rango de relación de pelotón (Rp)	Valor por defecto (Rp)	Calidad de progresión
1	≤ 0.50	0.333	Muy pobre
2	$>0.50 - 0.85$	0.667	Desfavorable
3	$>0.85 - 1.15$	1	Llegadas aleatorias
4	$>1.15 - 1.50$	1.333	Favorable
5	$>1.50 - 2.00$	1.667	Altamente favorable
6	>2.00	2	Excepcional

Nota: Adaptado de HCM, 2000, p. 15-6

- **Tipo de llegada:**

El Tipo de llegada 1 se caracteriza por una llegada del pelotón denso, este tipo de llegada representa enlaces de red que experimentan una tasa de progresión pobre debido a diversas condiciones, incluida la falta de coordinación.

El Tipo de llegada 2 se caracteriza por un pelotón moderadamente denso que llega a la mitad de la fase roja, este tipo de llegada representa una progresión desfavorable a lo largo de una calle urbana.

El tipo de llegada 3 consiste en llegadas aleatorias representando operaciones en intersecciones señalizadas y no interconectadas con pelotones altamente dispersos.

El Tipo de llegada 4 consiste en un pelotón moderadamente denso que llega a la mitad de la fase verde, este tipo de llegada representa una progresión favorable a lo largo de una calle urbana.

El tipo de llegada 5 se caracteriza por un pelotón de denso a moderadamente denso que llega al inicio de la fase verde, este tipo de llegada representa una progresión altamente favorable, que puede ocurrir en rutas con un número reducido de entradas de calles laterales y que reciben alta prioridad en el tiempo de la señal.

El tipo de llegada 6 está reservado para una calidad de progresión excepcional en rutas con características casi ideales. Representa a los pelotones densos que avanzan a lo largo de varias intersecciones muy cercanas con entradas laterales mínimas o insignificantes.

La ecuación utilizada para el cálculo de la relación de pelotón viene definida por la expresión siguiente:

$$R_p = P \left(\frac{C}{g} \right)$$

Donde:

- R_p : Relación de pelotón
- P : Proporción de todos los vehículos que llegan en verde
- C : Longitud del ciclo (s)
- g : Tiempo verde efectivo para el movimiento (s)

Para el análisis de las intersecciones de esta tesis, se considera el tipo de llegada aleatoria, siendo entonces AT=3, por lo que el valor de R_p es de 1, y para la proporción de todos los vehículos que llegan en verde, se determinó a partir de la expresión anterior (estos valores son representados en el ítem que corresponde al cálculo de la demora).

- **Condiciones de semaforización**

Incluyen la información relacionada a los semáforos, como la longitud del ciclo, los tiempos de verde, intervalos de cambio y demás intervalos, los mismos que deben resumirse en un intervalo de fases; para ello, debe identificarse el tipo de semáforo y si existe o no la presencia de semáforos peatonales.

2.2.6.2. Ajuste de la demanda

- **Grupos de carriles**

La metodología del HCM 2000 considera desagregada a los accesos de una intersección semaforizada y a los grupos de carriles de cada acceso, es decir, de manera individual. La segmentación toma en cuenta la geometría de la intersección y la distribución de movimientos. En general, se utiliza el menor número de grupos de carriles que describe adecuadamente el funcionamiento de la intersección.

Cuando se incluyen dos o más carriles en un grupo de carriles para fines de análisis, todos los cálculos subsiguientes tratan estos carriles como uno solo. La figura siguiente muestra algunos grupos de carriles comunes utilizados para el análisis.

Figura 8: Grupos de carriles típicos para el análisis de intersecciones semaforizadas.

Number of Lanes	Movements by Lanes	Number of Possible Lane Groups
1	LT + TH + RT	① (Single-lane approach)
2	EXC LT TH + RT	②
2	LT + TH TH + RT	① OR ②
3	EXC LT TH TH + RT	② OR ③

Fuente: The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000

- **Determinación de la tasa de flujo**

Es necesario que los volúmenes horarios se conviertan a tasas de flujo de 15 minutos, este procedimiento se realiza a través del factor de la hora de máxima demanda, de la manera que se expone a continuación:

$$v_p = \frac{V}{PHF}$$

Donde:

v_p : Tasa de flujo durante 15 minutos de máxima demanda

V : Volumen horario (veh./h)

PHF : Factor de la hora de máxima demanda

Es recomendable que se observe de manera directa los flujos cada 15 minutos, a fin de seleccionar el periodo crítico de análisis; ello debido a que no todos los movimientos pueden alcanzar su volumen pico en el mismo periodo de 15 minutos.

2.2.6.3. Ajuste de la oferta

- **Determinación de la Tasa de Flujo de Saturación**

Definimos el flujo de saturación de una intersección semaforizada como el número máximo de vehículos por hora que puede pasar por el acceso mientras el semáforo está en su fase verde¹⁷.

El procedimiento del Manual de Capacidad permite calcular, para cada grupo de carriles, la intensidad de saturación según la siguiente fórmula:

$$S = S_0 * N * f_W * f_{HV} * f_g * f_p * f_{bb} * f_a * f_{LU} * f_{LT} * f_{RT} * f_{Lpb} * f_{Rpb}$$

¹⁷ RODRIGUEZ, Carlos. Desarrollo de un modelo de la red de transporte privado en la ciudad de Sevilla. Comparativa de asignaciones de tráfico. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Sevilla. Universidad de Sevilla: Escuela Técnica Superior de Ingeniería, 2016. 106p.

Siendo:

- S : Tasa de flujo de saturación del grupo de carriles (veh/h-verde)
- S_o : Tasa de flujo de saturación ideal por carril (veh/h/carril)
- N : Número de carriles del grupo de carriles
- f_w : Factor de ajuste por ancho de carriles
- f_{HV} : Factor de ajuste por vehículos pesados
- f_g : Factor de ajuste por pendiente del acceso
- f_p : Factor de ajuste por estacionamiento adyacentes al grupo de carriles
- f_{bb} : Factor de ajuste por bloqueo de buses que paran cerca de la intersección
- f_a : Factor de ajuste por tipo de área
- f_{LU} : Factor de ajuste por utilización de carriles.
- f_{LT} : Factor de ajuste por giros a la izquierda.
- f_{RT} : Factor de ajuste por giros a la derecha
- f_{Lpb} : Factor de ajuste por peatones y bicicletas para giros a la izquierda
- f_{Rpb} : Factor de ajuste por peatones y bicicletas para giros a la derecha

De la misma manera, la tasa de flujo de saturación ideal (S_o) es de 1900 vehículos livianos por hora por carril (veh/h/carril) según el Highway Capacity Manual (HMC), el mismo que debe darse para las condiciones siguientes:

- Carriles: 3.6m.
- Pendiente: 0%
- Vehículos: Del mismo tipo.
- Estacionamientos: No
- Giros: No

Sin embargo, el HCM 2000 también hace mención que la tasa de flujo de saturación base puede aumentarse o disminuirse en función de las mediciones de campo locales. Los enfoques con velocidades de acercamiento más bajas (menos de 50 km/h) a menudo tienen tasas de flujo de saturación base más bajas, equivalentes a 1800 veh/h/carril. Los enfoques con mayor velocidad de aproximación (más de 80km/h) pueden tener tasas de flujo de saturación de base superiores a 1900veh/h/carril.

De acuerdo a lo expuesto, y a fin de realizar los cálculos correspondientes en las intersecciones de análisis, para esta tesis, se utiliza 1800 veh/h/carril como la tasa de flujo de saturación base (S_0), ello a partir de que, de acuerdo al plan regulador de rutas de transporte urbano de la provincia de Huancavelica, los vehículos de transporte público en la ciudad no superan los 45km/h durante el recorrido que realizan, en la página 149 de mencionado documento se puede visualizar que la velocidad promedio es de 42 km/h.

- **Factores de ajuste del flujo de saturación**

Como se mencionó en el párrafo anterior, los cálculos comienzan con la selección de una tasa de flujo de saturación base, la misma que se ajusta a una variedad de condiciones, éstas se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 8: Factores de ajuste del flujo de saturación.

Factor	Formula	Definition of Variables	Notes
Lane width	$f_w = 1 + \frac{(W - 3.6)}{9}$	W = lane width (m)	W ≥ 2.4 If W > 4.8, a two-lane analysis may be considered
Heavy vehicles	$f_{HV} = \frac{100}{100 + \% HV(E_T - 1)}$	% HV = % heavy vehicles for lane group volume	E _T = 2.0 pc/HV
Grade	$f_g = 1 - \frac{\% G}{200}$	% G = % grade on a lane group approach	-6 ≤ % G ≤ +10 Negative is downhill
Parking	$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18N_m}{3600}}{N}$	N = number of lanes in lane group N _m = number of parking maneuvers/h	0 ≤ N _m ≤ 180 f _p ≥ 0.050 f _p = 1.000 for no parking
Bus blockage	$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4N_B}{3600}}{N}$	N = number of lanes in lane group N _B = number of buses stopping/h	0 ≤ N _B ≤ 250 f _{bb} ≥ 0.050
Type of area	f _a = 0.900 in CBD f _a = 1.000 in all other areas		
Lane utilization	f _{LU} = v _g /(v _{g1} N)	v _g = unadjusted demand flow rate for the lane group, veh/h v _{g1} = unadjusted demand flow rate on the single lane in the lane group with the highest volume N = number of lanes in the lane group	
Left turns	Protected phasing: Exclusive lane: f _{LT} = 0.95 Shared lane: $f_{LT} = \frac{1}{1.0 + 0.05P_{LT}}$	P _{LT} = proportion of LTs in lane group	See Exhibit C16-1, Appendix C, for nonprotected phasing alternatives
Right turns	Exclusive lane: f _{RT} = 0.85 Shared lane: f _{RT} = 1.0 - (0.15)P _{RT} Single lane: f _{RT} = 1.0 - (0.135)P _{RT}	P _{RT} = proportion of RTs in lane group	f _{RT} ≥ 0.050
Pedestrian-bicycle blockage	LT adjustment: f _{Lpb} = 1.0 - P _{LT} (1 - A _{pbT}) (1 - P _{LTA}) RT adjustment: f _{Rpb} = 1.0 - P _{RT} (1 - A _{pbT}) (1 - P _{RTA})	P _{LT} = proportion of LTs in lane group A _{pbT} = permitted phase adjustment P _{LTA} = proportion of LT protected green over total LT green P _{RT} = proportion of RTs in lane group P _{RTA} = proportion of RT protected green over total RT green	Refer to Appendix D for step-by-step procedure

Nota: Recuperado de “Highway Capacity Manual”, 2000, National Research Council, p.16-11

De la tesis denominada “Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y SYNCHRO 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima”, presentada por el ingeniero Favio Jorge

Vera Lino, extraemos la definición de los factores de ajuste del flujo de saturación:

- **Ajuste por ancho de carril (f_w):** Es aquel que incorpora el impacto negativo de carriles angostos en la tasa de flujo de saturación, así como también permite una tasa de flujo mayor en carriles anchos. El ancho de carril considerado estándar es de 3.6m¹⁸.
- **Ajuste por vehículos pesados (f_{HV}):** Es aquel que incorpora el espacio adicional ocupado por los vehículos pesados y sus diferencias operativas en comparación con los vehículos livianos. El equivalente en vehículos livianos (E_T) empleado para cada vehículo pesado es de 2 vehículos livianos¹⁹.

El HCM considera que los vehículos pesados son aquellos con más de cuatro ruedas en contactos con el pavimento²⁰.

- **Ajuste por pendiente del acceso (f_g):** Es aquel que incorpora el efecto de la pendiente de la rasante sobre la operación de todos los vehículos, incluyendo vehículos pesados y livianos²¹.
- **Ajuste por estacionamiento (f_p):** Es aquel que incorpora los bloqueos ocasionales debido a las maniobras de estacionamiento. Se emplea el número de maniobras por hora en estacionamientos adyacentes al grupo de carriles y dentro de 75m corriente arriba desde la línea de parada. Además, se considera un límite práctico de 180 maniobras como máximo y se debe tener en cuenta que las condiciones de estacionamiento con cero maniobras

¹⁸ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

¹⁹ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

²⁰ The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000. 1027p.

²¹ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

tienen un impacto diferente que una situación donde no hay estacionamientos²².

El HCM considera que cada maniobra, sea de ingreso o salida, bloquea el tráfico en el carril próximo durante un promedio de 18s²³.

- **Ajuste por bloqueo de buses (f_{bb}):** Es aquel que incorpora el tránsito local de buses que se detienen a recoger o dejar pasajeros dentro de los 75m desde la línea de parada (corriente arriba o corriente abajo). Este factor solo se debería emplear cuando los buses detenidos bloquean el flujo de tráfico. Se emplea un límite práctico de 250 paradas como máximo²⁴.

El HCM considera que el bloqueo promedio por cada parada de buses es de 14.4 segundos durante una indicación de verde²⁵.

- **Ajuste por tipo de área (f_a):** Es aquel que incorpora la ineficiencia relativa de las intersecciones en los distritos de negocios. Es apropiado en áreas con características de un distrito central de negocios, las cuales incluyen derechos de paso en calles angostas, maniobras de parqueo frecuentes, bloqueo de vehículos, actividades de taxis y buses, pequeños radios de giro, uso limitado de carriles exclusivos de giro, alta actividad de peatones, etc²⁶.
- **Ajuste por utilización de carril (f_{LU}):** Es aquel que incorpora la distribución desigual del tráfico entre los carriles en un grupo de carriles con más de un carril. El

²² VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

²³ The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000. 1027p.

²⁴ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

²⁵ The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000. 1027p.

²⁶ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

factor f_{LU} está basado en el flujo del carril con el volumen más alto²⁷.

- **Ajuste por giros a la derecha (f_{RT}):** Es aquel que intenta reflejar el efecto de la geometría. Depende de si los giros se realizan desde un carril exclusivo o compartido y de la proporción de vehículos en el grupo de carriles que giran a la derecha. Nótese que el factor de giro a la derecha es 1.0 si el grupo de carriles no incluye ningún giro a la derecha²⁸.
- **Ajuste por giros a la izquierda (f_{LT}):** Los factores de ajuste por giros a la izquierda dependen de si los giros son protegidos o permitidos y de si se realizan desde un carril exclusivo o compartido²⁹.
- **Ajuste por peatones y bicicletas (f_{Lpb}) y (f_{Rpb}):** El procedimiento para determinar el factor de ajuste por giros a la izquierda de bicicleta y peatones f_{Lpb} , y el factor de ajuste de giros a la derecha de bicicleta y peatones f_{Rpb} , consta de cuatro pasos. El primer paso es determinar la ocupación promedio de los peatones, lo que solo explica el efecto de los peatones. Luego se determina la ocupación relevante de la zona de conflicto, que tiene en cuenta los efectos de peatones y bicicletas. La ocupación relevante de la zona de conflicto toma en cuenta si el otro tráfico también está en conflicto (por ejemplo, el flujo de bicicletas adyacentes para el caso de giros a la derecha o el flujo del vehículo opuesto para el caso de giros a la izquierda). En cualquier caso, se realizan ajustes a la ocupación inicial. La proporción de tiempo verde en que se ocupa la zona de conflicto se determina en función de la

²⁷ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

²⁸ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

²⁹ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

ocupación relevante y el número de carriles de recepción para los vehículos que giran³⁰.

El factor de ajuste es 1 cuando al comparar la cola opuesta con el verde peatonal, el verde peatonal resulta ser mayor.

2.2.6.4. Determinación de la capacidad y la relación v/c

- **Capacidad**

La capacidad en intersecciones semaforizadas se basa en los conceptos de flujo de saturación y tasa de flujo de saturación, se calcula:

$$c_i = s_i \frac{g_i}{C}$$

Donde:

c_i : Capacidad del grupo de carril i (veh/h)

s_i : Tasa de flujo de saturación para el grupo de carril i (veh/h)

g_i/C : Relación verde efectiva para el grupo de carril i.

- **Relación v/c**

La relación v/c es normalmente denominada relación de volumen - capacidad o grado de saturación, recibe el símbolo X y expresa la razón entre la tasa de flujo (v) y la capacidad (c).

$$X_i = \left(\frac{v}{c} \right)_i = \frac{v_i}{s_i \left(\frac{g_i}{C} \right)} = \frac{v_i C}{s_i g_i}$$

Donde:

X = Relación v/c o grado de saturación

v = Tasa de flujo de demanda actual (veh/h)

³⁰ The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000. 1027p.

- c = Capacidad (veh./h)
- s = Tasa de flujo de Saturación (veh./h)
- g_i = Duración de la fase de verde (s)
- C = Duración del ciclo del semáforo (s)

Cabe mencionar que los conceptos de capacidad y relación v/c fueron expuestos en el ítem 2.2.4.3.

2.2.6.5. Medidas de eficiencia

- **Determinación de la demora**

Los valores derivados de los cálculos de la demora representan la demora de control promedio experimentado por todos los vehículos que llegan a la intersección en el período de análisis, incluidas las demoras posteriores al período de análisis cuando el grupo de carril está sobresaturado. La demora por control además considera los movimientos a bajas velocidades y las detenciones conforme los vehículos se mueven en la cola o disminuyen la velocidad corriente arriba de la intersección. La demora promedio por control por vehículo para un grupo de carriles se obtiene mediante la ecuación siguiente:

$$d = d_1(PF) + d_2 + d_3$$

Donde:

- d : Demora de control por vehículo (s/veh)
- d_1 : Demora de control uniforme suponiendo llegadas uniformes (s/veh);
- PF : Factor de ajuste de demora uniforme por coordinación, el cual tiene en cuenta los efectos de la coordinación de semáforos
- d_2 : Demora incremental que toma en cuenta los efectos de llegadas aleatorias y colas sobresaturadas, ajustada por la duración del

periodo de análisis y el tipo de controlador; este componente de la demora asume que no hay cola inicial para el grupo de carriles al inicio del periodo de análisis (s/veh).

d_3 : demora por cola inicial, la cual tiene en cuenta las demoras de todos los vehículos en el periodo de análisis debido a las colas iniciales al comienzo del periodo de análisis (s/veh).

- Demora uniforme (d_1):

Es aquella demora que se obtiene al asumir el caso ideal de llegadas uniformes, flujo estable, y ausencia de cola inicial, está basada en el primer término de la fórmula de demora de Webster; se debe tener en cuenta que en un grupo de carril la relación v/c no puede ser mayor que 1 para realizar el cálculo de la demora uniforme, la misma que se calcula aplicando la expresión que sigue:

$$d_1 = \frac{0.5C \left(1 - \frac{g}{C}\right)^2}{1 - \left[\min(1, X) \frac{g}{C}\right]}$$

Donde:

- d_1 : Demora de control uniforme suponiendo llegadas uniformes (s/veh);
- C : Longitud del ciclo del semáforo (s)
- g : Tiempo de verde efectivo (s)
- X : Relación v/c o grado de saturación

- Factor de ajuste por coordinación (PF):

El factor de ajuste por coordinación es aquel que incorpora el efecto de la coordinación de semáforos. Se entiende que una buena coordinación de semáforos resultará en una alta proporción de vehículos llegando durante el verde, mientras que una coordinación pobre resultará en una baja proporción de vehículos que llegan en verde. El factor de ajuste por coordinación (PF) se aplica a todos los grupos

de carriles coordinados, incluyendo a los grupos de carriles con controles de tiempo fijo³¹.

La coordinación afecta fundamentalmente a la demora uniforme, y por esta razón el ajuste se aplica solo a d1. El valor de PF puede determinarse usando la ecuación siguiente:

$$PF = \frac{(1 - P)f_{PA}}{1 - \left(\frac{g}{C}\right)}$$

Donde:

- PF : Factor de ajuste por coordinación
- P : Proporción de vehículos que llegan en verde
- $\frac{g}{C}$: Proporción de tiempo de verde disponible
- f_{PA} : Factor de ajuste suplementario por grupos vehiculares que llegan durante el verde

Empleando el tipo de llegada (AT), el valor de f_{PA} se puede determinar con la tabla siguiente:

Tabla 9: Factor de ajuste por coordinación para el cálculo de la demora uniforme.

Relación g/C	Tipo de Llegada (AT)					
	AT 1	AT 2	AT 3	AT 4	AT 5	AT 6
0.20	1.167	1.007	1.000	1.000	0.833	0.750
0.30	1.286	1.063	1.000	0.986	0.714	0.571
0.40	1.445	1.136	1.000	0.895	0.555	0.333
0.50	1.667	1.240	1.000	0.767	0.333	0.000
0.60	2.001	1.395	1.000	0.576	0.000	0.000
0.70	2.556	1.653	1.000	0.256	0.000	0.000
f_{PA}	1.00	0.93	1.00	1.15	1.00	1.00
R_p por defecto	0.333	0.667	1.000	1.333	1.667	2.000

Nota: Adaptado de HCM, 200, p. 16-20

³¹ VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.

En esta tesis se está considerando $AT=3$ que corresponde a llegadas aleatorias, por tanto, el valor del factor de ajuste por coordinación es de 1, el mismo que sirve para el cálculo de la demora en las intersecciones de análisis.

- o Demora incremental (d_2):

Esta demora considera llegadas no uniformes y colapsos temporales de ciclos (demora aleatoria), de acuerdo al HCM 2000 la estimación de esta demora asume que no existe demanda insatisfecha que genere colas iniciales al comienzo del periodo de análisis (T).

El término de demora incremental es válido para todos los valores de X , incluyendo grupos de carriles altamente sobresaturados³².

$$d_2 = 900T \left[(X - 1) + \sqrt{(X - 1)^2 + \frac{8klX}{cT}} \right]$$

Donde:

- d_2 : Demora incremental que toma en cuenta los efectos de colas aleatorias y sobresaturadas, ajustada por la duración del periodo de análisis y el tipo de controlador del semáforo (s/veh)
- T : Duración del período de análisis (h)
- k : Factor de demora incremental que es dependiente del ajuste de los controladores
- l : Factor de ajuste por ingresos a la intersección corriente arriba
- c : Capacidad del grupo de carriles (veh/h)
- X : Relación v/c para el grupo de carriles o grado de saturación

El factor de calibración (k) y el factor de demora (l) se incluyen en la ecuación con la que se determina la demora incremental, ello a fin de incorporar el efecto del tipo de

³² The National Academies. Highway Capacity Manual. Whashington, 2000. 1027p.

controlador en la intersección de análisis y los efectos de ingresos desde semáforos corriente arriba respectivamente.

En el caso de semáforos de tiempo fijo el valor de k , de acuerdo al HCM 200 es de 0.50, y para el caso de intersecciones aisladas el valor de $l=1$.

Es menester hacer mención que estos valores por defecto, son utilizados en el análisis de las intersecciones de estudio de esta tesis.

- Demora por cola inicial (d_3):

Es la demora adicional que se genera debido a las colas que generan insatisfacción, ya que estas deberán primero despejar la intersección antes de dar paso a los vehículos que llegan durante el periodo de análisis; si este no es el caso, el HCM 2000 menciona que el valor de $d_3=0$.

Los procedimientos aplicados en esta tesis están basados en análisis de intersecciones con condiciones de tránsito estables, por lo que se utilizará el valor de $d_3=0$.

- **Determinación del Nivel de Servicio**

Éste se determinará tal como se mencionó en el ítem 2.2.5.1.

2.2.7. DISEÑO DE RUTAS Y REDES DE TRANSPORTE PÚBLICO

2.2.7.1. Estructura física de una red y tipos de rutas

Una red de transporte de una ciudad está conformada por una diversidad de líneas y rutas.

Podemos diferenciar 5 tipos fundamentales de rutas:

- **Radiales:**

Es el más común. La mayoría de ciudades han desarrollado su transporte teniendo en cuenta este tipo de ruta.

Es predominante en ciudades pequeñas y medianas, con menos de 300,000 habitantes, las mismas que canalizan sus viajes a un centro histórico o de actividades.

- **Diametrales:**

Consiste en la conexión de 2 rutas radiales, desarrollando así una ruta nueva.

Este tipo de ruta consigue una mejor distribución del transporte, ya que, al unir 2 rutas radiales conecta 2 extremos de la ciudad, evitando de esta manera la concentración en el centro de actividades.

- **Tangencial:**

Ruta recomendable en grandes ciudades, ya que este tipo de rutas presentan menor demanda, pasando a un lado del centro de actividades.

- **Rutas con lazo en su extremo:**

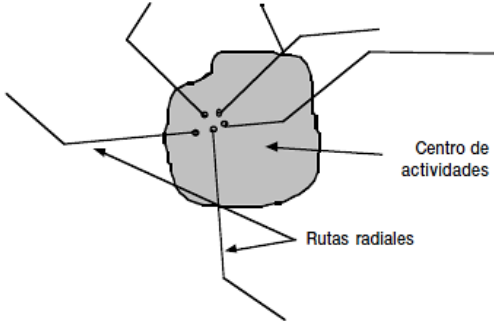
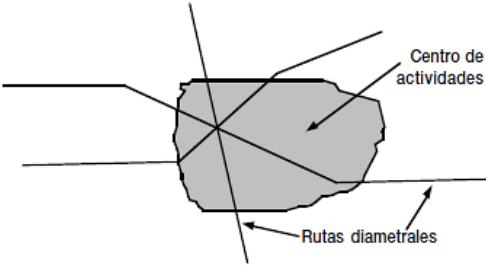
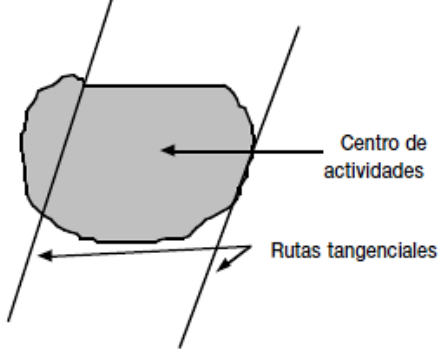
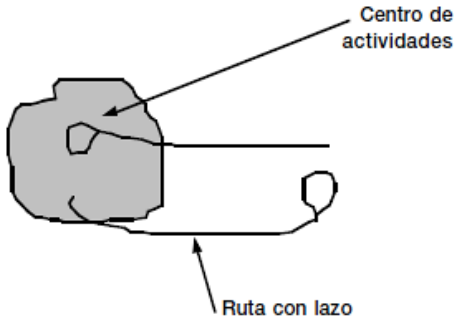
Son rutas de configuración radial en las que se presenta un lazo en uno de sus extremos lo que induce a contar con una sola terminal. Es necesario buscar una coordinación para lograr un mismo intervalo en la porción que conforma el lazo³³.

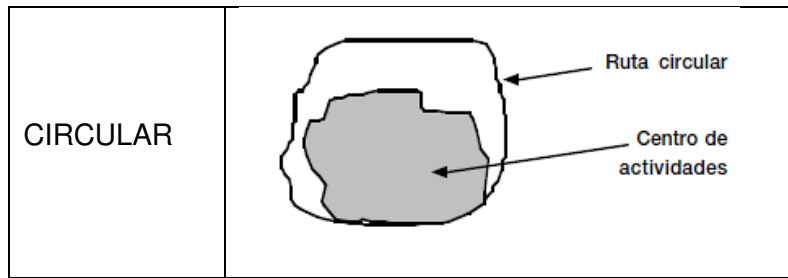
- **Circulares:**

Rutas que sirven de conectoras con las rutas radiales, de esta manera permite una distribución mejor de los usuarios y del transporte.

³³ MOLINERO, Ángel y SANCHEZ, Luis. Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración. 1ª. ed. México, D.F., 2005. 757p.

Tabla 10: Tipología de Rutas.

RUTA	TIPOLOGÍA
RADIAL	
DIAMETRAL	
TANGENCIAL	
CON LAZO	



Fuente: Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración.

De acuerdo a (Molinero & Arellano, 2005) “la forma o estructura física de una red de transporte público puede ser clasificada en varios tipos generales, mismas que dependen de la red vial con que cuente la ciudad, de su forma urbana (patrones de uso del suelo, densidades, entre otros aspectos), la topografía del lugar y una serie de factores adicionales (...)”

En la tabla siguiente se muestra las principales diferencias:

Tabla 11: Diferencia entre redes.

REDES CON MEDIOS DE TRANSPORTE EN DERECHOS DE VIA TIPO C	REDES CON MEDIOS DE TRANSPORTE EN DERECHOS DE VIA TIPO A
Sigue el trazo vial	Alineamiento independiente
La distribución y recolección de usuarios es un elemento primordial	Operación de líneas para cubrir mayores distancias
Paradas mas cercanas, lo que propicia velocidades menores	Paradas mas lejanas, lo que propicia velocidades mayores
Trabaja bajo control manual	Trabaja bajo control por señal
Mayor frecuencia	Menor frecuencia
Redes mas densas	Redes menos densas
Menor imagen	Mayor imagen

Nota. Recuperado de “Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración”, de Molinero, Ángel., 2005, p.216

- Redes con medios de transporte en derechos de vía tipo C:
Tránsito mixto
- Redes con medios de transporte en derechos de vía tipo A:
Tránsito confinado

A continuación, se describe ciertas redes que se distinguen por sus características de servicio y operacionales:

- **Red ortogonal:**

En este tipo de red se puede percibir gran cantidad de transbordos en los puntos de intersección, ofrece buena conectividad, pudiéndose encontrar en ciudades con vialidades que conforman una red uniforme; este tipo de red no siempre sigue las líneas que principalmente se desea, por lo que los viajes, o un gran porcentaje de ellos requerirá de un transbordo.

- **Red radial:**

Cuenta con rutas circunferenciales, los mismos que permiten viajes más directos, tales como el de puerta a puerta.

En ciudades con una concentración alta de viajes, este tipo de red opera muy bien, ya que dichas ciudades cuentan con configuración vial radial.

- **Red irregular:**

Red que no sigue ningún esquema geométrico, se puede ver este tipo de red en aquellas ciudades que han desarrollado trazos viales irregulares, las mismas que se no proporcionan un servicio de transporte público adecuado.

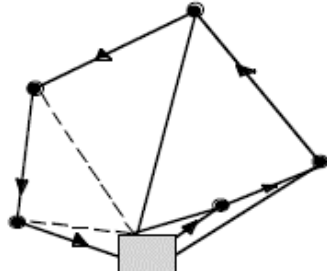
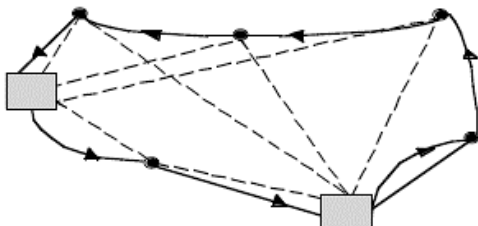
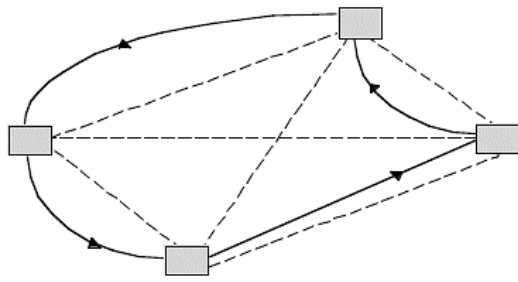


- **Red flexible:**

Este tipo de red se presenta en los servicios de respuesta a demanda y otros tipos de transporte en donde el derrotero está determinado por la demanda de usuarios o de grupos de individuos³⁴.

Molinero & Arellano en su libro Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración del año 2005, clasifica este tipo de red tres distintos:

³⁴ MOLINERO, Ángel y SANCHEZ, Luis. Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración. 1ª. ed. México, D.F., 2005. 757p.

Tabla 12: Tipos de Red Flexible.

TIPO DE RED FLEXIBLE	DESCRIPCIÓN
MUCHOS A UNO	<p>También denominado uno a muchos; utilizado de manera principal en alimentadoras a rutas principales. Consiste en servir muchos destinos con un punto atractor final.</p> 
MUCHOS A POCOS	<p>Utilizado para atender muchos destinos con pocos puntos atractores.</p> 
MUCHOS A MUCHOS	<p>Atiende zonas de baja densidad, llegando a atender así muchos destinos con muchos puntos atractores.</p> 
<p>LEYENDA:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>----- pares posibles y destinos</p> <p>———— rutas posibles</p> </div> <div style="margin-right: 20px;">   </div> <div style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</div> <div style="vertical-align: middle;"> <p>puntos de origen y destino</p> </div> </div>	

Fuente: Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración.

- **Red con transferencias coordinadas:**

Cuenta con puntos focales y tramos de rutas fijas entre ellos; así también la distancia entre cada punto focal viene a ser más o menos uniforme.

Así también, Molinero & Arellano en su libro Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración. del año 2005, asegura que la correcta planeación de una red de transporte incluye en tres aspectos principales del sistema, siendo estos:

- En el desempeño.
- En la atracción de usuarios.
- En la operación.

Obligando esto a cumplir con tres metas principales:

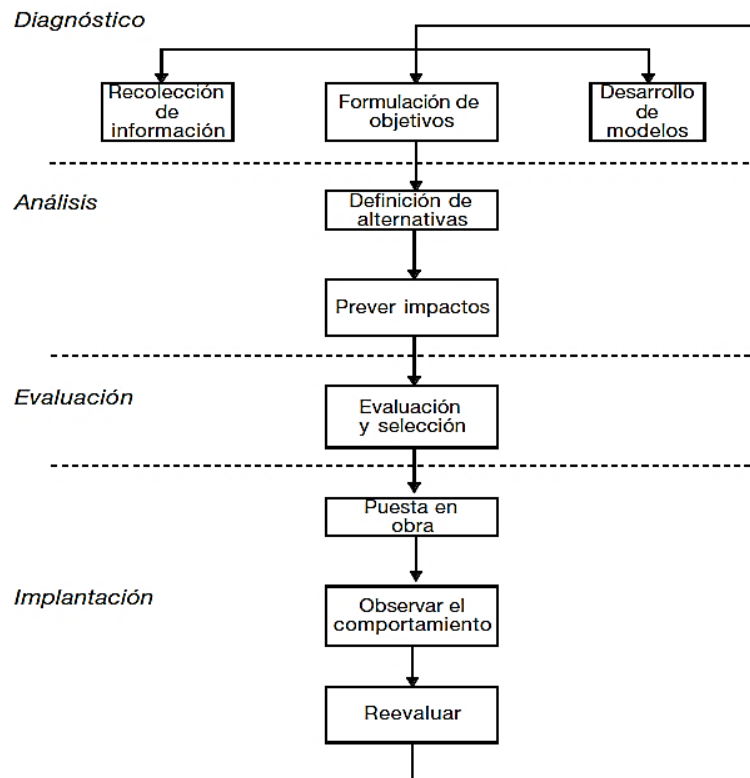
- Transportar al máximo número de pasajeros.
- Lograr la máxima eficiencia operativa y con ello buscar los costos mínimos para un determinado nivel de desempeño.
- Tener presente los impactos que se inducen en los patrones de uso del suelo, así como en las metas sociales que la comunidad busca cumplir.

2.2.8. PLANEACIÓN DE LA MOVILIDAD

El transporte, tiene en la definición de una ciudad, un papel fundamental, debido a que diariamente los sistemas de transportes conectan a las personas, por ello debe constituir un proceso que se oriente como objetivo que presenten alternativas que sean posibles de adaptarse a los cambios de una sociedad dinámica.

Por ello, existe el propósito de desarrollar modelos de predicción de viajes, la misma que será utilizada para la toma de decisiones en la planificación del transporte, estos planes, de acuerdo a Molinero & Arellano, están basados en la secuencia de un conjunto de tareas que se muestran en la figura siguiente:

Figura 9: Proceso continuo de análisis.



Fuente: Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración

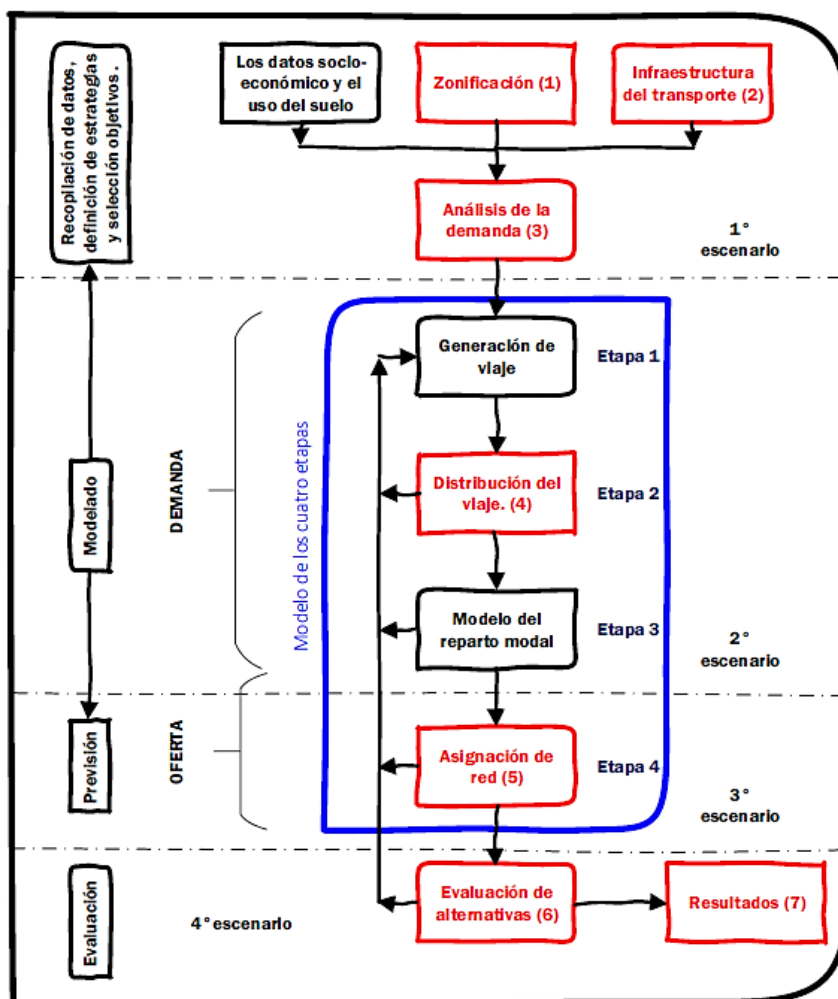
En la visión de futuro de una comunidad, el transporte y su planificación juegan un papel fundamental, por ello es necesario que se considere posibles estrategias mediante un proceso de evaluación, el mismo que debe abarcar diferentes puntos de vista, así como también la participación y colaboración de cada agencia y/u organización relacionada con el transporte, sin dejar a lado la participación pública.

El modelo de las cuatro etapas que ha sido utilizado durante los cuarenta últimos años, supone el proceso de toma de decisiones del viajero, catalogados de la siguiente manera:

2.2.8.1. Modelo de transporte de las 4 etapas

En este modelo de transporte la unidad de desplazamiento viene a ser el viaje, el mismo que se define como el vehículo o el individuo que desea desplazarse desde su origen hacia un destino sin tener en él paradas intermedias; ello se puede observar en la figura siguiente:

Figura 10: Modelo de las 4 etapas.



Fuente: Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración

- **Generación de viaje:**

Referido a los viajes que se generan dentro de un área geográfica determinada. Hace referencia a la zona o al lugar que atrae el viaje, el mismo que se desarrollará de un lugar a otro.

- **Distribución del viaje:**

Referido a los viajes originados en cada zona que se está estudiando, los mismos que tienen destinos a las demás zonas. Se comprende en ella la matriz origen-destino.

- **Modelo del reparto modal:**

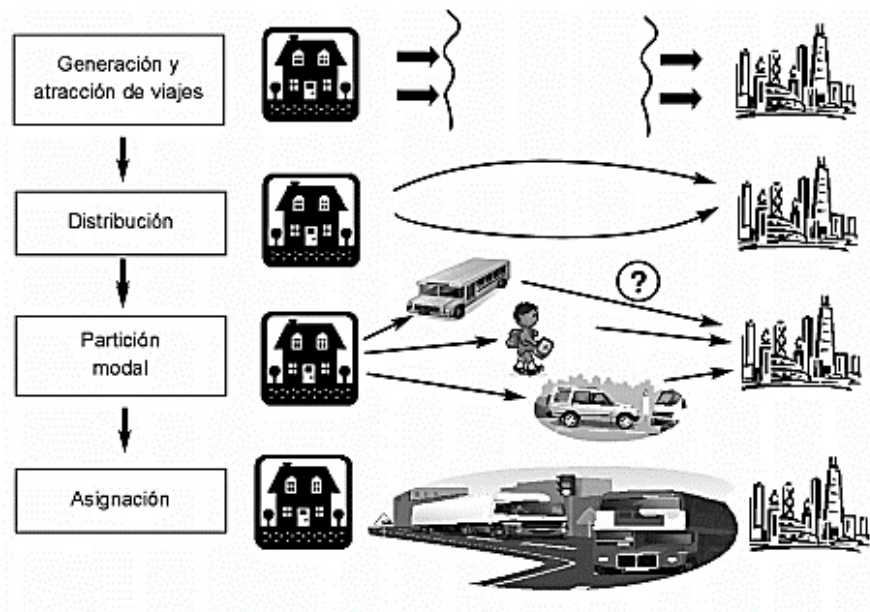
Referido a los viajes que se realizan por cualquier medio de transporte que existe.

- **Asignación de red:**

Referido al viaje que se realiza a través de una ruta específica, mediante el cual se escoge la ruta más óptima.

Es a través de este medio que se puede predecir el nivel de congestión que se producirá en el lugar de estudio, por ello se considera éste la base de la evaluación del desempeño del sistema de transporte.

Figura 11: Esquema del modelo de 4 etapas.



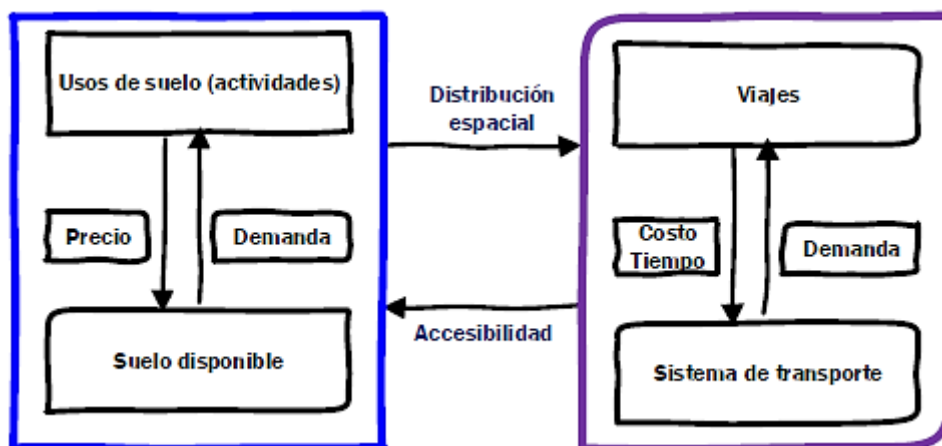
Fuente: Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración

Al proyectar una infraestructura de transporte nueva, debe hacerse determinando beneficios en torno al ahorro en el tiempo de viaje, teniendo en cuenta variables como distancia, tiempo, motivo del viaje, entre otros.

El espacio urbano tiende a satisfacer las diversas necesidades del ser humano como vivienda, trabajo, interacción social, tiempo libre y la movilidad de las personas y mercaderías. Es por ello que, la planificación del uso del suelo sirve para equilibrar las demandas competitivas sobre un área urbana. Siendo así que el transporte motorizado hace uso de mayor área de suelo, ya sea dentro de las ciudades o fuera, pero es altamente cuestionable si más vías realmente solucionan el problema del tráfico. Además, se debe de considerar la interacción entre transporte y el uso del suelo. Dado que, al aumentar el espacio de vía, se puede reducir la calidad del área urbana, haciendo difícil que la gente camine o que ande en bicicleta.

Para las regiones como Latinoamérica que son densamente poblados, los modelos de ciudades altamente desarrolladas no son un buen ejemplo, debido a que las condiciones de vida y de transporte varían bastante de ciudad en ciudad.

Figura 12: Modelo de transporte y uso de suelos.



Fuente: Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración

El análisis de los sistemas de transporte requiere la construcción de modelos bajo una de dos metodologías: secuencial y de equilibrio simultáneo. Ambas recurren al clásico modelo de las 4 etapas.

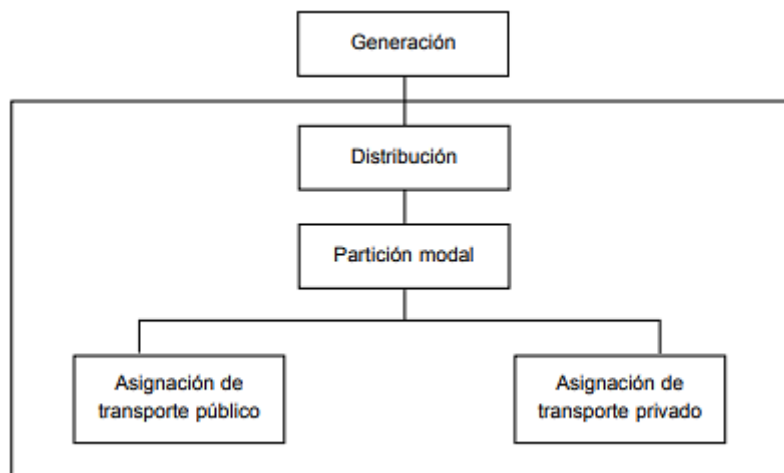
2.2.8.2. Metodologías de modelamiento de un sistema de transporte urbano

- **METODOLOGÍA SECUENCIAL:**

Este tipo de modelo supone que los usuarios realizan elecciones en el sistema de transporte que caracterizan su viaje.

- De donde a donde viaja (generación y atracción de viajes).
- El modo de viaje (partición modal).
- La ruta que eligen (asignación de viajes).

Figura 13: Esquema del modelo secuencial.



Fuente: Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración

Estas elecciones nos permiten determinar cuáles serán las características operacionales del sistema de transporte.

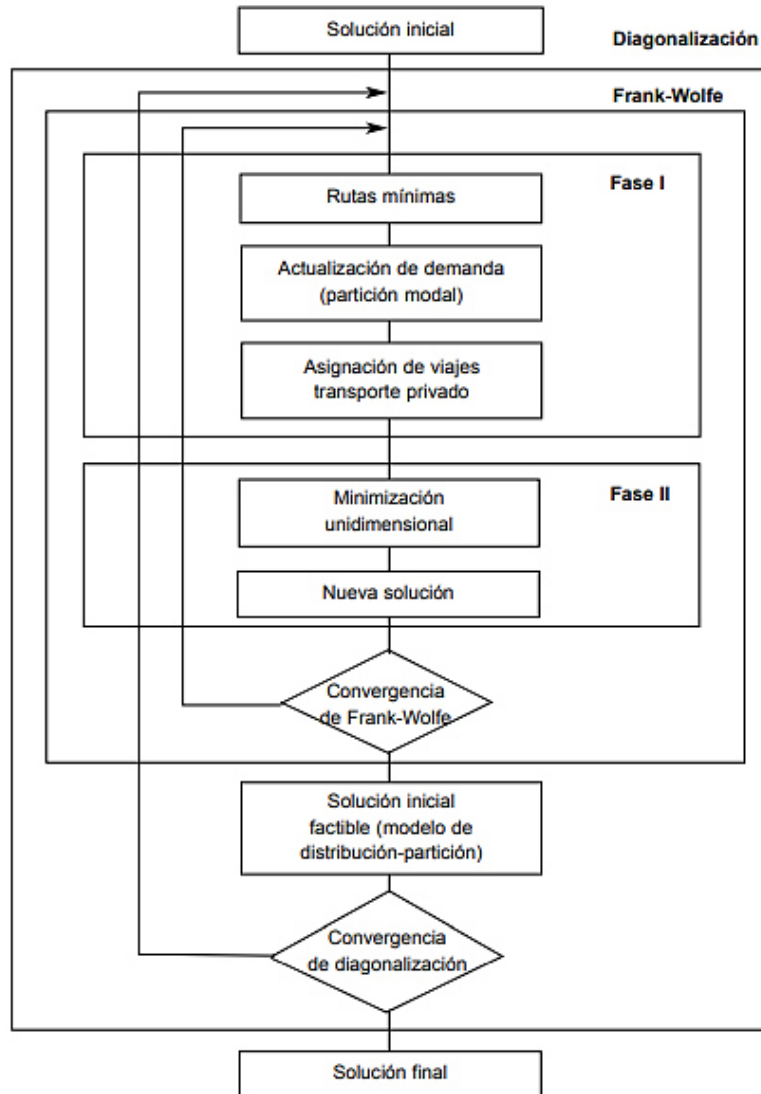
- **METODOLOGÍA DEL EQUILIBRIO SIMULTÁNEO:**

En esta metodología tanto la oferta y demanda se influyen de manera mutua, por ello no se puede determinar dichos factores por separado. Se resuelve las etapas de demanda que son generación, distribución y partición modal; y de oferta que es la asignación; en forma simultánea.

En Metodología de modelamiento de un sistema de transporte urbano, 2008 se hace mención que, en ciudades de tamaño

medio, dados los requerimientos técnicos y presupuestales del enfoque de equilibrio simultáneo no es adecuado.

Figura 14: Esquema del modelo del equilibrio.



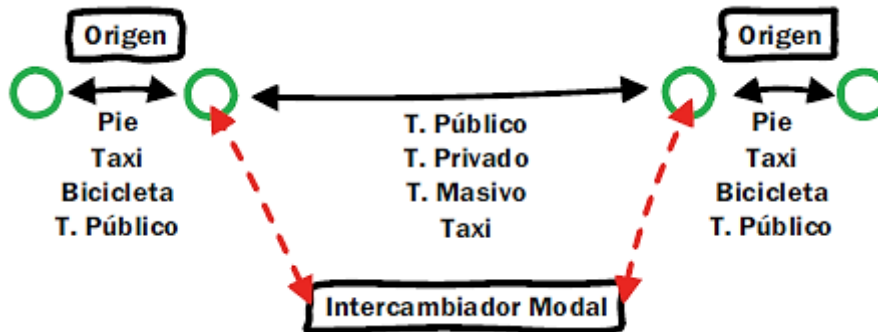
Fuente: Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración

Cuando se elige el modo de transporte se debe analizar la trama urbana en la que se desarrollará, de esta manera llega a ser el automóvil el modo de transporte de mejor desenvolvimiento en zonas urbanas, ya que no existe ningún modo de transporte que tenga versatilidad y flexibilidad mejor que éste.

De esta manera los sistemas de transportes masivos se encuentran planificador para brindar servicio de transporte a cantidades grandes

de personas desplazándose también a velocidades mayores, siendo adecuados para el desplazamiento en zonas urbanas, interurbanas, zonas densas y de distancias relativamente largas.

Figura 15: Enfoque integrado en la movilidad de pasajeros.



Fuente: VERA, Favio. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0

2.2.9. CENTROS ATRACTORES Y GENERADORES DE VIAJE

Se necesita de información de entrada de diversa índole para la obtención del producto final en los diferentes modelos de la demanda de transportes.

Existe así, un gran número de técnicas para la recopilación de información, los mismos que son desde los métodos manuales hasta aquellos métodos que utilizan aparatos electrónicos. La tabla siguiente hace una descripción sucinta de cada estudio que se realiza.

Figura 16: Técnicas utilizadas para efectuar estudios de transporte.

INFORMACION REQUERIDA	TECNICA UTILIZADA							
	ASCENSO Y DESCENSO	DEMANDA PUNTUAL	VELOCIDAD Y DEMORA	CONTEO DE ABORDAJES	LECTURA CAJA COLECTORA TARIFAS	CONTEO DE INGRESOS	CONTEO DE TRANS-BORDOS	ENCUESTAS (a)
Volumen de diseño o carga máxima								
Tiempo de llegada de la unidad				b	b			
Viajes-persona		c			d			e
Ingreso	f			f	g			
Viajes por tipo de tarifa	f			f	d			
Ascenso y descenso por parada								
Indice de transbordo							h	
Características, patrones de viajes y actitudes del usuario								
Pasajero-kilómetro								
Tiempo de recorrido								
Velocidades								
Causas y tiempo de demora								
Distancia promedio de recorrido					d			e

a. La calidad de la información recopilada por una encuesta depende de la muestra utilizada.
b. En caso de tomar lectura del tiempo.
c. Para el caso de rutas express y alimentadoras.
d. En caso de contar con una caja recolectora múltiple.
e. En caso de numerar consecutivamente las encuestas y distribuir las a todos los usuarios de la muestra.
f. En caso de efectuar el conteo de los pasajeros que abordan por tipo de tarifa requiere la expedición de boletos y un número reducido de ascensos.
g. Se puede obtener por ruta. Puede ser sustituido por las lecturas de la caja, sacrificando la información relativa a la hora del día.
h. En caso de distribuir boletos de transbordo, se recogen en la ruta terminal y son identificables a nivel ruta.

Nota. Recuperado de “Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración”, de Molinero, Ángel., 2005

Tabla 13: Descripción de los estudios de transporte más comunes.

TECNICA	DESCRIPCION
Ascenso y descenso	Se contabilizan abordo de las unidades la cantidad de pasajeros que suben y bajan en cada parada así como los tiempos de llegada a puntos previamente establecidos.
Demanda puntual o de cargas	En la sección de máxima demanda se contabilizan los usuarios que van abordo de las unidades que pasan por unidad de tiempo. Dentro de este estudio se pueden tomar las frecuencias.
Velocidades y demoras	Se contabilizan las causas y las demoras a las que se ve sujeto el transporte público a lo largo de las rutas. Asimismo, se revisan los tiempos de paso por los puntos de control.
Abordaje	Se contabilizan los usuarios que abordan las unidades, generalmente dividiéndose por tipos de tarifas.
Lectura de cajas colectoras	En el caso de contar con este equipo, se toma lectura de los contadores en puntos previamente seleccionados o en un horario específico.
Conteo de ingresos	Se contabilizan los ingresos obtenidos al final de cada recorrido.
Conteo de transbordos	Se contabilizan los transbordos que se llevan a cabo en cada parada o punto de transbordo importante, o en el caso de recibir boletos de transbordo, se contabiliza el número que recibe cada operador.
Encuesta	Consiste en una gran variedad de técnicas en las cuales se le pregunta al usuarios sobre aspectos referentes a su movilidad, a su estrato socioeconómico, a su opinión sobre el sistema de transporte.

Nota. Recuperado de “Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración”, de Molinero, Ángel., 2005, p.335

Para recabar información por primera vez, es recomendable que se realice mínimamente dos estudios que serán la base de partida del sistema de información. Estos estudios son: la encuesta origen – destino y los estudios de ascenso y descenso.

2.2.10. ENCUESTA ORIGEN DESTINO

El procedimiento que se recomienda para la realización de este tipo de encuesta está dividido en cuatro componentes:

- Preparación de la encuesta.
- Aplicación de la encuesta.
- Captura y validación de la encuesta.
- Expansión de la muestra y procesamiento de los resultados.

a. PREPARACIÓN DE LA ENCUESTA

- **Delimitación del área de estudio:**

Se debe establecer los límites que va a abarcar el área de estudio, estos deben ser tanto físicos como de estructura de la red.

Dentro de los criterios para definir la delimitación del área de estudio se encuentran la densidad de población, áreas de trabajo con una influencia sobre el área de estudio, límites geopolíticos (o de otros estudios que se relacionen).

- **Zonificación:**

El área de estudio debe dividirse en un sistema de zonas geográficas, estas zonas serán utilizadas en el momento del análisis y pronóstico de la información acerca de la población y empleo; así también, serán utilizadas para realizar el resumen de los intercambios de viajes en matrices que son usadas para asignar viajes a la red.

Una vez que se haya definido el área de estudio se procede a realizar la zonificación o subdivisión del área, tomando en cuenta ciertos

criterios de homogeneidad respecto a ingresos, densidad de población, tamaño, uso de suelos y demás aspectos necesarios.

- **Diseño de la muestra:**

La muestra dependerá del propósito para el que será utilizada la información y de la precisión que se requiera.

Si el propósito del estudio es obtener medidas del comportamiento de todos los pasajeros utilizando el sistema, por ejemplo, crear una matriz de viajes de zona a zona, entonces se deberá muestrear el sistema completo. Si, por el contrario, el propósito de la encuesta es obtener las características de los usuarios que utilizan una ruta específica o un corredor en particular en la que operan ciertas rutas, entonces únicamente estas rutas deberán muestrearse³⁵.

- **Diseño del Cuestionario:**

Tiene como propósito recabar información sobre: origen y destino de los viajes, cadena de medios de transporte utilizados, entre otros; por ello su redacción debe ser concisa y clara.

b. APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

Una vez definido el tamaño de la muestra es conveniente que se establezca un proceso ordenado para realizar la encuesta, iniciando el encuestamiento en las rutas que se ubican al norte y proceder de acuerdo al movimiento de las manecillas del reloj.

c. CODIFICACIÓN, CAPTURA Y VALIDACIÓN

El objeto de la codificación, captura y validación es conocer en que ruta se ha llevado cabo la encuesta, minimizando los errores que se hayan podido presentar, los mismos que pueden ser: rango de folios existentes, número de zonas, número de paradas, etc.

³⁵ MOLINERO, Ángel y SANCHEZ, Luis. Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración. 1ª. ed. México, D.F., 2005. 757p.

d. EXPANSIÓN Y PROCESAMIENTO

Se debe tener en consideración lo siguiente:

- Frecuencias observadas.
- Expansión por hora del día.
- Expansión por motivo de viaje.
- Expansión conjunta de motivo y hora del día.

e. RESULTADOS

Molinero & Arellano en su libro Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración, afirma que los productos obtenidos de una encuesta de origen y destino, puede clasificarse de acuerdo con su naturaleza en tres grandes grupos:

- **Información relativa a los desplazamientos de la población:**
Se refiere principalmente a las matrices de origen y destino que se generan, pudiendo ser una matriz horaria, en la que se presentan los flujos entre cada par de zonas o sub zonas para las diferentes horas del día, así como el total de viajes que genera y atrae cada sub zona. Naturalmente, el nivel de agregación puede ser a nivel ruta, a nivel empresa o a nivel sistema. Asimismo, se puede generar una segunda matriz en la que se muestran los flujos entre pares de zonas desagregados por motivo de viaje³⁶.
- **Información que describe el comportamiento de la demanda sobre la red:**
En función de la forma en que se diseñe la encuesta y los objetivos que persiga, es factible obtener parámetros de cómo se comporta la demanda dentro del sistema, así como la intensidad con la que se utiliza cada parada, pudiéndose obtener reportes referentes a los ascensos y descensos, polígonos de carga y afluencias de pasajeros a cada una de las paradas.

³⁶ MOLINERO, Ángel y SANCHEZ, Luis. Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración. 1ª. ed. México, D.F., 2005. 757p.

- **Índices operativos del sistema:**

La gran cantidad de información que se genera permite obtener índices de operación a nivel de ruta, empresa o sistema, siendo la más frecuente de obtener la siguiente: ocupación de la unidad por día, velocidad de operación, intervalo de paso, captación por kilómetro, distancia recorrida por el usuario, transbordos, entre otros.

2.2.11. MARCO NORMATIVO

La directiva N°016-2016-OSCE/CD “Procedimiento para la inscripción, renovación de inscripción, aumento de capacidad máxima de contratación, ampliación de especialidad y categorías e inscripción de subcontratos de ejecutores y consultores de obra en el Registro Nacional de Proveedores (RNP)”, en el ítem 7.1.3.5. Especialidades y Categorías, presenta un cuadro en el que determina los alcances de aquellos profesionales que deseen ser ejecutores y/o consultores de obra, siendo éste de la manera siguiente:

Figura 17: Especialidades de los consultores de obra según su profesión.

Cuadro N° 1. Especialidades de los consultores de obra según su profesión

PROFESIONES DE LOS CONSULTORES PERSONAS NATURALES	1. OBRAS URBANAS, EDIFICACIONES	2. OBRAS VIALES, PUERTOS	3. OBRAS DE SANEAMIENTO	4. OBRAS ELECTROMEC., ENERGETICAS, TELECOMUNICACION	5. OBRAS DE REPRESAS, IRRIGACIONES
ARQUITECTOS	X				
ING. CIVILES	X	X	X		X
ING. SANITARIOS			X		
ING. AGRÍCOLAS					X
ING. ELECTROMECÁNICOS				X	
ING. MECÁNICOS				X	
ING. MECÁNICOS ELECTRICOS				X	
ING. MECÁNICOS DE FLUIDOS			X	X	X
ING. ELÉCTRICOS				X	
ING. ELECTRÓNICOS				X	
ING. MINEROS		X			
ING. PETROLEROS				X	
ING. DE ENERGÍA				X	

Fuente: Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado

De la figura 17, podemos deducir que tanto un arquitecto como un ingeniero civil, cuentan con la facultad de proponer y/o ejecutar **obras urbanas, edificaciones**, la misma que de acuerdo al Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado modificado con el DS N°344-2018-EF, que en su artículo 15, ítem “a” menciona: (...) Construcción, reconstrucción, remodelación, ampliación, mejoramiento y/o rehabilitación de todo tipo de edificaciones, vías urbanas, espacios públicos y recreacionales, y afines a los antes mencionados. (...)

De la misma manera, de la figura anterior deducimos que los ingenieros civiles no tienen limitaciones para proponer y/o ejecutar **obras viales, puentes**, la misma que en el ítem “b” del Art.15° del RLCE menciona: (...) Construcción, mejoramiento, ampliación y/o rehabilitación de carreteras, pistas de aterrizaje, puentes, viaductos, intercambios viales a desnivel, túneles, líneas férreas, puentes, teleféricos; y afines a los antes mencionados. Tratándose de obras rurales, se considera construcción, mejoramiento, ampliación y/o rehabilitación de caminos vecinales con un IMD menor o igual a 50 vehículos/día, puentes con una de longitud máxima de 10 m., huaros, muelles y embarcaderos artesanales; y afines a los antes mencionados.

Así también, como se mencionó en el ítem “ANTECEDENTES LOCALES”, el transporte público de la ciudad de Huancavelica se rige por el “Plan Regulador de Rutas de Transporte Urbano de la Provincia de Huancavelica”, mencionado documento no precisa los procedimientos a seguir en la modificación de rutas que se puedan plantear con diferentes estudios, sin embargo, a nivel nacional existen normas, leyes, decretos y demás, que permiten desarrollar instrumentos como el prescrito, y que avalan la elaboración de propuestas en el ámbito del transporte, cabe resaltar que la aplicación de la investigación desarrollada denominada “PROPUESTA DE REORDENAMIENTO DE RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE HUANCAVELICA PARA MEJORAR LOS NIVELES DE SERVICIO DE LAS DOS INTERSECCIONES CRÍTICAS EN LA CIUDAD DE HUANCAVELICA, 2018”, que contribuirá a establecer parámetros operacionales del Sistema de Rutas de Transporte Público le corresponde al gobierno local de la ciudad, es decir a la Municipalidad Provincial de Huancavelica, en tal sentido, el marco normativo al que se rige vendría a ser el siguiente:

- Ley Orgánica de Municipalidades, el mismo que menciona en su artículo II sobre autonomía “Los gobiernos locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia”. Teniendo

en cuenta que la autonomía que la Constitución Política del Perú establece para las municipalidades radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico, dicha Autonomía es consagrada en la Constitución Política del Perú, Art.194°.

- Ley Orgánica de Municipalidades, Art. 81°, numeral 1.2 que dispone: “Normar y regular el servicio público de transporte terrestre urbano e interurbano de su jurisdicción, de conformidad con las leyes y reglamentos nacionales sobre la materia”, en concordancia con el artículo 11° del Reglamento Nacional de Transporte que dispone “Las Municipalidades Provinciales, en materia de transporte terrestre, cuentan con las competencias previstas en este Reglamento, se encuentran facultadas, además, para dictar normas complementarias aplicables a su jurisdicción, sujetándose a los criterios previstos en la Ley, al presente Reglamento y los demás reglamentos nacionales. En ningún caso las normas complementarias pueden desconocer, exceder o desnaturalizar lo previsto en las disposiciones nacionales en materia de transporte”.
- Incisos 1 y 2 del Art. 5° del Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito, el cual prescribe que, en materia de tránsito terrestre, las Municipalidades Provinciales en su respectiva jurisdicción tiene las siguientes competencias: Competencias normativas: emitir normas y disposiciones complementarias necesarias para la aplicación de reglamentos dentro de su respectivo ámbito territorial. Competencias de gestión: Administrar el tránsito (...).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este capítulo, se ha tomado como referencia la 6ª Edición de Metodología de la Investigación de Roberto Hernández Sampieri.

3.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de método cuantitativo, puesto que es susceptible de medición, utiliza la recolección de datos a fin de probar la hipótesis, teniendo como base a la medición numérica y el análisis estadístico, tomando para tal fin una muestra significativa que se proyecta a una población mayor que es de donde procede la muestra.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo Aplicada, ya que se pretende resolver el problema que se plantea, prediciendo el comportamiento del congestionamiento vehicular con un reordenamiento del transporte público en la ciudad de Huancavelica.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Explicativo, debido a que esta investigación está dirigida a responder por las causas del congestionamiento vehicular en la ciudad de Huancavelica, el mismo que lleva a plantear un reordenamiento del transporte público a fin de que exista un tránsito fluido, el mismo que tendrá efecto sobre los niveles de servicio percibido por los usuarios.

3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de diseño de investigación es no experimental, ya que no se hará variar de manera intencional las variables, el estudio se realizará en base a la observación de la situación actual del tráfico que se manifiesta en la ciudad de Huancavelica.

Se utilizará para ello el tipo de diseño correlacional – causal, ya que la causa del estudio está dada (congestionamiento vehicular y bajos niveles de servicio), y durante el desarrollo de la investigación se irá viendo cómo se manifiestan los efectos (reordenamiento de rutas de transporte público).

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. POBLACIÓN

Se tomará como población el total de número de rutas de transporte, que son 10. (Ver Anexo N°02)

3.5.2. MUESTRA

La muestra es no probabilística.

- La muestra será el total de población, 10 rutas de transporte público.

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La fuente de datos primaria utilizada será:

- Realizar una prueba piloto para la determinación del área crítica (área de estudio).
- Realizar el conteo de aforo vehicular en el área de estudio a fin de determinar la hora pico.
- Realizar el conteo de aforo vehicular en zonas representativas de la ciudad durante la hora crítica a fin de plantear una propuesta de reordenamiento.

La fuente de datos secundaria será:

- Recolección de información documentaria a partir de la revisión de bibliografía.

3.6.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fuente primaria:

- Cuestionario piloto.
- Cuestionario origen – destino.
- Formato de aforo vehicular.

Fuente secundaria:

- Recursos informáticos: internet y programas informáticos.
- Bibliografía física y digital.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ÁREA DE ESTUDIO Y ZONIFICACIÓN

El área de estudio se encuentra en la ciudad de Huancavelica (zona metropolitana), ubicada en la región andina (parte centro – sur del país), entre los paralelos 11°59'10'' y 14°07'43'' latitud sur; y entre los 74°16'15'' y 75°48'55'' longitud oeste del meridiano de Greenwich, en el casco urbano de la ciudad se encuentra a 3680 msnm aproximadamente.

Figura 18: Localización dentro del ámbito nacional.



Fuente: Gobierno Regional de Huancavelica

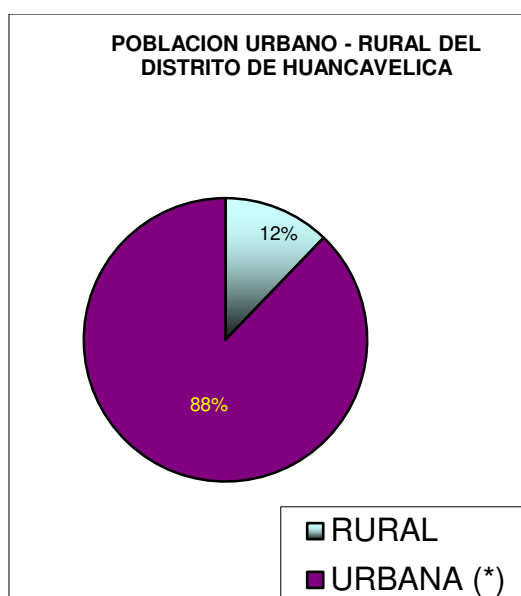
El departamento de Huancavelica limita:

- Por el Norte : Departamento de Junín
- Por el Sur : Departamento de Ayacucho
- Por el Este : Departamento de Ayacucho
- Por el Oeste : Departamento de Lima, Ica y Junín

El área de estudio específico es el casco urbano de la ciudad de Huancavelica, el mismo que limita:

- Por el Norte : Terrenos de la Comunidad de San Cristóbal y el distrito de Ascención
- Por el Sur : Terrenos de la Comunidad de Santa Ana y Santa Bárbara
- Por el Este : Santa Rosa, Huaylacucho
- Por el Oeste : Centro Poblado de Callqui Chico

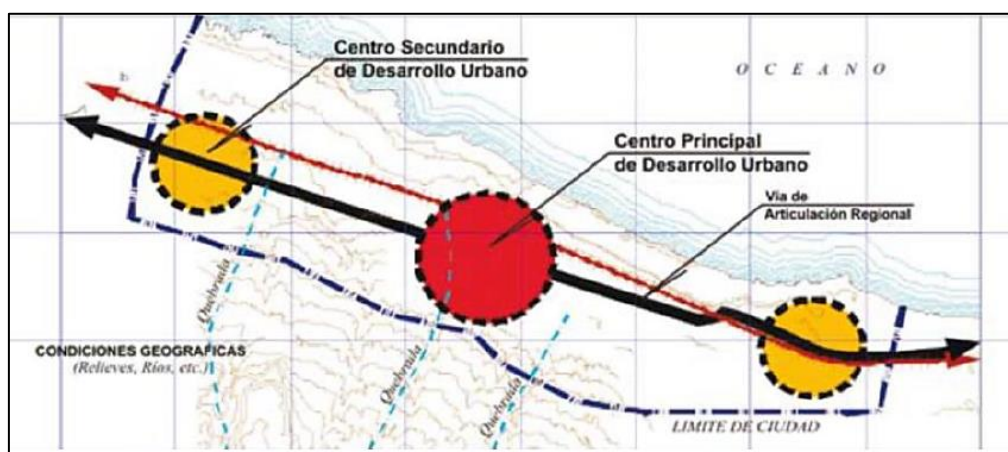
La ciudad de Huancavelica, de acuerdo al Censo 2017, concentra casi el 25.4% de la población del departamento, teniendo un crecimiento anual de 1.2%, y en los últimos años la población urbana ha tenido un crecimiento a tal punto de que, actualmente, el 30.5% es población urbana; el distrito de Huancavelica, como tal, alberga un 88% de población urbana y solo un 20% de población rural.



Fuente: Municipalidad Provincial de Huancavelica

El departamento de Huancavelica en su casco urbano metropolitano se encuentra dividido en 19 distritos, de los cuales solo 1 se encuentra dentro del área de estudio, este distrito es el Distrito de Ascención, así también, para el estudio se toma en cuenta los barrios que se encuentran dentro de Huancavelica metropolitana: San Cristóbal, Santa Ana y Yananaco; en este contexto, el departamento de Huancavelica tiene una configuración al centro urbano de carácter lineal.

Figura 19: Configuración Espacial de la Ciudad de Huancavelica.

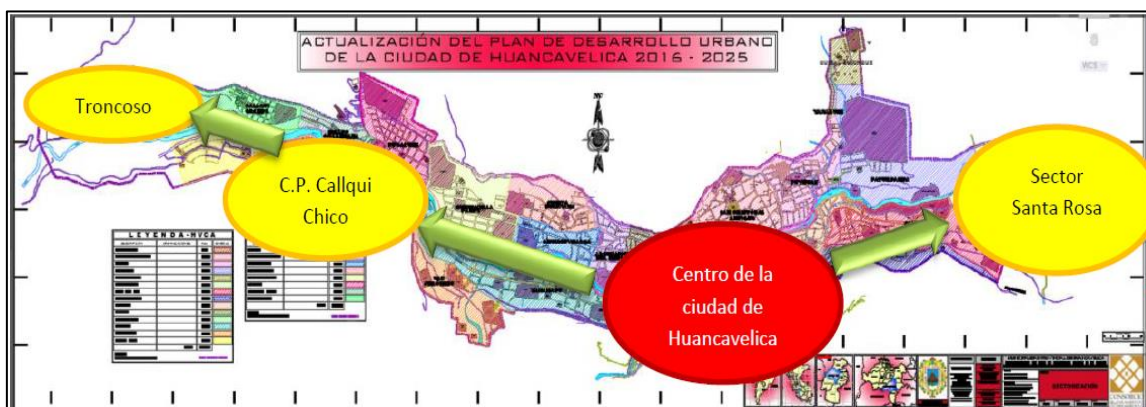


Fuente: Municipalidad Provincial de Huancavelica

La ciudad de Huancavelica está integrada físicamente por las vías de acceso: Av. Los Incas, Av. Andrés A. Cáceres, Av. Los Chancas, y, Av. Santos Villa; destacando que el centro de la ciudad enfoca el Centro Principal de Desarrollo Urbano, así también está equipado institucionalmente y es también el centro de desarrollo comercial y de servicios diversos.

La expansión urbana de la ciudad de Huancavelica está determinada por el Distrito de Ascención, Centro Poblado de Callqui Chico y Troncoso, conectados por vías principales: Av. Andrés A. Cáceres, Av. Santos Villa.

Figura 20: Centros Urbanos de la Ciudad de Huancavelica.



Fuente: Municipalidad Provincial de Huancavelica

A pesar de que la ciudad muestra una integración urbana se observa que existe una densidad y concentración mayor en el área central de la ciudad; así también el área periférica donde se ve la presencia de asentamientos humanos que están alejados del núcleo urbano a manera de anexos, siendo las vías el único elemento vinculador.

4.1.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las intersecciones de estudio para esta investigación se encuentran ubicadas dentro del área metropolitana de la ciudad de Huancavelica, la primera intersección está comprendida por el Jr. Virrey Toledo y el Jr. Sebastián Barranca ubicado en el centro de la ciudad, la segunda intersección está comprendida por la Av. Andrés Avelino Cáceres y el Jr. Tambo de Mora, ubicada en el barrio de Yananaco.

- **Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca:**

El Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca se encuentra ubicada en el centro de la ciudad, a 90m de la Municipalidad Provincial de Huancavelica y a 160m de la plaza principal de la ciudad.

Figura 21: Ubicación intersección 1, Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.



Fuente: Elaboración propia

- **Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora:**

La intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora se encuentra ubicada en el barrio de Yananaco, a 210m de la Plazaleta Yananaco y a 150m de la I.E. N°36009.

Figura 22: Ubicación intersección 2, Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.



Fuente: Elaboración propia

4.2. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

- **Del transporte:**

El transporte terrestre de la ciudad de Huancavelica en la actualidad está organizado en función al transporte urbano, transporte interurbano, y transporte departamental, mostrando así un gran dinamismo en el crecimiento del parque automotor sin ser aun significativo.

Centrándonos en el transporte urbano, se afirma que éste se divide en transporte público y transporte privado.

Actualmente el transporte público en la ciudad de Huancavelica está organizado en rutas de transporte operadas por autos colectivos, ello ocasiona congestión en las vías principales en el casco de la ciudad, así también, se observa una desatención en zonas alejadas.

Respecto al transporte interurbano e interprovincial, esta opera a través de empresas privadas que brindan este servicio; estas empresas usan sus agencias como punto de embarque, las mismas que están ubicadas en el centro de la ciudad de Huancavelica, ocasionando así problemas de congestión vehicular.

Hasta el momento, la ciudad de Huancavelica cuenta con un terminal terrestre ubicado en el Distrito de Ascención, sin embargo, el acceso a este terminal es limitado puesto a que solo dos líneas de auto colectivo llegan a este; por este motivo las agencias de transporte interprovincial generan desorden en el embarque y desembarque de pasajeros y mercancías; hecho que se desarrolla en las vías del centro de la ciudad sin ningún control ni evidencia de seguridad.

Las principales calles de la ciudad en pleno casco urbano son utilizadas como zonas de estacionamiento por vehículos que prestan el servicio de transporte interprovincial y por vehículos de uso particular, obstruyendo así el libre tránsito de los autos colectivos de transporte urbano.

Actualmente el comportamiento vehicular en la ciudad de Huancavelica se ha visto afectada por diversos motivos, se detalla alguno de ellos:

1. Paraderos informales:

Como ya se mencionó líneas arriba, los vehículos que prestan el servicio de transporte inter provincial embarcan y desembarcan pasajeros y mercadería en zonas destinadas al tránsito vehicular que normalmente están ubicadas dentro del casco urbano de la ciudad, podemos decir que esto se debe a la

solicitud de los pasajeros, pues dentro del radio del terminal terrestre no se ven unidades de transporte público ni tampoco líneas de taxi que permitan el transporte de los viajantes, por ello, estas empresas privadas de transporte inter provincial han utilizado espacios de los malecones como un terminal informal.

Así también, los usuarios del transporte público al buscar mejor comodidad han convertido cada esquina de la ciudad en un paradero informal, pidiendo bajar en un lugar que no es adecuado, pues la detención de un vehículo ocasiona que los que vienen detrás de ellos se detengan también, generándose así la congestión vehicular.

2. Falta de señalización:

Las principales calles de la ciudad de Huancavelica no cuentan con la señalización adecuada para los peatones y para los vehículos, es más, algunas de ellas no cuentan con semáforos y otras tienen los semáforos en desuso.

3. Tránsito mixto:

Por las vías de la ciudad circulan vehículos particulares, vehículos de transporte urbano, vehículos de carga, autobuses, etc., lo que no permite un flujo adecuado para la movilización del servicio de transporte.

4. Uso de vehículos como zonas de aparcamiento:

Como se mencionó en el ítem 4.2., las calles de la ciudad son ocupadas por vehículos particulares, vehículos de transporte inter provincial, haciendo de éstas zonas de aparcamiento informales, ello reduce el ancho de los carriles destinados al tránsito vehicular.

5. Ocupación de la vía y veredas por vendedores:

El congestionamiento vehicular en determinadas zonas de la ciudad se ve afectado directamente por el uso de las vías para diversas actividades, normalmente comerciales, los negociantes ocupan muchas veces toda la vereda con mercaderías, lo que genera que los transeúntes utilicen la vía como una zona de transitabilidad, así también, los negociantes en ocasiones ocupan la vía destinada al tránsito vehicular con mercadería, estos hechos generan que se reduzca el espacio de libre tránsito, ocasionando así congestión vehicular.

- **Del crecimiento económico:**

Así también, debido a que tanto la ciudad como la población de Huancavelica se encuentran en un crecimiento importante, se viene generando la aparición de centros económicos importantes los mismos que a su vez son generadores de trabajo e importantes centros de atracción y generación de viaje para la población. Este acelerado crecimiento ha ocasionado que dichos centros se establezcan sin una planificación que permita descentralizar el movimiento de la población, lo que ha traído consigo que las empresas de transporte quieran dirigir sus rutas por determinadas vías que permite satisfacer las necesidades de la gente que se moviliza desde el centro de la ciudad, por ende, la sobre oferta del servicio de transporte provoca que las vías de circulación se vean congestionadas, reduciendo el tiempo de viaje de la población a sus diferentes destinos y reduciendo también la calidad del servicio, lo que representa un obstáculo para el correcto desarrollo de la ciudad.

- **Del parque automotor:**

Del parque automotor del departamento de Huancavelica, el mayor porcentaje equivalente al 69.6%, corresponden a vehículos menores (automóvil, station wagon, camioneta pick up, camioneta panel).

Actualmente el total del parque automotor de la ciudad es de 680 vehículos, siendo el 35% aquellos que prestan servicio de transporte privado, respecto a los vehículos que prestan servicio público, se cuenta con 443 vehículos, distribuidos de la manera que se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 14: Parque automotor actual ciudad de Huancavelica.

PARQUE AUTOMOTOR HUANCAVELICA		
TRANSPORTE	CANTIDAD DE VEHÍCULOS	%
PRIVADO	237	35 %
TAXI	56	8 %
PÚBLICO URBANO	387	57 %
TOTAL	680	100 %

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a las unidades menores (moto taxis y motocicletas), se cuenta con la información de que actualmente se tiene 13 unidades de moto taxis inscritas y 201 motocicletas, las mismas que cuentan con permiso de circulación.

Así también, es menester hacer mención que el parque automotor de Huancavelica, de acuerdo a los indicadores departamentales del INEI, es uno de los que posee las mayores tasas de crecimiento (8.7%) ocupando así el séptimo lugar a nivel nacional.

4.2.1. SISTEMA VIAL

Las principales calles de la ciudad de Huancavelica se caracterizan por la circulación de una gran cantidad de buses interprovinciales, vehículos particulares, autos colectivos, motocicletas, transporte de carga y otros.

El sistema vial de la ciudad de Huancavelica cuenta con una cantidad de ejes limitados que proporcionen una circulación adecuada de los vehículos, sin que se formen congestionamientos de tránsito en diferentes puntos de la ciudad. Las principales calles son básicamente en su capa de rodadura, asfalto; todas se encuentran transitables, aunque algunas de ellas ubicadas en zonas alejadas de la ciudad como: C.P. Santa Bárbara (espaldas del cementerio general de Huancavelica), C.P. Callqui Chico, distrito de Ascención, ameritan el cambio, puesto que estas vías son trochas.

Es probable que la ciudad de Huancavelica se vea afectada en un futuro por el problema del tráfico, ya que actualmente solo se cuenta con una cantidad de autos colectivos que brindan el servicio de transporte urbano, transitan por la ciudad sin áreas de carga y descarga de pasajeros establecida correctamente, generando de esta manera en determinadas horas, congestión vehicular por la cantidad de pasajeros que transportan, así también se observa la falta de supervisión por parte del ente al que le corresponde dicha tarea, sumando a ello la inexistencia de una adecuada señalización vertical y horizontal.

Los autos colectivos de las diferentes rutas convergen en el centro de la ciudad de Huancavelica, creando un congestionamiento vial en las horas pico. Esto debido al mal manejo y autorización de líneas de autos colectivos que van en incremento, aunque la afluencia de personas sea la misma, haciendo que el centro de la ciudad se llene de una mayor cantidad de autos colectivos circulando por las calles.

La saturación de las calles de la ciudad por parte de los autos colectivos es responsabilidad directa del municipio, pues es ésta la entidad que autoriza las líneas de transporte, actualmente las líneas de transporte vienen laborando con la autorización dada a través de la ORDENANZA MUNICIPAL N°025-2016-CM/MPH, documento que aprueba el Plan Regulador de Rutas del Transporte Público Urbano de Pasajeros de la Ciudad de Huancavelica 2016-2025; el mismo que identifica a cada línea de transporte por números, siendo 10 las líneas de transporte público.

A continuación, se muestra las líneas de transporte urbano existentes en la ciudad de Huancavelica, ello de acuerdo a la ORDENANZA MUNICIPAL N°025-2016-CM/MPH.

Figura 23: Flota vehicular de rutas urbanas y servicio de taxi en la ciudad de Huancavelica.

Artículo 13°.- DISPONER al Despacho de la Gerencia Municipal y a la Sub Gerencia de Tránsito, Transporte y Seguridad Vial, tener en cuenta el siguiente cuadro de flotas vehiculares de rutas urbanas y del servicio de taxi para su cumplimiento.

LÍNEA	CATEGORIA VEHICULO	LONGITUD (KM)			NÚMERO DE VEH. ACTUAL	INCREMENTO VEHÍCULAR	NUMERO TOTAL DE VEH. PROYECTADO	FRECUENCIA DISTANCIA (m)	FRECUENCIA TIEMPO (Seg)
		PARTIDA	RETORNO	TOTAL (m)					
1	M1	6932.16	6711.19	13643.35	48	15	63	217	31.27
2	M1	7305.52	7246.75	14552.27	43	17	60	243	35.01
3	M1	6969.76	7031.71	14001.47	51	18	69	203	29.25
4	M1	6174.74	5775.13	11949.87	41	20	61	196	28.24
5	M1	5835.61	5195.01	11030.62	50	15	65	170	24.50
6	M1	4727.12	5133.19	9860.31	47	17	64	154	22.19
7	M1	7371.97	7028.21	14400.18	60	20	80	180	25.94
8	M2	7668.62	7169.87	14838.49	5	25	30	495	71.33
9	M2	10151.49	10481.5	20632.99	12	18	30	688	99.14
10	M1	6554.01	6331.58	12885.59	30	35	65	198	28.53

PROYECCION DE SERVICIO DE TAXI 2016 - 2026							
TAXI	M1	TAXI INDEPENDIENTE DIURNO	44	16	60
		TAXI INDEPENDIENTE NOCTURNO	40	20	60
		TAXI EMPRESA	12	0	12

Fuente: Municipalidad Provincial de Huancavelica

Las rutas indicadas en la figura anterior se muestran en el Plano N°01, de la misma manera, en el Anexo N°02.

4.2.2. JERARQUIZACIÓN DEL ESPACIO VIAL

La ciudad de Huancavelica, en su área metropolitana cuenta con calles estrechas que no soportan, en algunas avenidas y jirones, el parque automotor actual. Generalmente estas avenidas y jirones tienen sentido unidireccional y son de un solo carril, así también, las calles principales de la ciudad que son de dos

vías también son solo unidireccionales; cabe mencionar también que algunas calles no mantienen el mismo ancho durante toda su longitud.

Las avenidas y calles de la ciudad de Huancavelica se pueden clasificar según el uso del suelo, para este estudio se clasifica como primarias las que actualmente mantienen un tránsito muy alto, secundarias aquellas que mantienen un tránsito promedio, para ello se toma en consideración la clasificación que realiza la Municipalidad Provincial de Huancavelica a través de su Plan de Desarrollo Urbano.

a. Vías principales

- **Vías arteriales**

Tabla 15: Vías arteriales de la ciudad de Huancavelica.

VÍAS ARTERIALES		
N°	NOMBRE DE LA VÍA	TRAMO
01	AV. EVITAMIENTO	Entre la Av. Universitaria y carretera central y entre la av. Andrés Avelino Cáceres.
02	AV. 28 DE ABRIL	Entre la Av. Universitaria y malecón Villa Agraria.
		Entre río Taccsanapampa y malecón Villa agraria.
		Entre río Taccsanapampa y Av. Juan Evangelista.
03	AV. AUGUSTO B. LEGUIA	Entre Jr. Mercurio y carretera a Sacsamarca
04	AV. SANTOS VILLA	Entre calle Carmen Larrauri y calle Cárdenas y entre calle Ponciano Ayuque y Jr. Cantutas - Callqui Grande.
		Entre calle Carmen Larrauri y Jr. 8 de Octubre
		Entre Instituto Superior Tecnológico y Jr. Ponciano Ayuque y entre Jr. Cantutas
05	AV. MARIANO MELGAR	Entre Av. San Juan Evangelista y

		calle Cárdenas
06	AV. 5 DE ENERO	Sumaq Villa
07	AV. 28 DE ABRIL	Entre Av. Universitaria y malecón Villa Agraria
08	AV. LOS INCAS	Entre base militar y puente Santa Rosa
		Entre base militar y Av. Universitaria
09	AV. AUGUSTO B. LEGUIA	Entre calle Paracas y Av. Manchego Muñoz
		Entre Jr. Mercurio y Jr. Gina Apumayta
		Entre Prolg. Sebastián Barranca y Jr. Gina Apumayta
10	JR. FRANCISCO DE ANGULO	Entre Psje. Paracas y Psje. Toril
11	JR. GINA APUMAYTA	Entre Av. Augusto B. Leguía y Jr. Gina Apumayta
12	AV. ANDRES AVELINO CACERES	Entre Psje. Florencio Cedrón y salida Callqui Chico
13	AV. LOS CHANCAS	Entre Prolg. Sebastián Barranca y salida a Lircay
		Entre cementerio y salida a Lircay
14	JR. LOS LIBERTADORES	Av. Santos Villa y salida a Palca
15	AV. ASCENSIÓN	Entre Av. Andrés Avelino Cáceres y Av. Santos Villa
16	PROLG. GARCILAZO DE LA VEGA	Entre Av. Andrés Avelino Cáceres y Av. Augusto B. Leguía

Fuente: Elaboración propia

b. Vías secundarias

- **Vías colectoras**

Tabla 16: Vías Colectoras de la ciudad de Huancavelica.

VÍAS COLECTORAS		
N°	NOMBRE DE LA VÍA	TRAMO
01	AV. TUPAC AMARU	Comunidad campesina Pucarumi
02	JR. TORRE TAGLE	-
03	AV. SAN CRISTOBAL	-
04	JR. 5 DE AGOSTO	-
05	JR. AYACUCHO	-
06	JR. ACCOCUCHO	-

Fuente: Elaboración propia

c. Vías locales

- **Vías de tratamiento especial**

Tabla 17: Vías de Tratamiento especial ciudad de Huancavelica.

VÍAS DE TRATAMIENTO ESPECIAL		
N°	NOMBRE DE LA VÍA	TRAMO
01	Jr. Virrey Toledo	Jr. Manuel Fernández - Jr. Sebastián Barranca
02	Jr. O'Donovan	Jr. Sebastian Barranca-Psje. San José
03	Av. Manchego Muñoz	Jr. Sebastian Barranca-Psje. Grau
04	Jr. Arica	Jr. Manuel Fernández – Psje. Versalles
05	Jr. Manco Cápac	Jr. Victoria Garma - Jr. Torre Tagle
06	Jr. Manuel Segura, Psje. Versalles	Av. Manchego Muñoz - Jr. Agustín Gamarra

07	Psje. Grau	Av. Manchego Muñoz – Estación del Tren
08	Calle a complejo turístico Baños del Inca	Prolg. Av. 28 de abril – Malecón Villa Agraria
09	Vía Malecón	Margen Derecha e izquierda del río Ichu desde la intersección con la Av. 28 de abril a límite urbano oeste.
10	Vía Malecón	Margen Derecha e izquierda del río Disparate desde la intersección con el Jr. colonial a intersección con el malecón margen derecha del río Ichu.

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano, Municipalidad Provincial de Huancavelica

4.2.3. SELECCIÓN DE LAS INTERSECCIONES DE ANÁLISIS

En principio, se realiza en gabinete, y sobre un plano de la ciudad con las rutas trazadas, la señalización de todas las intersecciones de la ciudad de Huancavelica metropolitana por la que transitan y se encuentran más de dos líneas de transporte público diferentes, teniendo como primer resultado que la cantidad total de intersecciones es 58 (Ver Anexo N°01), de ellas se selecciona aquellas por las que transitan el 50% o más líneas de transporte público, obteniendo como segundo resultado 21 intersecciones, las mismas que se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 18: Intersecciones por las que transitan más del 50 % de líneas de transporte urbano en la ciudad de Huancavelica.

N° INTERSECCIÓN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD IDA	N° RUTA IDA	CANTIDAD VUELTA	N° RUTA VUELTA
INTERSECCIÓN 8	- AV. ADNRÉS AVELINO CÁCERES - Prolg. AV. ASCENCIÓN	5	N°1	6	N°1
			N°2		N°2
			N°5		N°6
			N°7		N°7
			N°10		N°9
					N°10
INTERSECCIÓN 9	- AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES - PSJE. JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI	6	N°1	6	N°1
			N°2		N°2
			N°5		N°6
			N°7		N°7
			N°9		N°9
			N°10		N°10
INTERSECCIÓN 10	- AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES - JR. CUSCO	5	N°1	6	N°1
			N°2		N°2
			N°5		N°6
			N°7		N°7
			N°9		N°9
					N°10
INTERSECCIÓN 14	- AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES - JR. TAMBO DE MORA	6	N°1	4	N°1
			N°2		N°2
			N°4		N°6
			N°5		N°7
			N°7		
			N°9		
INTERSECCIÓN 15	- MALECÓN FRAY MARTÍN - JR. TAMBO DE MORA - JR. GARCÍA DE LOS GODOS	5	N°1	2	N°3
			N°4		N°9
			N°7		
			N°8		
			N°10		
INTERSECCIÓN 18	- JR. JORGE CHÁVEZ - JR. GARCÍA DE LOS GODOS	5	N°2	4	N°1
			N°4		N°2
			N°5		N°6
			N°9		N°7
			N°10		
INTERSECCIÓN 19	- JR. MANUEL FERNÁNDEZ - JR. TORRE TAGLE	5	N°2	1	N°10
			N°4		
			N°5		
			N°9		
			N°10		
INTERSECCIÓN 22	- JR. AGUSTÍN GAMARRA - JR. NICOLÁS DE PIÉROLA	0		8	N°1
					N°2
					N°3
					N°4
					N°6
					N°7
	N°9				
	N°10				

Fxgf

INTERSECCIÓN 28	- JR. AGUSTÍN GAMARRA - JR. CARABAYA	0		8	N°1
					N°3
					N°4
					N°5
					N°7
					N°8
INTERSECCIÓN 29	- JR. VIRREY TOLEDO - JR. CARABAYA	0		6	N°1
					N°3
					N°4
					N°5
					N°7
					N°8
INTERSECCIÓN 31	- JR. TORRE TAGLE - JR. CARABAYA	4	N°2	5	N°2
			N°4		N°4
			N°5		N°5
			N°9		N°6
					N°9
INTERSECCIÓN 36	- JR. FRANCISCO DE ANGULO - JR. HUANCAYO	4	N°2	5	N°2
			N°4		N°4
			N°5		N°5
			N°9		N°6
					N°9
INTERSECCIÓN 39	- AV. MANCHEGO MUÑOZ - JR. J. MARÍA CHAVEZ	5	N°1	0	
			N°2		
			N°3		
			N°6		
			N°7		
INTERSECCIÓN 43	- AV. MANCHEGO MUÑOZ - JR. GONZÁLES PRADA	6	N°1	0	
			N°2		
			N°3		
			N°6		
			N°7		
INTERSECCIÓN 45	- AV. MANCHEGO MUÑOZ - PSJE. GRAU	8	N°1	8	N°1
			N°2		N°2
			N°3		N°3
			N°5		N°5
			N°6		N°6
			N°7		N°7
			N°8		N°8
			N°9		N°9
INTERSECCIÓN 49	- AV. MANCHEGO MUÑOZ PSJE. LAMBAYEQUE	8	N°1	8	N°1
			N°2		N°2
			N°3		N°3
			N°5		N°5
			N°6		N°6
			N°7		N°7
			N°8		N°8
N°9	N°9				

INTERSECCIÓN 52	- JR. O'DONOVAN - PSJE. A. HUARACA	5	N°2	5	N°2
			N°3		N°3
			N°7		N°7
			N°8		N°8
			N°9		N°9
INTERSECCIÓN 53	- AV. MANCHEGO MUÑOZ - PSJE. A. HUARACA	8	N°1	3	N°1
			N°2		N°5
			N°3		N°6
			N°5		
			N°6		
			N°7		
			N°8		
INTERSECCIÓN 54	- AV. UNIVERSITARIA - PTE. DEL EJÉRCITO	5	N°2	5	N°2
			N°3		N°3
			N°7		N°7
			N°8		N°8
			N°9		N°9
INTERSECCIÓN 55	- AV. UNIVERSITARIA - AV. 28 DE ABRIL	6	N°2	6	N°2
			N°3		N°3
			N°7		N°7
			N°8		N°8
			N°9		N°9
INTERSECCIÓN 58	- AV. UNIVERSI TARIA AV. AGRICUL TURA	6	N°2	6	N°2
			N°3		N°3
			N°7		N°7
			N°8		N°8
			N°9		N°9
			N°10		N°10

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se aplica una prueba piloto (Anexo 5) a fin de determinar cuáles son los principales centros atractores de viaje³⁷ por parte de los usuarios del transporte, teniendo como resultado que dichos centros corresponden a:

- Municipalidad Provincial de Huancavelica.
- Mercado de abastos.
- Universidad Nacional de Huancavelica.
- Plaza de Armas.
- Plaza Mariscal Castilla (Barrio Santa Ana).

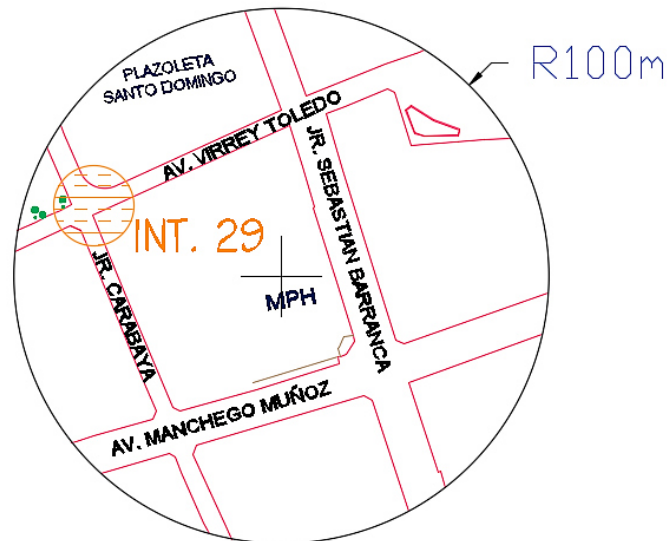
Teniendo los principales centros atractores de viaje se realiza una nueva señalización de intersecciones, esta vez se toma en cuenta a todas aquellas

³⁷ Los resultados completos de la prueba piloto se muestran en el Anexo 4.

ubicadas a 100m de radio de los centros atractores, respondiendo a esta característica 5 intersecciones:

- A 100m de radio de la Municipalidad Provincial de Huancavelica:
Intersección 29: Jr. Virrey Toledo con JR. Carabaya.

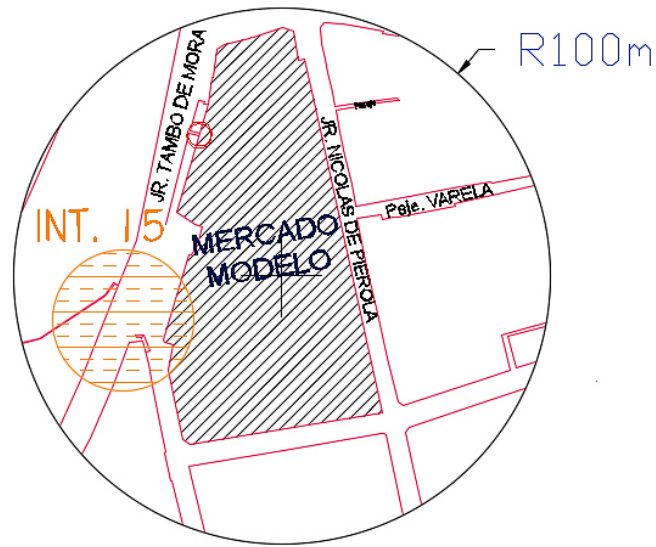
Figura 24: Intersección 29, intersección a 100m de radio de la MPH.



Fuente: Elaboración propia

- A 100m de radio del Mercado de Abastos:
Intersección 15: Malecón Fray Martín con Jr. Tambo de Mora y Jr. García De Los Godos.

Figura 25: Intersección 15, intersección a 100m de radio del Mercado de Abastos.



Fuente: Elaboración propia

- A 100m de radio de la Universidad Nacional de Huancavelica:
No se encuentra ninguna intersección tentativa.

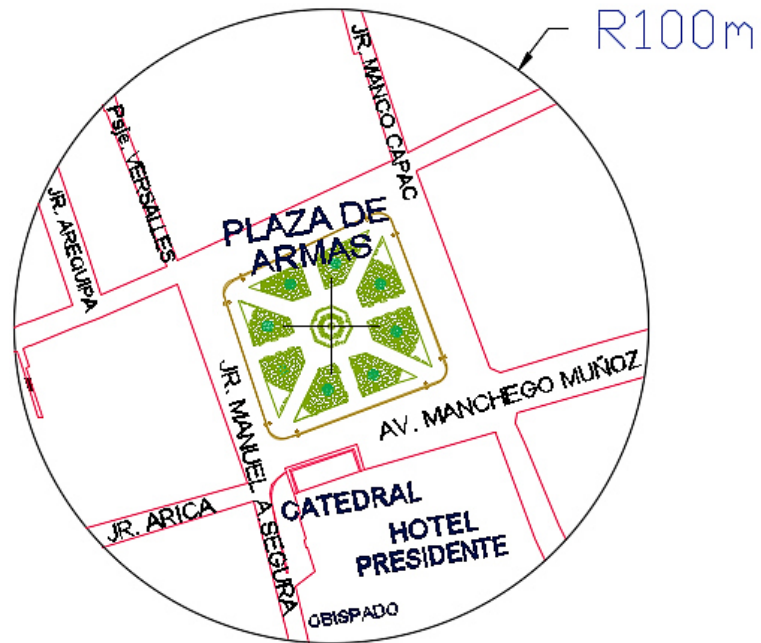
Figura 26: Intersección a 100m de radio de la UNH.



Fuente: Elaboración propia

- A 100m de la plaza de Armas de la ciudad de Huancavelica:
No se encuentra ninguna intersección tentativa.

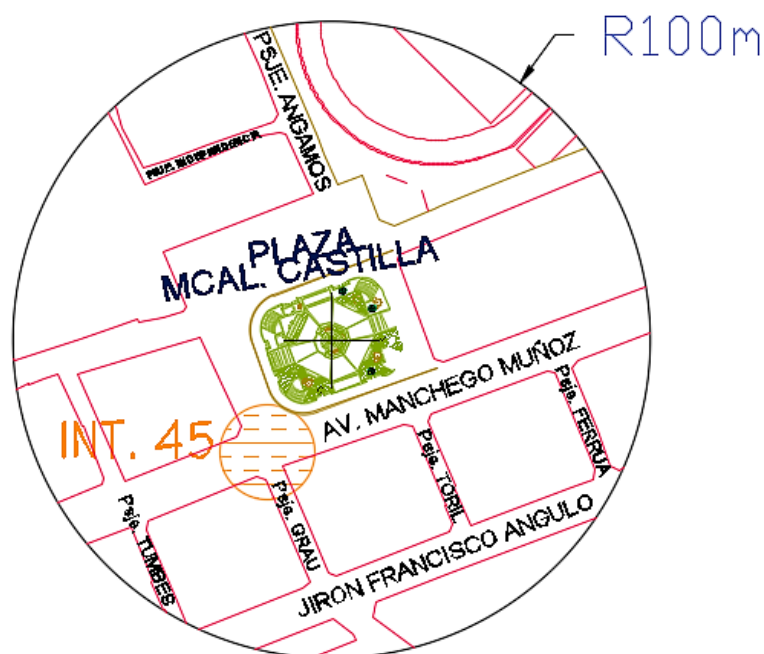
Figura 27: Intersección a 100m de radio de la Plaza de Armas de Huancavelica.



Fuente: Elaboración propia

- A 100m de la Plaza Mariscal Castilla (Barrio Santa Ana)
Intersección 45: Av. Manchego Muñoz con Psje. Grau.

Figura 28: Intersección 45, intersección a 100m de radio de la Plaza Mariscal Castilla (Barrio Santa Ana).



Fuente: Elaboración propia

Finalmente se aplica la prueba piloto a fin de obtener las dos intersecciones críticas para el estudio, teniendo como resultado que el 84.62% (33 encuestados) considera que la intersección del **Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca**, y la intersección de la **Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora** son intersecciones que presentan mayor congestión vehicular, por tanto, son estas dos intersecciones las que para este estudio se consideran críticas³⁸.

4.2.4. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS VÍAS

Las vías que en este estudio se consideran críticas, como se mencionó en el ítem anterior, son las intersecciones Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca y la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora, las mismas que presentan las siguientes características:

³⁸ El detalle completo de la selección de las intersecciones críticas se muestra en el Anexo 4, Resultados Prueba Piloto.

- Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca (intersección 34)

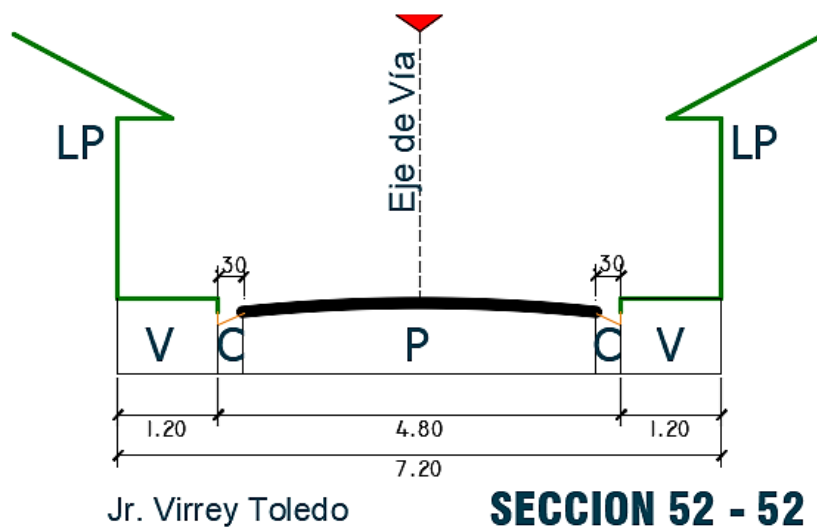
Figura 29: Vista Satelital de la primera intersección crítica.



Fuente: Google Earth

- Jr. Virrey Toledo:

Figura 30: Sección de vía Jr. Virrey Toledo.



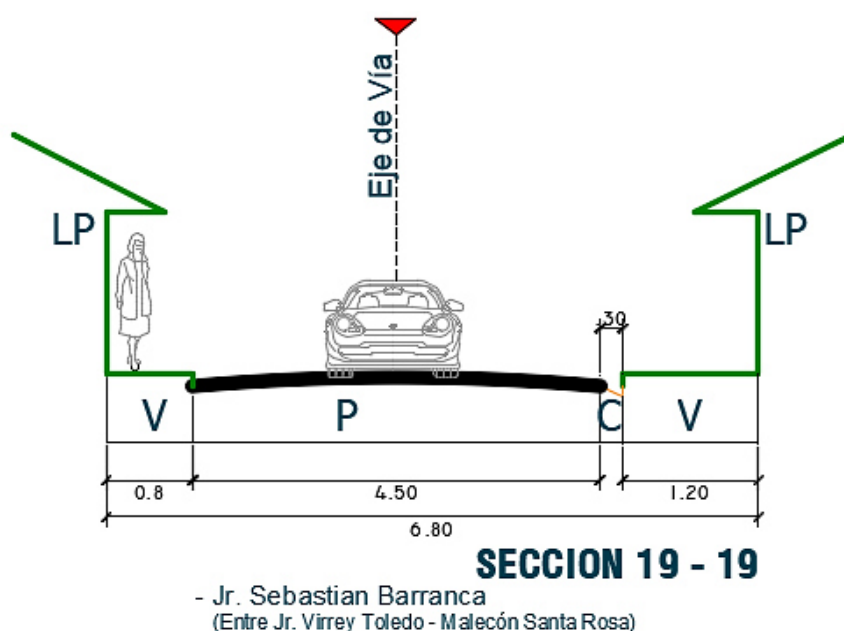
Fuente: Elaboración propia

Descripción:

El Jr. Virrey Toledo recibe a 4 líneas de transporte urbano en su recorrido de retorno (E-W), es una vía unidireccional y de un solo carril, el tránsito vehicular está permitido únicamente en el sentido Este - Oeste, desde el Psje. San José hasta el Jr. Carabaya. A partir del Jr. Carabaya hasta el Jr. García de los Godos el tránsito es únicamente peatonal encontrándose en este tramo los principales centros de negocio.

- **Jr. Sebastián Barranca:**

Figura 31: Sección de Vía Jr. Sebastián Barranca tramo 1.

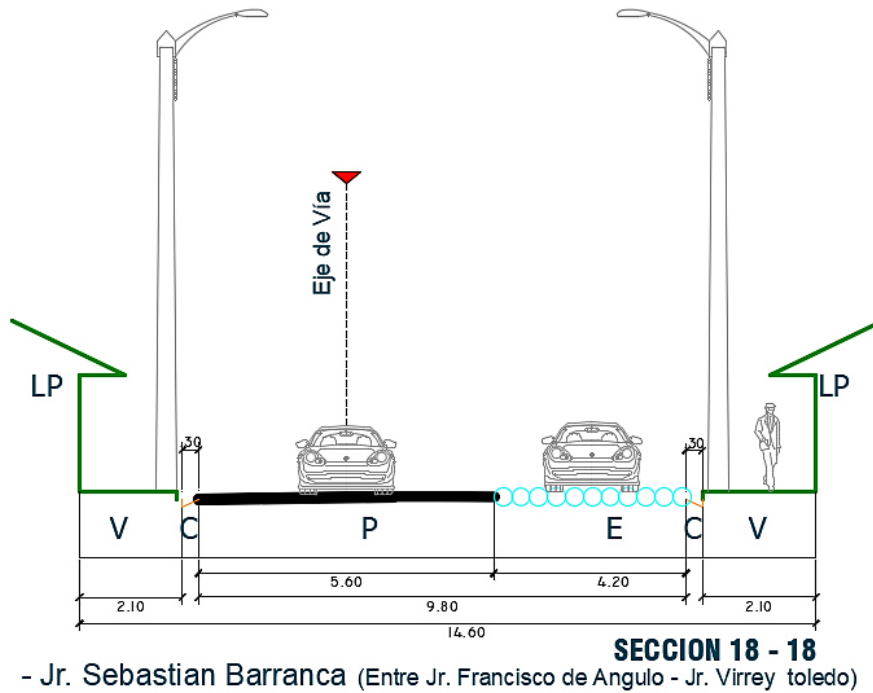


Fuente: Elaboración propia

Descripción:

El Jr. Virrey Toledo en este primer tramo que comprende desde el Malecón Santa Rosa hasta el Jr. Virrey Toledo presenta un solo carril de sentido Norte – Sur, el ancho de éste es de 4.50m, recibe en este tramo a 3 líneas de transporte público, el ancho de vía varía partir del Jr. Virrey Toledo hasta el Jr. Francisco de Angulo.

Figura 32: Sección de Vía Jr. Sebastián Barranca, tramo 2.



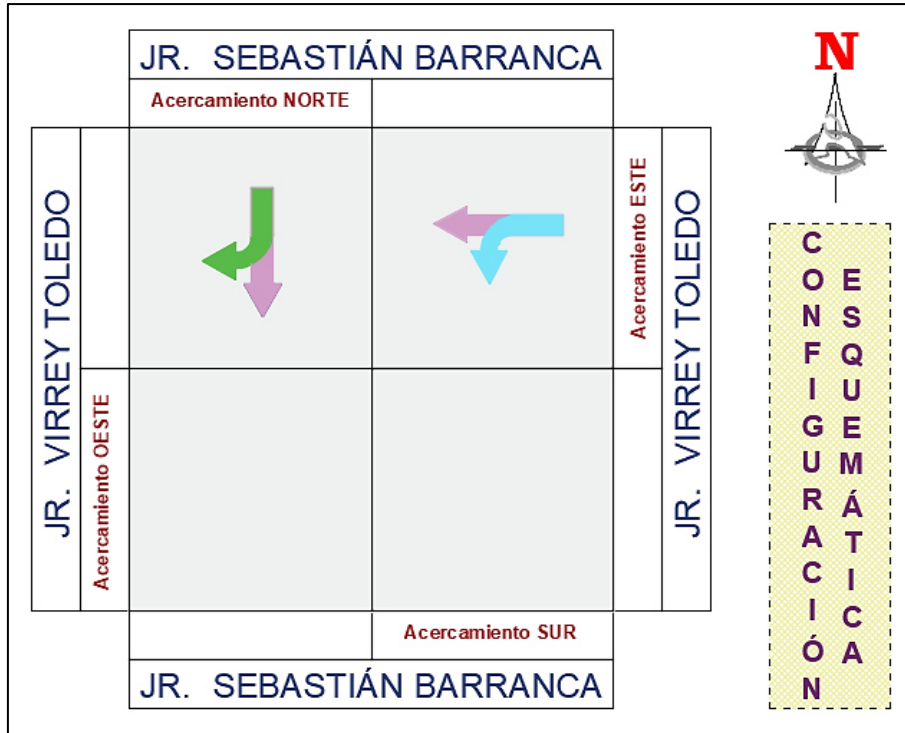
Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En este segundo tramo el Jr. Sebastián Barranca que abarca desde el Jr. Virrey Toledo hasta el Jr. Francisco de Angulo tiene un ancho de vía de 9.80m, sin embargo, una parte de este ancho está destinado a estacionamiento, quedando así un ancho efectivo de 5.60m. En este tramo del Jr. Sebastián Barranca se recibe a 3 líneas de transporte público en sentido Norte – Sur.

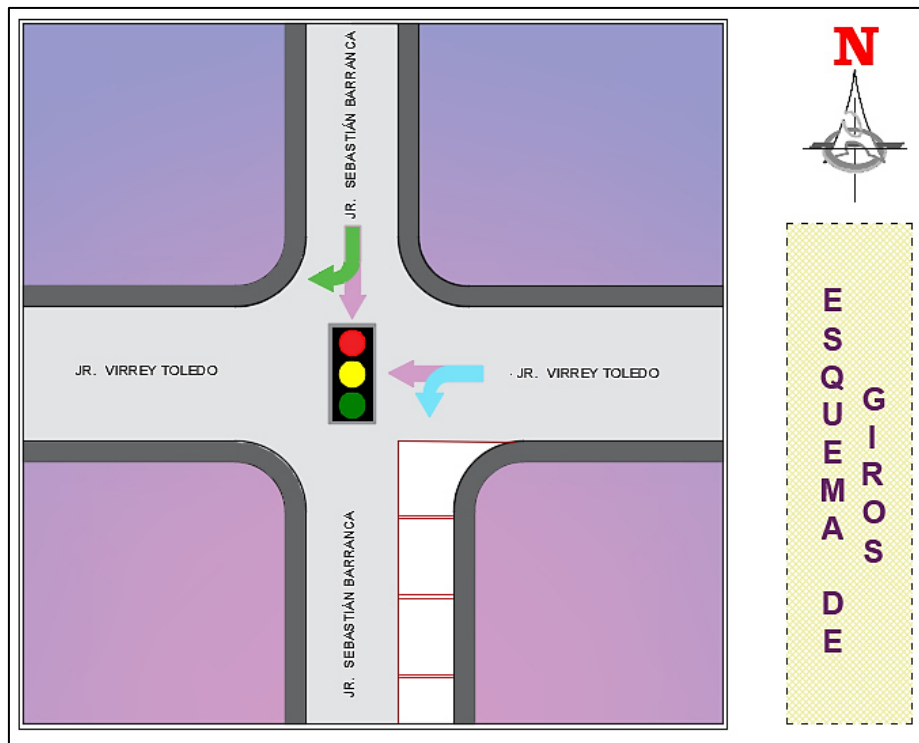
- Configuración esquemática:

Figura 33: Configuración Esquemática Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.



Fuente: Elaboración propia

Figura 34: Esquema de Giros, Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.



Fuente: Elaboración propia

Posibles centros atractores de viaje de esta intersección:

Municipalidad Provincial de Huancavelica.

Plaza de Armas Huancavelica.

I.E.I. N°107.

Instituto Superior Tecnológico Público de Huancavelica.

Terminal Interdistrital.

- **Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora (intersección 14)**

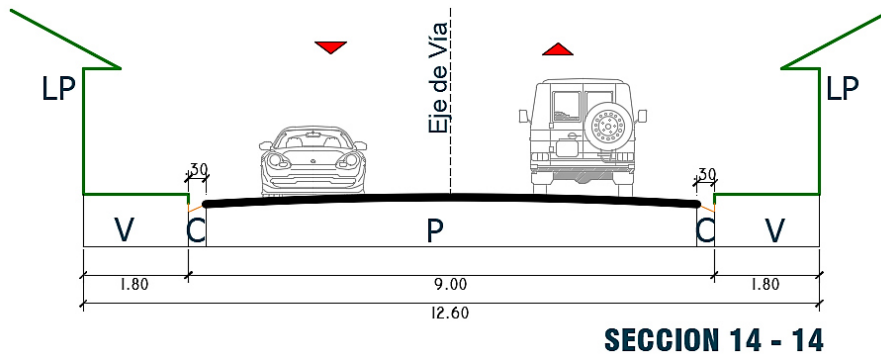
Figura 35: Vista Satelital de la segunda intersección crítica.



Fuente: Elaboración propia

- **Av. Andrés Avelino Cáceres**

Figura 36: Sección de Vía Av. Andrés Avelino Cáceres.



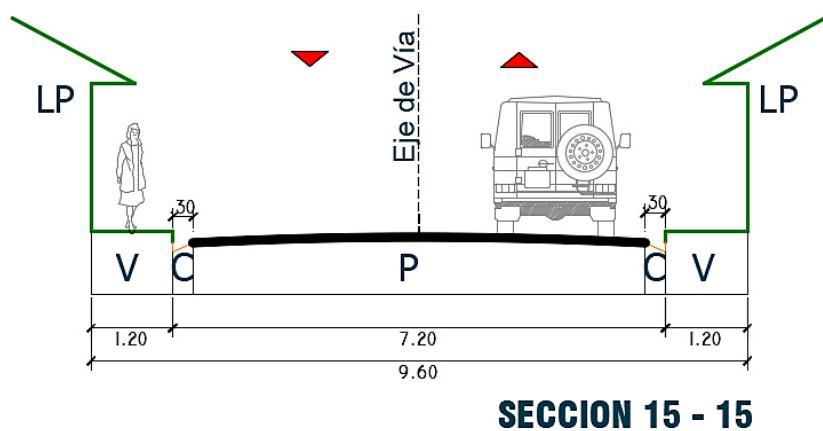
Fuente: Elaboración propia

Descripción:

La Av. Andrés Avelino Cáceres, en el área de estudio consta de dos carriles, uno en sentido Este – Oeste que recibe 5 líneas de transporte urbano, y el otro en sentido Oeste – Este que recibe 3 líneas de transporte urbano. La Av. Andrés Avelino Cáceres en el sentido Oeste – Este termina su tramo en la intersección con el Jr. Tambo de Mora, continuando a partir de este punto como el Jr. Jorge Chávez.

- **Jr. Jorge Chávez**

Figura 37: Sección de Vía Jr. Jorge Chávez.



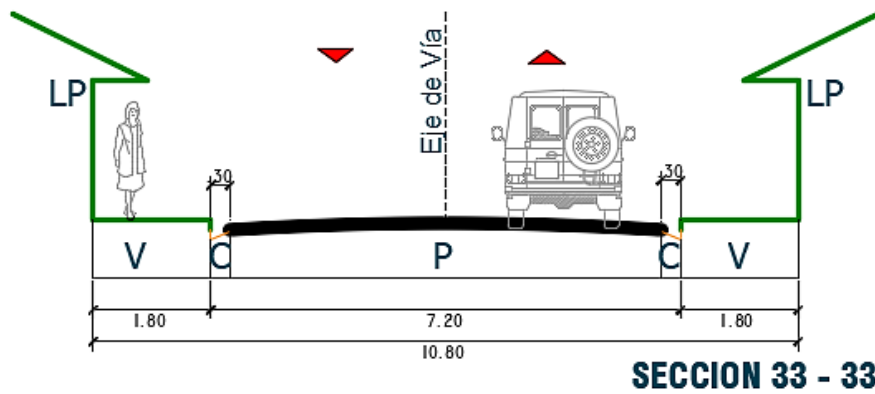
Fuente: Elaboración propia

Descripción:

El Jr. Jorge Chávez es la continuación de la Av. Andrés Avelino Cáceres, esta vía cuenta con dos carriles, en el sentido Este – Oeste recibe 5 líneas de transporte público, en el sentido Oeste – Este recibe 3 líneas de transporte.

○ **Jr. Tambo de Mora**

Figura 38: Sección de vía Jr. Tambo de Mora.

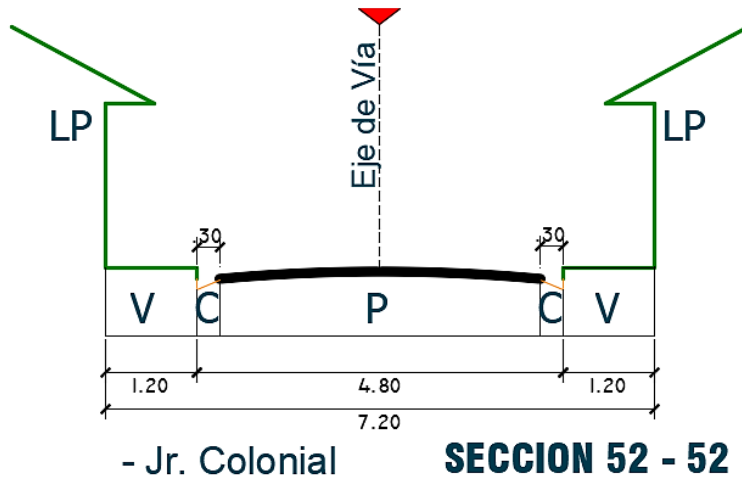


Fuente: Elaboración propia

El Jr. Tambo de Mora es una vía de dos carriles, en el sentido Norte – Sur no recibe ninguna línea de transporte público, en el sentido Sur – Norte recibe 2 líneas de transporte. El Jr. Tambo de Mora, hacia el Sur continúa con el nombre de Jr. Colonial.

- **Jr. Colonial**

Figura 39: Sección de Vía Jr. Colonial.



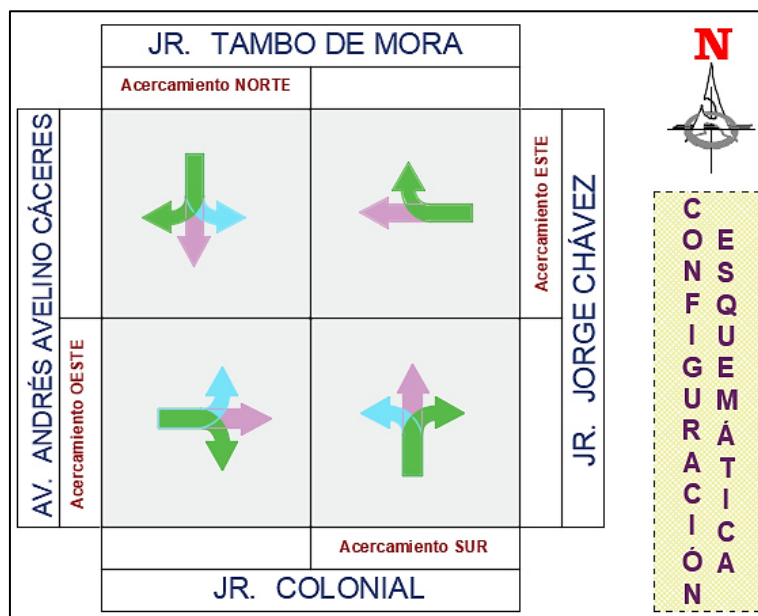
Fuente: Elaboración propia

Descripción:

El Jr. Colonial es la continuación del Jr. Tambo de Mora, esta vía cuenta con un solo carril, no recibe ninguna línea de transporte urbano.

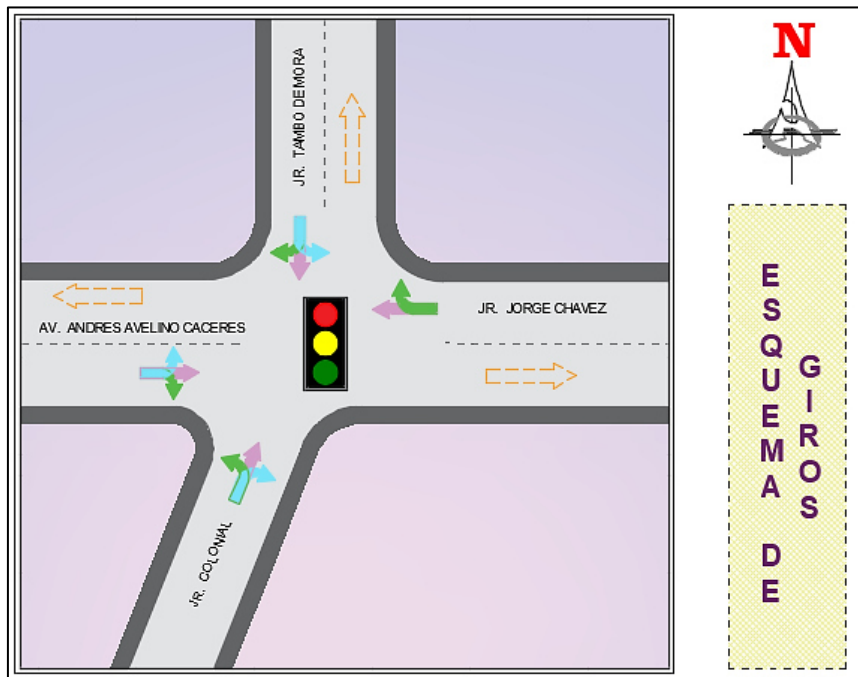
- **Configuración esquemática:**

Figura 40: Configuración Esquemática Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 41: Esquema de Giros, Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.



Fuente: Elaboración propia

Posibles centros atractores de viaje de esta intersección:

Hospital Departamental de Huancavelica.

I.E. N°36009.

I.E. Micaela Bastidas Puyucahua.

Ministerio de Agricultura

I.E. Francisca Diez Canseco de Castilla.

Mercado de Abastos.

4.2.5. DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO

Las calles de la ciudad de Huancavelica carecen de señalización que advierta a los usuarios de algún obstáculo o inconveniente que puedan encontrar en la vía, sin embargo, se puede observar que en determinadas intersecciones existen semáforos que facilitan y guían el flujo de los vehículos, empero algunos de ellos se encuentran en mal estado y otros no funcionan.

Tabla 19: Intersecciones que cuentan con semáforos.

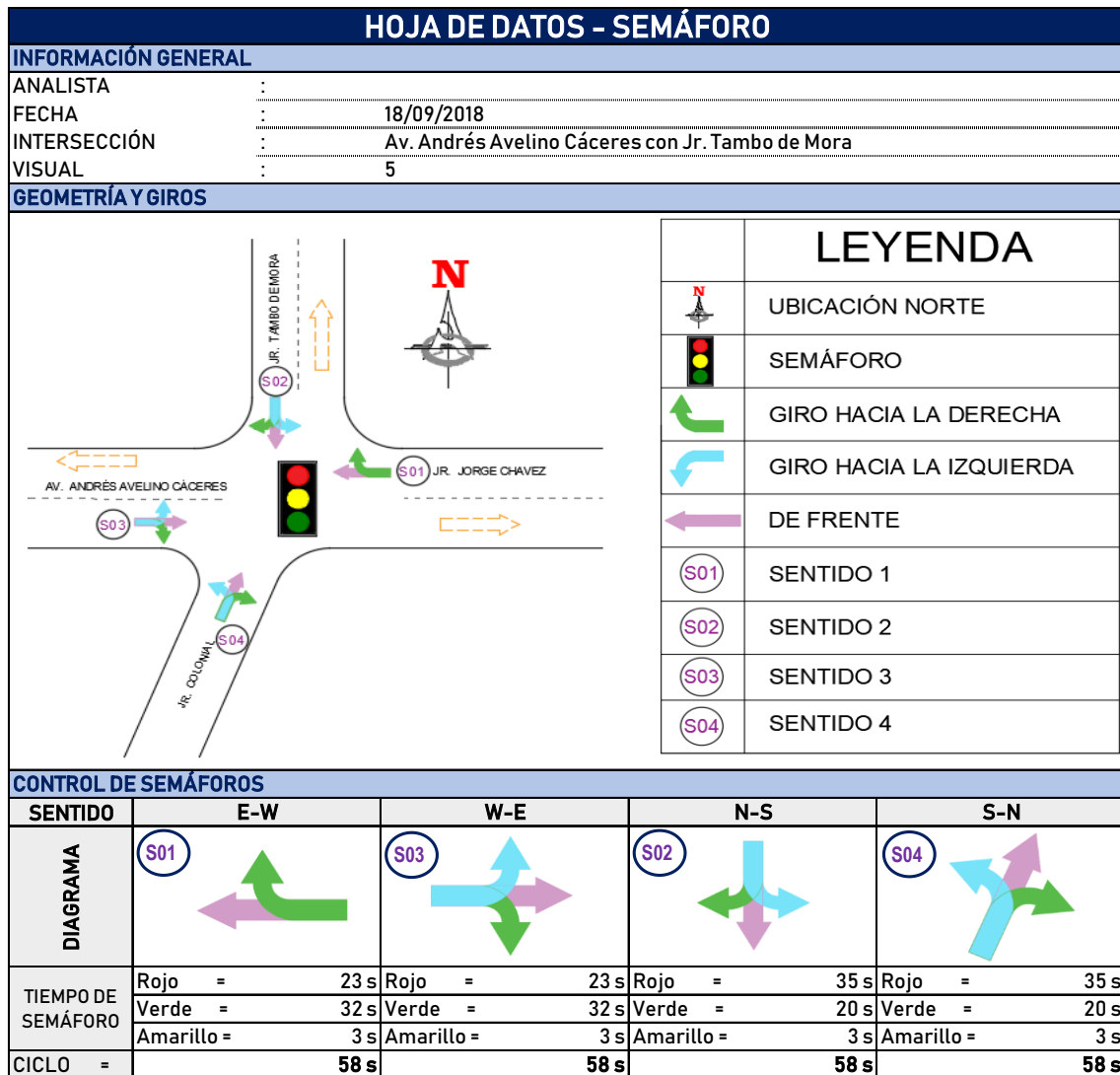
N° INTERSECCIÓN	DESCRIPCIÓN	¿SEMÁFORO?
INTERSECCIÓN 5	JR. MANUEL FERNANDEZ JR. TORRE TAGLE	SI
INTERSECCIÓN 8	AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES Prolg. AV. ASCENCIÓN	SI
INTERSECCIÓN 10	AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES JR. CUSCO	SI
INTERSECCIÓN 11	AV. ERNESTO MORALES JR. HILDAURO CASTRO	SI
INTERSECCIÓN 14	AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES JR. TAMBO DE MORA	SI
INTERSECCIÓN 18	JR. JORGE CHÁVEZ JR. GARCÍA DE LOS GODOS	SI
INTERSECCIÓN 21	JR. NICOLÁS DE PIÉROLA JR. VICTORIA GARMA	SI
INTERSECCIÓN 22	JR. AGUSTÍN GAMARRA JR. NICOLÁS DE PIÉROLA	SI
INTERSECCIÓN 25	MALECÓN SANTA ROSA AV. SAN CRISTÓBAL	SI
INTERSECCIÓN 31	JR. TORRE TAGLE JR. CARABAYA	SI
INTERSECCIÓN 33	JR. SEBASTIÁN BARRANCA JR. AGUSTÍN GAMARRA	SI
INTERSECCIÓN 34	JR. SEBASTIÁN BARRANCA JR. VIRREY TOLEDO	SI
INTERSECCIÓN 35	JR. SEBASTIÁN BARRANCA AV. MANCHEGO MUÑOZ	SI
INTERSECCIÓN 45	AV. MANCHEGO MUÑOZ PSJE. GRAU	SI
INTERSECCIÓN 53	AV. MANCHEGO MUÑOZ PSJE. A. HUARACA	SI
INTERSECCIÓN 55	AV. UNIVERSITARIA AV. 28 DE ABRIL	SI

Fuente: Plano 2, Trazado de Ruta.

Dentro de la tabla anterior se encuentran también las intersecciones que se están estudiando, para el cálculo del ciclo del semáforo se utilizó la ficha de registro que se muestra en el Anexo N°07, quedando los resultados de la siguiente manera:

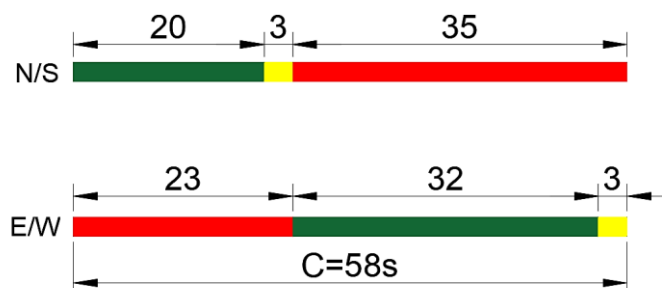
- Intersección 14: Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora

Figura 42: Registro de datos del semáforo de la intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora.



Fuente: Elaboración propia

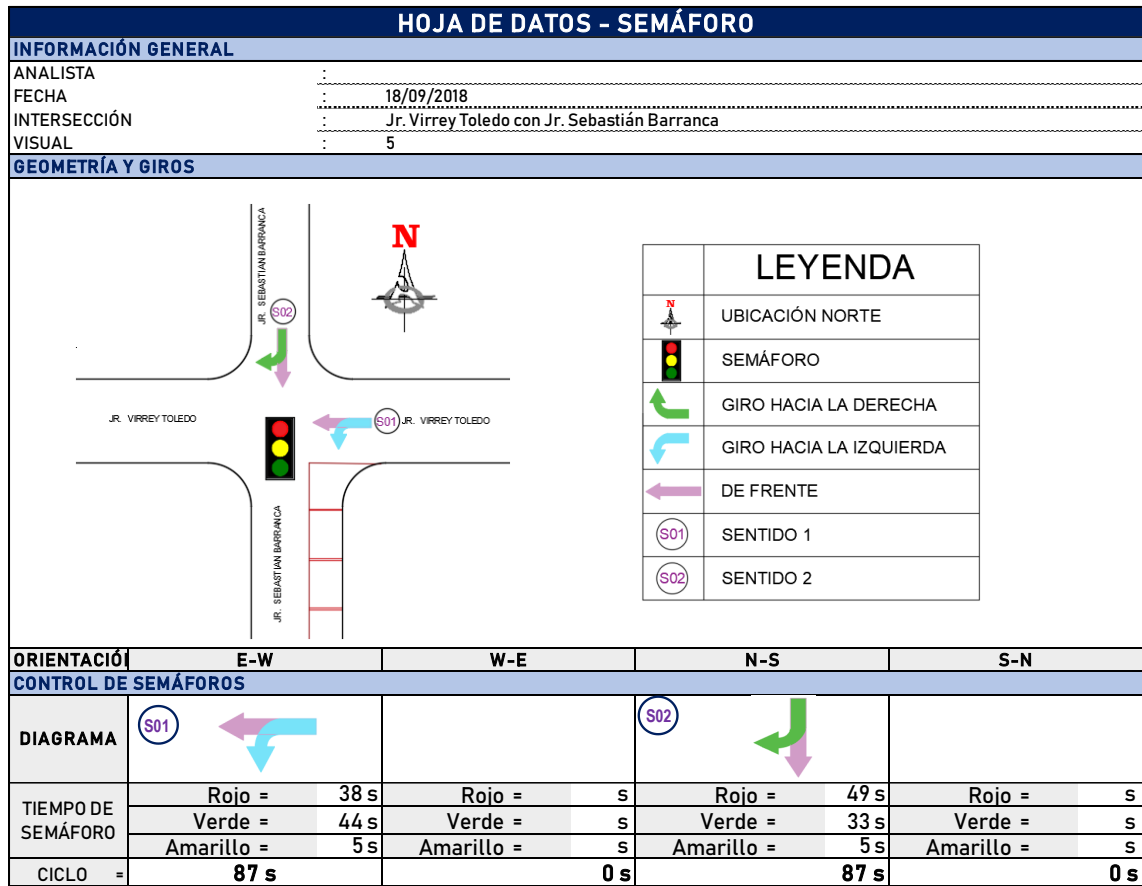
Figura 43: Registro de datos del semáforo de la intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres y el Jr. Tambo de Mora.



Fuente: Elaboración propia

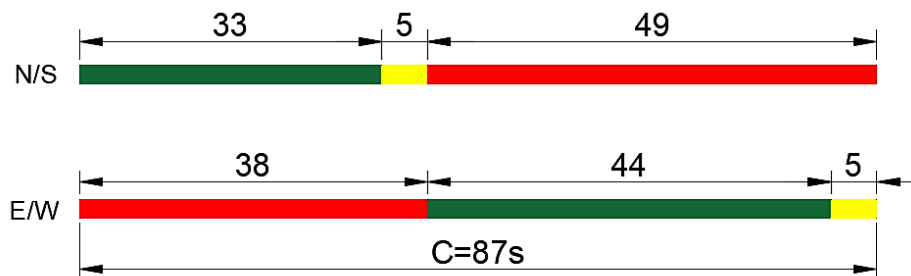
- Intersección 34: Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca

Figura 44: Registro de datos del semáforo de la intersección del Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca.



Fuente: Elaboración propia

Figura 45: Registro de datos del semáforo de la intersección del Jr. Virrey Toledo y el Jr. Sebastián Barranca.



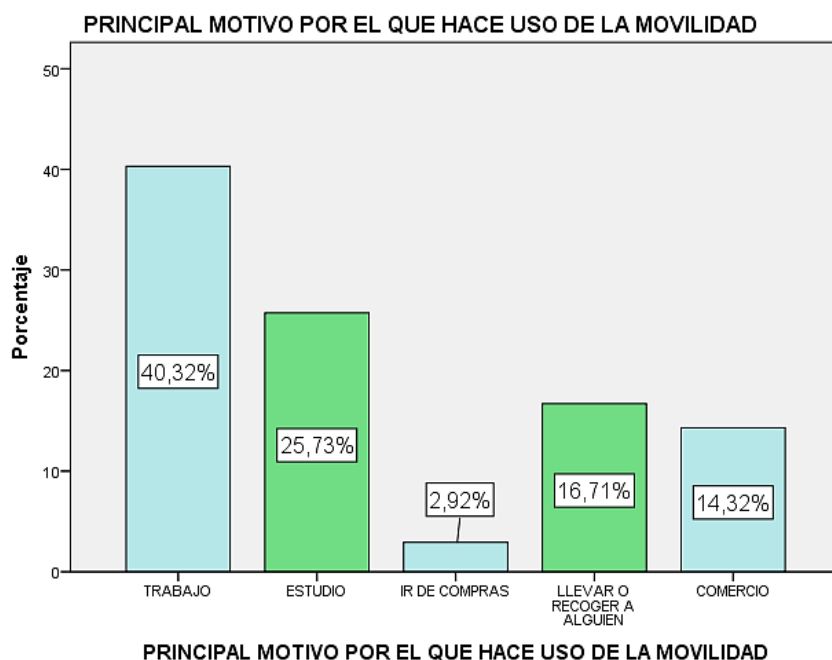
Fuente: Elaboración propia

4.3. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

4.3.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA CONGESTIÓN VEHICULAR CAUSADA POR LAS RUTAS DE TRANSPORTE

- De acuerdo al resultado de la encuesta³⁹, el 40.32% de usuarios del transporte público hace uso del mismo para trasladarse a su centro de trabajo, el 25.73% hace uso del transporte con motivos de estudio, siendo los usuarios de los autos colectivos un 42.71%, de las combis 16.45%, aquellos que se movilizan en vehículos propios representan el 4.24%, 16.71% de las personas prefieren caminar, 7.69% hace uso de las bicicletas, 8.75% utiliza motos lineales y solo 3.45% utiliza taxis.

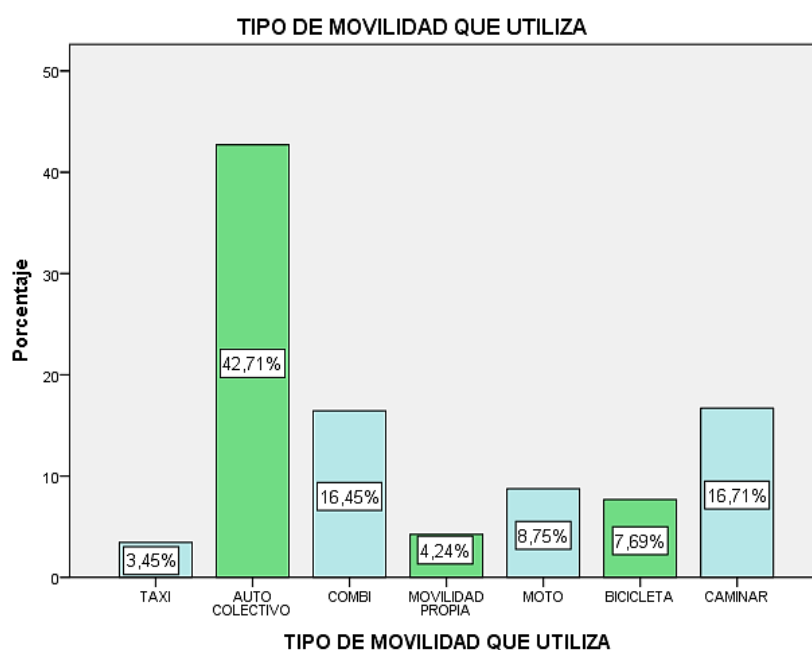
Figura 46: Motivo por el cual el encuestado hace uso de la movilidad.



Fuente: Elaboración propia

³⁹ Los resultados completos de la encuesta realizada se muestran en el Anexo N°14.

Figura 47: Tipo de movilidad que utiliza el encuestado.



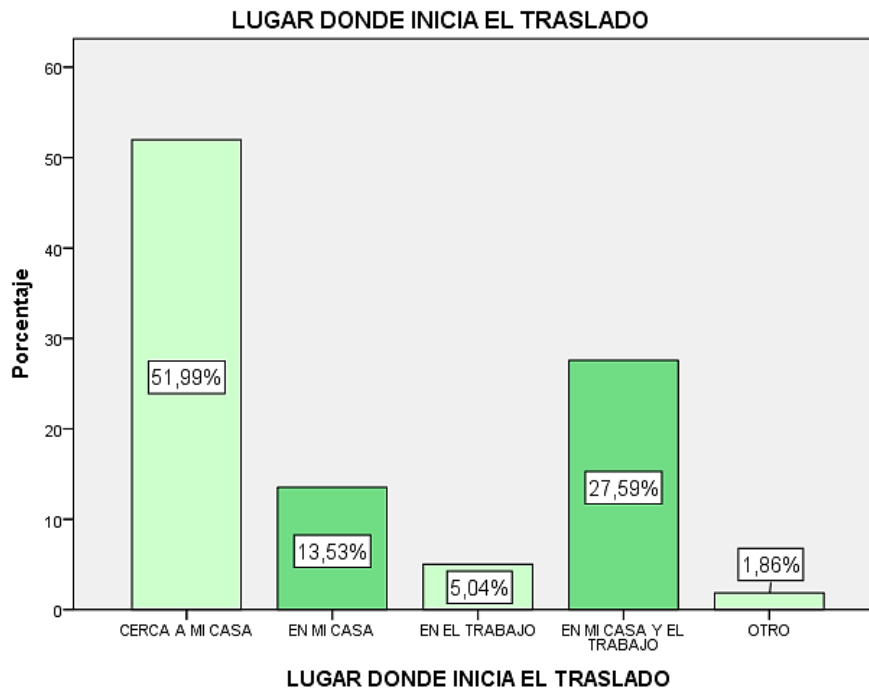
Fuente: Elaboración propia

- Del resultado de las encuestas se puede concluir también que el 27.59% de personas inician el traslado en su casa y en el trabajo, y el 51.99% lo inicia en sus casas, el tiempo promedio que tarda una persona en trasladarse es entre 10 a 15 minutos, utilizando el auto colectivo un 42.71% y la combi un 16.45% para dicho fin, el costo de ese traslado bordea de S/. 1.00 a S/. 1.50 en auto colectivo y entre S/. 0.50 a S/. 0.90 en combi, así también 51.71% afirma que para embarcarse en una movilidad de transporte público debe caminar más de 2 cuadras, esperando entre 5 a 10 min, a fin de que éstos los dejen a una cuadra de su destino.

También, resaltamos que las personas no realizan más de una parada⁴⁰ durante el recorrido que hacen en su día a día, de la misma manera, el motivo de las detenciones en un 85.94% es para llevar o recoger a alguien.

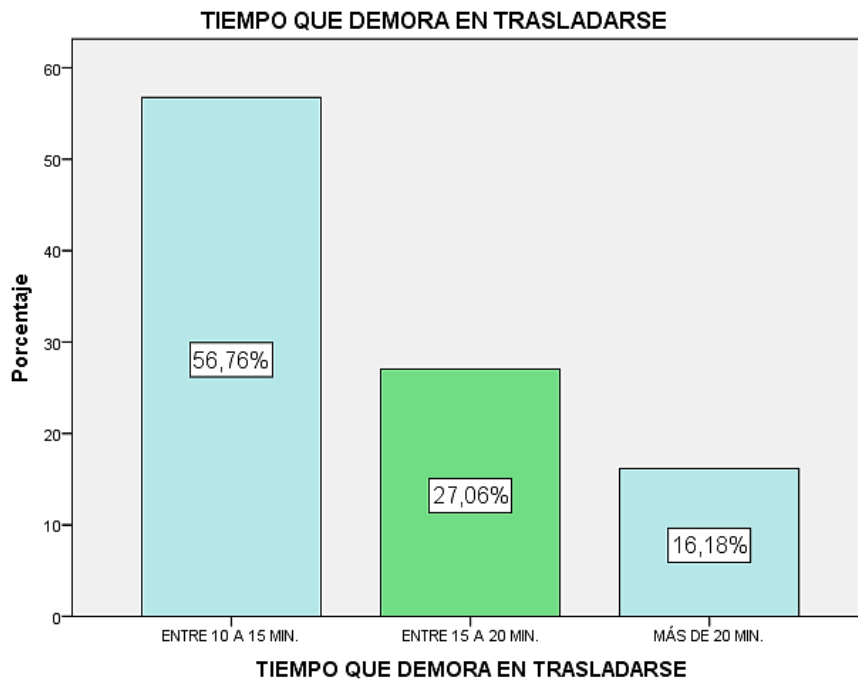
⁴⁰ Entendemos por parada una detención por parte del encuestado a fin de realizar un transbordo. Durante el proceso de encuesta se explicó dicha definición, y se considera sin paradas todo aquel viaje desde un punto de inicio hasta un punto final sin transbordos.

Figura 48: Lugar donde el encuestado realiza su traslado.



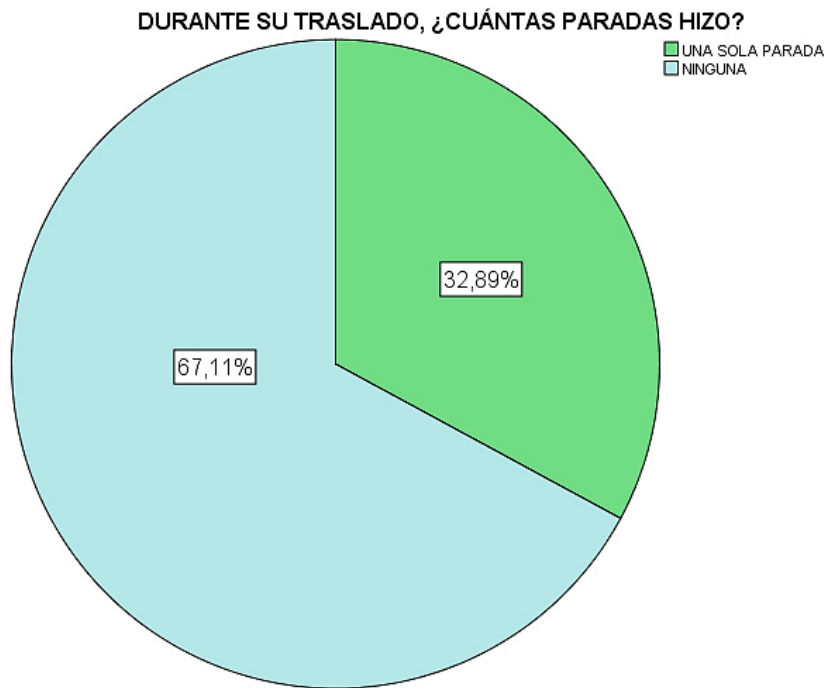
Fuente: Elaboración propia

Figura 49: Tiempo que el encuestado demora en trasladarse.



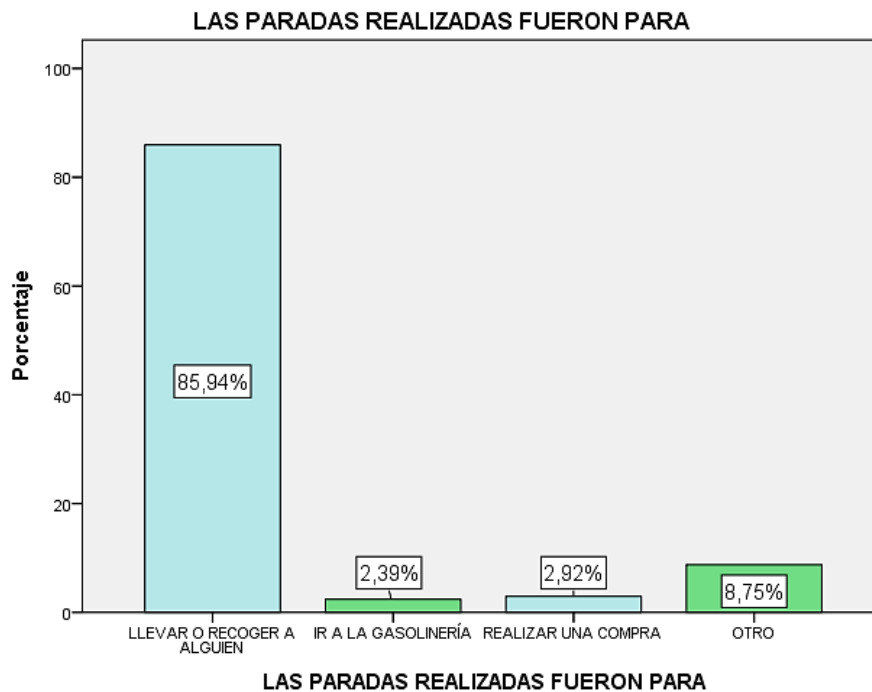
Fuente: Elaboración propia

Figura 50: Paradas que realiza el encuestado.



Fuente: Elaboración propia

Figura 51: Motivo por el que el encuestado realiza paradas.

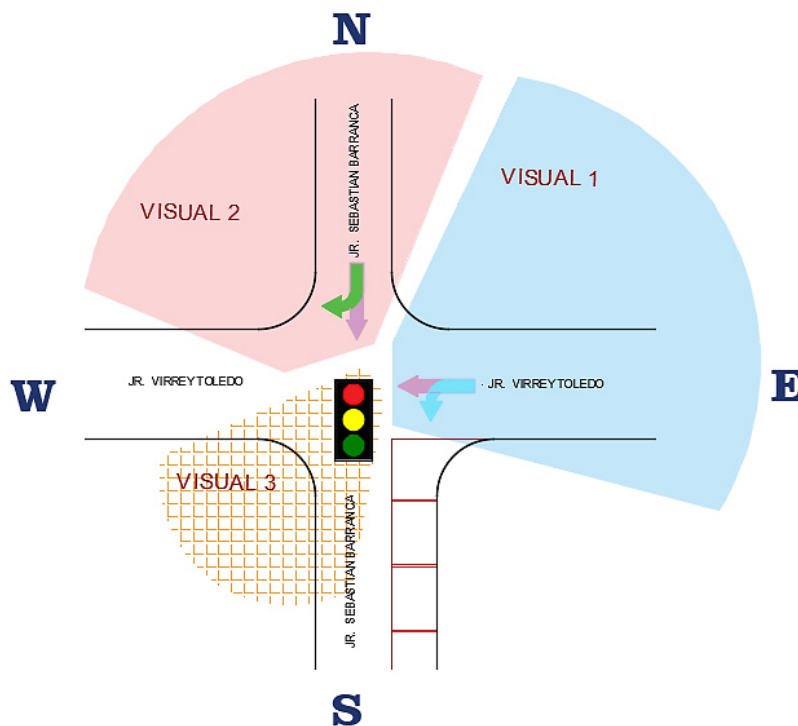


Fuente: Elaboración propia

4.3.2. REGISTRO DEL TRÁFICO

El registro de datos para este estudio se llevó a cabo los días 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22 de setiembre de 2018, el período comprendido en estos días fue entre las 07:00h hasta las 19:00h en las intersecciones señaladas en los ítems anteriores; para ello, fue necesario requerir personal de conteo, los mismos que, previamente capacitados, se ubicaron en puntos estratégicos, de la manera siguiente:

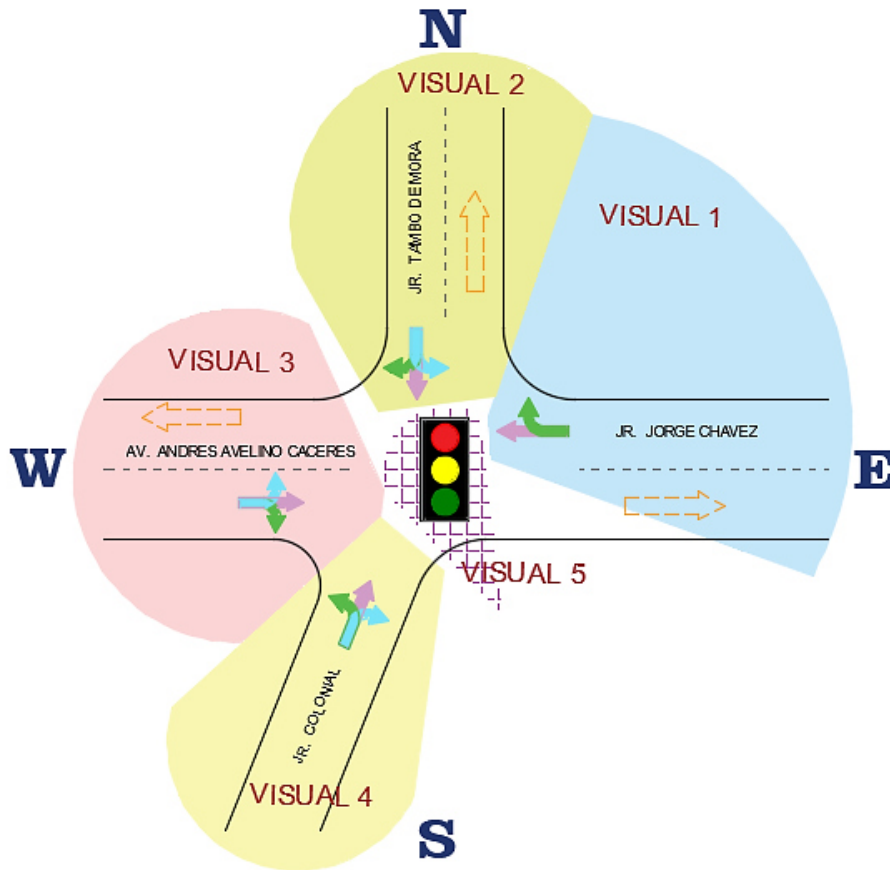
Figura 52: Esquema de distribución de los campos visuales de conteo de la Intersección del Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca.



Fuente: Elaboración propia

VISUAL	SENTIDO	
	DESDE EL	HACIA EL
VISUAL 1	ESTE	OESTE
VISUAL 2	NORTE	SUR
VISUAL 3	SEMÁFORO	

Figura 53: Esquema de distribución de los campos visuales de conteo de la Intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora.



Fuente: Elaboración propia

VISUAL	SENTIDO	
	DESDE EL	HACIA EL
VISUAL 1	ESTE	OESTE
VISUAL 2	NORTE	SUR
VISUAL 3	OESTE	ESTE
VISUAL 4	SUR	NORTE
VISUAL 5	SEMÁFORO	

Así también, fue necesario la utilización de fichas de registro que se muestran en el Anexo N°07.

4.3.3. AFORO VEHICULAR Y SELECCIÓN DE LOS PERÍODOS DE ANÁLISIS

El aforo vehicular realizado en las intersecciones Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora, y la intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranta fue realizado para el período comprendido entre las 07:00h hasta las 17:00h, como se mencionó en el ítem anterior el aforo se realizó durante 7 días, siendo de estos días el Martes 18 de Setiembre el que presenta mayor aforo vehicular, por ello se toma los datos del día en mención para el análisis, para ello se hizo una clasificación vehicular según el tipo y capacidad de carga.

Así también, es menester mencionar que, a fin de uniformizar el registro de los aforos vehiculares en las intersecciones de análisis, se utilizaron factores de conversión a UCP, estos valores fueron tomados de la investigación científica presentada en el Cuarto simposio internacional sobre ingeniería de infraestructura en países en desarrollo, IEDC 2013.

Tabla 20: Factor UCP.

TIPO DE VEHÍCULO	FACTOR UCP
Bicicleta	3.138
Moto lineal	0.453
Moto taxi / Moto Carga	0.909
Auto	1.000
Minivan	2.881
Camioneta	1.543
Combi	2.881
Bus	3.024
Camión	3.288
Semi tráiler	3.288
Tráiler	3.288

Fuente: Cuarto simposio internacional sobre ingeniería de infraestructura en países en desarrollo, IEDC 2013

El aforo vehicular en las intersecciones de análisis fue tomado para períodos de 15 minutos durante 12 horas, los resultados se muestran a continuación:

- Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca

Tabla 21: Aforo vehicular en unidad coche patrón cada 15 minutos, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

SENTIDO	HORARIO	TOTAL E-W	TOTAL N-S	VOLUMENES VEHICULARES		TOTAL DE VEHICULOS	FACTOR DE HORA PICO
				E-W	N-S		
IZQ./DER.	7.00 7.15	37.15	67.738	10.03	4.81	105.00	0.60
DE FRENTE				27.11	62.92		
IZQ./DER.	7.15 7.30	53.16	72.737	3.45	6.13	126.00	0.73
DE FRENTE				49.71	66.60		
IZQ./DER.	7.30 7.45	50.90	48.074	5.45	3.54	99.00	0.84
DE FRENTE				45.45	44.53		
IZQ./DER.	7.45 8.00	115.89	119.64	14.16	13.71	236.00	0.96
DE FRENTE				101.72	105.93		
IZQ./DER.	8.00 8.15	102.56	136.214	11.51	6.45	239.00	0.93
DE FRENTE				91.05	129.76		
IZQ./DER.	8.15 8.30	106.93	124.992	10.37	9.85	232.00	0.92
DE FRENTE				96.56	115.14		
IZQ./DER.	8.30 8.45	89.47	124.998	8.68	11.63	214.00	0.94
DE FRENTE				80.79	113.37		
IZQ./DER.	8.45 9.00	96.88	106.925	25.18	7.45	204.00	0.92
DE FRENTE				71.70	99.48		
IZQ./DER.	9.00 9.15	106.09	98.987	23.67	9.59	205.00	0.91
DE FRENTE				82.42	89.40		
IZQ./DER.	9.15 9.30	117.69	107.805	21.89	4.54	225.00	0.77
DE FRENTE				95.79	103.26		
IZQ./DER.	9.30 9.45	76.85	113.9	6.82	0.45	191.00	0.72
DE FRENTE				70.04	113.45		
IZQ./DER.	9.45 10.00	83.46	115.541	5.29	4.00	199.00	0.63
DE FRENTE				78.17	111.54		
IZQ./DER.	10.00 10.15	74.90	0	6.36	0.00	75.00	0.87
DE FRENTE				68.55	0.00		
IZQ./DER.	10.15 10.30	52.54	58.728	6.63	9.54	111.00	0.86
DE FRENTE				45.91	49.19		
IZQ./DER.	10.30 10.45	50.56	68.963	5.28	7.04	120.00	0.85
DE FRENTE				45.27	61.92		
IZQ./DER.	10.45 11.00	31.56	81.163	13.56	13.08	113.00	0.73
DE FRENTE				18.00	68.08		

IZQ./DER.	11:00 11:15	44.71	96.06	8.08	15.27	141.00	0.83
DE FRENTE				36.63	80.79		
IZQ./DER.	11:15 11:30	54.70	101.987	14.90	14.17	157.00	0.91
DE FRENTE				39.80	87.82		
IZQ./DER.	11:30 11:45	104.59	109.491	14.73	4.91	214.00	0.93
DE FRENTE				89.86	104.59		
IZQ./DER.	11:45 12:00	97.00	99.657	18.10	0.00	197.00	0.91
DE FRENTE				78.90	99.66		
IZQ./DER.	12:00 12:15	97.32	117.76	17.24	14.11	215.00	0.93
DE FRENTE				80.08	103.66		
IZQ./DER.	12:15 12:30	73.45	104.024	7.68	7.22	177.00	0.94
DE FRENTE				65.77	96.80		
IZQ./DER.	12:30 12:45	107.99	114.534	10.59	14.88	223.00	0.99
DE FRENTE				97.40	99.66		
IZQ./DER.	12:45 13:00	107.36	117.145	15.33	8.08	225.00	0.97
DE FRENTE				92.03	109.06		
IZQ./DER.	13:00 13:15	103.44	115.966	8.08	10.68	219.00	0.91
DE FRENTE				95.36	105.29		
IZQ./DER.	13:15 13:30	98.31	125.263	11.97	20.30	224.00	0.82
DE FRENTE				86.35	104.97		
IZQ./DER.	13:30 13:45	73.13	130.969	10.58	11.54	204.00	0.81
DE FRENTE				62.54	119.43		
IZQ./DER.	13:45 14:00	58.72	110.354	12.81	20.69	169.00	0.88
DE FRENTE				45.91	89.66		
IZQ./DER.	14:00 14:15	49.30	85.825	15.22	12.95	135.00	0.91
DE FRENTE				34.09	72.88		
IZQ./DER.	14:15 14:30	59.13	93.108	7.45	14.91	152.00	0.85
DE FRENTE				51.68	78.20		
IZQ./DER.	14:30 14:45	69.00	68.913	16.14	17.08	138.00	0.78
DE FRENTE				52.86	51.84		
IZQ./DER.	14:45 15:00	56.23	73.113	15.79	19.35	129.00	0.75
DE FRENTE				40.44	53.76		
IZQ./DER.	15:00 15:15	42.98	52.358	17.99	13.04	95.00	0.68
DE FRENTE				25.00	39.32		
IZQ./DER.	15:15 15:30	54.47	117.338	17.01	32.70	172.00	0.70
DE FRENTE				37.46	84.63		
IZQ./DER.		30.71	87.752	5.45	21.07	118.00	0.83

DE FRENTE	15:30 15:45			25.27	66.68		
IZQ./DER.	15:45 16:00	52.84	30.816	9.44	3.54	84.00	0.83
DE FRENTE				43.40	27.27		
IZQ./DER.	16:00 16:15	40.42	68.937	11.84	8.56	109.00	0.82
DE FRENTE				28.57	60.38		
IZQ./DER.	16:15 16:30	43.13	91.299	9.82	4.45	134.00	0.62
DE FRENTE				33.31	86.85		
IZQ./DER.	16:30 16:45	43.32	75.127	14.10	6.45	118.00	0.72
DE FRENTE				29.22	68.68		
IZQ./DER.	16:45 17:00	40.58	37.163	8.56	6.76	78.00	0.83
DE FRENTE				32.01	30.40		
IZQ./DER.	17:00 17:15	116.73	106.412	29.31	5.42	223.00	0.97
DE FRENTE				87.43	100.99		
IZQ./DER.	17:15 17:30	104.62	120.629	10.28	6.74	225.00	0.96
DE FRENTE				94.35	113.89		
IZQ./DER.	17:30 17:45	85.76	142.4	15.91	9.11	228.00	0.95
DE FRENTE				69.86	133.30		
IZQ./DER.	17:45 18:00	121.95	114.262	29.94	5.99	236.00	0.93
DE FRENTE				92.02	108.27		
IZQ./DER.	18:00 18:15	106.91	108.23	18.60	8.54	215.00	0.96
DE FRENTE				88.31	99.69		
IZQ./DER.	18:15 18:30	92.59	125.934	20.72	8.90	219.00	-
DE FRENTE				71.87	117.03		
IZQ./DER.	18:30 18:45	96.99	111.525	11.15	12.00	209.00	-
DE FRENTE				85.84	99.53		
IZQ./DER.	18:45 19:00	117.04	108.024	19.41	5.00	225.00	-
DE FRENTE				97.63	103.02		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Aforo de vehículos según clasificación durante 12 horas, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

VEHÍCULOS	VOLUMEN DE VEHÍCULOS POR GIROS DURANTE 12 HORAS							
	SENTIDO							
	E-W				N-S			
	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"
Moto lineal		83.00	187.00		83.00		194.00	
Moto taxi / Moto Carga		33.00	40.00		11.00		57.00	
Auto		187.00	2363.00		198.00		2753.00	
Minivan		14.00	30.00		10.00		82.00	
Camioneta		127.00	149.00		85.00		221.00	
Combi		7.00	13.00		1.00		87.00	
Bus		0.00	3.00		0.00		8.00	
Camión		10.00	14.00		4.00		26.00	
Semi tráiler		0.00	0.00		0.00		3.00	
Tráiler		0.00	0.00		0.00		0.00	
TOTAL		461.00	2799.00		392.00		3431.00	
		3260.00			3823.00			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Aforo de vehículos según clasificación durante 12 horas, considerando UCP; intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

VEHÍCULOS	FACTOR	VOLUMEN DE VEHÍCULOS POR GIROS DURANTE 12 HORAS							
		SENTIDO							
		E-W				N-S			
		DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"
Moto lineal	0.453		37.599	84.711		37.599		87.882	
Moto taxi / Moto Carga	0.909		29.997	36.36		9.999		51.813	
Auto	1.000		187	2363		198		2753	
Minivan	2.881		40.334	86.43		28.81		236.242	
Camioneta	1.543		195.961	229.907		131.155		341.003	
Combi	2.881		20.167	37.453		2.881		250.647	
Bus	3.024		0	9.072		0		24.192	
Camión	3.288		32.88	46.032		13.152		85.488	
Semi tráiler	3.288		0	0		0		9.864	
Tráiler	3.288		0	0		0		0	
TOTAL			544.00	2893.00	0.00	422.00	0.00	3840.00	
			3437.00			4262.00			

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de las tablas anteriores podemos verificar que los porcentajes de movimientos por carril efectuados para los accesos del Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca son de la siguiente manera:

- Para el acceso Este – Oeste, alrededor del 84% son vehículos que van de frente, solo un 16% giran hacia la izquierda.
- Para el acceso Norte – Sur, alrededor del 90% son vehículos que van de frente, solo un 10% giran hacia la derecha.

- Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora

Tabla 24: Aforo vehicular en unidad coche patrón cada 15 minutos, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

SENTIDO	HORARIO	TOTAL E-W	TOTAL N-S	TOTAL W-E	TOTAL S-N	VOLUMENES VEHICULARES				TOTAL DE VEHICULOS	FACTOR HORA PICO
						DEL ESTE	DEL NORTE	DEL OESTE	DEL SUR		
DERECHA	7.00 7.15	59.28	23.50	98.33	11.28	0.91	6.00	0.91	0.00	192.00	0.74
DE FRENTE						58.37	1.36	51.83	8.74		
IZQUIERDA							16.14	45.59	2.54		
DERECHA	7.15 7.30	67.87	29.50	112.81	9.19	2.54	15.75	1.00	0.91	219.00	0.80
DE FRENTE						65.33	0.00	65.00	5.28		
IZQUIERDA							13.76	46.82	3.00		
DERECHA	7.30 7.45	101.36	18.13	122.93	8.63	0.91	15.68	5.97	2.54	251.00	0.81
DE FRENTE						100.45	2.45	56.17	4.54		
IZQUIERDA							0.00	60.79	1.54		
DERECHA	7.45 8.00	119.15	38.81	168.72	8.36	3.36	27.83	0.00	0.00	335.00	0.79
DE FRENTE						115.79	1.91	101.36	1.91		
IZQUIERDA							9.08	67.36	6.45		
DERECHA	8.00 8.15	94.66	11.99	146.70	13.70	2.00	5.54	0.00	1.00	267.00	0.88
DE FRENTE						92.66	4.91	81.79	6.82		
IZQUIERDA							1.54	64.91	5.88		
DERECHA	8.15 8.30	98.79	7.99	114.26	6.45	0.91	6.09	1.00	2.54	227.00	0.95
DE FRENTE						97.88	0.91	66.90	0.91		
IZQUIERDA							1.00	46.36	3.00		

DERECHA	8.30 8.45	85.39	16.25	120.19	9.45	2.00	10.62	4.09	0.45	231.00	0.93
DE FRENTE						83.39	1.54	78.20	5.91		
IZQUIERDA							4.09	37.91	3.09		
DERECHA	8.45 9.00	83.24	16.41	101.45	9.44	1.36	0.00	3.09	2.45	211.00	0.97
DE FRENTE						81.88	1.36	54.01	2.00		
IZQUIERDA							15.05	44.35	5.00		
DERECHA	9.00 9.15	76.59	25.50	99.02	11.27	1.36	15.75	2.54	1.45	212.00	0.94
DE FRENTE						75.23	0.00	60.57	7.81		
IZQUIERDA							9.76	35.90	2.00		
DERECHA	9.15 9.30	77.42	19.58	95.94	13.74	4.90	17.68	1.45	0.00	207.00	0.90
DE FRENTE						72.51	1.45	53.38	8.74		
IZQUIERDA							0.45	41.10	5.00		
DERECHA	9.30 9.45	73.72	7.08	108.62	3.00	3.54	6.17	1.36	0.00	192.00	0.91
DE FRENTE						70.18	0.91	52.43	1.45		
IZQUIERDA							0.00	54.83	1.54		
DERECHA	9.45 10.00	85.32	6.83	84.14	6.81	9.90	4.29	2.00	2.00	183.00	0.86
DE FRENTE						75.42	0.00	39.33	4.36		
IZQUIERDA							2.54	42.81	0.45		
DERECHA	10.00 10.15	75.23	7.08	71.04	7.45	18.19	3.09	3.09	0.45	161.00	0.86
DE FRENTE						57.05	0.00	38.03	3.91		
IZQUIERDA							4.00	29.93	3.09		

DERECHA	10:15 10:30	68.75	7.74	123.76	2.00	4.91	2.54	2.00	0.00	202.00	0.85
DE FRENTE						63.85	0.91	57.69	2.00		
IZQUIERDA							4.29	64.08	0.00		
DERECHA	10:30 10:45	49.41	11.45	87.48	2.82	4.00	8.45	1.54	0.45	151.00	0.81
DE FRENTE						45.42	2.54	51.74	1.91		
IZQUIERDA							0.45	34.19	0.45		
DERECHA	10:45 11:00	59.16	13.69	129.01	7.91	2.82	7.42	0.45	0.00	210.00	0.86
DE FRENTE						56.34	1.82	69.23	5.45		
IZQUIERDA							4.45	59.33	2.45		
DERECHA	11:00 11:15	74.02	38.38	114.85	8.83	11.30	22.12	3.00	1.54	236.00	0.84
DE FRENTE						62.72	2.72	68.58	7.28		
IZQUIERDA							13.53	43.28	0.00		
DERECHA	11:15 11:30	74.89	8.36	76.14	3.99	3.45	3.45	2.00	0.00	163.00	0.89
DE FRENTE						71.43	2.45	38.33	0.91		
IZQUIERDA							2.45	35.81	3.09		
DERECHA	11:30 11:45	68.44	28.85	98.60	4.45	5.45	12.65	1.45	1.00	200.00	0.83
DE FRENTE						62.99	2.00	54.96	0.91		
IZQUIERDA							14.21	42.19	2.54		
DERECHA	11:45 12:00	43.16	25.57	115.01	7.45	6.76	13.50	0.45	0.45	191.00	0.87
DE FRENTE						36.40	3.00	66.23	3.91		
IZQUIERDA							9.08	48.33	3.09		

DERECHA	12:00 12:15	82.41	13.81	116.60	5.45	3.90	7.02	4.00	1.54	218.00	0.90
DE FRENTE						78.51	3.45	67.35	0.91		
IZQUIERDA							3.33	45.25	3.00		
DERECHA	12:15 12:30	91.44	24.09	136.50	9.45	5.90	15.83	1.82	0.45	261.00	0.93
DE FRENTE						85.54	4.36	75.25	5.91		
IZQUIERDA							3.91	59.43	3.09		
DERECHA	12:30 12:45	82.74	20.73	123.44	9.44	3.36	14.83	0.91	2.45	236.00	0.93
DE FRENTE						79.37	2.00	62.64	2.00		
IZQUIERDA							3.90	59.89	5.00		
DERECHA	12:45 13:00	82.41	10.69	122.18	11.27	3.90	7.33	2.45	1.45	227.00	0.91
DE FRENTE						78.51	0.91	60.10	7.81		
IZQUIERDA							2.45	59.64	2.00		
DERECHA	13:00 13:15	91.44	14.91	136.66	23.79	5.90	8.08	0.00	3.33	267.00	0.91
DE FRENTE						85.54	3.74	69.22	11.63		
IZQUIERDA							3.09	67.44	8.83		
DERECHA	13:15 13:30	105.79	15.88	121.39	14.53	3.36	9.33	3.09	1.54	258.00	0.90
DE FRENTE						102.43	1.36	70.16	5.91		
IZQUIERDA							5.19	48.15	7.08		
DERECHA	13:30 13:45	96.84	11.45	102.75	11.74	9.65	8.45	1.54	3.29	223.00	0.91
DE FRENTE						87.19	2.54	51.29	3.45		
IZQUIERDA							0.45	49.92	5.00		

DERECHA	13:45 14:00	85.53	16.76	109.44	8.83	10.99	13.77	0.91	1.54	221.00	0.91
DE FRENTE						74.54	2.00	64.64	7.28		
IZQUIERDA							1.00	43.89	0.00		
DERECHA	14:00 14:15	85.32	17.41	109.32	16.07	9.90	7.08	0.00	0.45	228.00	0.87
DE FRENTE						75.42	1.00	55.98	12.08		
IZQUIERDA							9.33	53.34	3.54		
DERECHA	14:15 14:30	93.93	21.54	115.38	24.90	14.17	17.00	0.00	0.00	256.00	0.84
DE FRENTE						79.77	3.00	77.10	12.82		
IZQUIERDA							1.54	38.28	12.08		
DERECHA	14:30 14:45	98.75	26.18	101.19	2.82	4.91	22.27	0.00	0.45	229.00	0.89
DE FRENTE						93.85	2.45	63.66	1.91		
IZQUIERDA							1.45	37.53	0.45		
DERECHA	14:45 15:00	44.42	13.69	113.90	7.91	1.00	7.42	0.91	0.00	180.00	0.91
DE FRENTE						43.42	1.82	64.16	5.45		
IZQUIERDA							4.45	48.83	2.45		
DERECHA	15:00 15:15	61.63	20.36	107.72	6.91	9.81	9.92	2.45	1.45	197.00	0.91
DE FRENTE						51.82	0.91	48.95	5.45		
IZQUIERDA							9.54	56.32	0.00		
DERECHA	15:15 15:30	67.05	23.12	103.72	15.72	9.54	15.12	0.91	0.00	210.00	0.92
DE FRENTE						57.52	1.54	54.01	3.72		
IZQUIERDA							6.45	48.81	11.99		

DERECHA	15:30 15:45	43.74	22.46	97.23	14.99	10.08	11.47	0.00	0.45	178.00	0.87
DE FRENTE						33.66	2.36	56.34	10.09		
IZQUIERDA							8.63	40.89	4.45		
DERECHA	15:45 16:00	59.06	16.07	87.75	15.98	13.98	10.08	1.54	0.00	179.00	0.88
DE FRENTE						45.08	1.91	57.29	14.53		
IZQUIERDA							4.09	28.92	1.45		
DERECHA	16:00 16:15	79.51	20.36	98.84	13.44	9.90	9.92	1.54	3.91	212.00	0.90
DE FRENTE						69.61	0.91	56.69	7.54		
IZQUIERDA							9.54	40.61	2.00		
DERECHA	16:15 16:30	55.64	14.99	84.27	9.81	14.17	6.45	0.45	0.00	165.00	0.87
DE FRENTE						41.48	3.91	42.99	6.45		
IZQUIERDA							4.63	40.83	3.36		
DERECHA	16:30 16:45	41.86	26.26	108.62	8.90	7.99	20.36	0.45	0.00	186.00	0.91
DE FRENTE						33.87	2.45	60.92	3.45		
IZQUIERDA							3.45	47.25	5.45		
DERECHA	16:45 17:00	48.53	13.69	121.44	15.55	2.54	7.42	0.91	0.00	199.00	0.85
DE FRENTE						45.98	1.82	70.64	9.56		
IZQUIERDA							4.45	49.89	6.00		
DERECHA	17:00 17:15	77.91	20.36	111.57	13.53	17.08	9.92	0.00	0.00	223.00	0.86
DE FRENTE						60.84	0.91	47.66	11.08		
IZQUIERDA							9.54	63.91	2.45		

DERECHA	17:15 17:30	76.53	1.36	107.79	14.64	3.54	0.91	0.45	2.00	200.00	0.82
DE FRENTE						72.98	0.45	60.64	9.28		
IZQUIERDA							0.00	46.70	3.36		
DERECHA	17:30 17:45	44.42	5.90	85.95	3.00	1.00	2.54	0.45	0.00	139.00	0.86
DE FRENTE						43.42	2.36	42.96	2.54		
IZQUIERDA							1.00	42.54	0.45		
DERECHA	17:45 18:00	72.59	13.50	114.14	4.00	0.91	9.31	5.09	1.54	204.00	0.87
DE FRENTE						71.68	3.29	62.84	1.45		
IZQUIERDA							0.91	46.21	1.00		
DERECHA	18:00 18:15	79.50	20.73	129.38	8.54	6.54	14.83	0.00	1.45	238.00	0.91
DE FRENTE						72.96	2.00	77.10	2.00		
IZQUIERDA							3.90	52.28	5.09		
DERECHA	18:15 18:30	97.23	6.00	128.82	5.45	3.54	4.54	0.00	1.54	237.00	0.69
DE FRENTE						93.69	0.45	76.82	2.45		
IZQUIERDA							1.00	52.00	1.45		
DERECHA	18:30 18:45	103.38	13.81	139.14	17.21	3.54	7.02	0.00	5.42	274.00	0.47
DE FRENTE						99.84	3.45	87.99	5.45		
IZQUIERDA							3.33	51.15	6.33		
DERECHA	18:45 19:00	107.53	37.66	87.95	11.27	12.44	24.39	0.45	1.45	244.00	0.25
DE FRENTE						95.09	2.45	42.96	7.81		
IZQUIERDA							10.82	44.54	2.00		

Tabla 25: Aforo de vehículos según clasificación durante 12 horas, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

VEHÍCULOS	VOLUMEN DE VEHÍCULOS POR GIROS DURANTE 12 HORAS															
	SENTIDO															
	E-W				W-E				N-S				S-N			
	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"
Moto lineal	66.00		127.00		13.00	92.00	138.00		24.00	50.00	31.00		15.00	21.00	54.00	
Moto taxi / Moto Carga	27.00		39.00		12.00	78.00	104.00		10.00	1.00	25.00		4.00	5.00	23.00	
Auto	112.00		2462.00		11.00	1776.00	1867.00		160.00	75.00	24.00		15.00	76.00	119.00	
Minivan	6.00		41.00		0.00	9.00	35.00		3.00	6.00	0.00		1.00	2.00	0.00	
Camioneta	63.00		216.00		24.00	174.00	318.00		103.00	68.00	16.00		12.00	40.00	48.00	
Combi	0.00		77.00		1.00	5.00	76.00		8.00	3.00	0.00		1.00	0.00	0.00	
Bus	0.00		3.00		0.00	7.00	9.00		18.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
Camión	4.00		10.00		0.00	16.00	14.00		25.00	4.00	2.00		1.00	1.00	8.00	
Semi tráiler	0.00		6.00		0.00	9.00	8.00		0.00	1.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
Tráiler	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
TOTAL	278.00		2981.00		61.00	2166.00	2569.00		351.00	208.00	98.00		49.00	145.00	252.00	
	3259.00				4796.00				657.00				446.00			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Aforo de vehículos según clasificación durante 12 horas, considerando UCP; intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

VOLUMEN DE VEHÍCULOS POR GIROS DURANTE 12 HORAS																		
SENTIDO																		
VEHÍCULOS	FACTOR	E-W				W-E				N-S				S-N				TOTAL
		DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	
Moto lineal	0.453	29.898		57.531		5.889	41.676	62.514		10.872	22.650	14.043		6.795	9.513	24.462		286.00
Moto taxi / Moto Carga	0.909	24.543		35.451		10.908	70.902	94.536		9.090	0.909	22.725		3.636	4.545	20.907		298.00
Auto	1.000	112.000		2462.000		11.000	1776.000	1867.000		160.000	75.000	24.000		15.000	76.000	119.000		6697.00
Minivan	2.881	17.286		118.121		0.000	25.929	100.835		8.643	17.286	0.000		2.881	5.762	0.000		297.00
Camioneta	1.543	97.209		333.288		37.032	268.482	490.674		158.929	104.924	24.688		18.516	61.720	74.064		1670.00
Combi	2.881	0.000		221.837		2.881	14.405	218.956		23.048	8.643	0.000		2.881	0.000	0.000		493.00
Bus	3.024	0.000		9.072		0.000	21.168	27.216		54.432	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000		112.00
Camión	3.288	13.152		32.880		0.000	52.608	46.032		82.200	13.152	6.576		3.288	3.288	26.304		279.00
Semi tráiler	3.288	0.000		19.728		0.000	29.592	26.304		0.000	3.288	0.000		0.000	0.000	0.000		79.00
Tráiler	3.288	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000		0.00
TOTAL		294.000		3290.000		68.000	2301.000	2934.000		507.000	246.000	92.000		53.000	161.000	265.000		10211.00
			3584.000				5303.000				845.000				479.000			

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de las tablas anteriores podemos verificar que los porcentajes de movimientos por carril efectuados para los accesos de la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora son de la siguiente manera:

- Para el acceso Este – Oeste, alrededor del 91% son vehículos que van de frente, solo un 9% giran hacia la derecha.
- Para el acceso Oeste – Este, alrededor del 54% son vehículos que van de frente, 45% giran hacia la izquierda, y solo 1% de los vehículos giran hacia la derecha.
- Para el acceso Norte – Sur, alrededor del 54% son vehículos que giran hacia la derecha, 31% giran hacia la izquierda, y 15% de los vehículos van de frente.

- Para el acceso Sur – Norte, alrededor del 57% son vehículos que van de frente, 33% giran hacia la izquierda, y 11% de los vehículos giran hacia la derecha.

4.3.4. VOLUMEN VEHICULAR EN LA HORA PICO

Básicamente, el análisis de la intersección consiste en ajustar las cantidades de flujo a periodos de 15 minutos, todos ellos en una unidad coche patrón; el máximo volumen vehicular de una hora, que es la hora más cargada, será la hora pico, la misma que en las tablas siguientes se resalta de color rojo, aquellos valores resaltados en color morado corresponden al periodo intermedio, y los resaltados en color verde al periodo valle.

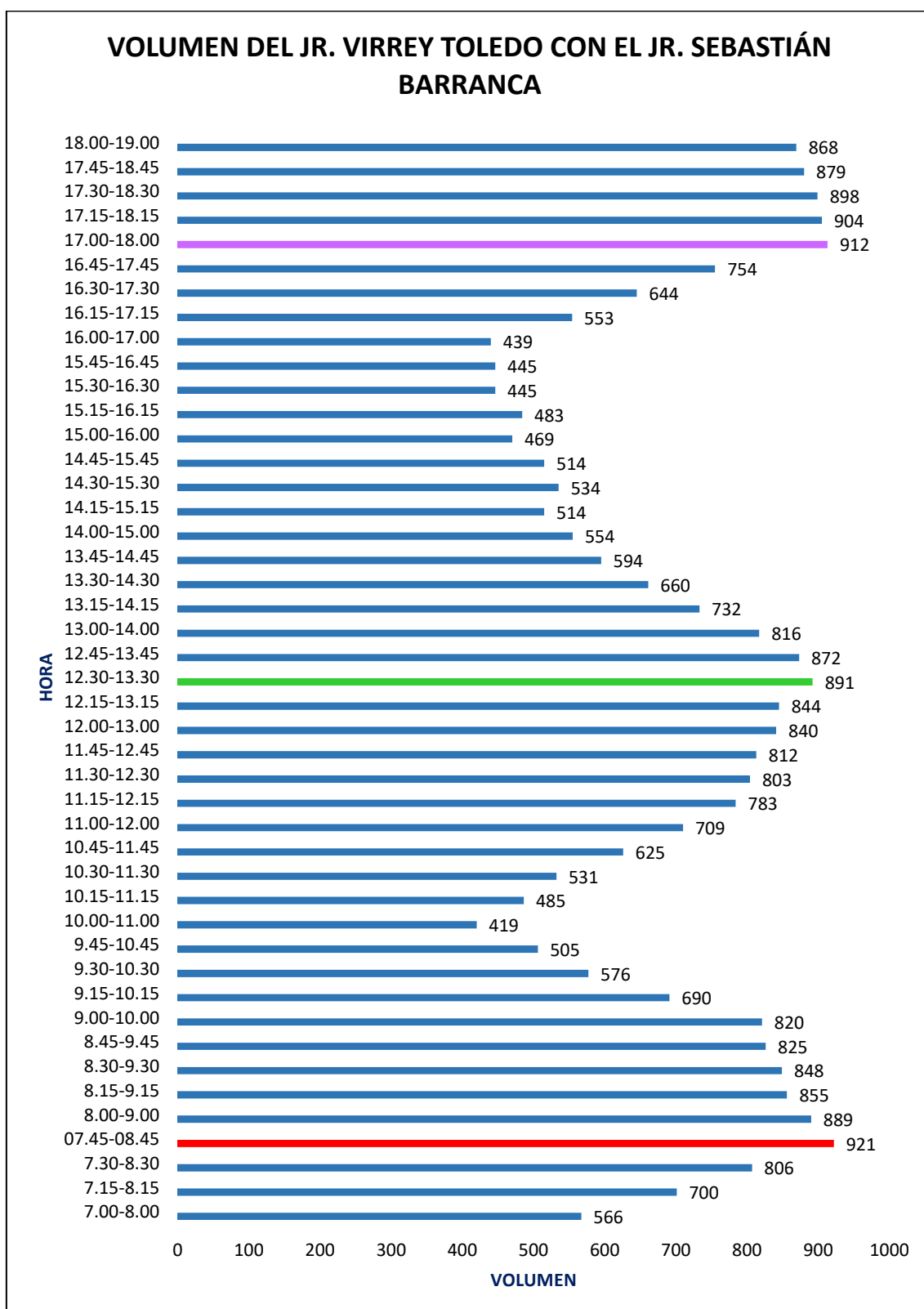
- Para el Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca

Tabla 27: Aforo vehicular en unidad coche patrón para la determinación del volumen horario máximo, Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

HORA		VOLUMEN	HORA		VOLUMEN
07:00	08:00	566.00	12:45	13:45	872.00
07:15	08:15	700.00	13:00	14:00	816.00
07:30	08:30	806.00	13:15	14:15	732.00
07:45	08:45	921.00	13:30	14:30	660.00
08:00	09:00	889.00	13:45	14:45	594.00
08:15	09:15	855.00	14:00	15:00	554.00
08:30	09:30	848.00	14:15	15:15	514.00
08:45	09:45	825.00	14:30	15:30	534.00
09:00	10:00	820.00	14:45	15:45	514.00
09:15	10:15	690.00	15:00	16:00	469.00
09:30	10:30	576.00	15:15	16:15	483.00
09:45	10:45	505.00	15:30	16:30	445.00
10:00	11:00	419.00	15:45	16:45	445.00
10:15	11:15	485.00	16:00	17:00	439.00
10:30	11:30	531.00	16:15	17:15	553.00
10:45	11:45	625.00	16:30	17:30	644.00
11:00	12:00	709.00	16:45	17:45	754.00
11:15	12:15	783.00	17:00	18:00	912.00
11:30	12:30	803.00	17:15	18:15	904.00
11:45	12:45	812.00	17:30	18:30	898.00
12:00	13:00	840.00	17:45	18:45	879.00
12:15	13:15	844.00	18:00	19:00	868.00
12:30	13:30	891.00			

Fuente: Elaboración propia

Figura 54: Volumen por hora del Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Aforo vehicular ajustado a UCP, durante la hora pico 07:45 - 08:45h, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

		VOLUMEN DE VEHÍCULOS POR GIROS 07:45 - 08:45h							
		SENTIDO							
VEHÍCULOS	FACTOR	E-W				N-S			
		DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"
Moto lineal	0.453		1.359	8.154		0.906	0	3.624	
Moto taxi / Moto Carga	0.909		0	0.909		0	0	3.636	
Auto	1.000		16	309		18	0	337	
Minivan	2.881		2.881	5.762		5.762	0	23.048	
Camioneta	1.543		18.516	18.516		16.973	0	33.946	
Combi	2.881		0	8.643		0	0	17.286	
Bus	3.024		0	3.024		0	0	6.048	
Camión	3.288		3.288	0		0	0	13.152	
Semi tráiler	3.288		0	0		0	0	0	
Tráiler	3.288		0	0		0	0	0	
TOTAL			42.00	354.00		42.00		438.00	
			396.00			480.00			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Aforo vehicular ajustado a UCP, durante el periodo valle 12:30 - 13:30h, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

		VOLUMEN DE VEHÍCULOS POR GIROS 12:30 - 13:30h							
		SENTIDO							
VEHÍCULOS	FACTOR	E-W				N-S			
		DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"
Moto lineal	0.453		3.171	7.248		3.624	0	9.513	
Moto taxi / Moto Carga	0.909		1.818	6.363		0.909	0	6.363	
Auto	1.000		14	293		18	0	309	
Minivan	2.881		0	5.762		2.881	0	8.643	
Camioneta	1.543		12.344	41.661		13.887	0	38.575	
Combi	2.881		0	5.762		0	0	28.81	
Bus	3.024		0	0		0	0	0	
Camión	3.288		6.576	3.288		6.576	0	3.288	
Semi tráiler	3.288		0	0		0	0	0	
Tráiler	3.288		0	0		0	0	0	
TOTAL			38.00	363.00		46.00		404.00	
			401.00			450.00			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Aforo vehicular ajustado a UCP, durante el periodo intermedio 17:00 - 18:00h, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

		VOLUMEN DE VEHÍCULOS POR GIROS 17:00 - 18:00h							
		SENTIDO							
VEHÍCULOS	FACTOR	E-W				N-S			
		DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"
Moto lineal	0.453		5.889	12.231		1.812	0	9.513	
Moto taxi / Moto Carga	0.909		1.818	5.454		0	0	4.545	
Auto	1.000		26	255		6	0	302	
Minivan	2.881		14.405	23.048		2.881	0	34.572	
Camioneta	1.543		18.516	16.973		7.715	0	30.86	
Combi	2.881		0	2.881		2.881	0	48.977	
Bus	3.024		0	0		0	0	0	
Camión	3.288		0	6.576		3.288	0	9.864	
Semi tráiler	3.288		0	0		0	0	0	
Tráiler	3.288		0	0		0	0	0	
TOTAL			67.00	322.00		25.00		440.00	
			389.00			465.00			

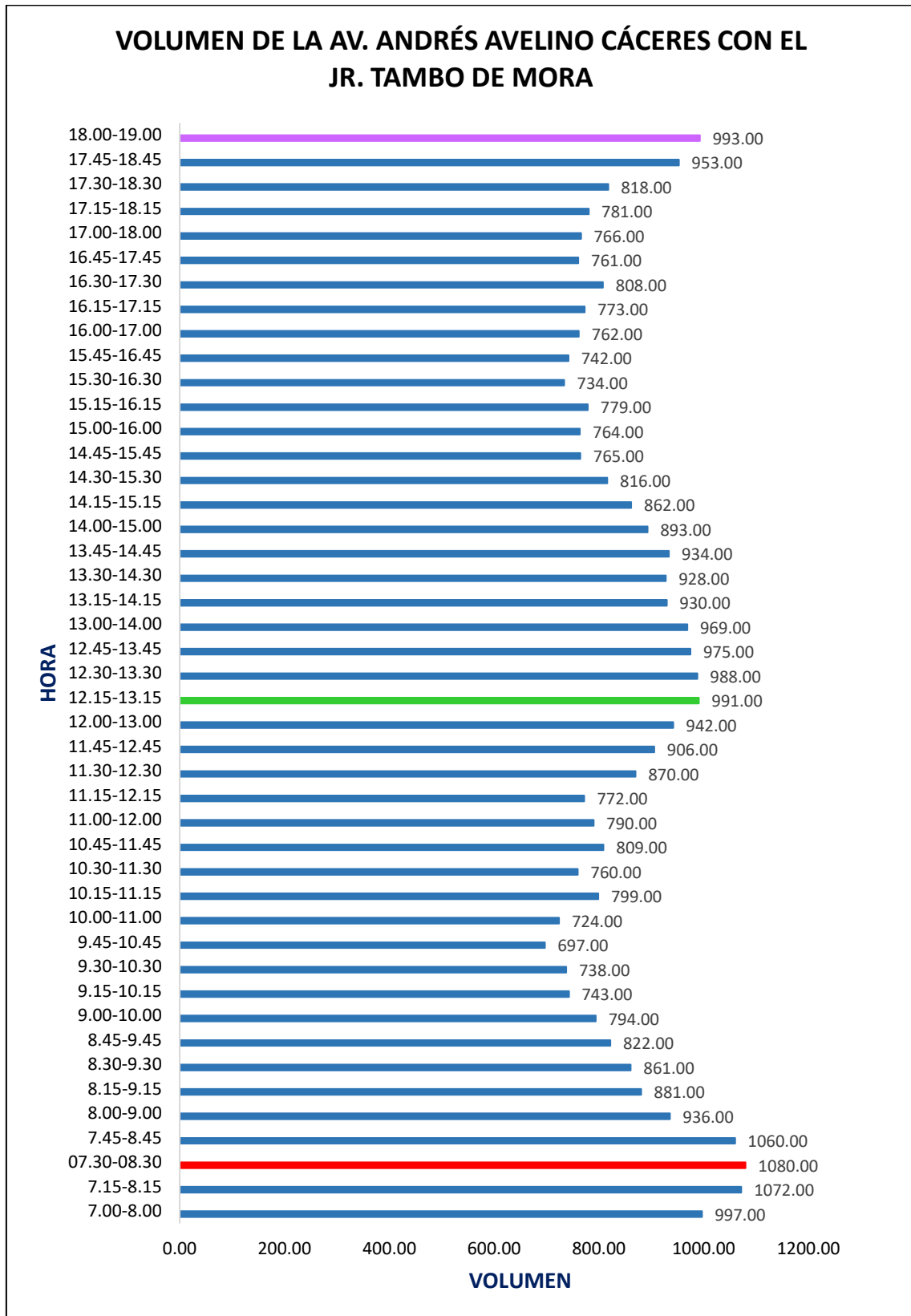
Fuente: Elaboración propia

- Para la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora

Tabla 31: Aforo vehicular en unidad coche patrón para la determinación del volumen horario máximo, Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

HORA		VOLUMEN	HORA		VOLUMEN
07:00	08:00	997.00	12:45	13:45	975.00
07:15	08:15	1072.00	13:00	14:00	969.00
07:30	08:30	1080.00	13:15	14:15	930.00
07:45	08:45	1060.00	13:30	14:30	928.00
08:00	09:00	936.00	13:45	14:45	934.00
08:15	09:15	881.00	14:00	15:00	893.00
08:30	09:30	861.00	14:15	15:15	862.00
08:45	09:45	822.00	14:30	15:30	816.00
09:00	10:00	794.00	14:45	15:45	765.00
09:15	10:15	743.00	15:00	16:00	764.00
09:30	10:30	738.00	15:15	16:15	779.00
09:45	10:45	697.00	15:30	16:30	734.00
10:00	11:00	724.00	15:45	16:45	742.00
10:15	11:15	799.00	16:00	17:00	762.00
10:30	11:30	760.00	16:15	17:15	773.00
10:45	11:45	809.00	16:30	17:30	808.00
11:00	12:00	790.00	16:45	17:45	761.00
11:15	12:15	772.00	17:00	18:00	766.00
11:30	12:30	870.00	17:15	18:15	781.00
11:45	12:45	906.00	17:30	18:30	818.00
12:00	13:00	942.00	17:45	18:45	953.00
12:15	13:15	991.00	18:00	19:00	993.00
12:30	13:30	988.00			

Figura 55: Volumen por hora de la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Aforo vehicular ajustado a UCP, durante la hora pico 07:30 – 08:30h, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

VOLUMEN DE VEHÍCULOS POR GIROS HORA PICO 07:30 - 08:30h																	
SENTIDO																	
VEHÍCULOS	FACTOR	E-W				W-E				N-S				S-N			
		DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"
Bicicleta	3.138	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
Moto lineal	0.453	0.453		3.624		0.000	1.812	6.795		1.359	0.906	0.906		0.000	0.453	1.359	
Moto taxi / Moto Carga	0.909	3.636		5.454		0.000	4.545	9.090		0.000	0.000	1.818		0.000	0.909	2.727	
Auto	1.000	0.000		344.000		1.000	224.000	199.000		18.000	3.000	5.000		3.000	8.000	7.000	
Minivan	2.881	0.000		5.762		0.000	0.000	5.762		0.000	0.000	0.000		0.000	2.881	0.000	
Camioneta	1.543	3.086		21.602		3.086	6.172	61.720		23.145	7.715	1.543		3.086	4.629	3.086	
Combi	2.881	0.000		23.048		2.881	2.881	17.286		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
Bus	3.024	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000		6.048	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
Camión	3.288	0.000		3.288		0.000	0.000	3.288		6.576	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
Semi tráiler	3.288	0.000		0.000		0.000	0.000	3.288		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
Tráiler	3.288	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
TOTAL		7.000		407.000		7.000	239.000	306.000		55.000	12.000	10.000		6.000	17.000	14.000	
				414.000			552.000			77.000				37.000			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Aforo vehicular ajustado a UCP, durante el periodo valle 12:15 – 13:15h, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

VOLUMEN DE VEHÍCULOS POR GIROS HORA PICO 12:15 - 13:15h																	
SENTIDO																	
VEHÍCULOS	FACTOR	E-W				W-E				N-S				S-N			
		DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"
Bicicleta	3.138	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
Moto lineal	0.453	5.436		4.077		0.000	4.077	4.983		0.906	2.265	1.359		1.359	0.453	2.265	
Moto taxi / Moto Carga	0.909	0.909		3.636		3.636	9.090	4.545		1.818	0.909	1.818		0.909	0.000	1.818	
Auto	1.000	5.000		262.000		0.000	196.000	165.000		11.000	4.000	3.000		1.000	9.000	14.000	
Minivan	2.881	0.000		11.524		0.000	0.000	17.286		0.000	0.000	0.000		2.881	0.000	0.000	
Camioneta	1.543	7.715		24.688		1.543	33.946	41.661		23.145	6.172	1.543		1.543	6.172	9.258	
Combi	2.881	0.000		23.048		0.000	0.000	17.286		2.881	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
Bus	3.024	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000		3.024	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
Camión	3.288	0.000		0.000		0.000	0.000	13.152		3.288	0.000	3.288		0.000	3.288	0.000	
Semi tráiler	3.288	0.000		0.000		0.000	3.288	3.288		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
Tráiler	3.288	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
TOTAL		19.000		329.000		5.000	246.000	267.000		46.000	13.000	11.000		8.000	19.000	27.000	
		348.000				518.000				70.000				54.000			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Aforo vehicular ajustado a UCP, durante el periodo intermedio 18:00 – 19:00h, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

VOLUMEN DE VEHÍCULOS POR GIROS HORA PICO 18:00 - 19:00h																	
SENTIDO																	
VEHÍCULOS	FACTOR	E-W				W-E				N-S				S-N			
		DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"	DERECHA	IZQUIERDA	DE FRENTE	EN "U"
Bicicleta	3.138	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
Moto lineal	0.453	1.359		7.248		0.453	1.359	6.342		0.906	2.718	0.453		0.906	0.453	1.812	
Moto taxi / Moto Carga	0.909	1.818		4.545		0.000	2.727	9.999		0.909	0.000	1.818		0.000	0.909	1.818	
Auto	1.000	9.000		274.000		0.000	171.000	178.000		15.000	4.000	3.000		3.000	6.000	11.000	
Minivan	2.881	0.000		2.881		0.000	5.762	11.524		0.000	0.000	0.000		0.000	2.881	0.000	
Camioneta	1.543	13.887		33.946		0.000	9.258	49.376		15.430	6.172	3.086		3.086	4.629	3.086	
Combi	2.881	0.000		23.048		0.000	0.000	23.048		2.881	2.881	0.000		2.881	0.000	0.000	
Bus	3.024	0.000		6.048		0.000	0.000	0.000		9.072	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
Camión	3.288	0.000		6.576		0.000	6.576	6.576		6.576	3.288	0.000		0.000	0.000	0.000	
Semi tráiler	3.288	0.000		3.288		0.000	3.288	0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
Tráiler	3.288	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
TOTAL		26.000		362.000		0.000	200.000	285.000		51.000	19.000	8.000		10.000	15.000	18.000	
		388.000				485.000				78.000				43.000			

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que los resultados obtenidos del estudio en campo realizado son cercanos a los resultados de la encuesta realizada (Anexo N°14), pues en esta encuesta, los resultados arrojan que el 56.23% de usuarios realiza su traslado entre las 07:00 y 08:00, entre la 13.00 y 14:00, también entre las 17:00 y 18:00h.

4.3.5. DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y LIVIANOS

Se tomará en cuenta la definición del HCM 2000, que considera como vehículos pesados a aquellos con más de cuatro ruedas en contacto con el pavimento.

Tabla 35: Distribución de vehículos pesados intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

TIPO DE VEHÍCULO		DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS HORA PICO 07:45 - 08:45h			
		E-W		N-S	
		IZQUIERDA	DE FRENTE	DERECHA	DE FRENTE
LIVIANO	Moto lineal	99.47%		98.62%	
	Moto taxi / Moto Carga				
	Auto				
	Minivan				
	Camioneta				
	Combi				
PESADO	Bus	0.53%		1.38%	
	Camión				
	Semi tráiler				
	Tráiler				
TOTAL		100.00%		100.00%	

Elaboración: Elaboración propia

Tabla 36: Distribución de vehículos pesados intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

TIPO DE VEHÍCULO		DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS HORA PICO 07:30 - 08:30h											
		E-W		W-E			N-S			S-N			
		D	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	
LIVIANO	Moto lineal	99.74%		99.61%		93.33%			100.00%				
	Moto taxi / Moto Carga												
	Auto												
	Minivan												
	Camioneta												
	Combi												
PESADO	Bus	0.26%		0.39%		6.67%			0.00%				
	Camión												
	Semi tráiler												
	Tráiler												
TOTAL		100%		100%		100%			100%				

Elaboración: Elaboración propia

La distribución de vehículos pesados para los periodos intermedio y valle de las intersecciones de análisis se muestran en el Anexo N° 08.

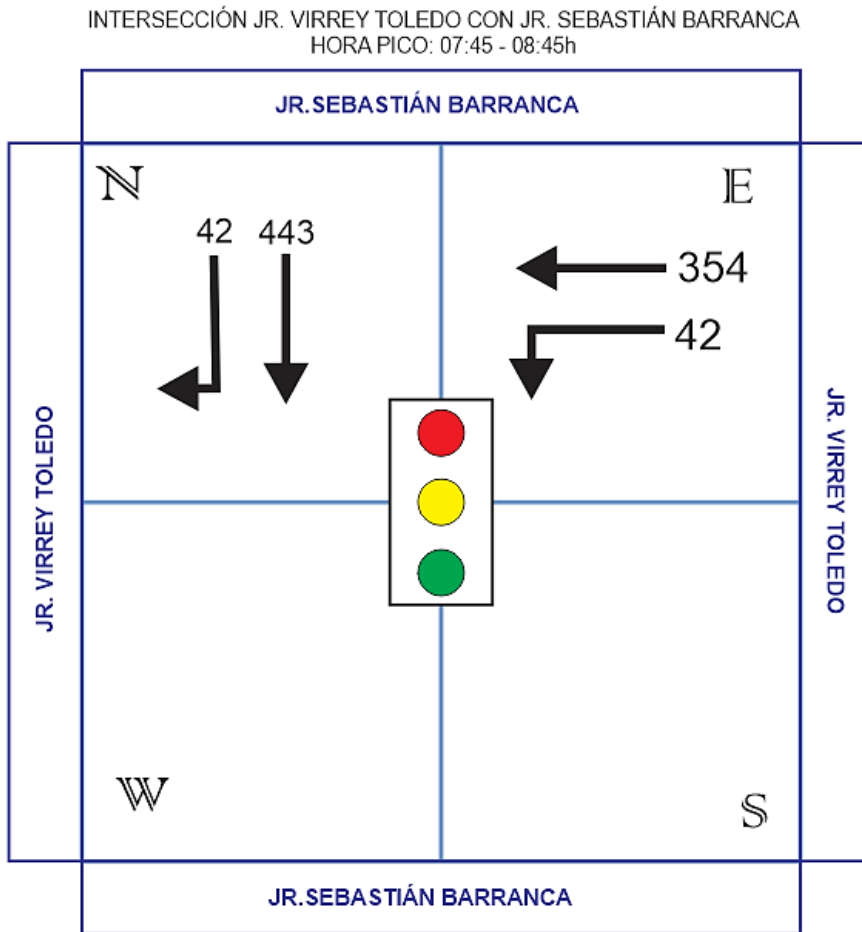
4.3.6. RESUMEN DE DATOS DE LA HORA PICO

Para este punto se tomará en cuenta el resumen de volumen de cada tipo de vehículo, lo que nos dará una mejor aseveración de cómo se comporta la intersección, así también, el tiempo del ciclo del semáforo será representado en cada punto de aproximación, este procedimiento será realizado para ambas intersecciones del estudio: Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca y la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora.

Así también, es necesario hacer mención que los resultados mostrados a partir de este ítem corresponden únicamente a la hora más cargada (Hora pico), sin embargo, los resultados para los periodos intermedio y valle son mostrados en el Anexo N°09.

- Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca

Figura 56: Diagrama de sentidos por acercamientos Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca, Hora pico: 07:45 - 08:45h.



Fuente: Elaboración propia

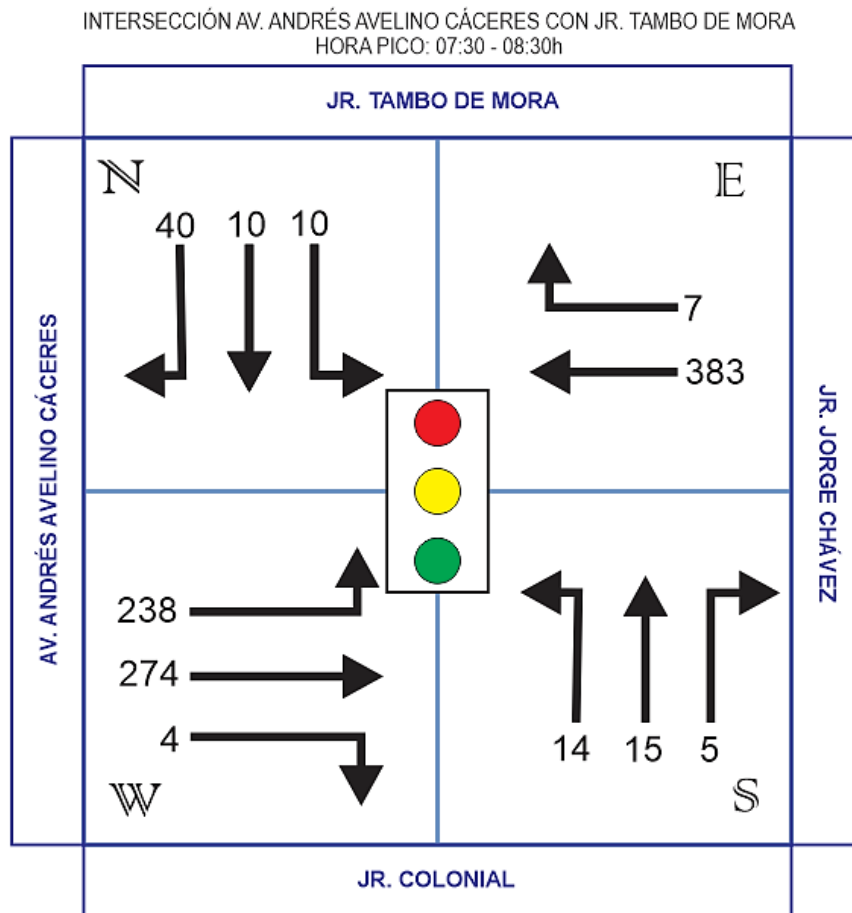
Tabla 37: Resumen de aforo vehicular en la intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

AFORO VEHICULAR																																
INFORMACIÓN GENERAL																																
ANALISTA :																																
FECHA : 18/09/2018																																
INTERSECCIÓN : Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca																																
VISUAL : RESUMEN																																
GEOMETRÍA Y GIROS																																
				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>UBICACIÓN NORTE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SEMÁFORO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GIRO HACIA LA DERECHA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GIRO HACIA LA IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DE FRENTE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SENTIDO 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SENTIDO 2</td> </tr> </tbody> </table>													LEYENDA			UBICACIÓN NORTE		SEMÁFORO		GIRO HACIA LA DERECHA		GIRO HACIA LA IZQUIERDA		DE FRENTE		SENTIDO 1		SENTIDO 2
LEYENDA																																
	UBICACIÓN NORTE																															
	SEMÁFORO																															
	GIRO HACIA LA DERECHA																															
	GIRO HACIA LA IZQUIERDA																															
	DE FRENTE																															
	SENTIDO 1																															
	SENTIDO 2																															
CUADRO DE ENTRADA DE VOLUMENES																																
ORIENTACIÓN		E-W				W-E				N-S				S-N																		
DIRECCIÓN		DFR.	DER.	IZQ.	EN U	DFR.	DER.	IZQ.	EN U	DFR.	DER.	IZQ.	EN U	DFR.	DER.	IZQ.	EN U															
Volumen V (veh/h)	7:45 a 8:00	96.35		14.16						103.24	13.71																					
	8:00 a 8:15	85.68		11.51						124.39	6.45																					
TIEMPO: τ /15min (con UCP)	8:15 a 8:30	93.87		10.37						109.77	9.85																					
	8:30 a 8:45	78.10		6.00						105.31	11.63																					
TOTAL V (veh/h)		354.00		42.00						443.00	42.00																					
%vehículos pesados (%VP)		0.29%		3.03%						1.49%	0.00%																					
VP (SIN UCP)		1		1						6	0																					
% vehículos livianos (%VL)		99.71%		96.97%						98.51%	100.0%																					
VL (SIN UCP)		345		32						396	33																					
Factor hora pico (PHF)		0.96		0.96						0.96	0.96																					
Volumen peatonal (p/hr)		400		400						400	400																					
CONTROL DE SEMÁFOROS																																
DIAGRAMA																																
TIEMPO DE SEMÁFORO	Rojo	=	38 s	Rojo	=	s	Rojo	=	49 s	Rojo	=	s	Rojo	=	s	Rojo	=	s														
	Verde	=	44 s	Verde	=	s	Verde	=	33 s	Verde	=	s	Verde	=	s	Verde	=	s														
	Amarillo	=	5 s	Amarillo	=	s	Amarillo	=	5 s	Amarillo	=	s	Amarillo	=	s	Amarillo	=	s														
CICLO	=	87 s			=	0 s					=	87 s					=	0 s														

Fuente: Elaboración propia

- Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora

Figura 57: Diagrama de sentidos por acercamientos Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora, Hora pico: 07:30 - 08:30h.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Resumen de aforo vehicular en la intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

AFORO VEHICULAR																																	
INFORMACIÓN GENERAL																																	
ANALISTA :																																	
FECHA : 18/09/2018																																	
INTERSECCIÓN : Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora																																	
VISUAL : RESUMEN																																	
GEOMETRÍA Y GIROS																																	
										<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>UBICACIÓN NORTE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SEMÁFORO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GIRO HACIA LA DERECHA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GIRO HACIA LA IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DE FRENTE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SENTIDO 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SENTIDO 2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SENTIDO 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SENTIDO 4</td> </tr> </tbody> </table>				LEYENDA			UBICACIÓN NORTE		SEMÁFORO		GIRO HACIA LA DERECHA		GIRO HACIA LA IZQUIERDA		DE FRENTE		SENTIDO 1		SENTIDO 2		SENTIDO 3		SENTIDO 4
LEYENDA																																	
	UBICACIÓN NORTE																																
	SEMÁFORO																																
	GIRO HACIA LA DERECHA																																
	GIRO HACIA LA IZQUIERDA																																
	DE FRENTE																																
	SENTIDO 1																																
	SENTIDO 2																																
	SENTIDO 3																																
	SENTIDO 4																																
CUADRO DE ENTRADA DE VOLUMENES																																	
ORIENTACIÓN		E-W				W-E				N-S				S-N																			
DIRECCIÓN		DFR.	DER.	IZQ.	EN U	DFR.	DER.	IZQ.	EN U	DFR.	DER.	IZQ.	EN U	DFR.	DER.	IZQ.	EN U																
Volumen V (veh/h)	7:30 a 7:45	100.452	0.909			56.174	5.967	60.786		2.453	15.677	0.000		4.539	2.543	1.543																	
	7:45 a 8:00	115.790	3.361			101.361	0.000	67.357		1.909	27.826	9.078		1.909	0.000	6.452																	
TIEMPO: c/ 15min (con UCP)	8:00 a 8:15	92.660	1.996			81.793	0.000	64.905		4.905	5.539	1.543		6.818	1.000	6.452																	
	8:15 a 8:30	97.876	0.909			66.901	1.000	46.362		0.906	6.086	1.000		0.906	2.543	2.996																	
TOTAL V (veh/h)		407.00	7.00			306.00	7.00	239.00		10.00	55.00	12.00		14.00	6.00	17.00																	
%vehículos pesados (%VP)		0.26%	0.00%			0.73%	0.00%	0.00%		0.00%	10.00%	0.00%		0.00%	0.00%	0.00%																	
VP (SIN UCP)		1.00	0.00			2.00	0.00	0.00		0.00	4.00	0.00		0.00	0.00	0.00																	
% vehículos livianos (%VL)		99.74%	100.0%			99.27%	100.0%	100.0%		100.0%	90.0%	100.0%		100.0%	100.0%	100.0%																	
VL (SIN UCP)		382.00	7.00			272.00	4.00	238.00		10.00	36.00	10.00		15.00	5.00	14.00																	
Factor hora pico (PHF)		0.81	0.81			0.81	0.81	0.81		0.81	0.81	0.81		0.81	0.81	0.81																	
Volumen peatonal (p/hr)		400	400			400	400	400		400	400	400		400	400	400																	
CONTROL DE SEMÁFOROS																																	
DIAGRAMA																																	
TIEMPO DE SEMÁFORO	Rojo	=	23 s	Rojo	=	23 s	Rojo	=	35 s	Rojo	=	35 s																					
	Verde	=	32 s	Verde	=	32 s	Verde	=	20 s	Verde	=	20 s																					
	Amarillo	=	3 s	Amarillo	=	3 s	Amarillo	=	3 s	Amarillo	=	3 s																					
CICLO	=	58 s			=	58 s			=	58 s			=	58 s																			

Fuente: Elaboración propia

Para la determinación del volumen peatonal en ambas intersecciones se considera 400p/h en referencia a la tabla 10-22 de la página 10-26 del HCM 200, el mismo que permite la utilización de determinados valores cuando no se tiene el recuento peatonal.

- De las figuras 47 y 48 se puede concluir que el mayor flujo vehicular ocurre:

Tabla 39: Hora pico intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

VHMD 1	921 veh/h	VHMD 2	891 veh/h	VHMD 3	912 veh/h
HORA PICO	07.45-08.45	PERÍODO VALLE	12.30-13.30	PERÍODO INTERMEDIO	17.00-18.00
v15	239 veh/h	v15	225 veh/h	v15	236 veh/h
HORA 15	08:00 - 08:15	HORA 15	12:45-13:00	HORA 15	17:45-18:00
fhp	0.96	fhp	0.99	fhp	0.97
Vp	959	Vp	900	Vp	940

Fuente: Elaboración propia

Nótese que la hora pico para la intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca sucede de 07:45 am a 08:45 am.

Tabla 40: Hora pico intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

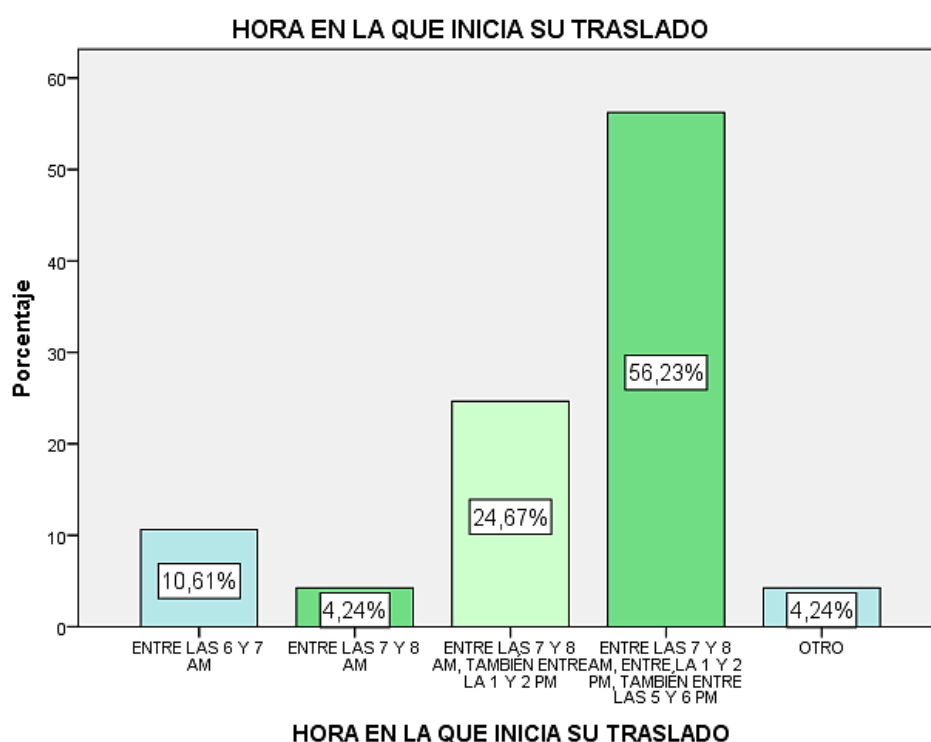
VHMD 1	1080 veh/h	VHMD 2	991 veh/h	VHMD 3	993 veh/h
HORA PICO	07.30-08.30	PERÍODO VALLE	12.15-13.15	PERÍODO INTERMEDIO	18.00-19.00
v15	335 veh/h	v15	267 veh/h	v15	274 veh/h
HORA 15	07:45 - 08:00	HORA 15	13:00-13:15	HORA 15	18:30-18:45
fhp	0.81	fhp	0.93	fhp	0.91
Vp	1333	Vp	1066	Vp	1091

Fuente: Elaboración propia

Nótese que la hora pico para la intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora sucede de 07:30am a 08:30am.

Se resalta también que los resultados de hora pico, intermedio y valle coinciden con los resultados de la encuesta, pues el 56.23% de los encuestados realiza su traslado en tres horarios, los mismos que varían entre las 7:00am y 8:00am, 1:00pm y 2:00pm, y, 5:00pm y 6.00pm.

Figura 58: Hora en la que el encuestado realiza su traslado.



Fuente: Elaboración propia

- De las tablas 22 y 25 se puede concluir que:

Las personas tienden a usar como principal medio de transporte los autos (colectivo, taxi, auto particular), ello se puede contrarrestar con los resultados de la encuesta, el mismo que arroja que el 42.71% de personas utiliza autos para transportarse, las mismas que para conseguir uno de estos debe caminar, sin embargo, no arriban a los autos colectivos u otro tipo de transporte público en un paradero específico, pues tal como refleja la encuesta realizada el 89,44% no embarca a un auto colectivo en un paradero, así también el 86.34% de usuarios no desembarcan de los autos colectivos en un paradero destinado para este fin, lo que nos lleva a asumir que el embarque y desembarque del transporte se realiza en cualquier parte de la ciudad.

4.3.7. FLUJO DE SATURACIÓN AJUSTADA

En este ítem se procede a calcular el flujo de saturación para cada una de las intersecciones, de acuerdo a lo especificado en el Highway Capacital Manual 2000.

Como se mencionó en el ítem 2.2.6.3. para los cálculos de esta tesis se considera 1800 v/h/carril como flujo de saturación base; los factores de ajuste fueron obtenidos de las tablas y fórmulas de acuerdo a la metodología del HCM 2000.

Para mayor comprensión y detalle en el Anexo 10 se muestra el flujo de saturación para los periodos intermedio y valle de cada intersección.

Siendo:

So	Flujo de saturación básico por carril, (1900 v/h)
N	Número de carriles del grupo de carriles
fw	Factor de ajuste por ancho de carriles
W	Valor del ancho de carril, (m)
fHV	Factor de ajuste por vehículo pesado
%HV	Porcentaje de vehículos pesados
ET	Vehículos equivalente por Vehículos pesados, (2)
fg	Factor de ajuste por pendiente de acceso
%G	Pendiente de acceso, (%)
fp	Factor de ajuste por estacionamiento adyacente al grupo de carriles
Nm	Número de maniobras de oarqueo por hora
fb	Factor de ajuste por bloqueo de buses que paran en el área de la intersección
NB	Número de parada de buses por hora
fa	Factor de ajuste por tipo de área
fLU	Factor de ajuste por utilización de carriles
FLT	Factor de ajuste por vueltas a la izquierda
fRT	Factor de ajuste por vueltas a la derecha
fLpb	Factor de ajuste por bloqueo por peatones y bicicletas, giro a la izquierda
fRpb	Factor de ajuste por bloqueo por peatones y bicicletas, giro a la derecha

Fuente: Elaboración propia

- **Intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca**

Tabla 41: Factores de ajuste y Flujo de Saturación para la Intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca, HP: 7.45 - 8.45h.

DE 7:45 A 8:45h		
ACERCAMIENTO	NORTE	ESTE
VARIABLES	CARRIL	CARRIL
	D/F	I/F
VOLUMEN	485.00	396.00
SATURACIÓN	1511 veh/h	1357 veh/h
So	1800	1800
N	1	1
fw	1.1	1.13
w	4.5	4.8
fHV	1.00	1
%HV	1.38%	0.53%
ET	2	2
fg	1	1
%G	0%	0%
fp	0.89	0.9
Nm	3	0
fbb	0.964	0.828
NB	9	43
fa	0.9	0.9
fLU	1	1
FLT	1	0.995
fRT	0.988	1
fLpb	1	1
fRpb	1	1

Fuente: Elaboración propia

- **Intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora**

Tabla 42: Factores de ajuste y Flujo de Saturación para la Intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora, HP: 7.30 – 8.30h.

DE 7:30 a 8:30h				
ACERCAMIENTO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
VARIABLES	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CARRIL
	I/F/D	I/F/D	D/F	I/F/D
VOLUMEN	77.00	37.00	414.00	552.00
SATURACIÓN	2626	1792	3058	3218
So	1800	1800	1800	1800
N	2	1	2	2
fw	1	1.13	1	1.1
w	3.6	4.8	3.6	4.5
fHV	0.94	1	1	1
%HV	6.67%	0.00%	0.26%	0.39%
ET	2	2	2	2
fg	1.000	1.048	1.019	1.028
%G	0.00%	9.60%	3.80%	5.60%
fp	1	1	1	1
Nm	0	0	0	0
fb	1	1	0.928	0.9
NB	0	0	36	50
fa	0.9	0.9	0.9	0.9
fLU	1	1	1	1
FLT	0.973	0.973	1	0.979
fRT	0.886	0.96	0.998	0.997
fLpb	1	1	1	1
fRpb	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

4.3.8. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD

En los cuadros siguientes se muestra el cálculo de la capacidad el mismo que se determinó a partir del tiempo en verde, la duración del ciclo del semáforo y el flujo de saturación, a partir de la determinación de la capacidad podremos definir cuál o cuáles son los grupos de vías críticos de acuerdo a los valores más altos o aquellos que sean más cercanos a la unidad.

En el Anexo 11 se muestran las tablas con los valores de la capacidad para los periodos intermedio y valle de ambas intersecciones.

- **Intersección: Jr. Sebastián Barranca con Jr. Sebastián Barranca**

Tabla 43: Capacidad vehicular para la intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca, HP: 7.45 - 8.45h.

DE 7:30 a 08:30h						
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOLUMEN (V)	SATURACION (S)	Ciclo (Co)	T.verde (g)	CAPACIDAD C=S(g/Co)
FASE A						
N-S	D/F	485.00	1511 veh/h	87	33	573 veh/h
S-N						
FASE B						
E-W	I/F	396.00	1357 veh/h	87	44	686 veh/h
W-E						

Fuente: Elaboración propia

- **Intersección: Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora**

Tabla 44: Capacidad vehicular para la intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora, HP: 7.30 - 8.30h.

DE 7:30 a 08:30h						
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOLUMEN (V)	SATURACION (S)	Ciclo (Co)	T.verde (g)	CAPACIDAD C=S(g/Co)
FASE A						
N-S	I/F/D	77.00	2626 veh/h	58	20	906 veh/h
S-N	I/F/D	37	1792 veh/h	58	20	618 veh/h
FASE B						
E-W	D/F	414.00	3058 veh/h	58	32	1687 veh/h
W-E	I/F/D	552	3218 veh/h	58	32	1775 veh/h

Fuente: Elaboración propia

4.3.9. CÁLCULO DE LA DEMORA Y DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO ACTUAL

En vista de que el Nivel de Servicio es una medida de la calidad del flujo, y se encuentra relacionado de manera directa con la demora, a continuación, se muestra el cálculo de los mismos, así como las consideraciones que se tuvo en cuenta para su determinación. Cabe mencionar que el cálculo de éstos se realizó de acuerdo a lo indicado en la metodología del HCM 2000. Así también, para los periodos valle e intermedio los cálculos se muestran en el Anexo N°12.

- **Intersección: Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca**

Tabla 45: Demoras y nivel de servicio actual para la intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

DE 7:30 a 08:30h												
ACERCAMIENTO	SENTIDO	X=V/C	g/Co	d1	PF	d2	d3	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección	
FASE A											31.16	C
N-S	D/F	0.85	0.38	24.73	1.00	16.76	0.00	41.49	D			
S-N												
FASE B												
E-W	I/F	0.58	0.51	15.04	0.99	3.61	0.00	18.5	B			
W-E												

Fuente: Elaboración propia

Nótese que para la intersección del Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca el Nivel de Servicio Actual es de tipo “C”, lo que nos da a entender que la demora es considerable (entre 20 a 35s), siendo de esta manera la progresión de los vehículos de mediana calidad puesto que existe detención de un número significativo de los mismos. Por lo expuesto, es necesario tomar acciones respecto a los factores que afectan el nivel de servicio actual de esta intersección, a fin de evitar una sobresaturación.

- **Intersección: Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora**

Tabla 46: Demoras y nivel de servicio actual para la intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

DE 7:30 a 08:30h												
ACERCAMIENTO	SENTIDO	X=V/C	g/Co	d1	PF	d2	d3	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección	
FASE A											8.42	A
N-S	I/F/D	0.08	0.34	12.8	1.01	0.17	0.00	13.1	B			
S-N	I/F/D	0.06	0.34	12.71	1.01	0.56	0.00	13.4	B			
FASE B												
E-W	D/F	0.25	0.55	6.76	1.00	0.36	0	7.12	A			
W-E	I/F/D	0.31	0.55	7.03	1.00	1.37	0	8.4	A			

Fuente: Elaboración propia

Nótese que para la intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora el Nivel de Servicio Actual es de tipo “A”, lo que nos lleva a deducir que las operaciones de los vehículos son de muy poca demora (<10s), siendo el avance de éstos extremadamente favorable, sin apenas

detenerse, se puede deducir también que a esta intersección la mayoría de los vehículos llegan en la fase verde.

4.3.10. CÁLCULO DE LA DEMORA Y DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO A FUTURO

En el ítem 4.2. se hizo mención que la tasa de crecimiento del parque automotor en la ciudad de Huancavelica es de 8.7%, este valor será usado para la realización de la proyección de los volúmenes en las intersecciones de análisis, de esta manera determinaremos el nivel de servicio posible que se dará en 2, 5 y 10 años; quedando los resultados de la manera siguiente:

- **Proyecciones para la intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca:**

Tabla 47: Proyección a 2 años, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

PROYECCIÓN A 2 AÑOS									
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	SAT. (S)	CAP. (C)	$X=V/C$	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección
FASE A								78.61	E
N-S	D/F	573.06	1483	563	1.02	124.03	F		
S-N									
FASE B									
E-W	I/F	467.90	1307	661	0.71	22.99	C		
W-E									

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48: Proyección a 5 años, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

PROYECCIÓN A 5 AÑOS									
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	SAT. (S)	CAP. (C)	$X=V/C$	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección
FASE A								387.32	F
N-S	D/F	736.02	1464	555	1.33	640.62	F		
S-N									
FASE B									
E-W	I/F	600.96	1211	612	0.98	77.1	E		
W-E									

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49: Proyección a 10 años, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

PROYECCIÓN A 10 AÑOS									
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	SAT. (S)	CAP. (C)	X=V/C	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección
FASE A								585.56	F
N-S	D/F	736.02	1405	533	1.38	731.22	F		
S-N									
FASE B									
E-W	I/F	600.96	990	501	1.2	407.16	F		
W-E									

Fuente: Elaboración propia

Como bien se puede observar en las tablas 47 al 49, en la intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca, los vehículos tendrán un avance lento, se presentará un alto grado de congestión en tan solo 2 años, y como se puede observar también, para el año 5 (2023) la intersección tendrá sobresaturación superando su capacidad.

- **Proyecciones para la intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora:**

Tabla 50: Proyección a 2 años, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

PROYECCIÓN A 2 AÑOS									
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	CAP. (C)	X=V/C	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección	
FASE A								8.87	A
N-S	I/F/D	91	942.00	0.1	13.23	B			
S-N	I/F/D	44	0.00	0	12.57	B			
FASE B									
E-W	D/F	489	1662.00	0.29	7.38	A			
W-E	I/F/D	652	1742.00	0.37	9.14	A			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51: Proyección a 5 años, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

PROYECCIÓN A 5 AÑOS								
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	CAP. (C)	X=V/C	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección
FASE A							10.3	B
N-S	I/F/D	117	942.00	0.12	13.38	B		
S-N	I/F/D	56	633.00	0.09	13.82	B		
FASE B								
E-W	D/F	628	1618.00	0.39	8.14	A		
W-E	I/F/D	838	1675.00	0.5	11.26	B		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52: Proyección a 10 años, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

PROYECCIÓN A 10 AÑOS								
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	CAP. (C)	X=V/C	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección
FASE A							20.21	C
N-S	I/F/D	177	942.00	0.19	13.9	B		
S-N	I/F/D	85	633.00	0.13	14.43	B		
FASE B								
E-W	D/F	953	1516.00	0.63	10.95	B		
W-E	I/F/D	1271	1521.00	0.84	28.43	C		

Fuente: Elaboración propia

Nótese que de acuerdo a las tablas 50 al 52, el Nivel de Servicio de la intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora, en un período de 10 años (para el año 2028) será tipo C, siendo de esta manera la progresión de los vehículos de mediana calidad, deteniéndose un número significativo de los mismos. Así también, en esta intersección se encontrará sobrecargada en sus aproximaciones en un período aproximado de 13 años (2031), excediendo en demasía su capacidad, tal como se puede ver en la tabla que sigue:

Tabla 53: Proyección a 13 años, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

PROYECCIÓN A 13 AÑOS								
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	CAP. (C)	X=V/C	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección
FASE A							186.11	F
N-S	I/F/D	228	942.00	0.24	14.31	B		
S-N	I/F/D	109	633.00	0.17	15.1	B		
FASE B								
E-W	D/F	1225	1432.00	0.86	18.59	B		
W-E	I/F/D	1633	1390.00	1.17	347.18	F		

Fuente: Elaboración propia

4.3.11. PROYECCIÓN DE TRÁFICO

Para realizar la caracterización de la red vial es importante saber cuánto flujo vehicular existe en las vías y cuánto más aumentará con el paso de los años, por sentido y por tipo de vehículo; de esta manera se podrá planificar las rutas necesarias en la ciudad sin que la red vial se sature.

A continuación, se muestra las tablas de proyección de tráfico en las intersecciones de análisis, para ello se ha tomado una tasa de crecimiento vehicular de 8.7%, de acuerdo a los indicadores departamentales del INEI.

Tabla 54: Proyección de tráfico a 10 años, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

PROYECCIÓN DE TRÁFICO A 10 AÑOS											
TIPO DE VEHÍCULO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Moto lineal	547	547	595	647	703	764	830	902	980	1065	1158
Moto taxi / Moto Carga	141	141	153	166	180	196	213	232	252	274	298
Auto	5501	5501	5980	6500	7066	7681	8349	9075	9865	10723	11656
Minivan	136	136	148	161	175	190	207	225	245	266	289
Camioneta	582	582	633	688	748	813	884	961	1045	1136	1235
Combi	108	108	117	127	138	150	163	177	192	209	227
Bus	11	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22
Camión	54	54	59	64	70	76	83	90	98	107	116
Semi tráiler	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	7083	7083	7700	8369	9097	9888	10748	11682	12698	13803	15004

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55: Proyección de tráfico a 10 años, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

PROYECCIÓN DE TRÁFICO A 10 AÑOS											
TIPO DE VEHÍCULO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Moto lineal	631	631	686	746	811	882	959	1042	1133	1232	1339
Moto taxi / Moto Carga	328	328	357	388	422	459	499	542	589	640	696
Auto	6697	6697	7280	7913	8601	9349	10162	11046	12007	13052	14188
Minivan	103	103	112	122	133	145	158	172	187	203	221
Camioneta	1082	1082	1176	1278	1389	1510	1641	1784	1939	2108	2291
Combi	171	171	186	202	220	239	260	283	308	335	364
Bus	37	37	40	43	47	51	55	60	65	71	77
Camión	85	85	92	100	109	118	128	139	151	164	178
Semi tráiler	24	24	26	28	30	33	36	39	42	46	50
Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	9158	9158	9955	10820	11762	12786	13898	15107	16421	17851	19404

Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia, las tablas muestran que la cantidad de unidades que hacen servicio de transporte en auto colectivo aumentará significativamente con el paso de los años; los datos mostrados han sido obtenidos durante 12 horas de conteo vehicular.

De acuerdo a la ORDENAZA MUNICIPAL N°025-2016-CM/MPH, la cantidad actual de autos colectivos y combis que brindan el servicio de transporte público es de la siguiente manera:

Tabla 56: Cantidad actual de autos colectivos y combis que prestan servicio de transporte público de acuerdo a la OM N°025-2016.

LÍNEA	CATEGORÍA	NÚMERO DE VEH. 2016	INCREMENTO VEH. 2019	TOTAL 2019
1	M1	48	15	63
2	M1	43	17	60
3	M1	51	18	69
4	M1	41	20	61
5	M1	50	15	65
6	M1	47	17	64
7	M1	60	20	80
8	M2	5	25	30
9	M2	12	18	30
10	M1	30	35	65
TOTAL	M1			527
	M2			60

Fuente: Elaboración propia

Considerando estos valores, se espera que el crecimiento de los autos colectivos y combis que brindan el servicio de transporte público sea de la siguiente manera:

Tabla 57: Proyección de autos colectivos y combis que prestan servicio de transporte público.

LÍNEA	CATEGORÍA	NÚMERO DE VEH. 2016	INCREMENTO VEH. 2019	TOTAL 2019	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
1	M1	48	15	63	63	68	74	80	87	95	103	112	122	133	145
2	M1	43	17	60	60	65	71	77	84	91	99	108	117	127	138
3	M1	51	18	69	69	75	82	89	97	105	114	124	135	147	160
4	M1	41	20	61	61	66	72	78	85	92	100	109	118	128	139
5	M1	50	15	65	65	71	77	84	91	99	108	117	127	138	150
6	M1	47	17	64	64	70	76	83	90	98	107	116	126	137	149
7	M1	60	20	80	80	87	95	103	112	122	133	145	158	172	187
8	M2	5	25	30	30	33	36	39	42	46	50	54	59	64	70
9	M2	12	18	30	30	33	36	39	42	46	50	54	59	64	70
10	M1	30	35	65	65	71	77	84	91	99	108	117	127	138	150
TOTAL	M1			527	527	573	623	677	736	800	870	946	1028	1117	1214
	M2			60	60	65	71	77	84	91	99	108	117	127	138

Fuente: Elaboración propia

Con los datos mostrados en las tablas 56 y 57 se deduce:

- La población que actualmente se atiende con los 527 autos colectivos (Capacidad de transporte: 4 pasajeros) y 60 combis (Capacidad de transporte: 15 pasajeros) que brindan el servicio de transporte público es de 3008 personas; tomando en cuenta la tasa de crecimiento poblacional que corresponde a 2.6%, la población que se debe atender en 2, 5 y 10 años sería como se muestra en la tabla 58:

Tabla 58: Población atendida y a atender.

Población atendida actualmente	3008
Población a atender dentro de 2 años	3167
Población a atender dentro de 5 años	3420
Población a atender dentro de 10 años	4421

Fuente: Elaboración propia

- Mencionado ya en el párrafo anterior, la cantidad de autos colectivos es de 527, y la de combis es de 60, los mismos que en conjunto atienden la necesidad de transporte de 3008 personas, sin embargo, dentro de 2, 5 y

10 años, la capacidad de atención será de 3557, 4565 y 6926 personas respectivamente.

Tabla 59: Capacidad futura de atención de personas.

			Capacidad	Capacidad de atención poblacional	TOTAL
Servicio de transporte público actual	AC	527	4	2108	3008
	C	60	15	900	
Servicio de transporte público dentro de 2 años	AC	623	4	2492	3557
	C	71	15	1065	
Servicio de transporte público dentro de 5 años	AC	800	4	3200	4565
	C	91	15	1365	
Servicio de transporte público dentro de 10 años	AC	1214	4	4856	6926
	C	138	15	2070	

Fuente: Elaboración propia

- Como se puede notar, en las tablas 58 y 59, en tan solo 2 años la capacidad de atención por parte del servicio de transporte público (Oferta) es superior a la cantidad de personas que necesitarían el servicio (Demanda).

4.4. PROPUESTA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PARA LA CIUDAD DE HUANCVELICA

Es evidente, como se ha notado anteriormente, que lo que ha aumentado considerablemente sobre el crecimiento población que necesita servicio de transporte es la cantidad de unidades de autos colectivos que brindan el servicio de transporte público; los mismos que según los datos e información que se ha recopilado y explicado en el contenido de la investigación, sería el principal causante del congestionamiento a futuro en la ciudad de Huancavelica.

En tal virtud, la presente investigación, considera necesario que se implemente una propuesta de sistema vial urbano, teniendo como finalidad que se establezca una red de vinculaciones viales permitiendo la articulación funcional de las actividades tanto sociales como económicas en la ciudad de Huancavelica, consiguiendo de esta manera su integración al contexto regional, contribuyendo también a la eficiencia funcional y productiva de la misma.

La actual infraestructura existente en la periferia de Huancavelica logra que estas urbanizaciones que se encuentran alejadas se articulen con el centro de la ciudad fluida y rápidamente, sin embargo, la misma infraestructura vial en la zona central urbana de

la provincia Huancavelicana no ofrece óptimas condiciones para un tráfico funcional, debido a diferentes factores, entre ellos la escasez de infraestructura vial en los límites de la zona urbana; la incidencia de estos factores en diferentes zonas de la ciudad de Huancavelica obliga al transporte público y/o privado a hacer uso de las vías arteriales, cargando el flujo vehicular en estas zonas, originando congestión y por ende malestar en los usuarios.

La actual distribución de rutas de la ciudad de Huancavelica se ha descrito en el ítem 4.2.1 correspondiente a Sistema Vial, de la misma manera se muestra en el plano N°01.

A partir de ello, la propuesta de reordenamiento de rutas en la ciudad de Huancavelica que parte de esta investigación, es capaz de reducir el número de éstas, a través de un proceso de racionalización en función de las rutas existentes e implementando la circulación de buses de mayor capacidad, diseñados para transporte masivo.

En la imagen siguiente se puede evidenciar la cantidad de autos necesarios para transportar a un grupo grande de personas, sin embargo, del otro lado podemos ver que es posible transportar la misma cantidad en un bus de transporte masivo, vemos también que el espacio ocupado por este último dentro de la vía es menor al que se ocupa con los autos.

Figura 59: Comparación entre auto colectivo y bus de transporte masivo.



Fuente: International Sustainable Solutions, The commuter toolkit, 2015

La capacidad de los autos destinados a realizar transporte público es de 4 pasajeros, por lo que evidentemente no existe incomodidad por parte de los pasajeros; sin embargo, se recalca nuevamente, el espacio ocupado por estos es mayor al que ocuparía un bus de transporte masivo, ocasionando de esta manera la aglomeración de autos en determinados sectores por realizar paradas a fin de recoger o dejar pasajeros.

Si se hace una comparación de 6 combis frente a una unidad de transporte masivo:

Figura 60: Comparación entre 6 combis y un bus de transporte masivo.



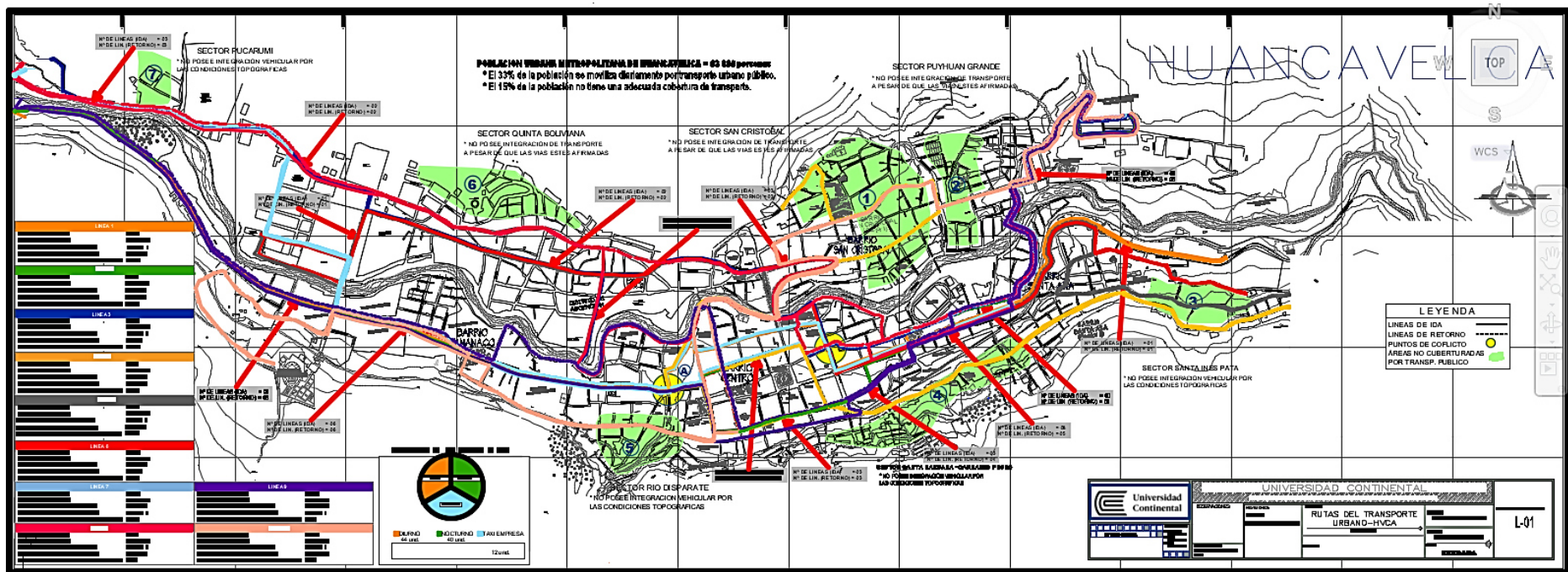
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| - 90 pasajeros incómodos. | - 95 pasajeros cómodos. |
| - Correteos. | - Velocidad controlada. |
| - No respetan tarifas establecidas. | - Pasaje establecido. |
| - Contaminación. | - Ecológicos. |
| - No respetan los paraderos. | - Paraderos definidos. |
| | - Rutas establecidas. |

Fuente: RODRIGUEZ, Carlos. Desarrollo de un modelo de la red de transporte privado en la ciudad de Sevilla

Visto las figuras 52 y 53, en las que se ilustran los beneficios de usar transporte público masivo, se puede decir que es necesario un nuevo sistema de transporte con el que se reemplacen vehículos de poca capacidad por unidades de transporte masivo, los mismos que deben ser distribuidos en rutas troncales, que tengan rutas alimentadoras para un buen funcionamiento del sistema.

De acuerdo a lo especificado, la investigación plantea que el actual sistema de transporte tenga la perspectiva mostrada en el trazado de rutas considerando troncal, ello se puede evidenciar en el Plano N°04.

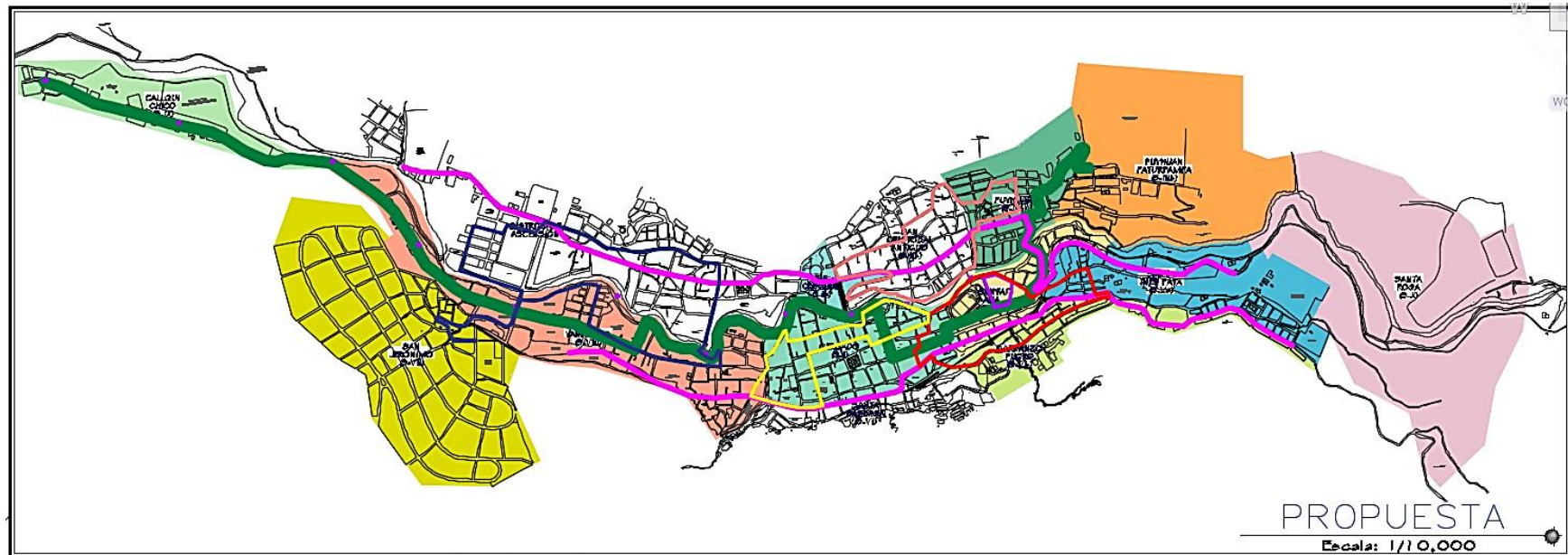
Figura 61: Imagen referencial de la distribución actual de rutas de transporte público en la ciudad de Huancavelica.



Fuente: Elaboración propia

La actual distribución de rutas en la ciudad de Huancavelica, como se aprecia referencialmente en la figura 58 y se puede contrastar ampliamente en el Plano N°01, conecta los extremos de la ciudad, sin embargo, como ya se ha descrito, no existe un tráfico funcional entre la zona periférica y la zona central urbana, el 80% del transporte público agudiza el congestionamiento en las principales calles, siendo una de ellas la intersección del Jr. Sebastián Barranca con el Jr. Virrey Toledo; así también en el Jr. O'Donovan, Jr. Agustín Gamarra, Av. Celestino Manchego Muñoz.

Figura 62: Imagen referencial de la distribución actual de rutas de transporte público en la ciudad de Huancavelica.



Fuente: Elaboración propia

La figura 61 que corresponde a una imagen referencial de la propuesta de esta investigación, y se puede visualizar ampliamente en el Plano N°04, para el diseño de esta propuesta se ha analizado el actual modelo de rutas de la ciudad de Huancavelica, identificando de esta manera la existencia de rutas redundantes; por ello, se propone la reducción y/o eliminación de rutas redundantes, reemplazándolas por rutas troncales, cambiando las anteriores a rutas alimentadoras. Siendo así, se ha identificado las calles y avenidas con mayor tránsito, distribuyendo la propuesta de la siguiente manera:

4.4.1. RUTAS TRONCALES

- **Ruta código 100**

Se definirá a esta ruta como la troncal principal, su desplazamiento constará:

- Ruta ida: de Oeste a Este; Centro Poblado Callqui Chico (SENATI), Carretera Pisco, Av. Andrés Avelino Cáceres; Jr. Cusco, Malecón Santa Rosa, Jr. Sebastián Barranca, Av. Manchego Muñoz, Jr. Grau, Jr. O'Donovan, Av. Universitaria, Av. 28 de Abril, Av. Universitaria, Av. Agricultura (UNH).
- Ruta retorno: de Este a Oeste; Av. Agricultura (UNH), Av. Universitaria, Av. 28 de Abril, Av. Universitaria, Av. Manchego Muñoz, Jr. Grau, Jr. O'Donovan, Malecón Santa Rosa, Jr. Nicolás de Piérola, Jr. Agustín Gamarra, Jr. García de los Godos, Av. Andrés Avelino Cáceres, Carretera Pisco, Centro Poblado Callqui Chico (SENATI).

Esta Ruta Troncal de código 100 permitirá el reemplazo del 60% de líneas actuales, las mismas que desde diferentes puntos realizan su recorrido (de Oeste a Este) hacia la Universidad Nacional de Huancavelica; por lo que, tomando en cuenta los datos especificados en la Tabla N°58, la población atendida con esta Ruta Troncal sería de 1805 personas.

Figura 63: Ruta Troncal Código 100.



Fuente: Elaboración propia

- **Rutas código 101**

Se definirá a esta ruta como una troncal secundaria, de este tipo se propone 2, siendo su desplazamiento de la siguiente manera:

- **Ruta troncal 101-1**

En sentido de Oeste a Este y Viceversa:

Prol. Av. Santos Villa (ISTPH), Av. Ernesto Morales, Av. Mariano Melgar, Av. 28 de Abril, Prol. Av. 28 de Abril, Av. Universitaria, Av. Manchego Muñoz (Ex base militar).

Esta Ruta Troncal de código 101-1 permitirá el reemplazo del 20% de líneas actuales, las mismas que desde diferentes puntos realizan su recorrido (de Oeste a Este) hacia el colegio Ramón Castilla y Marquesado y alrededores; por lo que, tomando en cuenta los datos especificados en la Tabla N°58, la población atendida con esta Ruta Troncal sería de 602 personas.

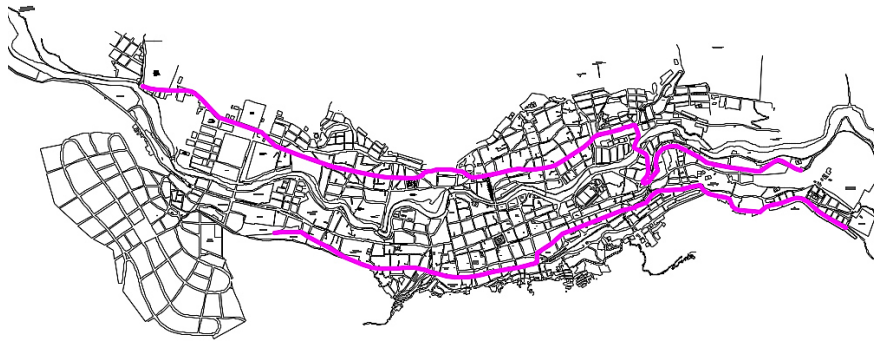
- **Ruta troncal 101-2**

En sentido de Oeste a Este y Viceversa:

Prol. Av. Augusto B. Leguía (Espaldas del Cementerio General), Av. Augusto B. Leguía, Jr. Francisco de Angulo, Prol. Jr. Francisco de Angulo, Av. Los Chancas (Cementerio Friaspata).

Esta Ruta Troncal de código 101-1 permitirá el reemplazo del 20% de líneas actuales, las mismas que desde diferentes puntos realizan su recorrido (de Oeste a Este) por la Av. Los Chancas hacia Friaspata y alrededores; por lo que, tomando en cuenta los datos especificados en la Tabla N°58, la población atendida con esta Ruta Troncal sería de 602 personas.

Figura 64: Ruta Troncal Código 101.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla siguiente se puede observar:

Longitud de la ruta de ida y retorno.

Frecuencia de salida estimada.

Velocidad promedio con la que se podría desplazar.

Flota vehicular necesaria.

Tabla 60: Rutas Troncales: Distancia, flota, capacidad.

TIPO	NOMBRE	DISTANCIA (km)	TIEMPO DE RECORRIDO (min)	FRECUENCIA (min)	VELOCIDAD PROMEDIO (km/h)	TOTAL DE PARADAS (Un)	TIEMPO DE PARADA (min)	TIEMPO TOTAL DE PARADAS (min)	TIEMPO DE CICLO (min)	CAPACIDAD DEL BUS (Pasajeros)	FLOTA
100	SENATI - UNH (Viceversa)	2.84	75	3	30	18	1.5	27	102	90	29
101-1	ISTPH - RAMÓN CASTILLA (Viceversa)	1.89	50	5	30	13	2	26	76	60	14
101-2	CEMENTERIO GENERAL - FRIASPATA (Viceversa)	1.5	40	5	30	10	2	20	60	60	12
TOTAL											55

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 60, para la ruta troncal de código 100, se propone que la capacidad del bus sea de 90 pasajeros, en el caso de las rutas troncales de código 101-1 y 101-2 los buses deben ser de 60 pasajeros.

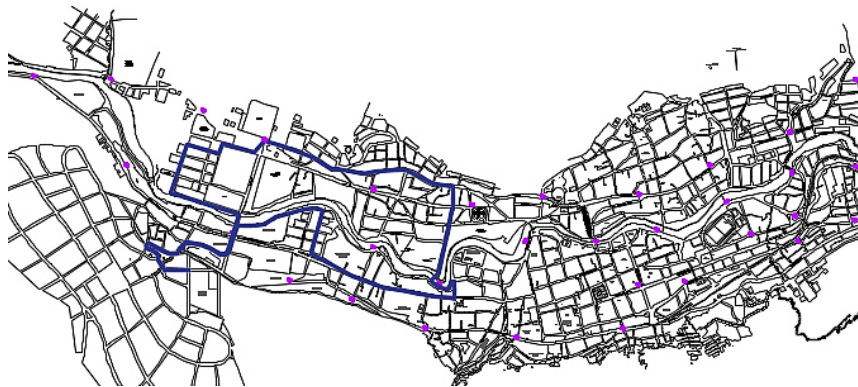
4.4.2. RUTAS ALIMENTADORAS

- **Ruta código 200**

La propuesta consta de 4 rutas alimentadoras, las mismas que se encuentran distribuidas en diferentes zonas de la ciudad, cubriendo áreas que permiten la interconexión entre los diferentes barrios, así también, permiten la realización de transbordos hacia las rutas troncales expuestas anteriormente. Las rutas alimentadoras tienen tipología circular, su clasificación para esta investigación será 200-1, 200-2, 200-3 y 200-4, siendo estas:

- **Ruta alimentadora 200-1:**

Figura 65: Ruta circular alimentadora código 200-1.



Fuente: Elaboración propia

Empieza De Sur a Norte, esta se dividirá en dos: 200-1a y 200-1b.

Esta ruta alimentadora, reemplaza al 60% de las líneas de transporte público actual; sin embargo, no cubren toda la ruta que éstas actualmente desarrollan, por lo que para los cálculos de capacidad de transporte y flota se tomará el 10%.

200-1a

Coliseo Cerrado San Jerónimo, Carretera Sacsamarca, Prol. Av. Ascención, Electrocentro, Av. Santa Teresa, Av. Evitamiento, Terminal Terrestre, Prol. Av. Ernesto Morales, Av. Santos Villa, Jr. Hildauro Castro, Malecón Fray Martín, Jr. Antonio Landauri, Av. Andrés Avelino Cáceres, Jr. Las Peñas,

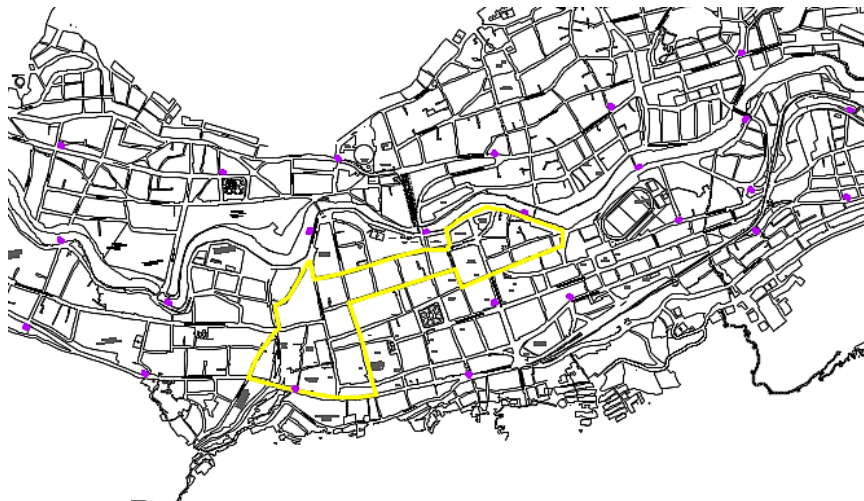
Malecón Fray Martín, Av. Santa Teresa, Prol. Av. Ascención, Carretera Sacsamarca, Coliseo Cerrado San Jerónimo.

200-1b

Coliseo Cerrado San Jerónimo, Carretera Sacsamarca, Prol. Av. Ascención, Electrocentro, Av. Santa Teresa, Malecón Fray Martín, Jr. Las Peñas, Av. Andrés Avelino Cáceres, Jr. Antonio Landauri, Malecón Fray Martín, Jr. Hildauro Castro, Av. Santos Villa, Prol. Av. Ernesto Morales, Terminal Terrestre, Av. Evitamiento, Av. Santa Teresa, Electrocentro, Prol. Av. Ascención, Carretera Sacsamarca, Coliseo Cerrado San Jerónimo.

- **Ruta alimentadora 200-2:**

Figura 66: Ruta circular alimentadora código 200-2.



Fuente: Elaboración propia

Esta se dividirá en dos: 200-2a y 200-2b.

Esta ruta alimentadora, reemplaza al 60% de las líneas de transporte público actual; sin embargo, no cubren toda la ruta que éstas actualmente desarrollan, por lo que para los cálculos de capacidad de transporte y flota se tomará el 10%.

200-2a

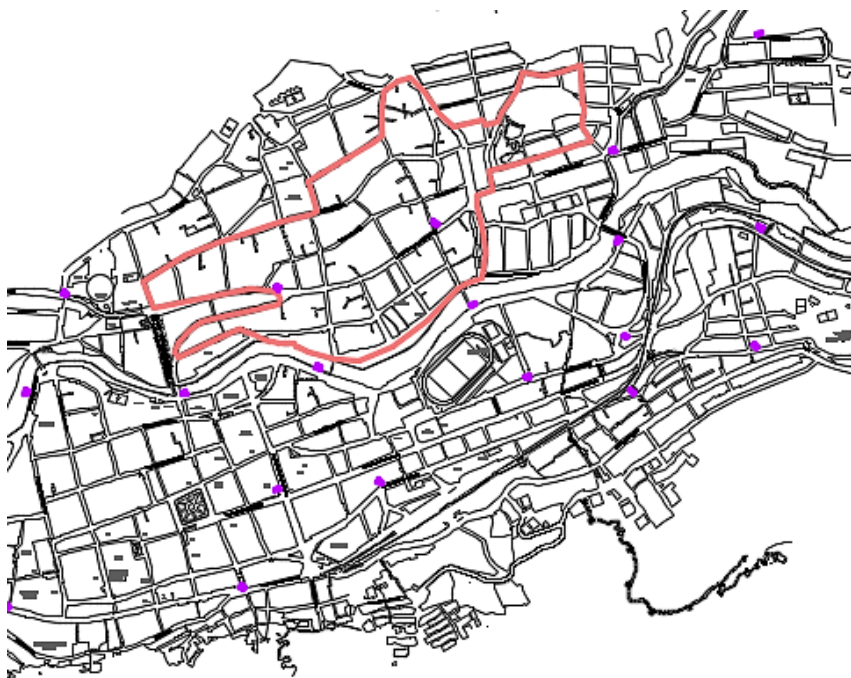
Dirección Regional de Agricultura, Jr. Colonial, Jr. Tambo de Mora, Mercado Puerta 2, Jr. Victoria Garma, Coliseo Pampa Amarilla puerta 1, Malecón Santa Rosa, Psje. San José, Jr. Virrey Toledo, Jr. Carabaya, Jr. Agustín Gamarra, Jr. Nicolás de Piérola, Av. Augusto B. Leguía, Dirección Regional de Agricultura.

200-2b

Dirección Regional de Agricultura, Av. Augusto B. Leguía, Jr. Nicolás de Piérola, Jr. Agustín Gamarra, Jr. Carabaya, Jr. Virrey Toledo, Psje. San José, Malecón Santa Rosa, Coliseo Pampa Amarilla puerta 1, Jr. Victoria Garma, Mercado Puerta 2, Jr. Tambo de Mora, Jr. Colonial, Dirección Regional de Agricultura.

- **Ruta alimentadora 200-3:**

Figura 67. Ruta circular alimentadora código 200-3



Fuente: Elaboración propia

Esta se dividirá en dos: 200-3a y 200-3b.

Esta ruta alimentadora, reemplaza al 50% de las líneas de transporte público actual; sin embargo, no cubren toda la ruta que éstas actualmente desarrollan, por lo que para los cálculos de capacidad de transporte y flota se tomará el 10%.

200-3a

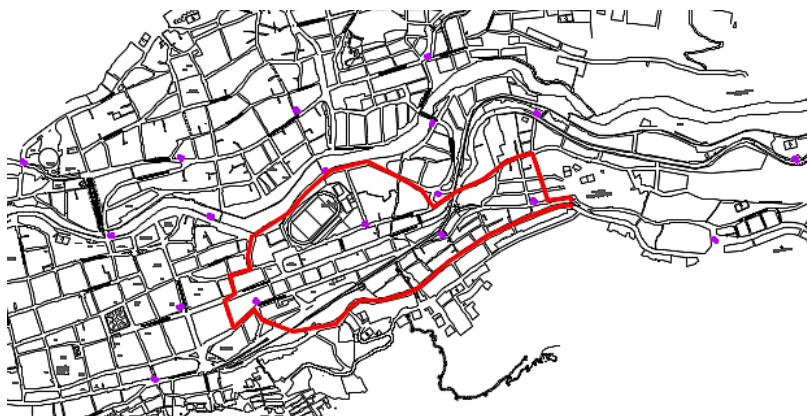
Plaza San Cristóbal, Jr. Sinchi Roca, Av. Pablo B. Solís, Psje. Mariscal Castilla, Jr. Accocucho, Psje. Yacón, Av. Puyhuán Grande, Av. Ccoripaccha, Calle Los Termalles, Jr. Millotingo, Av. Puyhuán Grande, Prol. Av. 28 de Abril, Calle Echenique, Prol. Virgen de la Candelaria, Av. San Cristóbal, Av. 28 de Abril, Piscina de Aguas Termales San Cristóbal, Jr. 5 de Agosto, Plaza San Cristóbal.

200-3b

Plaza San Cristóbal, Jr. 5 de Agosto, Piscina de Aguas Termales San Cristóbal, Av. 28 de Abril, Av. San Cristóbal, Prol. Virgen de la Candelaria, Calle Echenique, Prol. Av. 28 de Abril, Av. Puyhuán Grande, Jr. Millotingo, Calle Los Termalles, Av. Ccoripaccha, Av. Puyhuán Grande, Psje. Yacón, Jr. Accocucho, Psje. Mariscal Castilla, Av. Pablo B. Solís, Jr. Sinchi Roca, Plaza San Cristóbal.

- **Ruta alimentadora 200-4:**

Figura 68: Ruta circular alimentadora código 200-4.



Fuente: Elaboración propia

Esta se dividirá en dos: 200-4a y 200-4b.

Esta ruta alimentadora, reemplaza al 50% de las líneas de transporte público actual; sin embargo, no cubren toda la ruta que éstas actualmente desarrollan, por lo que para los cálculos de capacidad de transporte y flota se tomará el 10%.

200-4a

Colegio Ramón Castilla, Jr. Villa Rica, Prol. Av. Manchego Muñoz, Jr. Los Pedregales, Malecón Santa Rosa, Psj. San José, Jr. O'Donovan, Jr. Gonzales Prada, Av. Manchego Muñoz, Jr. María Chávez, Jr. Francisco de Angulo, Psj. 8 de Setiembre, Av. Los Chancas, Colegio Ramón Castilla.

200-4b

Colegio Ramón Castilla, Av. Los Chancas, Psj. 8 de Setiembre, Jr. Francisco de Angulo, Jr. María Chávez, Av. Manchego Muñoz, Jr. Gonzales Prada, Jr. O'Donovan, Psj. San José, Malecón Santa Rosa, Jr. Los Pedregales, Prol. Av. Manchego Muñoz, Jr. Villa Rica, Colegio Ramón Castilla.

En la tabla siguiente se puede observar:

- Longitud de la ruta de ida y retorno.
- Frecuencia de salida estimada.
- Velocidad promedio con la que se podría desplazar.
- Flota vehicular necesaria.

Tabla 61: Rutas Alimentadoras: Distancia, flota, capacidad.

TIPO	NOMBRE	DISTANCIA (km)	TIEMPO DE RECORRIDO (min)	FRECUENCIA (min)	VELOCIDAD PROMEDIO (km/h)	TOTAL DE PARADAS (Un)	TIEMPO DE PARADA (min)	TIEMPO TOTAL DE PARADAS (min)	TIEMPO DE CICLO (min)	CAPACIDAD DEL BUS (Pasajeros)	FLOTA
200-1	Coliseo cerrado San Jerónimo	1.81	48	5	30	21	1	21	69	16	14
200-2	Dirección Regional de Agricultura	0.98	26	5	30	17	1	17	43	16	09
200-3	Plaza San Cristóbal	1.21	32	5	30	26	1	26	58	16	12
200-4	Colegio Ramón Castilla	0.97	26	5	30	22	1	22	48	16	10
TIPO											45

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 61, para las rutas alimentadoras se propone que el transporte público actual sea reemplazado por combis de una capacidad de 16 pasajeros.

4.4.3. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO ACTUAL CON LA PROPUESTA

Para este cálculo se tendrá en cuenta tan solo los giros y el volumen determinado en el ítem anterior, los demás factores serán los mismos.

- **FLUJO DE SATURACIÓN:**

Tabla 62: Factores de ajuste y Flujo de Saturación con la propuesta para la Intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

JR. VIRREY TOLEDO CON JR. SEBASTIÁN BARRANCA			
ACERCAMIENTO	NORTE	ESTE	OESTE
VARIABLES	CARRIL	CARRIL	CARRIL
	D/F	I/F	I/F
VOLUMEN	283.00	174.00	174.00
SATURACIÓN	1500 veh/h	1348 veh/h	1348 veh/h
So	1800	1800	1800
N	1	1	1
fw	1.1	1.13	1.13
w	4.5	4.8	4.8
fHV	1.00	1	1
%HV	17.37%	1.31%	1.31%
ET	2	2	2
fg	1	1	1
%G	0%	0%	0%
fp	0.89	0.9	0.9
Nm	3	0	0
fb	0.964	0.828	0.828
NB	9	43	43
fa	0.9	0.9	0.9
fLU	1	1	1
FLT	1	0.988	0.988
fRT	0.981	1	1
fLpb	1	1	1
fRpb	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63: Factores de ajuste y Flujo de Saturación con la propuesta para la Intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES CON JR. TAMBO DE MORA				
ACERCAMIENTO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
VARIABLES	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CARRIL
	I/F/D	I/F/D	D/F	I/F/D
VOLUMEN	91.00	52.00	204.00	306.00
SATURACIÓN	2715	1841	2500	3203
So	1800	1800	1800	1800
N	2	1	2	2
fw	1	1.13	1	1.1
w	3.6	4.8	3.6	4.5
fHV	0.94	1	0.82	0.99
%HV	6.15%	0.00%	21.90%	0.71%
ET	2	2	2	2
fg	1.000	1.048	1.019	1.028
%G	0.00%	9.60%	3.80%	5.60%
fp	1	1	1	1
Nm	0	0	0	0
fb	1	1	0.928	0.9
NB	0	0	36	50
fa	0.9	0.9	0.9	0.9
fLU	1	1	1	1
FLT	0.984	0.982	1	0.985
fRT	0.906	0.977	0.995	0.996
fLpb	1	1	1	1
fRpb	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

- CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO**

Tabla 64: Capacidad, demora y nivel de servicio con la propuesta para la intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

JR. VIRREY TOLEDO CON JR. SEBASTIÁN BARRANCA										
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOLUMEN (V)	SATURACION (S)	Ciclo (Co)	T.verde (g)	CAPACIDAD C=S(g/Co)	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección
FASE A									18.67	B
N-S	D/F	283.00	1500 veh/h	87	33	569 veh/h	23.83	C		
S-N										
FASE B										
E-W	I/F	174.00	1348 veh/h	87	44	682 veh/h	13.05	B		
W-E	I/F	174	1348 veh/h	87	44	682 veh/h	15.9	B		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65: Capacidad, demora y nivel de servicio con la propuesta para la intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES CON JR. TAMBO DE MORA												
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOLUMEN (V)	SATURACION (S)	Ciclo (Co)	T.verde (g)	CAPACIDAD C=S(g/Co)	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección		
FASE A												
N-S	I/F/D	91.00	2715 veh/h	58	20	936 veh/h	13.23	B	8.3	A		
S-N	I/F/D	52	1841 veh/h	58	20	635 veh/h	13.67	B				
FASE B												
E-W	D/F	204.00	2500 veh/h	58	32	1379 veh/h	6.58	A				
W-E	I/F/D	306	3203 veh/h	58	32	1767 veh/h	7.06	A				

Fuente: Elaboración propia

4.4.4. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO A FUTURO CON LA PROPUESTA

- Intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca

Tabla 66: Proyección a 2 años del NDS con la propuesta, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

PROYECCIÓN A 2 AÑOS												
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	SAT. (S)	CAP. (C)	X=V/C	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección			
FASE A												
N-S	D/F	334.38	1472	558	0.60	26.51	C	20.4	C			
S-N												
FASE B												
E-W	I/F	205.59	1297	656	0.31	13.7	B					
W-E	I/F	206	1297	656	0.31	17.16	B					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67: Proyección a 5 años del NDS con la propuesta, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

PROYECCIÓN A 5 AÑOS												
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	SAT. (S)	CAP. (C)	X=V/C	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección			
FASE A												
N-S	D/F	429.47	1454	552	0.78	35.04	D	25.85	C			
S-N												
FASE B												
E-W	I/F	264.06	1203	608	0.43	15.67	B					
W-E	I/F	264	1203	608	0.43	21.1	C					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68: Proyección a 10 años del NDS con la propuesta, intersección Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca.

PROYECCIÓN A 10 AÑOS									
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	SAT. (S)	CAP. (C)	X=V/C	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección
FASE A								30.03	C
N-S	D/F	429.47	1395	529	0.81	38.13	D		
S-N									
FASE B									
E-W	I/F	264.06	972	492	0.54	18.74	B		
W-E	I/F	264	972	492	0.54	28.16	C		

Fuente: Elaboración propia

- **Intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora**

Tabla 69: Proyección a 2 años del NDS con la propuesta, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

PROYECCIÓN A 2 AÑOS									
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	CAP. (C)	X=V/C	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección	
FASE A								8.88	A
N-S	I/F/D	91	957.00	0.1	13.23	B			
S-N	I/F/D	44	0.00	0	12.57	B			
FASE B									
E-W	D/F	489	1657.00	0.3	7.45	A			
W-E	I/F/D	652	1774.00	0.37	9.1	A			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70: Proyección a 5 años del NDS con la propuesta, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

PROYECCIÓN A 5 AÑOS									
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	CAP. (C)	X=V/C	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección	
FASE A								10.18	B
N-S	I/F/D	117	957.00	0.12	13.38	B			
S-N	I/F/D	56	633.00	0.09	13.82	B			
FASE B									
E-W	D/F	628	1613.00	0.39	8.14	A			
W-E	I/F/D	838	1705.00	0.49	11.02	B			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 71: Proyección a 10 años del NDS con la propuesta, intersección Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.

PROYECCIÓN A 10 AÑOS								
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOL. (V)	CAP. (C)	X=V/C	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección
FASE A							18.87	B
N-S	I/F/D	177	957.00	0.19	13.89	B		
S-N	I/F/D	85	633.00	0.13	14.43	B		
FASE B								
E-W	D/F	953	1512.00	0.63	10.95	B		
W-E	I/F/D	1271	1549.00	0.82	25.81	C		

Fuente: Elaboración propia

4.4.5. RESUMEN

Como ya se mencionó en ítems anteriores, y de acuerdo al análisis que se realizó en la investigación, el principal causante del tráfico a futuro y el desorden en el transporte de la ciudad de Huancavelica será a causa del servicio de transporte público, por ello, se propone su reemplazo por unidades de transporte masivo y rutas alimentadoras que complementen este servicio, éstos han sido expuestos en los ítems 4.4.1 y 4.4.2; a continuación, se presenta una tabla que compara la flota vehicular del transporte público actual con el reordenamiento del sistema que se propone.

Tabla 72: Comparación de flota vehicular propuesto con flota vehicular actual.

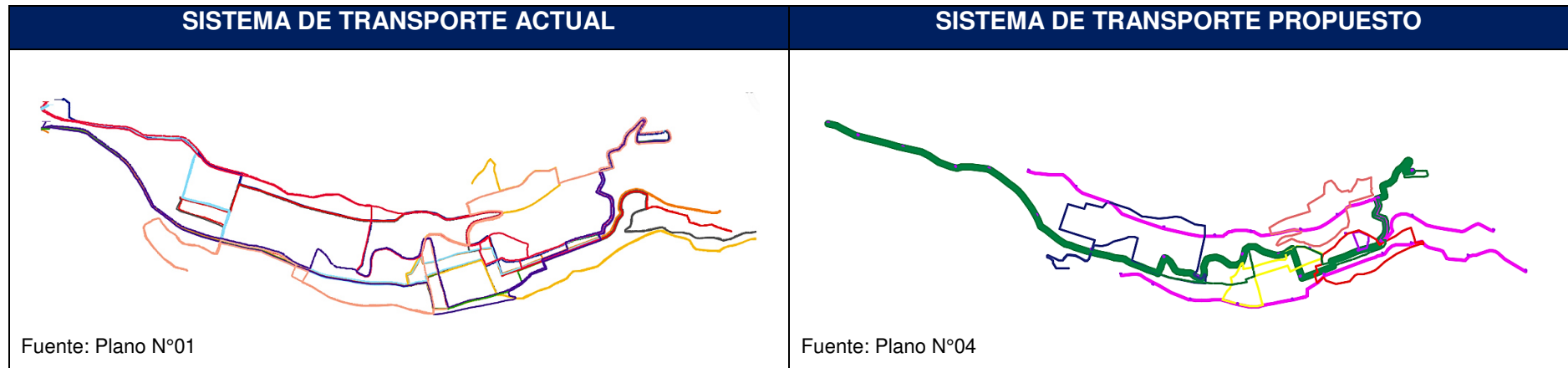
MODALIDAD	DESCRIPCIÓN	RUTA	FLOTA
NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE	RUTAS TRONCALES	100	29
		101-1	14
		101-2	12
	RUTAS ALIMENTADORAS	200-1	14
		200-2	09
		200-3	12
		200-4	10
	TOTAL		7
SISTEMA DE TRANSPORTE ACTUAL	AUTO COLECTIVO	8	527
	COMBI	2	60
	TOTAL	10	587

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 72, el transporte público actual en la ciudad de Huancavelica representa 5 veces la cantidad de vehículos en circulación en comparación con la propuesta del sistema compuesto por rutas troncales y alimentadoras.

La tabla 73 muestra la comparación del sistema de transporte público actual con el sistema de transporte propuesto.

Tabla 73: Comparación del sistema de transporte público actual y el sistema de transporte propuesto.



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en las imágenes de la tabla 73, el sistema de transporte público actual muestra un transporte caótico y redundante (Ver Plano 1), con la propuesta se tiene un sistema de transporte público más ordenado, no se ve redundancia y se pueden interconectar los barrios de la ciudad de Huancavelica.

A continuación, se muestra la comparación de los Niveles de servicio actual y a futuro, con el sistema de transporte actual y con el sistema de transporte propuesto:

Tabla 74: Comparación de los Niveles de Servicio con el Sistema de Transporte Actual y con el Sistema Propuesto.

	SISTEMA DE TRANSPORTE ACTUAL		SISTEMA DE TRANSPORTE PROPUESTO	
	JR. VIRREY TOLEDO CON JR. SEBASTIÁN BARRANCA	AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES CON JR. TAMBO DE MORA	JR. VIRREY TOLEDO CON JR. SEBASTIÁN BARRANCA	AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES CON JR. TAMBO DE MORA
NDS ACTUAL	C	A	B	A
NDS EN 2 AÑOS	E	A	C	A
NDS EN 5 AÑOS	F	B	C	B
NDS EN 10 AÑOS	F	C	C	B

Fuente: Elaboración propia

Notemos que de acuerdo a la tabla 74, el Nivel de Servicio con el sistema de transporte propuesto mejora en ambas intersecciones de análisis, tal es así que la intersección del Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca mantiene su NDS “C” hasta 10 años después, lo que no sucede con el sistema de transporte actual, el mismo que genera un NDS actual tipo “C”.

CONCLUSIONES

La evidencia mostrada en la investigación indica que, si se reemplazan las rutas de transporte público actual, las mismas que son de baja capacidad, por un servicio de transporte masivo, el nivel de servicio en las dos intersecciones críticas en la ciudad de Huancavelica mejora significativamente; por lo que en la constatación de la hipótesis general se establece que la propuesta de reordenamiento de rutas de transporte público mejora positivamente los niveles de servicio de las dos intersecciones más críticas de la ciudad de Huancavelica, 2018. Por lo tanto, **LA HIPÓTESIS SE ACEPTA.**

a. Respecto al específico 1:

1. Habiendo revisado la distribución de rutas de transporte público de la ciudad de Huancavelica, se puede notar que existen vías que no son utilizadas por el servicio de transporte público, dejando así, desabastecido de este servicio a gran parte de la población.
2. De acuerdo a la investigación, la actual distribución del sistema de transporte público en la ciudad de Huancavelica ocasiona que los vehículos, tanto del transporte público como del transporte privado, se aglomeren en puntos específicos, teniendo como principales puntos de aglomeración la intersección de Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca, Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora.
3. Actualmente, se tiene 3008 personas atendidas con un total de 527 autos colectivos y 60 combis que brindan el servicio de transporte público en la ciudad de Huancavelica.
4. De acuerdo a la investigación, lo que aumenta en el sistema de transporte público actual en la ciudad de Huancavelica, son las unidades de autos colectivos con rutas definidas, siendo estas las principales causantes del congestionamiento; seguido a éstos se encuentran los autos particulares, y en tercer lugar de causante de congestionamiento se tiene a los taxis.
5. Los vehículos causantes de la congestión vehicular actual y a futuro son aquellos de baja capacidad, los mismos que consiguen que el nivel de servicio actual en la ciudad de Huancavelica sea de tipo C en la intersección más crítica dentro de las 2 de análisis.

b. Respecto al específico 2:

1. De la investigación realizada, concluimos que la ciudad de Huancavelica cuenta con dos puntos críticos dentro de la distribución del transporte público, siendo éstos la intersección del Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca que se encuentra ubicado en el centro de la ciudad, y la intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora, ubicado en el barrio de Yananaco.
2. El nivel de servicio actual de la intersección del Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca es de tipo C, la misma que dentro de 2 años (2020) será del tipo E, en 5 y 10 años tendrá un NDS tipo F, indicando la futura existencia de altos valores de demora, estando así por encima de su capacidad.
3. El nivel de servicio actual de la intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora es de tipo A, la misma que dentro de 2 años (2020) se mantendrá en tipo A, para que dentro de 5 y 10 años tenga un NDS de tipo B y C respectivamente.
4. De acuerdo a la proyección de transporte público, dentro de dos años se tendrá 623 autos colectivos y 71 combis para un total de 3167 personas, siendo de esta manera, la capacidad de atención por parte del servicio de transporte público superior a la cantidad de personas que necesitan el servicio, teniendo en cuenta que la cantidad de vehículos destinados al transporte público serán capaces de atender a 3557 personas.

c. Respecto al específico 3:

1. La propuesta de esta investigación tiene que ver con el reemplazo de los vehículos de baja capacidad como son los autos colectivos y taxis con la prestación de servicio con vehículos de transporte masivo, teniendo en cuenta que la cantidad de unidades de transporte público actual en la ciudad de Huancavelica representa 5 veces la cantidad de unidades de transporte masivo que se propone.
2. La propuesta consta de tres rutas troncales, una principal y dos secundarias:
 - La ruta troncal principal inicia en el C.P. Callqui Chico (SENATI), hasta la Universidad Nacional de Huancavelica y viceversa, reemplazando con su trayecto al 60% de rutas de transporte público actuales, atendiendo a 1805 personas.

- La primera ruta troncal secundaria tiene como trayecto el Norte de la ciudad, iniciando su recorrido en el Instituto Superior Tecnológico Público de Huancavelica hasta la ex Base Militar y viceversa, esta ruta reemplaza el 20% de las rutas de transporte público actual, atendiendo a 602 personas.
 - La segunda ruta troncal secundaria tiene como trayecto el Sur de la ciudad, iniciando su recorrido a espaldas del Cementerio General de Huancavelica hasta el Cementerio de Friaspata y viceversa, esta ruta reemplaza el 20% de las rutas de transporte público actual, atendiendo a 602 personas.
3. La propuesta consta de 4 rutas alimentadoras que están distribuidas en toda la ciudad, permiten la interconexión entre los diferentes barrios y la realización de transbordos hacia las rutas troncales, éstas tienen tipología circular:
- La ruta alimentadora de código 200-1 está distribuida en la comunidad de Santa Bárbara, abarca parte del barrio del Yananaco y del distrito de Ascención, su implementación reemplaza el 60% de las rutas de transporte público actual.
 - La ruta alimentadora de código 200-2 está distribuida en el barrio de Yananaco, abarcan parte del distrito de Ascención y del Cercado de la ciudad, su implementación reemplaza el 60% de las rutas de transporte público actual.
 - La ruta alimentadora de código 200-3 está distribuida en el barrio de San Cristóbal, abarca parte del distrito de Ascención, su implementación reemplaza al 50% de las rutas de transporte público actual.
 - La ruta 200-4 está distribuida en el barrio de Santa Ana, abarca parte del Cercado de la ciudad, su implementación reemplaza al 50% de las rutas de transporte público actual.
4. Con la propuesta expuesta, los niveles de servicio de las intersecciones de estudio mejoran significativamente, específicamente en la primera intersección (Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca), para el 2020 hasta dentro de 10 años (2030), el NDS sería de tipo C, en la segunda intersección el NDS para el 2020 sería de tipo A, y hasta dentro de 10 años (2030) se mantendría como tipo B.

RECOMENDACIONES

De acuerdo al trabajo de tesis presentado, para mejorar el Nivel de Servicio en las dos intersecciones críticas de la ciudad de Huancavelica es necesario el reemplazo de los actuales vehículos de baja capacidad que brindan servicio de transporte público por unidades de transporte masivo, por lo que se recomienda:

1. Se implemente un sistema de transporte que cuente con rutas Troncales y Alimentadoras, distribuidas adecuadamente en toda la ciudad.
2. Que las rutas troncales estén distribuidas en tres sectores, teniendo una ruta troncal principal y dos rutas troncales secundarias.
3. Que la ruta troncal principal sea de una capacidad de 90 pasajeros con una flota de 29 unidades, una frecuencia de 3min entre cada uno y una velocidad de transporte de 30km/h.
4. Que las rutas troncales secundarias sean de una capacidad de 60 pasajeros, con una flota de 14 unidades para la ruta norte y 12 unidades para la ruta sur, con una frecuencia de 5min entre ellos y una velocidad de transporte de 30km/h.
5. Que las rutas alimentadoras sean 4, con una flota total de 45 unidades y una capacidad de 16 pasajeros, cuya frecuencia sea de 5 min entre cada uno y una velocidad de 30km/h, distribuidas en los diferentes barrios y distrito de la ciudad.
6. Que la ruta alimentadora de código 200-1 que abarca la comunidad de Santa Bárbara, el barrio Yananaco y el distrito de Ascención, conste de una flota de 14 unidades para el reemplazo de las unidades de transporte público actual.
7. Que la ruta alimentadora de código 200-2 que abarca el barrio Yananaco y el distrito de Ascención, conste de una flota de 09 unidades para el reemplazo de las unidades de transporte público actual.
8. Que la ruta alimentadora de código 200-3 que abarca el barrio San Cristóbal y el distrito de Ascención, conste de una flota de 12 unidades para el reemplazo de las unidades de transporte público actual.
9. Que la ruta alimentadora de código 200-4 que abarca el barrio Santa Ana y el Cercado de la ciudad, conste de una flota de 10 unidades para el reemplazo de las unidades de transporte público actual.

a. RECOMENDACIONES GENERALES:

1. En lo que se realiza la transición a un nuevo sistema de transporte público, recomendar a la Municipalidad Provincial de Huancavelica, realizar programas de capacitación a los usuarios y transportistas para que contribuyan con el ordenamiento del actual sistema de transporte público en la ciudad de Huancavelica; no obstante, se hace necesario también la creación de condiciones políticas, sociales y económicas para que aquellos que laboran en el transporte urbano de pasajeros migren hacia otro tipo de actividades económicas, ya sea en la ciudad de Huancavelica o fuera de ella, a fin de que se de sostenibilidad a la política pública.
2. Se recomienda, se capacite a los usuarios sobre el nuevo sistema de transporte propuesto y la importancia del uso de paraderos, a fin de mitigar el problema de la congestión vehicular en la ciudad.
3. Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Huancavelica realice capacitaciones a los operadores actuales (conductores y cobradores) del servicio de transporte público, instruyéndolos respecto a la normativa vigente, instando a que cumplan con los reglamentos que impliquen un desempeño correcto respecto a la seguridad vial; así también se recomienda la emisión de cursos referentes a educación vial que puedan ser aplicados de manera instantánea o progresiva, a fin de mejorar la calidad de servicio y satisfacción de los usuarios, disminuyendo los índices de accidentes.
4. Para futuros estudios de esta índole, se recomienda que el empadronamiento vehicular se realice dentro de períodos típicos de demanda, es decir, fuera de épocas festivas, ya que éstas distorsionan la demanda, normalmente la aumentan, así también, se recomienda que el empadronamiento sea fuera de períodos vacacionales escolares y universitarios, ya que ello disminuye la demanda.
5. Se recomienda que el centro histórico de la ciudad de Huancavelica sea rígido en su totalidad al estacionamiento vehicular en la vía pública, para evitar ello, se recomienda también que se realice un estudio específico para determinar zonas especiales de parqueo.

6. Se recomienda la implementación de infraestructuras adecuadas en determinados espacios a través de un previo estudio, de paraderos formales, los mismos que deben estar ubicados a distancias considerables uno de otro.
7. Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Huancavelica, prever la realización de un proyecto de señalización vertical y horizontal, el mismo que permita definir exactamente la cantidad de señales necesarias en la ciudad y su ubicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CEREZO, Raul.** Plan de reordenamiento de tránsito vehicular para la zona 1 de la ciudad de Chiquimula. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, 2012. 128p.
- JUAREZ, José.** Alternativa de Tránsito para mejorar el flujo vehicular en la ciudad de Taxco de Alarcón, Guerrero. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). México D.F. Universidad Nacional Autónoma de México: Facultad de Ingeniería, 2014. 95p.
- BONILLA, Héctor.** Análisis del Sistema de transporte público en la ciudad de Huancayo. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2006. 123p.
- Análisis de los sistemas de transporte** (en línea). México: 2007 – (fecha de consulta: 07 mayo 2018).
- MOLINERO, Angel y SÁNCHEZ, Luis,** Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración. 1ª. ed. México, D.F., 2005. 757p.
- Diario Gestión** (en línea). Lima: 2017 – (Fecha de consulta: 17 de junio 2018)
- JEREZ, Angel y MORALES Oscar,** Análisis del Nivel de Servicio y Capacidad Vehicular de las intersecciones con mayor demanda en la ciudad de Azogues. Trabajo de titulación (Ingeniero Mecánico Automotriz). Cuenca. Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca: Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz, 2015. 115p.
- Publimetro.pe** (en línea). Lima, D.C.: Publimetro, (fecha de consulta: 03 Marzo 2018). Disponible en: <https://publimetro.pe/actualidad/que-provoca-caos-vehicular-5-acciones-que-lo-provocan-y-puedes-evitar-64585-noticia/>
- RODRIGUEZ, Carlos.** Desarrollo de un modelo de la red de transporte privado en la ciudad de Sevilla. Comparativa de asignaciones de tráfico. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Sevilla. Universidad de Sevilla: Escuela Técnica Superior de Ingeniería, 2016. 106p.
- LOPEZ, José.** Determinación del máximo valor de flujo de Saturación en intersecciones semaforizadas. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Nuevo León, Universidad Autónoma de Nuevo León: Facultad de Ingeniería Civil, 1998. 195p.
- The National Academies.** Highway Capacity Manual. Whashington, 2000. 1027p.
- MOZO, Eugenio.** Análisis de Nivel de Servicio y Capacidad de Segmentos Básicos de Autopistas, Segmentos trenzados y Rampas de acuerdo al Manual de Carreteras HCM 2000 aplicando MathCad. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). México, Universidad Nacional Autónoma de México: Facultad de Ingeniería, 2011. 148p.

- McSHARE, Willian, ROESS, Roger y PRASSAS, Elena**, Traffic Engineering. 4^a. ed. Washington, 2011. 775p.
- VERA, Favio**. Aplicabilidad de las metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Lima: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 149p.
- OSORES, Victor**, Evaluación del Nivel de Servicio por Análisis de Tráfico en la intersección semaforizada Mariscal Castilla – Julio Sumar El Tambo, 2015. Trabajo de titulación (Ingeniero civil). Huancayo, Universidad Nacional del Centro del Perú: Facultad de Ingeniería Civil, 2016. 204p.
- BAÑÓN, Luis y BEVIÁ, José**, Manual de Carreteras. 1^a. ed. 409p.
- SALVATIERRA, Edgar**, Influencia de las rutas de transporte público en el congestionamiento vehicular en Huancayo Metropolitano en el año 2016 y propuesta de reordenamiento de rutas. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Huancayo, Universidad Continental: Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2017. 198p.
- BARRENO, Enma, CABRERA, Ezilda y MILLONES Rosa**, (en línea) Metodología de modelamiento de un sistema de transporte urbano. *INGENIERIA INDUSTRIAL: GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN*, (26): (11-44), 2008. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337428492002>
- HERNANDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar**, Metodología de la Investigación. 6^a. ed. México, D.F., 2014. 634p.
- Municipalidad Provincial de Huancavelica**. Ordenanza Municipal N°025-2016-CM/MPH. Huancavelica, 2016. 4p.
- Directiva N°016-2016-OSCE/CD**. Portal del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado, Lima, Perú, 11 de Enero de 2016.
- Ley N°30225, Ley de Contrataciones del Estado**. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 11 de julio de 2014.
- Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades**. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 27 de mayo de 2003.
- Constitución Política del Perú**. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 31 de Diciembre de 1993.
- Ley N°27181, Ley General de Transporte y Tránsito terrestre**. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 13 de abril de 2015.

ANEXOS

ANEXO N° 01: INTERSECCIONES POR LAS QUE TRANSITAN LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA

Tabla 75: Intersecciones por las que transitan las líneas de transporte urbano.

N° INTERSECCIÓN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD IDA	N° RUTA IDA	CANTIDAD VUELTA	N° RUTA VUELTA	¿CORRESPONDE?
INTERSECCIÓN 1	- AV. SANTOS VILLA - AV. EVITAMIENTO	3	N°3	3	N°3	NO
			N°7		N°7	
			N°8		N°8	
INTERSECCIÓN 2	- AV. EVITAMIENTO - JR. WECCA	3	N°5	3	N°5	NO
			N°6		N°6	
			N°7		N°7	
INTERSECCIÓN 3	- AV. EVITAMIENTO	1	N°5	1	N°6	NO
INTERSECCIÓN 4	- AV. SANTOS VILLA - AV. ASCENCIÓN	2	N°3	2	N°3	NO
			N°8		N°8	
INTERSECCIÓN 5	- JR. MANUEL FERNANDEZ - JR. TORRE TAGLE	2	N°3	2	N°5	NO
			N°6		N°3	
INTERSECCIÓN 6	- AV. ASCENCIÓN - JR. WECCA	2	N°6	2	N°5	NO
			N°7		N°7	
INTERSECCIÓN 7	- AV. ASCENCIÓN - AV. EVITAMIENTO	2	N°5	2	N°6	NO
			N°7		N°7	
INTERSECCIÓN 8	- AV. ADNRES AVELINO CÁCERES - Prolg. AV. ASCENCIÓN	5	N°1	6	N°1	SI
			N°2		N°2	
			N°5		N°6	
			N°7		N°7	
			N°10		N°9	
INTERSECCIÓN 9	- AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES - PSJE. JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI	6	N°1	6	N°1	SI
			N°2		N°2	
			N°5		N°6	
			N°7		N°7	
			N°9		N°9	
INTERSECCIÓN 10	- AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES - JR. CUSCO	5	N°1	6	N°1	SI
			N°2		N°2	
			N°5		N°6	
			N°7		N°7	
			N°9		N°9	
INTERSECCIÓN 11	- AV. ERNESTO MORALES - JR. HILDAURO CASTRO	3	N°3	2	N°3	NO
			N°6		N°5	
			N°8			
INTERSECCIÓN 12	- MALECÓN FRAY MARTÍN - JR. HILDAURO CASTRO	1	N°8	1	N°9	NO
INTERSECCIÓN 13	- AV. SANTOS VILLA - AV. ERNESTO MORALES	2	N°3	2	N°5	NO
			N°6		N°8	

INTERSECCIÓN 14	- AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES - JR. TAMBO DE MORA	6	N°1	4	N°1	SI
			N°2		N°2	
			N°4		N°6	
			N°5		N°7	
			N°7			
N°9						
INTERSECCIÓN 15	- MALECÓN FRAY MARTÍN - JR. TAMBO DE MORA - JR. GARCÍA DE LOS GODOS	5	N°1	2	N°3	SI
			N°4		N°9	
			N°7			
			N°8			
N°10						
INTERSECCIÓN 16	- JR. GARCÍA DE LOS GODOS - JR. VICTORIA GARMA	3	N°1	0		NO
			N°7			
			N°10			
INTERSECCIÓN 17	- JR. GARCÍA DE LOS GODOS - JR. AGUSTÍN GAMARRA	1	N°10	4	N°1	NO
					N°2	
					N°6	
					N°7	
INTERSECCIÓN 18	- JR. JORGE CHÁVEZ - JR. GARCÍA DE LOS GODOS	5	N°2	4	N°1	SI
			N°4		N°2	
			N°5		N°6	
			N°9		N°7	
			N°10			
INTERSECCIÓN 19	- JR. MANUEL FERNÁNDEZ - JR. TORRE TAGLE	5	N°2	1	N°10	SI
			N°4			
			N°5			
			N°9			
			N°10			
INTERSECCIÓN 20	- MALECÓN SANTA ROSA - JR. NICOLÁS DE PIÉROLA	3	N°4	2	N°4	NO
			N°8		N°10	
			N°10			
INTERSECCIÓN 21	- JR. NICOLÁS DE PIÉROLA - JR. VICTORIA GARMA	2	N°1	4	N°3	NO
			N°7		N°4	
					N°9	
					N°10	
INTERSECCIÓN 22	- JR. AGUSTÍN GAMARRA - JR. NICOLÁS DE PIÉROLA	0		8	N°1	SI
					N°2	
					N°3	
					N°4	
					N°6	
					N°7	
					N°9	
					N°10	
INTERSECCIÓN 23	- JR. NICOLÁS DE PIÉROLA - JR. TORRE TAGLE	4	N°2	4	N°2	NO
			N°4		N°6	
			N°5		N°9	
			N°9		N°10	
INTERSECCIÓN 24	- AV. MARIANO MELGAR - AV. ESCALONADA	3	N°3	3	N°5	NO
			N°6		N°8	
			N°10		N°10	

INTERSECCIÓN 25	- MALECÓN SANTA ROSA - AV. SAN CRISTÓBAL	4	Nº3	4	Nº4	NO
			Nº4		Nº5	
			Nº6		Nº8	
			Nº8		Nº10	
INTERSECCIÓN 26	- MALECÓN SANTA ROSA - JR. CARABAYA	3	Nº3	2	Nº5	NO
			Nº6		Nº8	
			Nº8			
INTERSECCIÓN 27	- JR. VICTORIA GARMA - JR. CARABAYA	2	Nº1	2	Nº5	NO
			Nº7		Nº8	
INTERSECCIÓN 28	- JR. AGUSTÍN GAMARRA - JR. CARABAYA	0		8	Nº1	SI
					Nº3	
					Nº4	
					Nº5	
					Nº7	
INTERSECCIÓN 29	- JR. VIRREY TOLEDO - JR. CARABAYA	0		6	Nº1	SI
					Nº3	
					Nº4	
					Nº5	
					Nº7	
INTERSECCIÓN 30	- JR. NICOLÁS DE PIÉROLA - JR. TAMBO DE MORA	1	Nº8	4	Nº3	NO
					Nº4	
					Nº9	
					Nº10	
INTERSECCIÓN 31	- JR. TORRE TAGLE - JR. CARABAYA	4	Nº2	5	Nº2	SI
			Nº4		Nº4	
			Nº5		Nº5	
			Nº9		Nº6	
					Nº9	
INTERSECCIÓN 32	- JR. SEBASTIÁN BARRANCA - MALECÓN SANTA ROSA	3	Nº3	0		NO
			Nº6			
			Nº8			
INTERSECCIÓN 33	- JR. SEBASTIÁN BARRANCA - JR. AGUSTÍN GAMARRA	4	Nº1	0		NO
			Nº3			
			Nº6			
			Nº7			
INTERSECCIÓN 34	- JR. SEBASTIÁN BARRANCA - JR. VIRREY TOLEDO	4	Nº1	4	Nº1	NO
			Nº3		Nº3	
			Nº6		Nº7	
			Nº7		Nº8	
INTERSECCIÓN 35	- JR. SEBASTIÁN BARRANCA - AV. MANCHEGO MUÑOZ	4	Nº1	0		NO
			Nº3			
			Nº6			
			Nº7			
INTERSECCIÓN 36	- JR. FRANCISCO DE ANGULO - JR. HUANCAYO	4	Nº2	5	Nº2	SI
			Nº4		Nº4	
			Nº5		Nº5	
			Nº9		Nº6	
					Nº9	

INTERSECCIÓN 37	- AV. SAN CRISTÓBAL - AV. 28 DE ABRIL	4	Nº3	4	Nº4	NO
			Nº4		Nº5	
			Nº6		Nº8	
			Nº10		Nº10	
INTERSECCIÓN 38	- JR. 5 DE AGOSTO - JR. TÚPAC AMARU	2	Nº4	1	Nº10	NO
			Nº10			
INTERSECCIÓN 39	- AV. MANCHEGO MUÑOZ - JR. J. MARÍA CHAVEZ	5	Nº1	0		SI
			Nº2			
			Nº3			
			Nº6			
INTERSECCIÓN 40	- JR. FRANCISCO DE ANGULO - JIR. J. MARÍA CHAVEZ	2	Nº2	4	Nº2	NO
			Nº5		Nº5	
					Nº6	
					Nº9	
INTERSECCIÓN 41	- JR. HUANCAYO - JR. FERROCARRIL	2	Nº4	1	Nº4	NO
			Nº9			
INTERSECCIÓN 42	- JR. GONZÁLES PRADA - JR. O'DONOVAN	1	Nº8	4	Nº1	NO
					Nº3	
					Nº7	
					Nº8	
INTERSECCIÓN 43	- AV. MANCHEGO MUÑOZ - JR. GONZÁLES PRADA	6	Nº1	0		SI
			Nº2			
			Nº3			
			Nº6			
INTERSECCIÓN 44	- JR. O'DONOVAN - PSJE. SAN JOSÉ	1	Nº8	4	Nº1	NO
					Nº3	
					Nº7	
					Nº8	
INTERSECCIÓN 45	- AV. MANCHEGO MUÑOZ - PSJE. GRAU	8	Nº1	8	Nº1	SI
			Nº2		Nº2	
			Nº3		Nº3	
			Nº5		Nº5	
			Nº6		Nº6	
			Nº7		Nº7	
INTERSECCIÓN 46	- JR. FRANCISCO DE ANGULO PSJE. GRAU	2	Nº5	4	Nº2	NO
			Nº9		Nº5	
					Nº6	
					Nº9	
INTERSECCIÓN 47	- JR. 5 DE AGOSTO PSJE. MCLA. CASTILLA	2	Nº4	2	Nº4	NO
			Nº10		Nº10	
INTERSECCIÓN 48	- JR. FRANCISCO DE ANGULO JR. FERROCARRIL	2	Nº5	4	Nº2	NO
			Nº9		Nº5	
					Nº6	
					Nº9	

INTERSECCIÓN 49	- AV. MANCHEGO MUÑOZ PSJE. LAMBAYEQUE	8	Nº1	8	Nº1	SI
			Nº2		Nº2	
			Nº3		Nº3	
			Nº5		Nº5	
			Nº6		Nº6	
			Nº7		Nº7	
			Nº8		Nº8	
			Nº9		Nº9	
			INTERSECCIÓN 50		- JR. 5 DE AGOSTO - JR. ACCOCUCHO	
Nº10	Nº10					
INTERSECCIÓN 51	- JR. 28 DE ABRIL - JR. ACCOCUCHO	2	Nº4	2	Nº4	NO
			Nº10		Nº10	
INTERSECCIÓN 52	- JR. O'DONOVAN - PSJE. A. HUARACA	5	Nº2	5	Nº2	SI
			Nº3		Nº3	
			Nº7		Nº7	
			Nº8		Nº8	
			Nº9		Nº9	
INTERSECCIÓN 53	- AV. MANCHEGO MUÑOZ - PSJE. A. HUARACA	8	Nº1	3	Nº1	SI
			Nº2		Nº5	
			Nº3		Nº6	
			Nº5			
			Nº6			
			Nº7			
			Nº8			
			Nº9			
INTERSECCIÓN 54	- AV. UNIVERSITARIA - PTE. DEL EJÉRCITO	5	Nº2	5	Nº2	SI
			Nº3		Nº3	
			Nº7		Nº7	
			Nº8		Nº8	
			Nº9		Nº9	
INTERSECCIÓN 55	- AV. UNIVERSITARIA - AV. 28 DE ABRIL	6	Nº2	6	Nº2	SI
			Nº3		Nº3	
			Nº7		Nº7	
			Nº8		Nº8	
			Nº9		Nº9	
			Nº10		Nº10	
INTERSECCIÓN 56	- JR. VILLA RICA - Prolg. MANCHEGO MUNOZ	2	Nº5	2	Nº5	NO
			Nº6		Nº6	
INTERSECCIÓN 57	- AV. LOS INCAS JR. VILLA RICA	3	Nº1	3	Nº1	NO
			Nº5		Nº5	
			Nº6		Nº6	
INTERSECCIÓN 58	- AV. UNIVERSITARIA AV. AGRICULTURA	6	Nº2	6	Nº2	SI
			Nº3		Nº3	
			Nº7		Nº7	
			Nº8		Nº8	
			Nº9		Nº9	
			Nº10		Nº10	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior podemos extraer que el total de intersecciones por las que transcurren los autos colectivos son: 58.

De las 58 intersecciones se tiene que el 36.21% que equivale a 21 intersecciones, corresponde a las intersecciones por las que transcurre el 50% o más líneas de auto colectivo, ello se evidencia en la tabla siguiente:

Tabla 76: Porcentaje de intersecciones por las que transitan el 50% o más líneas de transporte urbano.

DETALLE	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	21	36.21%
NO	37	63.79%
TOTAL	58	100.00%

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 02: RECORRIDO DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Tabla 77: Recorrido de las rutas de transporte Público.

RUTA	CATEGORÍA DEL VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN DE LA RUTA QUE SIGUE		ORIGEN/DESTINO		DISTANCIA RECORRIDA (KM)		CANTIDAD DE VEHÍCULOS ACTUAL
				ZONA DE ORIGEN	ZONA DE DESTINO	PARTIDA	RETORNO	
N°1	M1	IDA	Senasa Callqui Chico, Carretera a Pisco, Av. Andrés Avelino Cáceres, Jr. Tambo de Mora, Jr. García de los Godos, Jr. García de los Godos, Jr. Victoria Garma, Jr. Sebastián Barranca, Av. Celestino Manchego Muñoz, Av. Los Incas, Grifo Espinoza.	SENASA (Centro poblado de Callqui Chico)	GRIFO ESPINOZA (Barrio de Santa Ana)	6.93	6.71	48
		VUELTA	Grifo Espinoza (Santa Ana), Av. Los Incas, Av. Celestino Manchego Muñoz, Jr. Grau, Jr. O'Donovan, Jr. Virrey Toledo, Jr. Carabaya, Jr. Agustín Gamarra, Jr. García de los Godos, Jr. Jorge Chávez, Av. Andrés Avelino Cáceres, Callqui Chico, Senasa.					
N°2	M1	IDA	Senasa, Callqui Chico, Av. Andrés Avelino Cáceres, Jr. Jorge Chávez, Jr. Manuel Fernández, Jr. Torre Tagle, Jr. José María Chávez, Av. Celestino Manchego Muñoz, Jr. Astohuaraca, Av. Universitaria, UNH.	SENASA (Centro poblado de Callqui Chico)	UNH	7.31	7.25	43
		VUELTA	UNH, Av. Agricultura, Av. Universitaria, Jr. O'Donovan, Psj. Montesinos, Av. Celestino manchego Muñoz, Psj. Grau, Jr. Francisco de Angulo, Jr. Torre Tagle, Jr. Nicolás de Piérola, Jr. Agustín Gamarra, Jr. García de los Godos, Jr. Jorge Chávez, Av. Andrés Avelino Cáceres, Callqui Chico, Senasa.					
N°3	M1	IDA	Centro de Salud Pucarumi – Cantera, Cementerio de Ccachuana Millpo, Av. Santos Villa, Av. Ascención, Jr. Ernesto Morales, Jr. Mariano Melgar, Av. 28 de Abril, Av. San Cristóbal, Av. Malecón Santa Rosa, Av. Sebastián Barranca, Av. Manchego Muñoz, Psj. Astohuaraca, Av. Universitaria, UNH.	Centro de salud Pucarumi (Millpo Ccachuana)	UNH	6.97	7.03	51
		VUELTA	UNH, Av. Agricultura, Av. Universitaria, Jr. O'Donovan, Psj. Montesinos, Av. Manchego Muñoz, Psj. Grau, Jr. O'Donovan, Jr. Virrey Toledo, Jr. Carabaya, Jr. Agustín Gamarra, Jr. Nicolás de Piérola, Av. Malecón Santa Rosa, Jr. Hildauro Castro, Av. Ernesto Morales, Av. Ascención, Av. Santos Villa, Centro de Salud Pucarumi – Cantera, Cementerio Millpo Ccachuana.					

N°4	M1	IDA	Intersección Jr. Potocchi con Jr. Wiracocha, Jr. Potocchi, Psj. Calcuchimac, Jr. Lloque Yupanqui, Jr. 5 de Agosto, Jr. Accocucho, Av. 28 de Abril, Av. San Cristóbal, Av. Malecón Santa Rosa, Jr. Tambo de Mora, Jr. Jorge Chávez, Jr. Manuel Fernández, Jr. Torre Tagle, Jr. Huancayo, Av. Los Chancas, Friaspata – Huaylacucho.	Intersección Jr. Potocchi con Jr. Wiracocha (Zona Villaquería del Barrio de San Cristóbal)	Friaspata - Huaylacucho	6.18	5.78	41
		VUELTA	Friaspata – Huaylacucho, Av. Los Chancas, Jr. Huancayo, Jr. Carabaya, Jr. Agustín Gamarra, Jr. Nicolás de Piérola, Av. Malecón Santa Rosa, Av. San Cristóbal, Av. 28 de Abril, Jr. Accocucho, Jr. 5 de Agosto, Pje. Mariscal Castilla, Jr. Pablo B. Solís, Plaza San Cristóbal, Psj. Calcuchimac, Jr. Potocchi, Intersección Jr. Potocchi con Jr. Wiracocha.					
N°5	M1	IDA	Terrapuerto A.B.Q., Av. Evitamiento, Av. Ascención (puente de Essalud), Av. Andrés Avelino Cáceres, Jr. Jorge Chávez, Jr. Manuel Fernández, Jr. Torre Tagle, Jr. Francisco de Angulo, Psj. Grau, Av. Manchego Muñoz, Av. Los Incas, Jr. Villa Rica, Prolg. Manchego Muñoz, Jr. Francisco Pizarro, Prolg. Francisco de Angulo, Friaspata.	Terrapuerto A.B.Q. (Distrito de Ascención)	Friaspata (Barrio de Santa Ana)	5.84	5.20	50
		VUELTA	Friaspata, Prolg. Francisco de Angulo, Jr. Francisco Pizarro, Prolg. Manchego Muñoz, Jr. Villa Rica, Av. Los Incas, Av. Manchego Muñoz, Psj. Grau, Jr. Francisco de Angulo, Jr. Carabaya, Av. Malecón Santa Rosa, Av. San Cristóbal, Av. 28 de Abril, Jr. Mariano Melgar, Av. Ernesto Morales, Av. Ascención, Jr. Wecca, Terrapuerto A.B.Q.					
N°6	M1	IDA	Terrapuerto A.B.Q., Jr. Wecca, Av. Ascención, Av. Ernesto Morales, Jr. Mariano Melgar, Av. 28 de Abril, Av. San Cristóbal, Av. Malecón Santa Rosa, Av. Sebastián Barranca, Av. Manchego Muñoz, Av. Los Incas, Jr. Villa Rica, Prolg. Manchego Muñoz, Av. Los Incas, Jr. Villa Rica, Prolg. Manchego Muñoz, Jr. Quichcahuaycco, Losa Deportiva Quichcahuaycco.	Terrapuerto A.B.Q. (Distrito de Ascención)	Losa deportiva Quichcahuaycco (Santa Inés Pata)	4.73	5.13	47
		VUELTA	Losa Deportiva Quichcahuaycco, Jr. Quichcahuaycco, Prolg. Manchego Muñoz, Jr. Villa Rica, Av. Los incas, Av. Manchego Muñoz, Psj. Grau, Jr. Francisco de Angulo, Jr. Torre Tagle, Jr. Nicolás de Piérola, Jr. Agustín Gamarra, Jr. García de los Godos, Jr. Jorge Chávez, Av. Andrés Avelino Cáceres, Av. Ascención, (puente Essaud), Av. Evitamiento, Terrapuerto A.B.Q.					

N°7	M1	IDA	Cementerio Millpo Ccachuana, Prolog. Av. Santos Villa, Av. Evitamiento (Colegio Rosa de América), Terrapuerto A.B.Q.; Jr. Wecca, Av. Ascención, (Essalud), Av. Andrés Avelino Cáceres, Jr. Tambo de Mora, Jr. García de los Godos, Jr. Victoria Garma, Av. Sebastián Barranca, Av. Manchego Muñoz, Psj. Astohuaraca, Av. Universitaria, UNH.	Cementerio Millpo Ccachuana (Distrito de Ascención)	UNH	7.37	7.03	60
		VUELTA	UNH, Av. Agricultura, Av. Universitaria, Jr. O'Donovan, Psj. Montesinos, Av. Manchego Muñoz, Psj. Grau, Jr. O'Donovan, Jr. Virrey Toledo, Jr. Carabaya, Jr. Agustín Gamarra, Jr. García de los Godos, Jr. Jorge Chávez, Av. Andrés Avelino Cáceres, Av. Ascención (Essalud), Jr. Wecca, Terrapuerto A.B.Q., Av. Evitamiento (Colegio Rosa de América), Av. Santos Villa, Cementerio Millpo Ccachuana.					
N°8	M2	IDA	Plaza de Callqui Grande, Jr. Claveles, Jr. Gladiolos, prolog. Av. Santos Villa, Av. Santos Villa, Jr. Hildauro Castro, Av. Malecón Santa Rosa, Jr. San José, Jr. O'Donovan, Jr. Gonzáles Prada, Av. Celestino Manchego Muñoz, Psj. Astohuaraca, Av. Universitaria, UNH.	Plaza Callqui Grande	UNH	7.67	7.17	5
		VUELTA	UNH, Av. Agricultura, Av. Universitaria, Jr. O'Donovan, Jr. Virrey Toledo, Jr. Carabaya, Malecón Santa Rosa, Av. San Cristóbal, Av. 28 de Abril, Jr. Mariano Melgar, Av. Santos Villa, Prolog. Santos Villa, Jr. Gladiolos, Jr. Claveles, Plaza Grande Callqui Grande.					
N°9	M2	IDA	Camal municipal, Senati, Callqui Chico, Av. Andrés Avelino Cáceres, Jr. Jorge Chávez, Jr. Manuel Fernández, Av. Augusto B. Leguía, Jr. Huancayo, Jr. Francisco de Angulo, Psj. Libertad, Av. Manchego Muñoz, Psj. Astohuaraca, Av. Universitaria, UNH.	Camal municipal (Chuñuranra)	UNH	10.15	10.48	12
		VUELTA	UNH, Av. Agricultura, Av. Universitaria, Jr. O'Donovan, Psj. Montesinos, Av. Manchego Muñoz, Psj. Grau, Jr. Francisco de Angulo, Jr. Torre Tagle, Jr. Nicolás de Piérola, Av. Malecón Santa Rosa, Jr. Cusco, Av. Andrés Avelino Cáceres, Callqui Chico, Senati, Camal Municipal.					

N°10	M1	IDA	Coliseo cerrado de Huancavelica, Cementerio San Gerónimo, Carretera a Sacsamarca, Prolog. Av. Ascención, Av. Andrés Avelino Cáceres, Jr. Cusco, Jr. Gina Apumayta, Av. Augusto B. Leguía, Jr. Manuel Fernández, Jr. Torre Tagle, Jr. Nicolás de Piérola, Av. Malecón Santa Rosa, Av. San Cristóbal, Av. 28 de Abril (Piscina), Jr. 5 de Agosto, Jr. Accocucho, Jr. 5 de Agosto, Av. 28 de Abril, Av. Universitaria, UNH.	Coliseo cerrado de Huancavelica (San Gerónimo)	UNH	6.55	6.33	30
		VUELTA	UNH, Av. Agricultura, Av. Universitaria, Av. 28 de Abril, Jr. Accocucho, Jr. 5 de Agosto, Av. 28 de Abril (3 Esquinas), Av. San Cristóbal, Av. Malecón Santa Rosa, Jr. García de los Godos, Jr. Manuel Fernández, Av. Augusto B. Leguía, Jr. Gina Apumayta, Psj. Mariátegui, Av. Andrés Avelino Cáceres, Prolog. Av. Ascención, Carretera a Sacsamarca, Coliseo cerrado de Huancavelica, Cementerio San Gerónimo.					

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°03: DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE PERSONAS A ENCUESTAR

De acuerdo al Censo 2017 desarrollado por el Instituto Nacional de Estadística e informática, tenemos los siguientes datos:

Tabla 78: Cantidad Poblacional de Huancavelica Urbano por Edad y Sexo.

CANTIDAD POBLACIONAL POR EDAD Y SEXO				
EDAD \ DESCR.	HOMBRE	MUJER	ZONA URBANA (30.5%)	
			HOMBRE	MUJER
10-14	19957	19719	6087	6014
15-19	17634	17671	5378	5390
20-24	12895	13506	3933	4119
25-29	10581	11992	3227	3658
30-34	10863	11865	3313	3619
35-39	10008	10887	3052	3321
40-44	9343	10368	2850	3162
45-49	8401	9213	2562	2810
50-54	8160	8855	2489	2701
55-59	7116	7441	2170	2270
60-64	5705	6356	1740	1939
65-69	5037	5678	1536	1732
70-74	3906	4760	1191	1452
75-79	2772	3693	845	1126
TOTAL	132378	142004	40373	43313
	274382		83686	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla podemos extraer que la población (N) corresponde a 83686 personas, con este dato determinaremos la muestra, para ello haremos uso de la fórmula estadística siguiente:

$$n = \frac{k^2 \times p \times q \times N}{e^2 \times (N - 1) + k^2 \times p \times q}$$

DATOS:

k : 1.96

p : 0.5

q : 0.5

N : 83686

e : 0.05

Fuente: Elaboración propia

RESULTADO:

n (muestra) = 382.41 \equiv **383**

Prueba = 38.3 \equiv 39

piloto (10%)

La muestra es equivalente a 383 habitantes entre las edades especificadas en la tabla anterior; para fines de la aplicación de la prueba piloto se tomará el 10% de la muestra, lo que sería equivalente a 38.3 \equiv 39 habitantes.

ANEXO N°04: RESULTADOS PRUEBA PILOTO

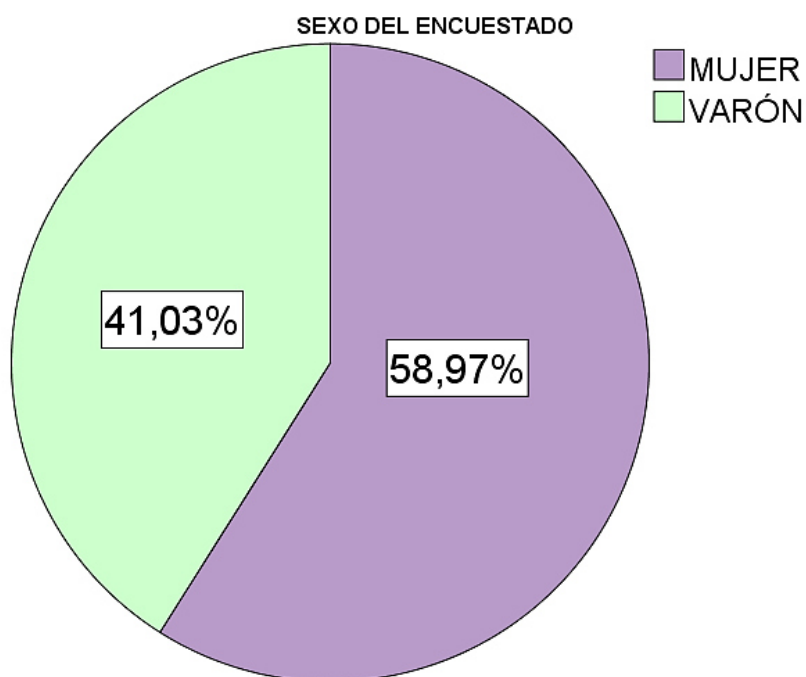
- Sexo del encuestado.

Tabla 79: Sexo del encuestado, prueba piloto.

		SEXO DEL ENCUESTADO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUJER	23	59,0	59,0	59,0
	VARÓN	16	41,0	41,0	100,0
Total		39	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 69: Sexo del Encuestado, Prueba piloto.



Fuente: Elaboración propia

Del gráfico, el 41.03% de encuestados corresponde al sexo masculino y el 58.97% corresponde al sexo femenino.

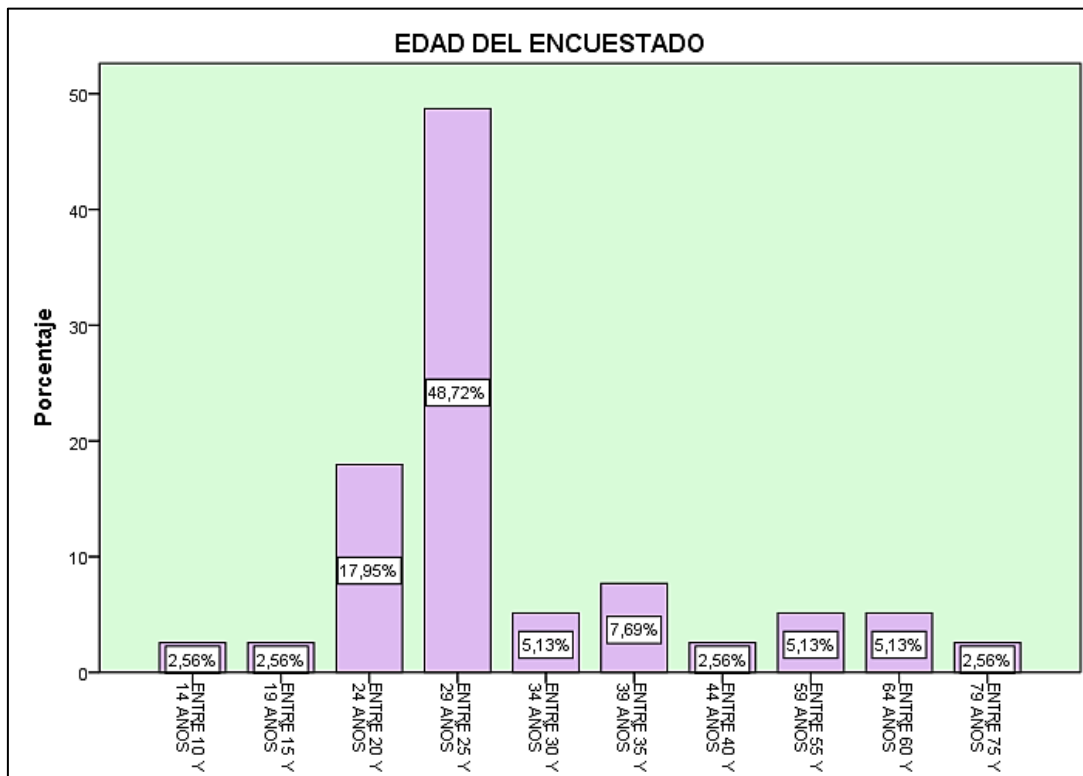
- Edad del encuestado.

Tabla 80: Edad del encuestado, prueba piloto.

		EDAD DEL ENCUESTADO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ENTRE 10 Y 14 AÑOS	1	2,6	2,6	2,6
	ENTRE 15 Y 19 AÑOS	1	2,6	2,6	5,1
	ENTRE 20 Y 24 AÑOS	7	17,9	17,9	23,1
	ENTRE 25 Y 29 AÑOS	19	48,7	48,7	71,8
	ENTRE 30 Y 34 AÑOS	2	5,1	5,1	76,9
	ENTRE 35 Y 39 AÑOS	3	7,7	7,7	84,6
	ENTRE 40 Y 44 AÑOS	1	2,6	2,6	87,2
	ENTRE 55 Y 59 AÑOS	2	5,1	5,1	92,3
	ENTRE 60 Y 64 AÑOS	2	5,1	5,1	97,4
	ENTRE 75 Y 79 AÑOS	1	2,6	2,6	100,0
	Total	39	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 70: Edad del encuestado, prueba piloto.



Fuente: Elaboración propia

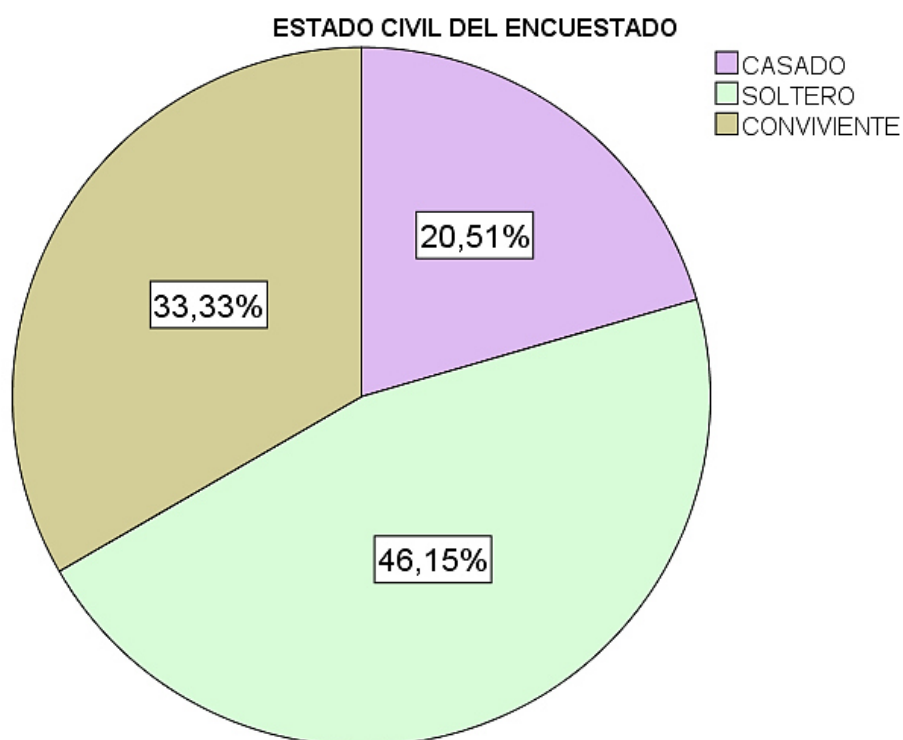
- Estado civil del encuestado

Tabla 81: Estado Civil del encuestado, prueba piloto.

ESTADO CIVIL DEL ENCUESTADO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	CASADO	8	20,5	20,5	20,5
	SOLTERO	18	46,2	46,2	66,7
	CONVIVIENTE	13	33,3	33,3	100,0
	Total	39	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 71: Estado civil del encuestado, prueba piloto.



Fuente: Elaboración propia

Del gráfico, el 46.15% de encuestados corresponde a personas solteras, el 33.33% corresponde a personas convivientes, y solo el 20.51% es correspondiente a personas casadas.

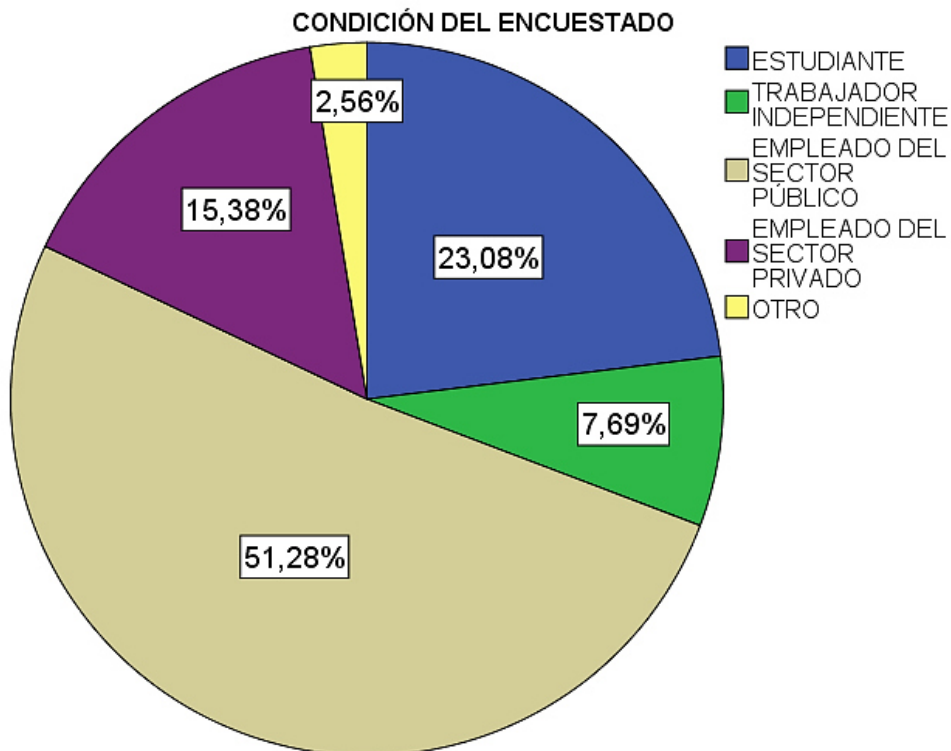
- Condición del encuestado.

Tabla 82: Condición del encuestado, prueba piloto.

		CONDICIÓN DEL ENCUESTADO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ESTUDIANTE	9	23,1	23,1	23,1
	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	3	7,7	7,7	30,8
	EMPLEADO DEL SECTOR PÚBLICO	20	51,3	51,3	82,1
	EMPLEADO DEL SECTOR PRIVADO	6	15,4	15,4	97,4
	OTRO	1	2,6	2,6	100,0
	Total	39	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 72: Condición del encuestado, prueba piloto.

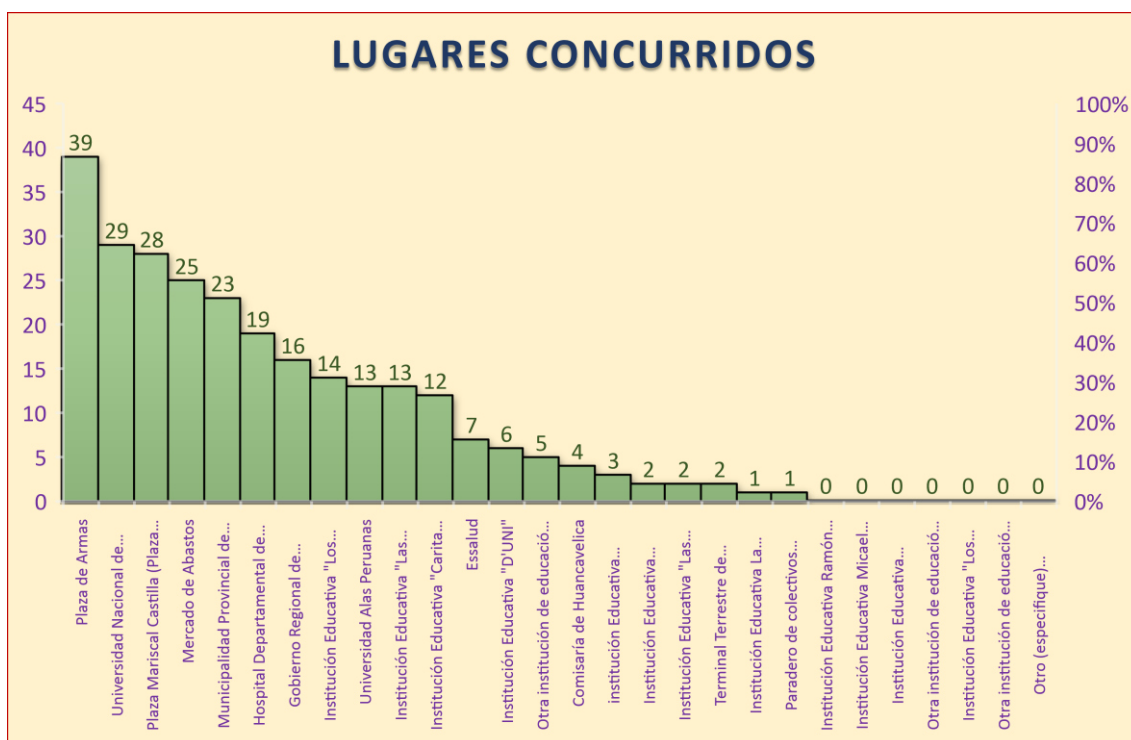


Fuente: Elaboración propia

Del gráfico, el 51.28% de encuestados corresponde a personas empleadas del sector público, el 23.08% corresponde a estudiantes, y solo el 7.69% es correspondiente a trabajadores independientes.

- Lugar con mayor concurrencia.

Figura 73: Lugares concurridos con mayor frecuencia por los encuestados, prueba piloto.



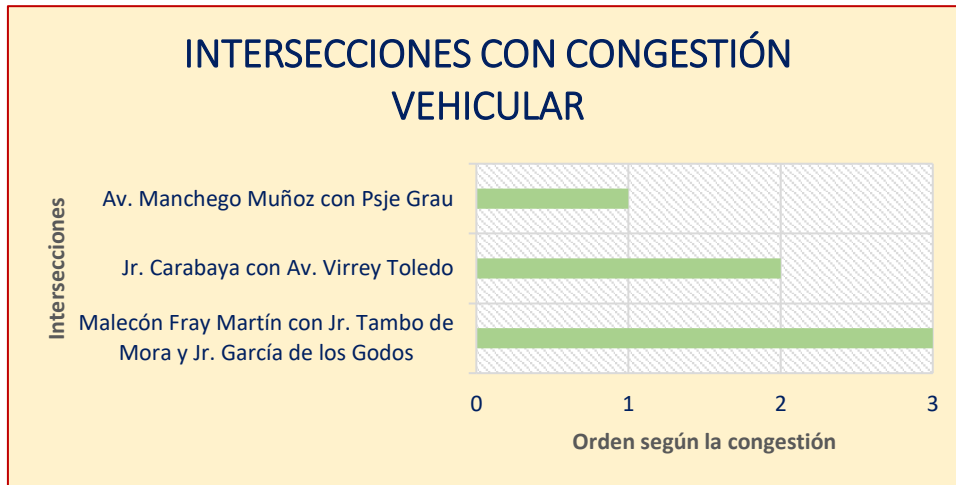
Fuente: Elaboración propia

De los 39 encuestados, el total de ellos recurre con mayor frecuencia a la Plaza de Armas de Huancavelica, el segundo lugar de mayor concurrencia (29 encuestados) es la Universidad Nacional de Huancavelica, 28 personas frecuentan regularmente la Plaza Mariscal Castilla (Plaza de Santa Ana), el Mercado de Abastos de la ciudad ocupa el cuarto lugar con mayor frecuencia de recurrentes con un total de 25 encuestados, el quinto lugar más concurrido es la Municipalidad Provincial de Huancavelica, a ella recurren 23 de los 39 encuestados.

Estos datos serán tomados como referencia para la obtención de la muestra de las intersecciones con mayor afluencia de líneas de transporte urbano.

- Intersecciones que presentan congestión vehicular.

Figura 74: Intersecciones con congestión vehicular.



Fuente: Elaboración propia

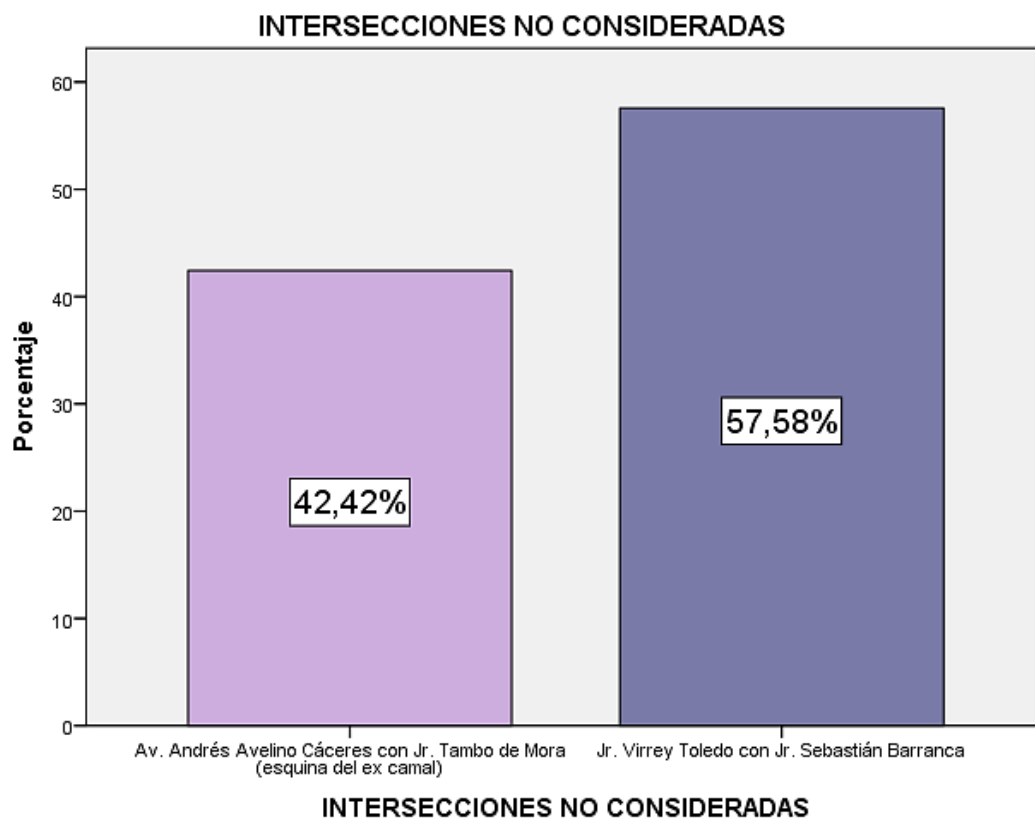
En la figura podemos apreciar que la intersección de la Av. Manchego Muñoz con el Psj. Grau es, según los encuestados, la intersección con mayor congestión vehicular; de la misma manera, es menester hacer mención que 33 (84.62%) de los encuestados consideran que la intersección del Jr. Virrey Toledo con el Jr. Sebastián Barranca, y la intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Tambo de Mora son intersecciones que presentan mayor congestión vehicular, estas intersecciones no han sido consideradas dentro de la prueba piloto, pues no reciben más del 50% de unidades de transporte público, sin embargo serán tomadas como las intersecciones de estudio por haber sido representativas dentro de las respuestas de la prueba piloto.

Tabla 83: Intersecciones con congestión vehicular no consideradas en la prueba piloto.

INTERSECCIONES NO CONSIDERADAS EN LA PRUEBA PILOTO				
		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Av. Andrés Avelino Cáceres con Jr. Tambo de Mora (esquina del ex camal)	14	42,4	42,4
	Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca	19	57,6	100,0
	Total	33	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 75: . Intersecciones con congestión vehicular no consideradas en la prueba piloto.



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°05: MODELO PRUEBA PILOTO

PRUEBA PILOTO - ESTUDIO DE TRÁFICO EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA 2018

Reciba un saludo cordial, mediante el presente se pretende determinar cuáles son las intersecciones de la ciudad de Huancavelica que, en la actualidad, y bajo su percepción son las que presentan mayor congestión vehicular, por lo cual nos dirigimos a usted solicitando su colaboración para recabar los datos que se requieren. Agradecemos por anticipado su participación.

Sexo	1	Mujer				ESTADO CIVIL	1	CASADO(A)		
	2	Varón					2	SOLTERO(A)		
EDAD	1	10-14		8	45-49		3	CONVIVIENTE		
	2	15-19		9	50-54		96	OTRO		
	3	20-24		10	55-59		CONDICIÓN	1	Estudiante	
	4	25-29		11	60-64			2	Trabajador independiente	
	5	30-34		12	65-69			2	Empleado del sector Público	
	6	35-39		13	70-74			4	Empleado del sector privado	
	7	40-44		14	75-79			96	OTRO	

Marque por favor los lugares a los que asiste con mayor frecuencia. (Puede marcar más de uno sin orden de preferencia)

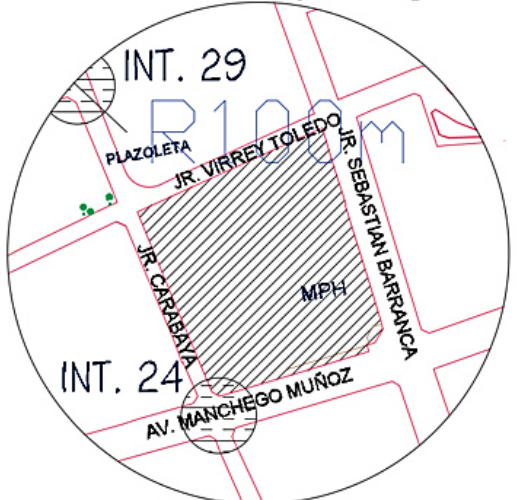



1	Mercado de Abastos		15	Institución Educativa Cooperativa	
2	Hospital Departamental de Huancavelica		16	Institución Educativa "Las Verdes"	
3	Essalud		17	Institución Educativa "Las Azules"	
4	Gobierno Regional de Huancavelica		18	institución Educativa "Aplicación"	
5	Municipalidad Provincial de Huancavelica		19	Institución Educativa "D'UNI"	
6	Universidad Nacional de Huancavelica		20	Otra institución de educación primaria	
7	Universidad Alas Peruanas		21	Institución Educativa "Los Rojitos"	
8	Plaza de Armas		22	Institución Educativa "Los Azulitos"	
9	Plaza Mariscal Castilla (Plaza de Santa Ana)		23	Institución Educativa "Caritas Graciosas"	
10	Institución Educativa Ramón Castilla		24	Otra institución de educación inicial	
11	Institución Educativa La Victoria de Ayacucho		25	Terminal Terrestre de Huancavelica	
12	Institución Educativa Fca.D.C.C.		26	Paradero de colectivos transporte interdistrital	
13	Institución Educativa Micaela Bastidas		27	Comisaría de Huancavelica	
14	Otra institución de educación secundaria		96	Otro (especifique)	

A continuación, se muestran cuatro intersecciones principales de la ciudad de Huancavelica, por favor, indique con números cuáles considera usted que son las intersecciones que presentan la mayor congestión vehicular, siendo el número (1) el de mayor congestión y el número (5) el de menor congestión.

Si usted considera que aparte de las intersecciones que se muestran, existen otras que presentan congestión vehicular considerable, entonces por favor colóquelas en las líneas punteadas que se presentan debajo:

.....
.....
.....

TABLA PRUEBA PILOTO

<p>INTERSECCIÓN N°29: Jr. Carabaya con Jr. Agustín Gamarra</p> 	<p>INTERSECCIÓN N°22: Jr. García de los Godos con Jr. Jorge Chávez</p> 
<p>INTERSECCIÓN N°18: Av. Manchego Muñoz con Psje. Grau</p> 	<p>INTERSECCIÓN N°24: Jr. Carabaya con Av. Manchego Muñoz</p> 

ANEXO N°06: INTERSECCIONES CON SEMÁFOROS

N° INTERSECCIÓN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD IDA	N° RUTA IDA	CANTIDAD VUELTA	N° RUTA VUELTA	¿SEMÁFORO?
INTERSECCIÓN 1	AV. SANTOS VILLA AV. EVITAMIENTO	3	N°3	3	N°3	NO
			N°7		N°7	
			N°8		N°8	
INTERSECCIÓN 2	AV. EVITAMIENTO JR. WECCA	3	N°5	3	N°5	NO
			N°6		N°6	
			N°7		N°7	
INTERSECCIÓN 3	AV. EVITAMIENTO	1	N°5	1	N°6	NO
INTERSECCIÓN 4	AV. SANTOS VILLA AV. ASCENCIÓN	2	N°3	2	N°3	NO
			N°8		N°8	
INTERSECCIÓN 5	JR. MANUEL FERNANDEZ JR. TORRE TAGLE	2	N°3	2	N°5	SI
			N°6		N°3	
INTERSECCIÓN 6	AV. ASCENCIÓN JR. WECCA	2	N°6	2	N°5	NO
			N°7		N°7	
INTERSECCIÓN 7	AV. ASCENCIÓN AV. EVITAMIENTO	2	N°5	2	N°6	NO
			N°7		N°7	
INTERSECCIÓN 8	AV. ADNÉS AVELINO CÁCERES Prolg. AV. ASCENCIÓN	5	N°1	6	N°1	SI
			N°2		N°2	
			N°5		N°6	
			N°7		N°7	
			N°10		N°9	
INTERSECCIÓN 9	AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES PSJE. JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI	6	N°1	6	N°1	NO
			N°2		N°2	
			N°5		N°6	
			N°7		N°7	
			N°9		N°9	
			N°10		N°10	
INTERSECCIÓN 10	AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES JR. CUSCO	5	N°1	6	N°1	SI
			N°2		N°2	
			N°5		N°6	
			N°7		N°7	
			N°9		N°9	
INTERSECCIÓN 11	AV. ERNESTO MORALES JR. HILDAURO CASTRO	3	N°3	2	N°3	SI
			N°6		N°5	
			N°8			
INTERSECCIÓN 12	MALECÓN FRAY MARTÍN JR. HILDAURO CASTRO	1	N°8	1	N°9	NO
INTERSECCIÓN 13	AV. SANTOS VILLA AV. ERNESTO MORALES	2	N°3	2	N°5	NO
			N°6		N°8	
INTERSECCIÓN 14	AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES JR. TAMBO DE MORA	6	N°1	4	N°1	SI
			N°2		N°2	
			N°4		N°6	
			N°5		N°7	
			N°7			
			N°9			

INTERSECCIÓN 15	MALECÓN FRAY MARTÍN JR. TAMBO DE MORA JR. GARCÍA DE LOS GODOS	5	Nº1	2	Nº3	NO
			Nº4		Nº9	
			Nº7			
			Nº8			
INTERSECCIÓN 16	JR. GARCÍA DE LOS GODOS JR. VICTORIA GARMA	3	Nº1	0		NO
			Nº7			
			Nº10			
INTERSECCIÓN 17	JR. GARCÍA DE LOS GODOS JR. AGUSTÍN GAMARRA	1	Nº10	4	Nº1	NO
					Nº2	
					Nº6	
					Nº7	
INTERSECCIÓN 18	JR. JORGE CHÁVEZ JR. GARCÍA DE LOS GODOS	5	Nº2	4	Nº1	SI
			Nº4		Nº2	
			Nº5		Nº6	
			Nº9		Nº7	
			Nº10			
INTERSECCIÓN 19	JR. MANUEL FERNÁNDEZ JR. TORRE TAGLE	5	Nº2	1	Nº10	NO
			Nº4			
			Nº5			
			Nº9			
			Nº10			
INTERSECCIÓN 20	MALECÓN SANTA RSA JR. NICOLÁS DE PIÉROLA	3	Nº4	2	Nº4	NO
			Nº8		Nº10	
			Nº10			
INTERSECCIÓN 21	JR. NICOLÁS DE PIÉROLA JR. VICTORIA GARMA	2	Nº1	4	Nº3	SI
			Nº7		Nº4	
					Nº9	
					Nº10	
INTERSECCIÓN 22	JR. AGUSTÍN GAMARRA JR. NICOLÁS DE PIÉROLA	0		8	Nº1	SI
					Nº2	
					Nº3	
					Nº4	
					Nº6	
					Nº7	
					Nº9	
					Nº10	
INTERSECCIÓN 23	JR. NICOLÁS DE PIÉROLA JR. TORRE TAGLE	4	Nº2	4	Nº2	NO
			Nº4		Nº6	
			Nº5		Nº9	
			Nº9		Nº10	
INTERSECCIÓN 24	AV. MARIANO MELGAR AV. ESCALONADA	3	Nº3	3	Nº5	NO
			Nº6		Nº8	
			Nº10		Nº10	
INTERSECCIÓN 25	MALECÓN SANTA ROSA AV. SAN CRISTÓBAL	4	Nº3	4	Nº4	SI
			Nº4		Nº5	
			Nº6		Nº8	
			Nº8		Nº10	
INTERSECCIÓN 26	MALECÓN SANTA ROSA JR. CARABAYA	3	Nº3	2	Nº5	NO
			Nº6		Nº8	
			Nº8			
		2	Nº1	2	Nº5	NO

INTERSECCIÓN 27	JR. VICTORIA GARMA JR. CARABAYA		Nº7		Nº8	
INTERSECCIÓN 28	JR. AGUSTÍN GAMARRA JR. CARABAYA	0		8	Nº1 Nº3 Nº4 Nº5 Nº7 Nº8	NO
INTERSECCIÓN 29	JR. VIRREY TOLEDO JR. CARABAYA	0		6	Nº1 Nº3 Nº4 Nº5 Nº7 Nº8	NO
INTERSECCIÓN 30	JR. NICOLÁS DE PIÉROLA JR. TAMBO DE MORA	1	Nº8	4	Nº3 Nº4 Nº9 Nº10	NO
INTERSECCIÓN 31	JR. TORRE TAGLE JR. CARABAYA	4	Nº2 Nº4 Nº5 Nº9	5	Nº2 Nº4 Nº5 Nº6 Nº9	SI
INTERSECCIÓN 32	JR. SEBASTIÁN BARRANCA MALECÓN SANTA ROSA	3	Nº3 Nº6 Nº8	0		NO
INTERSECCIÓN 33	JR. SEBASTIÁN BARRANCA JR. AGUSTÍN GAMARRA	4	Nº1 Nº3 Nº6 Nº7	0		SI
INTERSECCIÓN 34	JR. SEBASTIÁN BARRANCA JR. VIRREY TOLEDO	4	Nº1 Nº3 Nº6 Nº7	4	Nº1 Nº3 Nº7 Nº8	SI
INTERSECCIÓN 35	JR. SEBASTIÁN BARRANCA AV. MANCHEGO MUÑOZ	4	Nº1 Nº3 Nº6 Nº7	0		SI
INTERSECCIÓN 36	JR. FRANCISCO DE ANGULO JR. HUANCAYO	4	Nº2 Nº4 Nº5 Nº9	5	Nº2 Nº4 Nº5 Nº6 Nº9	NO
INTERSECCIÓN 37	AV. SAN CRISTÓBAL AV. 28 DE ABRIL	4	Nº3 Nº4 Nº6 Nº10	4	Nº4 Nº5 Nº8 Nº10	NO
INTERSECCIÓN 38	JR. 5 DE AGOSTO JR. TÚPAC AMARU	2	Nº4 Nº10	1	Nº10	NO

INTERSECCIÓN 39	AV. MANCHEGO MUÑOZ JR. J. MARÍA CHAVEZ	5	Nº1	0		NO
			Nº2			
			Nº3			
			Nº6			
			Nº7			
INTERSECCIÓN 40	JR. FRANCISCO DE ANGULO JIR. J. MARÍA CHAVEZ	2	Nº2	4	Nº2	NO
			Nº5		Nº5	
					Nº6	
					Nº9	
INTERSECCIÓN 41	JR. HUANCAYO JR. FERROCARRIL	2	Nº4	1	Nº4	NO
			Nº9			
INTERSECCIÓN 42	JR. GONZÁLES PRADA JR. O'DONOVAN	1	Nº8	4	Nº1	NO
					Nº3	
					Nº7	
					Nº8	
INTERSECCIÓN 43	AV. MANCHEGO MUÑOZ JR. GONZÁLES PRADA	6	Nº1	0		NO
			Nº2			
			Nº3			
			Nº6			
			Nº7			
INTERSECCIÓN 44	JR. O'DONOVAN PSJE. SAN JOSÉ	1	Nº8	4	Nº1	NO
					Nº3	
					Nº7	
					Nº8	
INTERSECCIÓN 45	AV. MANCHEGO MUÑOZ PSJE. GRAU	8	Nº1	8	Nº1	SI
			Nº2		Nº2	
			Nº3		Nº3	
			Nº5		Nº5	
			Nº6		Nº6	
			Nº7		Nº7	
			Nº8		Nº8	
			Nº9		Nº9	
INTERSECCIÓN 46	JR. FRANCISCO DE ANGULO PSJE. GRAU	2	Nº5	4	Nº2	NO
			Nº9		Nº5	
					Nº6	
					Nº9	
INTERSECCIÓN 47	JR. 5 DE AGOSTO PSJE. MCLA. CASTILLA	2	Nº4	2	Nº4	NO
			Nº10		Nº10	
INTERSECCIÓN 48	JR. FRANCISCO DE ANGULO JR. FERROCARRIL	2	Nº5	4	Nº2	NO
			Nº9		Nº5	
					Nº6	
					Nº9	
INTERSECCIÓN 49	AV. MANCHEGO MUÑOZ PSJE. LAMBAYEQUE	8	Nº1	8	Nº1	NO
			Nº2		Nº2	
			Nº3		Nº3	
			Nº5		Nº5	
			Nº6		Nº6	
			Nº7		Nº7	
			Nº8		Nº8	
			Nº9		Nº9	

INTERSECCIÓN 50	JR. 5 DE AGOSTO JR. ACCOCUCHO	2	Nº4	2	Nº4	NO
			Nº10		Nº10	
INTERSECCIÓN 51	JR. 28 DE ABRIL JR. ACCOCUCHO	2	Nº4	2	Nº4	NO
			Nº10		Nº10	
INTERSECCIÓN 52	JR. O'DONOVAN PSJE. A. HUARACA	5	Nº2	5	Nº2	NO
			Nº3		Nº3	
			Nº7		Nº7	
			Nº8		Nº8	
			Nº9		Nº9	
INTERSECCIÓN 53	AV. MANCHEGO MUÑOZ PSJE. A. HUARACA	8	Nº1	3	Nº1	SI
			Nº2		Nº5	
			Nº3		Nº6	
			Nº5			
			Nº6			
			Nº7			
			Nº8			
			Nº9			
INTERSECCIÓN 54	AV. UNIVERSITARIA PTE. DEL EJÉRCITO	5	Nº2	5	Nº2	NO
			Nº3		Nº3	
			Nº7		Nº7	
			Nº8		Nº8	
			Nº9		Nº9	
INTERSECCIÓN 55	AV. UNIVERSITARIA AV. 28 DE ABRIL	6	Nº2	6	Nº2	SI
			Nº3		Nº3	
			Nº7		Nº7	
			Nº8		Nº8	
			Nº9		Nº9	
			Nº10		Nº10	
INTERSECCIÓN 56	JR. VILLA RICA Prolg. MANCHEGO MUÑOZ	2	Nº5	2	Nº5	NO
			Nº6		Nº6	
INTERSECCIÓN 57	AV. LOS INCAS JR. VILLA RICA	3	Nº1	3	Nº1	NO
			Nº5		Nº5	
			Nº6		Nº6	
INTERSECCIÓN 58	AV. UNIVERSITARIA AV. AGRICULTURA	6	Nº2	6	Nº2	NO
			Nº3		Nº3	
			Nº7		Nº7	
			Nº8		Nº8	
			Nº9		Nº9	
			Nº10		Nº10	

Fuente: Elaboración propia

CUADRO RESUMEN

DETALLE	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	16	27.59%
NO	42	72.41%
TOTAL	58	100.00%

ANEXO N°07: MODELO FICHA DE REGISTRO

FICHA DE REGISTRO SEMÁFORO

INTERSECCIÓN AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES CON JR. JORGE CHÁVEZ

HOJA DE DATOS - SEMÁFORO				
INFORMACIÓN GENERAL				
ANALISTA			
FECHA			
INTERSECCIÓN VISUAL			
GEOMETRÍA Y GIROS				
			LEYENDA	
				UBICACIÓN NORTE
				SEMÁFORO
				GIRO HACIA LA DERECHA
				GIRO HACIA LA IZQUIERDA
				DE FRENTE
				SENTIDO 1
				SENTIDO 2
				SENTIDO 3
				SENTIDO 4
CONTROL DE SEMÁFOROS				
SENTIDO	E-W	W-E	N-S	S-N
DIAGRAMA				
TIEMPO DE SEMÁFORO	Rojo =	s	Rojo =	s
	Verde =	s	Verde =	s
	Amarillo =	s	Amarillo =	s
CICLO =	s	s	s	s

Fuente: Elaboración propia

INTERSECCIÓN JR. VIRREY TOLEDO CON JR. SEBASTIÁN BARRANCA

HOJA DE DATOS - SEMÁFORO																				
INFORMACIÓN GENERAL																				
ANALISTA																			
FECHA																			
INTERSECCIÓN																			
VISUAL																			
GEOMETRÍA Y GIROS																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>UBICACIÓN NORTE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SEMÁFORO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GIRO HACIA LA DERECHA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GIRO HACIA LA IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DE FRENTE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SENTIDO 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SENTIDO 2</td> </tr> </tbody> </table>		LEYENDA			UBICACIÓN NORTE		SEMÁFORO		GIRO HACIA LA DERECHA		GIRO HACIA LA IZQUIERDA		DE FRENTE		SENTIDO 1		SENTIDO 2
LEYENDA																				
	UBICACIÓN NORTE																			
	SEMÁFORO																			
	GIRO HACIA LA DERECHA																			
	GIRO HACIA LA IZQUIERDA																			
	DE FRENTE																			
	SENTIDO 1																			
	SENTIDO 2																			
CONTROL DE SEMÁFOROS																				
SENTIDO	E-W	W-E	N-S	S-N																
DIAGRAMA																				
TIEMPO DE SEMÁFORO	Rojo = s	Rojo = s	Rojo = s	Rojo = s																
	Verde = s	Verde = s	Verde = s	Verde = s																
	Amarillo = s	Amarillo = s	Amarillo = s	Amarillo = s																
CICLO =	s	s	s	s																

Fuente: Elaboración propia

FICHA DE REGISTRO CONTROL VEHICULAR



ANALISTA:
 FECHA:
 INTERSECCIÓN:
 VISUAL:

FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

HORA	GIROS	BICICLETA	MOTO LINEAL	MOTO TAXI / MOTO CARGA	AUTO			MINIVAN	CAMIONETAS			RURAL Combi	BUS INTERPROV.	CAMIÓN			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL				
					COLECTIVO	TAXI	PARTICULAR		PICK UP	PANEL	CERRADA			2E	3E	4E	T2S1/T2S2	T2S3	T3S1/3S2	T3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
PERIODO 15 MIN																													
5.00	IZQUIERDA	↑																											
5.15	FRENTE	↑↑																											
5.15	IZQUIERDA	↑↑↑																											
5.30	FRENTE	↑↑↑↑																											
5.30	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑																											
5.45	FRENTE	↑↑↑↑↑↑																											
5.45	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑																											
6.00	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑																											
6.00	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
6.15	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
6.15	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
6.30	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
6.30	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
6.45	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
6.45	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
7.00	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
7.00	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
7.15	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
7.15	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
7.30	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
7.30	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
7.45	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
7.45	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
8.00	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
8.00	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
8.15	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
8.15	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
8.30	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
8.30	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
8.45	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
8.45	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
9.00	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
9.00	IZQUIERDA	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											
9.15	FRENTE	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑																											

ANEXO N°08: DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y LIVIANOS PARA LOS PERIODOS INTERMEDIO Y VALLE

INTERSECCIÓN JR. VIRREY TOLEDO CON JR. SEBASTIÁN BARRANCA											
PERIODO INTERMEDIO					PERIODO VALLE						
		DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS PERIODO INTERMEDIO 17:00 - 18:00h						DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS PERIODO VALLE 12:30 - 13:30h			
		E-W		N-S				E-W		N-S	
TIPO DE VEHÍCULO		IZQUIERDA	DE FRENTE	DERECHA	DE FRENTE	IZQUIERDA	DE FRENTE	DERECHA	DE FRENTE		
LIVIANO	Moto lineal	99.46%		98.99%		99.21%		99.28%			
	Moto taxi / Moto Carga										
	Auto										
	Minivan										
	Camioneta										
Combi											
PESADO	Bus	0.54%		1.01%		0.79%		0.72%			
	Camión										
	Semi tráiler										
	Tráiler										
TOTAL		100.00%		100.00%		100.00%		100.00%			

Fuente: Elaboración propia

INTERSECCIÓN AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES CON JR. TAMBO DE MORA

PERIODO INTERMEDIO

DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS PERIODO INTERMEDIO 18:00 - 19:00h

TIPO DE VEHÍCULO		E-W		W-E			N-S			S-N		
		D	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F
LIVIANO	Moto lineal	98.59%		98.86%			89.66%			100.00%		
	Moto taxi / Moto Carga											
	Auto											
	Minivan											
	Camioneta											
Combi												
PESADO	Bus	1.41%		1.14%			10.34%			0.00%		
	Camión											
	Semi tráiler											
	Tráiler											
TOTAL		100%		100%			100%			100%		

PERIODO VALLE

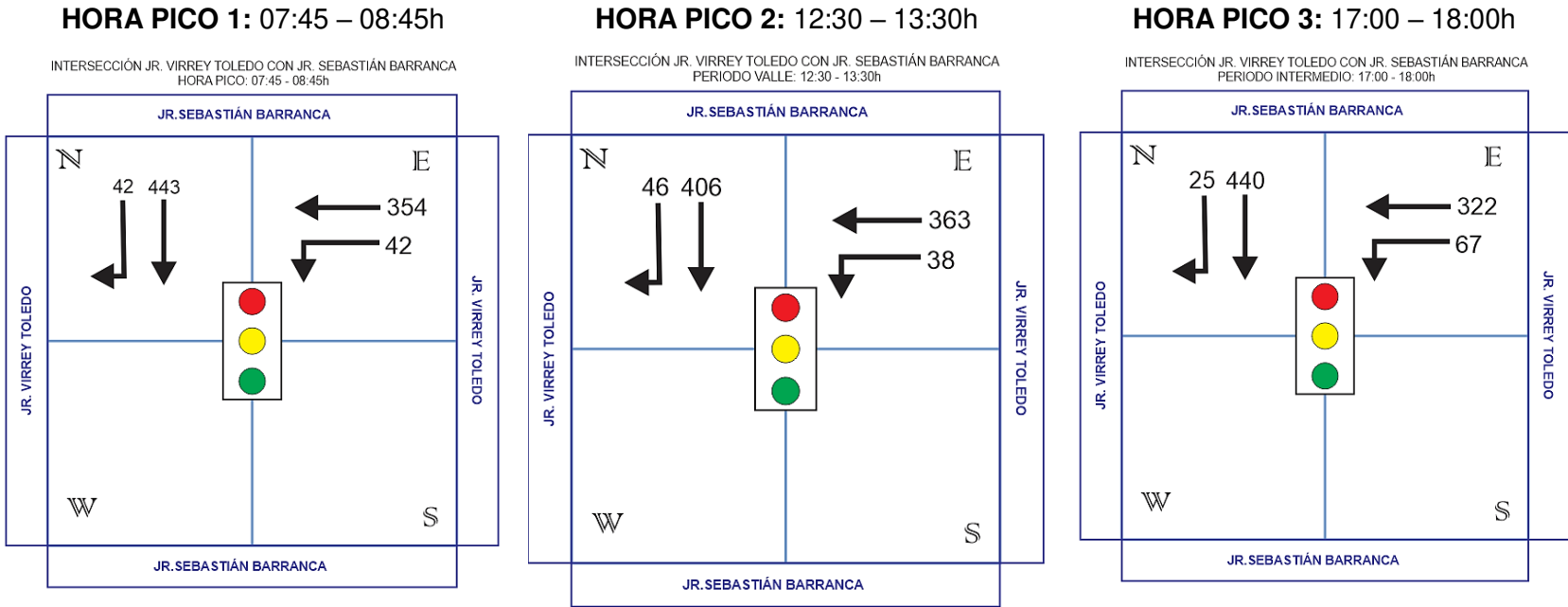
DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS PERIODO VALLE 12:15 - 13:15h

TIPO DE VEHÍCULO		E-W		W-E			N-S			S-N		
		D	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F
LIVIANO	Moto lineal	100%		98.72%			94.74%			97.96%		
	Moto taxi / Moto Carga											
	Auto											
	Minivan											
	Camioneta											
Combi												
PESADO	Bus	0.00%		1.28%			5.26%			2.04%		
	Camión											
	Semi tráiler											
	Tráiler											
TOTAL		100%		100%			100%			100%		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°09: RESUMEN DE DATOS PERIODOS INTERMEDIO Y VALLE

INTERSECCIÓN JR. VIRREY TOLEDO CON JR. SEBASTIÁN BARRANCA



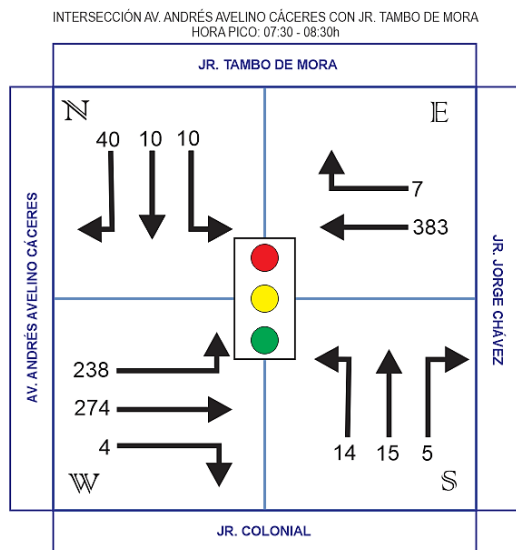
Fuente: Elaboración propia

AFORO VEHICULAR																															
INFORMACIÓN GENERAL																															
ANALISTA		:																													
FECHA		18/09/2018																													
INTERSECCIÓN		Jr. Virrey Toledo con Jr. Sebastián Barranca																													
VISUAL		RESUMEN																													
GEOMETRÍA Y GIROS																															
										<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>UBICACIÓN NORTE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SEMÁFORO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GIRO HACIA LA DERECHA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GIRO HACIA LA IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DE FRENTE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SENTIDO 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SENTIDO 2</td> </tr> </tbody> </table>						LEYENDA			UBICACIÓN NORTE		SEMÁFORO		GIRO HACIA LA DERECHA		GIRO HACIA LA IZQUIERDA		DE FRENTE		SENTIDO 1		SENTIDO 2
LEYENDA																															
	UBICACIÓN NORTE																														
	SEMÁFORO																														
	GIRO HACIA LA DERECHA																														
	GIRO HACIA LA IZQUIERDA																														
	DE FRENTE																														
	SENTIDO 1																														
	SENTIDO 2																														
CUADRO DE ENTRADA DE VOLUMENES																															
ORIENTACIÓN		E-W				W-E				N-S				S-N																	
DIRECCIÓN		DFR.	DER.	IZQ.	EN U	DFR.	DER.	IZQ.	EN U	DFR.	DER.	IZQ.	EN U	DFR.	DER.	IZQ.	EN U														
Volumen V (veh/h)	7:45 a 8:00	96.35		14.16						103.24	13.71																				
	8:00 a 8:15	85.68		11.51						124.39	6.45																				
	8:15 a 8:30	93.87		10.37						109.77	9.85																				
	8:30 a 8:45	78.10		6.00						105.31	11.63																				
TOTAL V (veh/h)		354.00				42.00				443.00				42.00																	
%vehículos pesados (%VP)		0.29%				3.03%				1.49%				0.00%																	
VP (SIN UCP)		1				1				6				0																	
% vehículos livianos (%VL)		99.71%				96.97%				98.51%				100.0%																	
VL (SIN UCP)		345				32				396				33																	
Factor hora pico (PHF)		0.96				0.96				0.96				0.96																	
Volumen peatonal (p/hr)		400				400				400				400																	
Volumen V (veh/h)	12:30 a 12:45	97.40		7.90						97.00	12.19																				
	12:45 a 13:00	92.03		12.64						104.00	8.08																				
	13:00 a 13:15	87.31		8.08						100.00	7.99																				
	13:15 a 13:30	86.35		9.28						105.00	17.61																				
TOTAL V (veh/h)		363.00				38.00				406.00				46.00																	
%vehículos pesados (%VP)		0.29%				6.06%				0.26%				5.13%																	
VP (SIN UCP)		1				2				1				2																	
% vehículos livianos (%VL)		99.71%				93.94%				99.74%				94.9%																	
VL (SIN UCP)		347				31				378				37																	
Factor hora pico (PHF)		0.98				0.98				0.98				0.98																	
Volumen peatonal (p/hr)		400				400				400				400																	
Volumen V (veh/h)	17:00 a 17:15	84.74		21.25						100.99	5.42																				
	17:15 a 17:30	86.29		4.91						108.52	7.00																				
	17:30 a 17:45	61.80		10.54						122.56	6.42																				
	17:45 a 18:00	89.33		29.94						108.27	5.99																				
TOTAL V (veh/h)		322.00				67.00				440.00				25.00																	
%vehículos pesados (%VP)		0.65%				0.00%				0.79%				5.56%																	
VP (SIN UCP)		2				0				3				1																	
% vehículos livianos (%VL)		99.35%				100.0%				99.21%				94.4%																	
VL (SIN UCP)		308				58				377				17																	
Factor hora pico (PHF)		0.91				0.91				0.91				0.91																	
Volumen peatonal (p/hr)		400				400				400				400																	
CONTROL DE SEMÁFOROS																															
DIAGRAMA																															
TIEMPO DE SEMÁFORO		Rojo = 38 s				Rojo = s				Rojo = 49 s				Rojo = s																	
		Verde = 44 s				Verde = s				Verde = 33 s				Verde = s																	
		Amarillo = 5 s				Amarillo = s				Amarillo = 5 s				Amarillo = s																	
CICLO		87 s				0 s				87 s				0 s																	

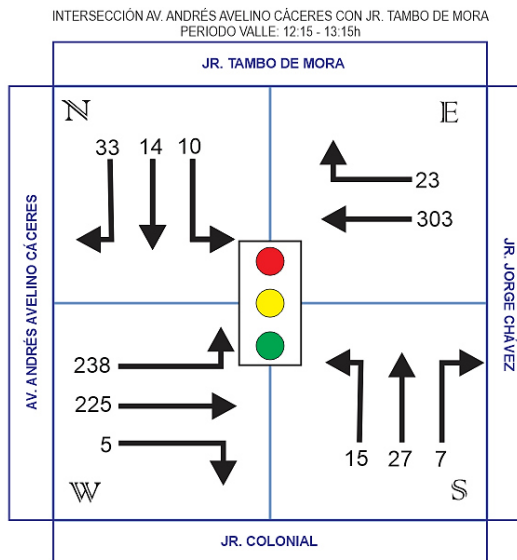
Fuente: Elaboración propia

INTERSECCIÓN AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES CON JR. TAMBO DE MORA

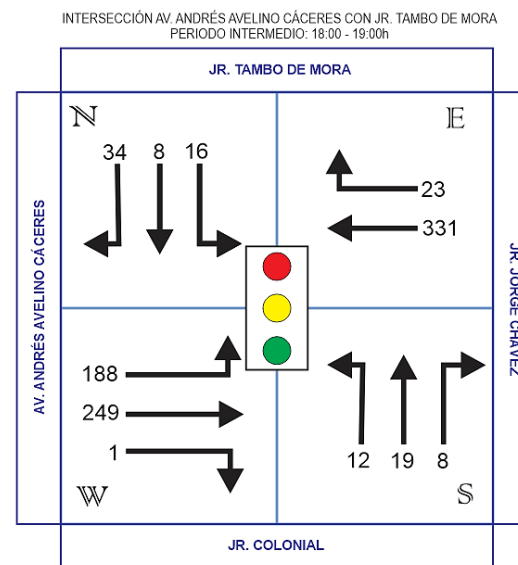
HORA PICO 1: 07:30 – 08:30h



HORA PICO 2: 12:30 – 13:30h



HORA PICO 3: 17:00 – 18:00h



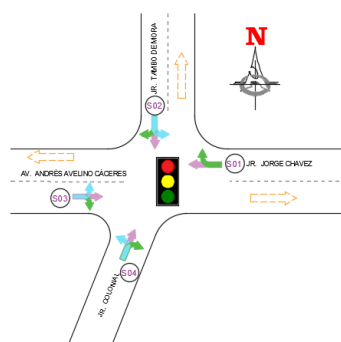
Fuente: Elaboración propia

AFORO VEHICULAR

INFORMACIÓN GENERAL

ANALISTA	:	
FECHA	:	18/09/2018
INTERSECCIÓN	:	Av. Andrés Bello Cáceres con Jr. Tambo de Mora
VISUAL	:	RESUMEN

GEOMETRÍA Y GIROS



LEYENDA	
	UBICACIÓN NORTE
	SEMÁFORO
	GIRO HACIA LA DERECHA
	GIRO HACIA LA IZQUIERDA
	DE FRENTE
	SENTIDO 1
	SENTIDO 2
	SENTIDO 3
	SENTIDO 4

CUADRO DE ENTRADA DE VOLUMENES

ORIENTACIÓN		E-W				W-E				N-S				S-N			
		DFR.	DER.	IZQ.	EN U	DFR.	DER.	IZQ.	EN U	DFR.	DER.	IZQ.	EN U	DFR.	DER.	IZQ.	EN U
DIRECCIÓN	Volumen V (veh/h)	7:30 a 7:45	100.452	0.909		56.174	5.967	60.786		2.453	15.677	0.000		4.539	2.543	1.543	
		7:45 a 8:00	115.790	3.361		101.361	0.000	67.357		1.909	27.826	9.078		1.909	0.000	6.452	
	TIEMPO: c/ 15min (con UCP)	8:00 a 8:15	92.660	1.996		81.793	0.000	64.905		4.905	5.539	1.543		6.818	1.000	6.452	
		8:15 a 8:30	97.876	0.909		66.901	1.000	46.362		0.906	6.086	1.000		0.906	2.543	2.996	
TOTAL V (veh/h)			407.00	7.00		306.00	7.00	239.00		10.00	55.00	12.00		14.00	6.00	17.00	
%vehículos pesados (%VP)			0.26%	0.00%		0.73%	0.00%	0.00%		0.00%	10.00%	0.00%		0.00%	0.00%	0.00%	
VP (SIN UCP)			1.00	0.00		2.00	0.00	0.00		0.00	4.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
% vehículos livianos (%VL)			99.74%	100.0%		99.27%	100.0%	100.0%		100.0%	90.0%	100.0%		100.0%	100.0%	100.0%	
VL (SIN UCP)			382.00	7.00		272.00	4.00	238.00		10.00	36.00	10.00		15.00	5.00	14.00	
Factor hora pico (PHF)			0.81	0.81		0.81	0.81	0.81		0.81	0.81	0.81		0.81	0.81	0.81	
Volumen peatonal (p/hr)			400	400		400	400	400		400	400	400		400	400	400	
DIRECCIÓN	Volumen V (veh/h)	12:15 a 12:30	85.544	5.898		75.252	1.818	59.433		4.36	15.83	3.91		5.91	0.45	3.09	
		12:30 a 12:45	79.374	3.362		62.638	0.909	59.891		2.00	14.83	3.90		2.00	2.45	5.00	
	TIEMPO: c/ 15min (con UCP)	12:45 a 13:00	78.511	3.902		60.095	2.452	59.636		0.91	7.33	2.45		7.81	1.45	2.00	
		13:00 a 13:15	85.544	5.898		69.216	0.000	67.441		3.74	8.08	3.09		11.63	3.33	8.83	
TOTAL V (veh/h)			329.00	19.00		267.00	5.00	246.00		11.00	46.00	13.00		27.00	8.00	19.00	
%vehículos pesados (%VP)			0.00%	0.00%		2.22%	0.00%	0.42%		10.00%	6.06%	0.00%		0.00%	0.00%	6.67%	
VP (SIN UCP)			0.00	0.00		5.00	0.00	1.00		1.00	2.00	0.00		0.00	0.00	1.00	
% vehículos livianos (%VL)			100.0%	100.0%		97.78%	100.0%	99.58%		90.00%	93.9%	100.0%		100.0%	100.0%	93.3%	
VL (SIN UCP)			303.00	23.00		220.00	5.00	237.00		9.00	31.00	14.00		27.00	7.00	14.00	
Factor hora pico (PHF)			0.93	0.93		0.93	0.93	0.93		0.93	0.93	0.93		0.93	0.93	0.93	
Volumen peatonal (p/hr)			400	400		400	400	400		400	400	400		400	400	400	
DIRECCIÓN	Volumen V (veh/h)	18:00 a 18:15	72.96	6.54		77.10	0.00	52.28		2.00	14.83	3.90		2.00	1.45	5.09	
		18:15 a 18:30	93.69	3.54		76.82	0.00	52.00		0.45	4.54	1.00		2.45	1.54	1.45	
	TIEMPO: c/ 15min (con UCP)	18:30 a 18:45	99.84	3.54		87.99	0.00	51.15		3.45	7.02	3.33		5.45	5.42	6.33	
		18:45 a 19:00	95.09	12.44		42.96	0.45	44.54		2.45	24.39	10.82		7.81	1.45	2.00	
TOTAL V (veh/h)			362.00	26.00		285.00	0.00	200.00		8.00	51.00	19.00		18.00	10.00	15.00	
%vehículos pesados (%VP)			1.51%	0.00%		0.80%	0.00%	1.60%		0.00%	14.71%	6.25%		0.00%	0.00%	0.00%	
VP (SIN UCP)			5.00	0.00		2.00	0.00	3.00		0.00	5.00	1.00		0.00	0.00	0.00	
% vehículos livianos (%VL)			98.49%	100.0%		99.2%	100.0%	98.4%		100.0%	85.3%	93.8%		100.0%	100.0%	100.0%	
VL (SIN UCP)			326.00	23.00		247.00	1.00	185.00		8.00	29.00	15.00		19.00	8.00	12.00	
Factor hora pico (PHF)			0.91	0.81		0.81	0.81	0.81		0.81	0.81	0.81		0.81	0.81	0.81	
Volumen peatonal (p/hr)			400	400		400	400	400		400	400	400		400	400	400	

CONTROL DE SEMÁFOROS

DIAGRAMA				
TIEMPO DE SEMÁFORO	Rojo = 23 s	Rojo = 23 s	Rojo = 35 s	Rojo = 35 s
	Verde = 32 s	Verde = 32 s	Verde = 20 s	Verde = 20 s
	Amarillo = 3 s	Amarillo = 3 s	Amarillo = 3 s	Amarillo = 3 s
CICLO	58 s	58 s	58 s	58 s

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°10: FLUJO DE SATURACIÓN PARA LOS PERIODOS INTERMEDIO Y VALLE

INTERSECCIÓN: JR. VIRREY TOLEDO CON JR. SEBASTIÁN BARRANCA					
Flujo de saturación para el período valle			Flujo de saturación para el período intermedio		
DE 12:30 a 13.30h			DE 17:00 a 18:00h		
ACERCAMIENTO	NORTE	ESTE	ACERCAMIENTO	NORTE	ESTE
VARIABLES	CARRIL	CARRIL	VARIABLES	CARRIL	CARRIL
	D/F	I/F		D/F	I/F
VOLUMEN	452.00	401.00	VOLUMEN	465.00	389.00
SATURACIÓN	1445 veh/h	1233 veh/h	SATURACIÓN	1505 veh/h	929 veh/h
So	1800	1800	So	1800	1800
N	1	1	N	1	1
fw	1.1	1.13	fw	1.1	1.13
w	4.5	4.8	w	4.5	4.8
fHV	1.00	1	fHV	0.99	0.99
%HV	0.72%	0.79%	%HV	1.01%	0.54%
ET	2	2	ET	2	2
fg	1	1	fg	1	1
%G	0%	0%	%G	0%	0%
fp	0.89	0.9	fp	0.88	0.84
Nm	3	0	Nm	4	12
fbb	0.924	0.752	fbb	0.976	0.616
NB	19	62	NB	6	96
fa	0.9	0.9	fa	0.9	0.9
fLU	1	1	fLU	1	1
FLT	1	0.995	FLT	1	0.991
fRT	0.986	1	fRT	0.993	1
fLpb	1	1	fLpb	1	1
fRpb	1	1	fRpb	1	1

Fuente: Elaboración propia

INTERSECCIÓN AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES CON JR. TAMBO DE MORA

Flujo de saturación para el período valle

Flujo de saturación para el período intermedio

DE 12:15 a 13:15h				
ACERCAMIENTO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
VARIABLES	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CARRIL
	I/F/D	I/F/D	D/F	I/F/D
VOLUMEN	70.00	54.00	348.00	518.00
SATURACIÓN	2671	3407	3217	3440
So	1800	1800	1800	1800
N	2	2	2	2
fw	1	1.13	1	1.1
w	3.6	4.8	3.6	4.5
fHV	0.95	0.98	1	0.99
%HV	5.26%	2.04%	0.00%	1.28%
ET	2	2	2	2
fg	1.000	1.000	1.000	1.000
%G	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
fp	1	1	1	1
Nm	0	0	0	0
fb	1	1	1	1
NB	0	0	0	0
fa	0.9	0.9	0.9	0.9
fLU	1	1	1	1
FLT	0.974	0.98	1	0.977
fRT	0.891	0.969	0.993	0.998
fLpb	1	1	1	1
fRpb	1	1	1	1

DE 18:00 a 19:00h				
ACERCAMIENTO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
VARIABLES	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CARRIL
	I/F/D	I/F/D	D/F	I/F/D
VOLUMEN	78.00	43.00	388.00	485.00
SATURACIÓN	2515	3409	3179	3458
So	1800	1800	1800	1800
N	2	2	2	2
fw	1	1.13	1	1.1
w	3.6	4.8	3.6	4.5
fHV	0.91	1	0.99	0.99
%HV	10.34%	0.00%	1.41%	1.14%
ET	2	2	2	2
fg	1.000	1.000	1.000	1.000
%G	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
fp	1	1	1	1
Nm	0	0	0	0
fb	1	1	1	1
NB	0	0	0	0
fa	0.9	0.9	0.9	0.9
fLU	1	1	1	1
FLT	0.966	0.978	1	0.98
fRT	0.883	0.952	0.991	1
fLpb	1	1	1	1
fRpb	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°11: ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD PARA LOS PERÍODOS INTERMEDIO Y VALLE

INTERSECCIÓN: JR. VIRREY TOLEDO CON JR. SEBASTIÁN BARRANCA													
Flujo de saturación para el período valle							Flujo de saturación para el período intermedio						
DE 12:30 a 13:30h							DE 17:00 a 18:00h						
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOLUMEN (V)	SATURACION (S)	Ciclo (Co)	T.verde (g)	CAPACIDAD C=S(g/Co)	ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOLUMEN (V)	SATURACION (S)	Ciclo (Co)	T.verde (g)	CAPACIDAD C=S(g/Co)
FASE A							FASE A						
N-S	D/F	452.00	1445 veh/h	87	33	548 veh/h	N-S	D/F	465.00	1505 veh/h	87	33	571 veh/h
S-N							S-N						
FASE B							FASE B						
E-W	I/F	401.00	1233 veh/h	87	44	624 veh/h	E-W	I/F	389.00	929 veh/h	87	44	470 veh/h
W-E							W-E						

Fuente: Elaboración propia

INTERSECCIÓN: AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES CON JR. TAMBO DE MORA													
Flujo de saturación para el período valle							Flujo de saturación para el período intermedio						
DE 12:15 a 13:15h							DE 18:00 a 19:00h						
ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOLUMEN (V)	SATURACION (S)	Ciclo (Co)	T.verde (g)	CAPACIDAD C=S(g/Co)	ACERCAMIENTO	SENTIDO	VOLUMEN (V)	SATURACION (S)	Ciclo (Co)	T.verde (g)	CAPACIDAD C=S(g/Co)
FASE A							FASE A						
N-S	I/F/D	70.00	2671 veh/h	58	20	921 veh/h	N-S	I/F/D	78.00	2515 veh/h	58	20	867 veh/h
S-N	I/F/D	54	3407 veh/h	58	20	1175 veh/h	S-N	I/F/D	43	3409 veh/h	58	20	1176 veh/h
FASE B							FASE B						
E-W	D/F	348.00	3217 veh/h	58	32	1775 veh/h	E-W	D/F	388.00	3179 veh/h	58	32	1754 veh/h
W-E	I/F/D	518	3440 veh/h	58	32	1898 veh/h	W-E	I/F/D	485	3458 veh/h	58	32	1908 veh/h

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°12: DEMORA Y NIVEL DE SERVICIO PARA LOS PERÍODOS INTERMEDIO Y VALLE

INTERSECCIÓN: JR. VIRREY TOLEDO CON JR. SEBASTIÁN BARRANCA

Demora y nivel de servicio en el período intermedio:

DE 17:00 a 18:00h												
ACERCAMIENTO	SENTIDO	X=V/C	g/Co	d1	PF	d2	d3	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección	
FASE A											36.53	D
N-S	D/F	0.81	0.38	24.19	1.0	12.95	0.00	37.14	D			
S-N												
FASE B												
E-W	I/F	0.83	0.51	18.31	0.99	17.68	0.00	35.81	D			
W-E												

Fuente: Elaboración propia

Demora y nivel de servicio en el período valle:

DE 12:30 a 13:30h												
ACERCAMIENTO	SENTIDO	X=V/C	g/Co	d1	PF	d2	d3	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección	
FASE A											30.18	C
N-S	D/F	0.82	0.38	24.32	1.00	14.33	0.00	38.65	D			
S-N												
FASE B												
E-W	I/F	0.64	0.51	15.71	0.99	5.09	0.00	20.64	C			
W-E												

Fuente: Elaboración propia

INTERSECCIÓN: AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES CON JR. TAMBO DE MORA

Demora y nivel de servicio en el período intermedio:

DE 18:00 a 19:00h												
ACERCAMIENTO	SENTIDO	X=V/C	g/Co	d1	PF	d2	d3	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección	
FASE A											8.05	A
N-S	I/F/D	0.09	0.34	12.85	1.01	0.21	0.00	13.19	B			
S-N	I/F/D	0.04	0.34	12.62	1.01	0.19	0.00	12.94	B			
FASE B												
E-W	D/F	0.22	0.55	6.63	1	0.29	0.00	6.92	A			
W-E	I/F/D	0.25	0.55	6.76	1	0.94	0.00	7.7	A			

Fuente: Elaboración propia

Demora y nivel de servicio en el período valle:

DE 12:15 a 13:15h												
ACERCAMIENTO	SENTIDO	X=V/C	g/Co	d1	PF	d2	d3	d	NDS	d Intersección	NDS Intersección	
FASE A											8.16	A
N-S	I/F/D	0.08	0.34	12.8	1.01	0.17	0.0	13.1	B			
S-N	I/F/D	0.05	0.34	12.67	1.01	0.24	0.0	13.04	B			
FASE B												
E-W	D/F	0.2	0.55	6.55	1	0.25	0.000	6.8	A			
W-E	I/F/D	0.27	0.55	6.85	1	1.05	0.000	7.9	A			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°13: MODELO DE ENCUESTA O-D

ESTUDIO DE MERCADO 2018

Reciba un saludo cordial, mediante el presente se tiene la finalidad de evaluar el uso del transporte público en la ciudad de Huancavelica y el efecto de la implementación de un nuevo transporte de masas, por ello, me dirijo a usted solicitándole su colaboración para recabar los datos que se requieren. Agradezco por anticipado su tiempo y colaboración.

Sexo	1	Mujer		ESTADO CIVIL	1	CASADO(A)	
	2	Varón			2	SOLTERO(A)	
					3	DIVORCIADO (A)	
					4	CONVIVIENTE	
					5	VIÚDO (A)	

EDAD	1	10-14		8	45-49		PROCEDENCIA	1	San Cristóbal	
	2	15-19		9	50-54			2	Ascención	
	3	20-24		10	55-59			3	Cercado	
	4	25-29		11	60-64			4	Yananaco	
	5	30-34		12	65-69			5	Santa Ana	
	6	35-39		13	70-74			96	Otro:	
	7	40-44		14	75-79					

Grado de Instrucción	1	Primaria Completa		Ocupación	1	Estudiante Educación Secundaria	
	2	Secundaria Completa			2	Estudiante Educación Superior	
	3	Secundaria Incompleta			3	Empleado Sector Público	
	4	Superior Completa			4	Empleado Sector Privado	
	5	Superior Incompleta			5	Negociante	
	96	Otro:			96	Otro:	

F1: ¿HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE HUANCAVELICA?

1	Si	
2	No	








F2: ¿CON QUE FRECUENCIA USTED UTILIZA EL TRANSPORTE?

1	Una vez al día	
2	De 2 a 3 veces al día	
3	Una vez a la semana	
4	Más de 2 veces a la semana	
5	Quincenalmente	
6	Mensualmente	
7	No utilizo	








MARQUE POR FAVOR LOS LUGARES A LOS QUE ASISTE CON MAYOR FRECUENCIA. (Puede marcar más de uno sin orden de preferencia)

1	Mercado de Abastos	15	Institución Educativa Cooperativa
2	Hospital Departamental de Huancavelica	16	Institución Educativa "Las Verdes"
3	Essalud	17	Institución Educativa "Las Azules"
4	Gobierno Regional de Huancavelica	18	institución Educativa "Aplicación"
5	Municipalidad Provincial de Huancavelica	19	Institución Educativa "D'UNI"
6	Universidad Nacional de Huancavelica	20	Otra institución de educación primaria
7	Universidad Alas Peruanas	21	Institución Educativa "Los Rojitos"
8	Plaza de Armas	22	Institución Educativa "Los Azulitos"
9	Plaza Mariscal Castilla (Plaza de Santa Ana)	23	Institución Educativa "Caritas Graciosas"
10	Institución Educativa Ramón Castilla	24	Otra institución de educación inicial
11	Institución Educativa La Victoria de Ayacucho	25	Terminal Terrestre de Huancavelica
12	Institución Educativa Fca.D.C.C.	26	Paradero de colectivos transporte interdistrital
13	Institución Educativa Micaela Bastidas	27	Comisaría de Huancavelica
14	Otra institución de educación secundaria	96	Otro (especifique)

PE1. ¿CUÁL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL QUE UTILIZA LA MOVILIDAD?

1	2	3	4	5	6	7	96
Trabajar	Estudiar	Ir de compras	Llevar o recoger a alguien	Ir al médico	Comercio	Visitar un centro cultural o área recreativa	Otro (Especifique)
							

PE2. ¿QUÉ TIPO DE MOVILIDAD UTILIZA CON MAYOR FRECUENCIA?

	Taxi	Auto Colectivo	Combi	Movilidad propia	Moto	Bicicleta	Caminar	Otro (Especifique)
	1	2	3	4	5	6	7	98
								
Orden en que los usó								
¿Cuánto gastó?	S/.....	S/.....	S/.....	S/.....	S/.....	S/.....	S/.....	
¿Subió en un paradero?								
¿Bajó en un paradero?								

Marque el tipo de taxi:

1	Solicitado por llamada telefónica	
2	Tomado en la calle u otro lugar	

¿CON QUÉ TIPO(S) DE VEHÍCULO(S) CUENTA?

1	Auto	
2	Camioneta	
3	Bus	
4	Camión	
96	Otro:	

¿CUÁL ES LA CANTIDAD DE VEHÍCULOS CON LOS QUE CUENTA PARA SU USO PROPIO?

1	Uno	
2	Dos	
3	Más de dos	

¿QUÉ CANTIDAD DE PASAJEROS A BORDO TIENE FRECUENTEMENTE AL TRANSPORTARSE?

1	Sólo yo	
2	Dos	
3	Tres	
4	Más de 3	

¿CUÁL ES LA FRECUENCIA DE USO DE SU MOVILIDAD?

1	Todos los días	
2	Más de 2 veces a la semana	
3	Sólo fines de semana	
4	Varias veces al día	

¿DÓNDE ESTACIONÓ SU MOVILIDAD?

1	Zona de parqueo libre	
2	Zona de parqueo particular	
3	En una calle no muy transitada	
4	En la puerta de mi lugar de destino	
5	Parqueo de mi lugar de destino	
96	Otro:	

¿CUÁL FUE EL COSTO DEL ESTACIONAMIENTO, POR HORA?

1	S/ 2.00	
2	Entre S/ 2.10 y S/ 5.00	
3	Entre S/ 5.10 y S/ 10.00	
4	No pagué por parqueo	
96	Otro:	

PE3. ¿A QUÉ HORA INICIA SU TRASLADO?

1	Entre las 6 y 7 am	
2	Entre las 7 y 8 am	
3	Entre las 7 y 8 am, también entre la 1 y 2.	
4	Entre las 7 y 8 am, entre la 1 y 2 pm, también entre las 5 y 6pm.	
96	Otro:	

PE4. ¿CUÁNTO TIEMPO DEMORA EN TRASLADARSE?

1	Entre 10 a 15 min.	
2	Entre 15 a 20 min.	
3	Más de 20 min.	

PE5. ¿DÓNDE INICIA SU TRASLADO?

1	Cerca a mi casa	
2	En mi casa	
3	En el trabajo	
4	En mi casa y en el trabajo	
96	Otro:	

PE6. ¿HA ESTADO USTED INVOLUCRADO EN UN CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR DENTRO DE LA CIUDAD DE HUANCAMELICA?

1	Si	
2	No	

PE7. DURANTE SU TRASLADO, ¿CUÁNTAS PARADAS INTERMEDIAS HIZO?

1	Una sola	
2	Dos paradas	
3	Ninguna	
4	Más de 2 paradas	

PE8. LAS PARADAS QUE HIZO FUERON PARA:

Llevar o recoger a alguien	
Ir a la gasolinera	
Ir a un cajero	
Realizar una compra	
Otro:	

PL1. ¿UTILIZA USTED CON FRECUENCIA TAXI PARA MOVILIZARSE? (Tener en cuenta que consideramos "FRECUENCIA" más de dos veces a la semana).

1	Si	
2	No	

(Si su respuesta es NO, pase por favor a la pregunta PL2.)

SI USTED UTILIZA TAXI PARA MOVILIZARSE:**PE9. ¿QUÉ TAN LEJOS TIENE QUE CAMINAR PARA SUBIRSE A UN TAXI?**

1	Me recoge en mi lugar de origen.	
2	Una cuadra	
3	Dos Cuadras	
4	Más de 2 cuadras	

PE11. ¿QUÉ TIEMPO DEMORA ESPERANDO UN TAXI?

1	Siempre encuentro en el paradero	
2	Entre 5 a 10 min.	
3	Entre 11 a 15 min.	
4	Más de 15 min.	

PE10. ¿QUÉ TAN LEJOS DE SU CENTRO DE DESTINO LO DEJA EL TAXI?

1	En la puerta de mi lugar de destino	
2	Una cuadra	
3	Dos Cuadras	
4	Más de 2 cuadras	

PE12. ¿CUÁL ES LA TARIFA DEL TAXI?

1	S/ 4.00	
2	S/ 5.00	
3	S/ 6.00	
4	S/ 7.00	
96	Otro:	

PL2. ¿UTILIZA USTED CON FRECUENCIA AUTO COLECTIVO Y/O COMBI PARA MOVILIZARSE? (Tener en cuenta que consideramos "FRECUENCIA" más de dos veces a la semana).

1	Si	
2	No	

(Si su respuesta es NO, pase por favor a la pregunta PE22.)

SI USTED UTILIZA TRANSPORTE PÚBLICO (AUTO COLECTIVO Y/O COMBI)

PE13. ¿QUÉ TAN LEJOS TIENE QUE CAMINAR PARA SUBIRSE A UN AUTO COLECTIVO Y/O COMBI?

1	Me recoge en mi lugar de origen.	
2	Una cuadra	
3	Dos Cuadras	
4	Más de 2 cuadras	

PE14. ¿QUÉ TAN LEJOS DE SU CENTRO DE DESTINO LO DEJA EL AUTO COLECTIVO Y/O COMBI?

1	En la puerta de mi lugar de destino	
2	Una cuadra	
3	Dos Cuadras	
4	Más de 2 cuadras	

PE15. ¿QUÉ TIEMPO DEMORA ESPERANDO UN AUTO COLECTIVO Y/O COMBI?

1	Siempre encuentro en el paradero	
2	Entre 5 a 10 min.	
3	Entre 11 a 15 min.	
4	Más de 15 min.	

PE16. ¿CUÁL ES LA TARIFA DEL AUTO COLECTIVO Y/O COMBI?

1	S/ 0.50	
2	S/ 0.90	
3	S/ 1.00	
4	S/ 1.20	
96	Otro:	

PE17. ¿CUÁL ES LA LÍNEA DE COLECTIVO QUE UTILIZA CON MAYOR FRECUENCIA PARA SUS VIAJES?

VUELTA		
1	Línea 1	
2	Línea 2	
3	Línea 3	
4	Línea 4	
5	Línea 5	
6	Línea 6	
7	Línea 7	
8	Línea 8	
9	Línea 9	
10	Línea 10	

VUELTA		
1	Línea 1	
2	Línea 2	
3	Línea 3	
4	Línea 4	
5	Línea 5	
6	Línea 6	
7	Línea 7	
8	Línea 8	
9	Línea 9	
10	Línea 10	

CALIFIQUE EL SERVICIO QUE RECIBE POR PARTE DE LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE QUE UTILIZA

PE18. ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL SERVICIO DE TRANSPORTE? (Califique las 2 líneas de transporte que utiliza con mayor frecuencia)

LÍNEA DE TRANSPORTE EN SU VIAJE DE IDA

		Malo		Regular		Bueno		Excelente		No opino	
1	Línea 1	1		2		3		4		98	
2	Línea 2	1		2		3		4		98	
3	Línea 3	1		2		3		4		98	
4	Línea 4	1		2		3		4		98	
5	Línea 5	1		2		3		4		98	
6	Línea 6	1		2		3		4		98	
7	Línea 7	1		2		3		4		98	
8	Línea 8	1		2		3		4		98	
9	Línea 9	1		2		3		4		98	
10	Línea 10	1		2		3		4		98	

LÍNEA DE TRANSPORTE EN SU VIAJE DE RETORNO

		Malo		Regular		Bueno		Excelente		No opino	
1	Línea 1	1		2		3		4		98	
2	Línea 2	1		2		3		4		98	
3	Línea 3	1		2		3		4		98	
4	Línea 4	1		2		3		4		98	
5	Línea 5	1		2		3		4		98	
6	Línea 6	1		2		3		4		98	
7	Línea 7	1		2		3		4		98	
8	Línea 8	1		2		3		4		98	
9	Línea 9	1		2		3		4		98	
10	Línea 10	1		2		3		4		98	

PE19 ¿CUAL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL CUAL HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE? (De las 2 líneas que utiliza con mayor frecuencia)

LÍNEA DE TRANSPORTE EN SU VIAJE DE IDA

		Los vehículos son cómodos		Es rápido, tienen suficientes unidades		Es seguro		Me deja cerca a mi destino		Me deja en la puerta de mi destino		Es la única línea que transcurre por mi zona	
1	Línea 1	1		2		3		4		5		6	
2	Línea 2	1		2		3		4		5		6	
3	Línea 3	1		2		3		4		5		6	
4	Línea 4	1		2		3		4		5		6	
5	Línea 5	1		2		3		4		5		6	
6	Línea 6	1		2		3		4		5		6	
7	Línea 7	1		2		3		4		5		6	
8	Línea 8	1		2		3		4		5		6	
9	Línea 9	1		2		3		4		5		6	
10	Línea 10	1		2		3		4		5		6	

LINEA DE TRANSPORTE EN SU VIAJE DE RETORNO

		Los vehículos son cómodos		Es rápido, tienen suficientes unidades		Es seguro		Me deja cerca a mi destino		Me deja en la puerta de mi destino		Es la única línea que transcorre por mi zona	
1	Línea 1	1		2		3		4		5		6	
2	Línea 2	1		2		3		4		5		6	
3	Línea 3	1		2		3		4		5		6	
4	Línea 4	1		2		3		4		5		6	
5	Línea 5	1		2		3		4		5		6	
6	Línea 6	1		2		3		4		5		6	
7	Línea 7	1		2		3		4		5		6	
8	Línea 8	1		2		3		4		5		6	
9	Línea 9	1		2		3		4		5		6	
10	Línea 10	1		2		3		4		5		6	

PE20. EN GENERAL, ¿QUE IMPRESIÓN TIENE DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE HUANCVELICA?



1	Positiva	
---	----------	--



2	Negativa	
---	----------	--



98	No opino	
----	----------	--

PE21. ¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBREN LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE?

LINEA DE TRANSPORTE EN SU VIAJE DE IDA

		SI		NO	
1	Línea 1	1		2	
2	Línea 2	1		2	
3	Línea 3	1		2	
4	Línea 4	1		2	
5	Línea 5	1		2	
6	Línea 6	1		2	
7	Línea 7	1		2	
8	Línea 8	1		2	
9	Línea 9	1		2	
10	Línea 10	1		2	

LINEA DE TRANSPORTE EN SU VIAJE DE RETORNO

		SI		NO	
1	Línea 1	1		2	
2	Línea 2	1		2	
3	Línea 3	1		2	
4	Línea 4	1		2	
5	Línea 5	1		2	
6	Línea 6	1		2	
7	Línea 7	1		2	
8	Línea 8	1		2	
9	Línea 9	1		2	
10	Línea 10	1		2	

PE22. ¿SE HA VISTO INMERSO EN UN CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR A CAUSA DE ALGUNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL? (EN EL ÚLTIMO MES)

1	Si	
2	No	

PE23. ¿CREE USTED QUE LA AUTORIDAD EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA HA SABIDO SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL CONGESTIONAMIENTO DEBIDO A UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL?

1	Si	
2	No	

PE24. DESDE SU PERSPECTIVA, ¿CONSIDERA USTED QUE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ, EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA, ¿CONOCE EL REGLAMENTO DE TRÁNSITO?

1	Si	
2	No	

PE25. ¿CÓMO CONSIDERA USTED LA LABOR DE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ RESPECTO AL CONTROL DEL TRÁNSITO EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA?

Malo	Regular	Bueno	Excelente	No opino
1	2	3	4	98

PE26. ¿CREE USTED QUE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCVELICA SE PREOCUPA POR MEJORAR EL TRANSPORTE PÚBLICO?

1	Si	
2	No	

PE27. ¿SE HA VISTO INMERSO EN UN CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR POR OTRO MOTIVO DIFERENTE A UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL?

1	Si	
2	No	

PE28. SEGÚN SU PERSPECTIVA, ¿CUÁL ES EL MOTIVO DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR?

1	Falta de áreas de parqueo público	
2	Calles angostas	
3	Falta de semaforización	
4	Pocas rutas alternas	
5	Demasiado auto colectivo	
96	Otro:	

PE29. SI EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA SE IMPLEMENTARÍAN MÁS UNIDADES DE COMBI Y/O MICRO BUS PARA TRANSPORTE PÚBLICO, ¿LO UTILIZARÍA?

1	Si	
2	No	

PE30. ¿CUÁNTO ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR POR EL SERVICIO DE TRANSPORTE EN COMBI Y/O MICRO BUS?

1	S/ 0.50	
2	S/ 0.90	
3	S/ 1.00	
4	S/ 1.20	
96	Otro:	

PE31. ¿QUÉ EXPECTATIVAS TIENE RESPECTO AL USO DE COMBIS Y/O MICRO BUS PARA TRANSPORTE PÚBLICO?

1	El transporte será más lento	
2	Mejorará el transporte público	
3	Será más incómodo	
4	El precio de los pasajes será más cómodo	
5	El servicio de transporte será el mismo	
96	Otro:	

PE32. SI EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA SE IMPLEMENTARÍAN PARADEROS, ¿HARÍA USO DE ELLOS?

1	Si	
2	No	

GRACIAS

ANEXO N°14: RESULTADOS DE LA ENCUESTA O-D

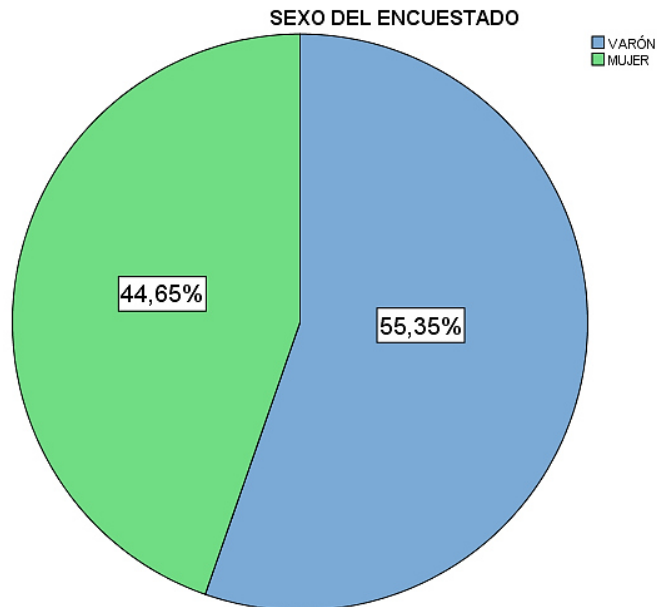
- **Sexo del encuestado:**

Tabla 84: Sexo del encuestado, Encuesta O-D.

SEXO DEL ENCUESTADO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	VARÓN	212	55,4	55,4	55,4
	MUJER	171	44,6	44,6	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 76: Sexo del encuestado, Encuesta O-D.



Fuente: Elaboración propia

Del gráfico, el 55.35% de encuestados corresponde al sexo masculino y el 44.65% corresponde al sexo femenino.

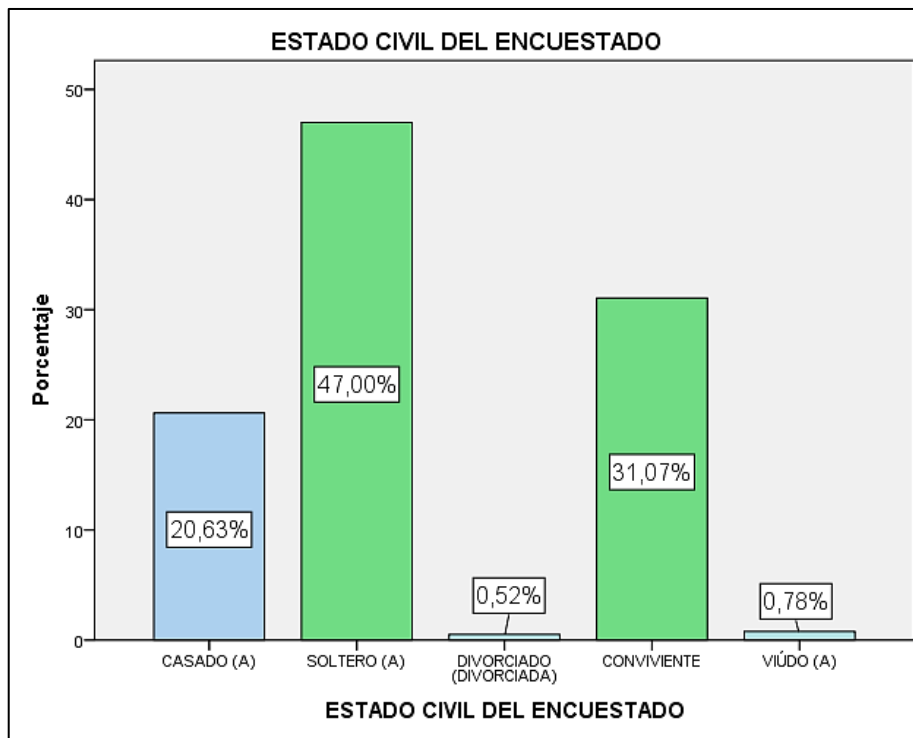
- Estado civil del encuestado:

Tabla 85: Estado civil del encuestado, Encuesta O - D

ESTADO CIVIL DEL ENCUESTADO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	CASADO (A)	79	20,6	20,6	20,6
	SOLTERO (A)	180	47,0	47,0	67,6
	DIVORCIADO (DIVORCIADA)	2	,5	,5	68,1
	CONVIVIENTE	119	31,1	31,1	99,2
	VIÚDO (A)	3	,8	,8	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 77: Estado civil del encuestado, Encuesta O-D



Fuente: Elaboración propia

De la tabla 85 y figura 70 podemos deducir que, en la ciudad de Huancavelica, el 47% de la población es soltera, el 31.07% es conviviente y solo el 20.63% son casados.

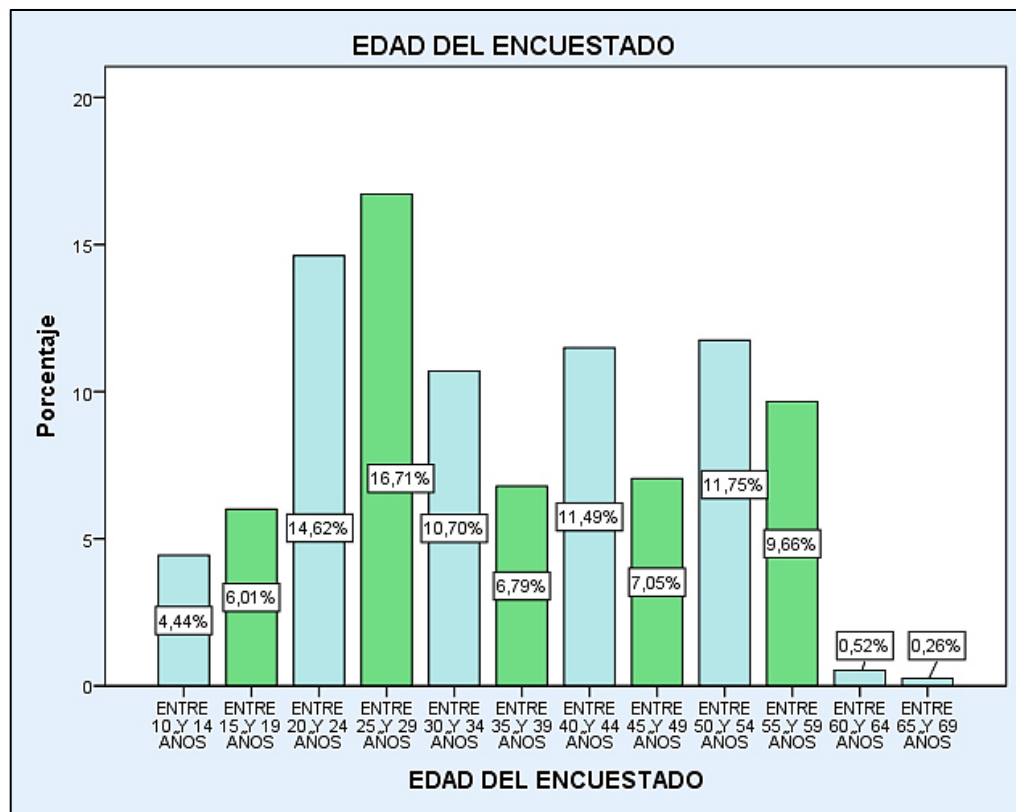
- **Edad del encuestado:**

Tabla 86: Edad del encuestado, Encuesta O-D.

		EDAD DEL ENCUESTADO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ENTRE 10 Y 14 AÑOS	17	4,4	4,4	4,4
	ENTRE 15 Y 19 AÑOS	23	6,0	6,0	10,4
	ENTRE 20 Y 24 AÑOS	56	14,6	14,6	25,1
	ENTRE 25 Y 29 AÑOS	64	16,7	16,7	41,8
	ENTRE 30 Y 34 AÑOS	41	10,7	10,7	52,5
	ENTRE 35 Y 39 AÑOS	26	6,8	6,8	59,3
	ENTRE 40 Y 44 AÑOS	44	11,5	11,5	70,8
	ENTRE 45 Y 49 AÑOS	27	7,0	7,0	77,8
	ENTRE 50 Y 54 AÑOS	45	11,7	11,7	89,6
	ENTRE 55 Y 59 AÑOS	37	9,7	9,7	99,2
	ENTRE 60 Y 64 AÑOS	2	,5	,5	99,7
	ENTRE 65 Y 69 AÑOS	1	,3	,3	100,0
	Total		383	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

Figura 78: Edad del encuestado, Encuesta O-D.



Fuente: Elaboración propia.

De la figura 71 y tabla 86 deducimos que, del total de la población de Huancavelica, la mayoría de los ciudadanos tienen entre 25 y 29 años, representando estos el 16.71%, seguidos de aquellos que tienen entre 20 y 24 años, los mismos que representan el 14.62%, y solo el 6.01% representa a aquellos que tienen entre 15 y 19 años, y el 10.70% entre 30 y 34 años.

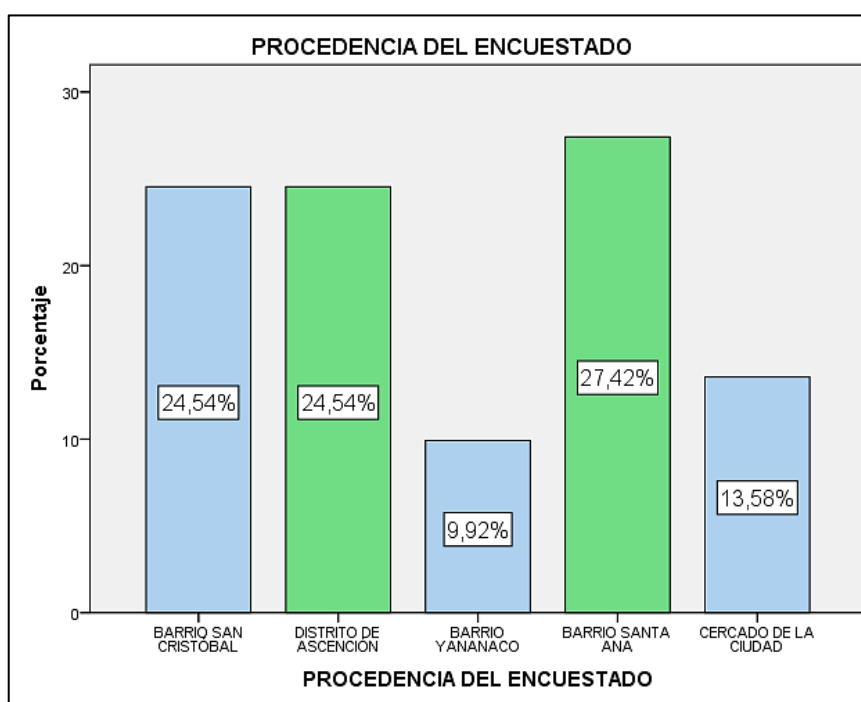
- **Procedencia del encuestado:**

Tabla 87: Procedencia del encuestado, Encuesta O-D.

PROCEDENCIA DEL ENCUESTADO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BARRIO SAN CRISTÓBAL	94	24,5	24,5	24,5
	DISTRITO DE ASCENCIÓN	94	24,5	24,5	49,1
	BARRIO YANANACO	38	9,9	9,9	59,0
	BARRIO SANTA ANA	105	27,4	27,4	86,4
	CERCADO DE LA CIUDAD	52	13,6	13,6	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 79: Procedencia del encuestado, Encuesta O-D.



Fuente: Elaboración propia

De la tabla 87 y figura 72 deducimos que las personas concentradas en los puntos de aplicación de la encuesta, en 27.42% proceden del Barrio de Santa Ana, el 24.54% proceden del Barrio de San Cristóbal y del Distrito de Ascención.

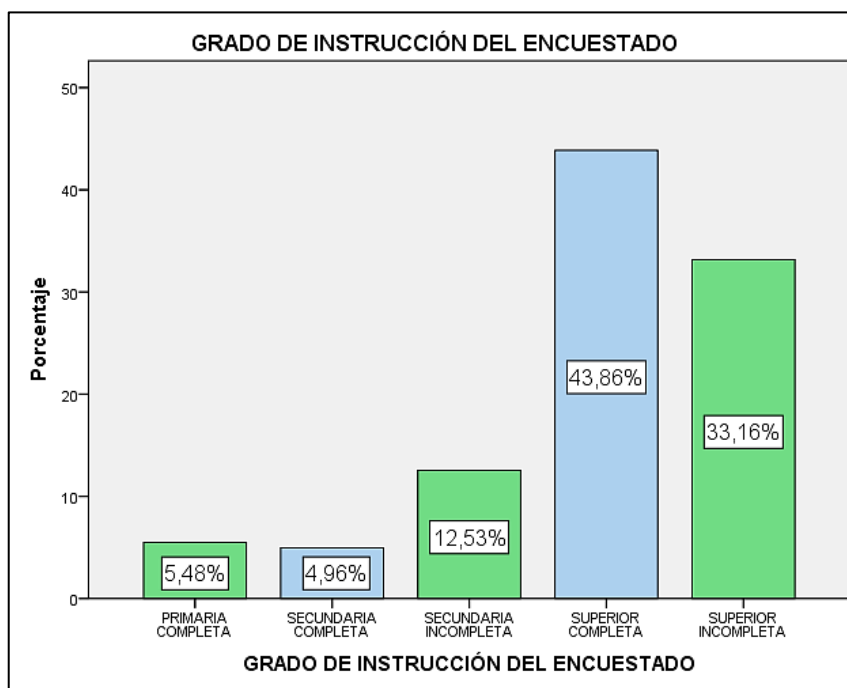
- **Grado de instrucción del encuestado:**

Tabla 88: Grado de Instrucción del encuestado, Encuesta O-D.

GRADO DE INSTRUCCIÓN DEL ENCUESTADO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PRIMARIA COMPLETA	21	5,5	5,5	5,5
	SECUNDARIA COMPLETA	19	5,0	5,0	10,4
	SECUNDARIA INCOMPLETA	48	12,5	12,5	23,0
	SUPERIOR COMPLETA	168	43,9	43,9	66,8
	SUPERIOR INCOMPLETA	127	33,2	33,2	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 80: Grado de Instrucción del encuestado, Encuesta O-D.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 88 y figura 73, podemos apreciar que el 43.86% de la población huancavelicana cuentan con educación superior completa, seguida del 33.16% que cuentan con educación superior incompleta.

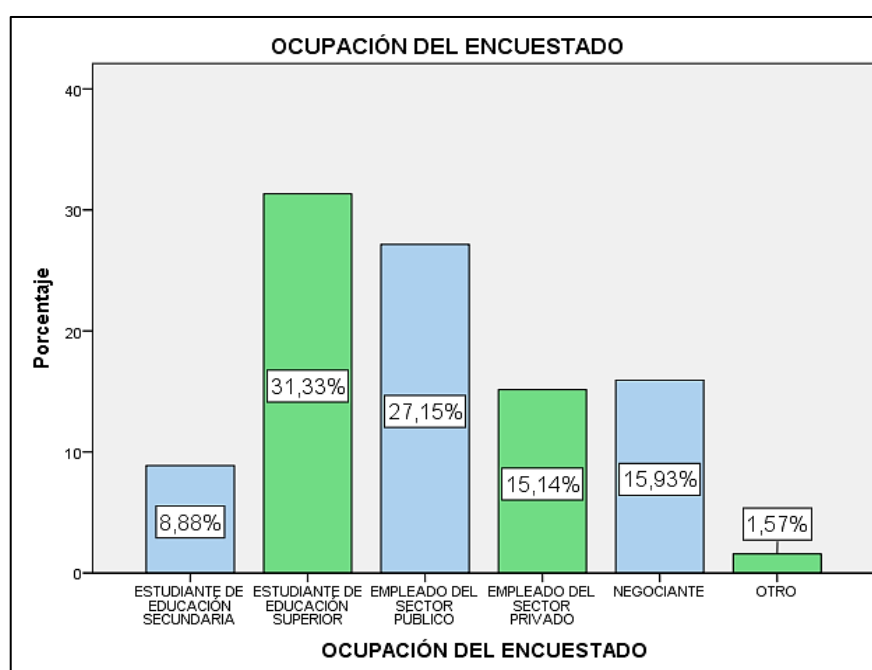
- **Ocupación del encuestado:**

Tabla 89: Ocupación del encuestado, Encuesta O-D.

OCUPACIÓN DEL ENCUESTADO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ESTUDIANTE DE EDUCACIÓN SECUNDARIA	34	8,9	8,9	8,9
	ESTUDIANTE DE EDUCACIÓN SUPERIOR	120	31,3	31,3	40,2
	EMPLEADO DEL SECTOR PÚBLICO	104	27,2	27,2	67,4
	EMPLEADO DEL SECTOR PRIVADO	58	15,1	15,1	82,5
	NEGOCIANTE	61	15,9	15,9	98,4
	OTRO	6	1,6	1,6	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 81: Ocupación del encuestado, Encuesta O-D.



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta filtro 1: ¿HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE HUANCAMELICA?**

Tabla 90: F1, Usuarios del Servicio de Transporte Público, Encuesta O-D.

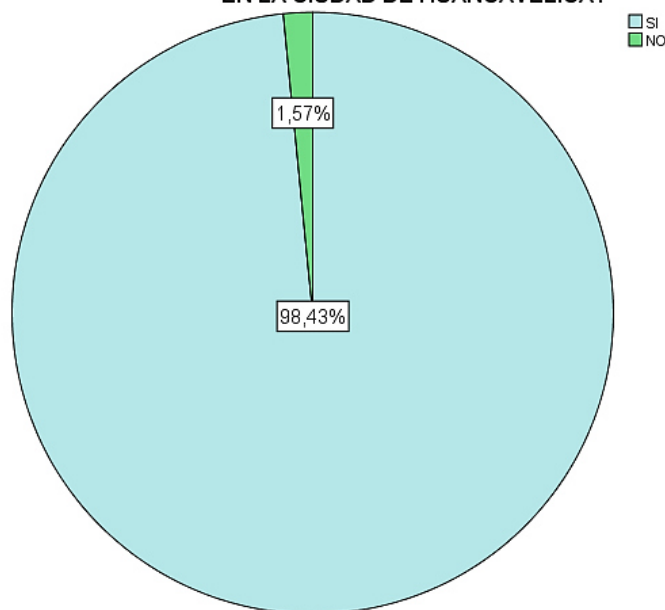
PREGUNTA FILTRO 1: ¿Hace uso del Servicio de Transporte Público en la Ciudad de Huancavelica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	377	98,4	98,4	98,4
	NO	6	1,6	1,6	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 82: F1, Usuarios del Servicio de Transporte Público, Encuesta O-D.

PREGUNTA FILTRO 1: ¿hACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE HUANCAMELICA?



Fuente: Elaboración propia

De la tabla 90 y figura 75 deducimos que, de la población de Huancavelica, el 98.43% hace uso del transporte público para movilizarse, siendo solo el 1.57% de la población que no utiliza este servicio.

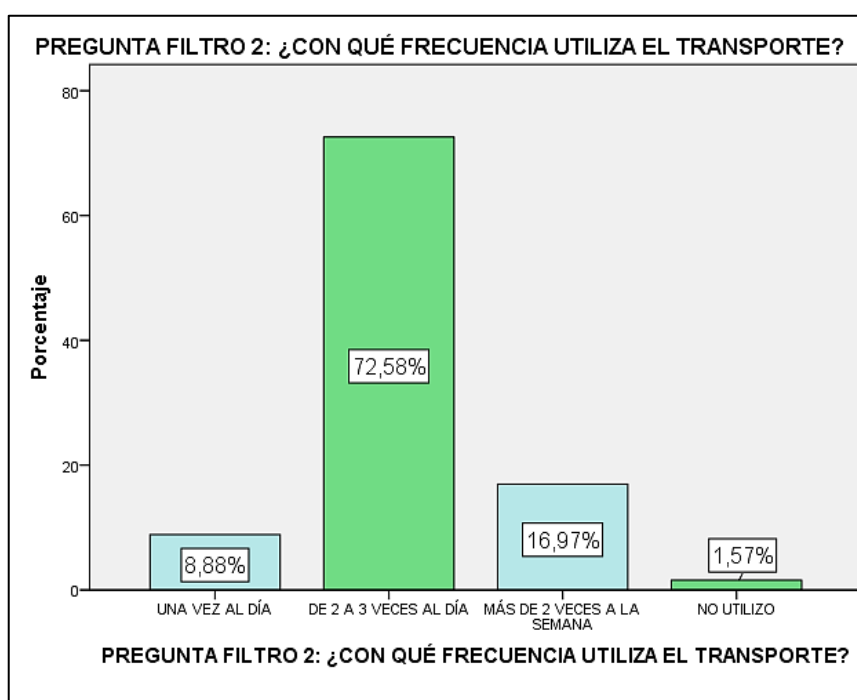
- **Pregunta filtro 2: ¿CON QUÉ FRECUENCIA USTED UTILIZA EL TRANSPORTE?**

Tabla 91: F2, Frecuencia de uso del Servicio de Transporte Público, Encuesta O-D.

PREGUNTA FILTRO 2: ¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA EL TRANSPORTE?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	UNA VEZ AL DÍA	34	8,9	8,9	8,9
	DE 2 A 3 VECES AL DÍA	278	72,6	72,6	81,5
	MÁS DE 2 VECES A LA SEMANA	65	17,0	17,0	98,4
	NO UTILIZO	6	1,6	1,6	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 83: F2, Frecuencia de uso del Servicio de Transporte Público, Encuesta O-D.



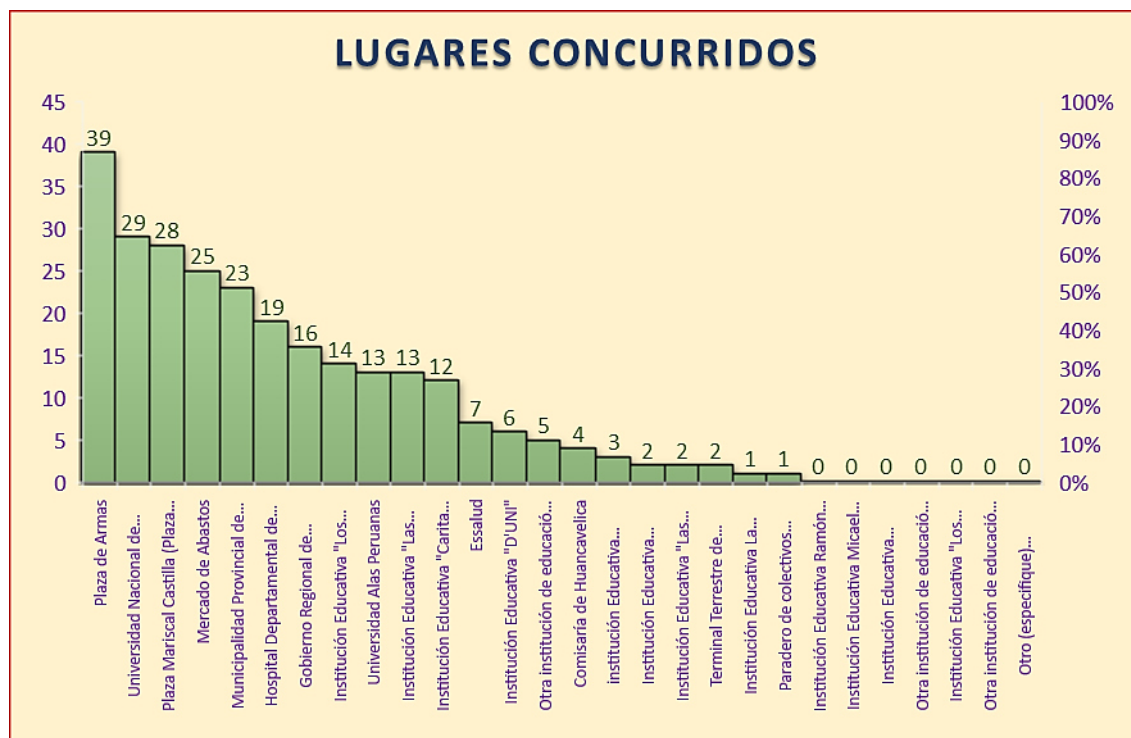
Fuente: Elaboración propia

De la tabla 91 y figura 76 podemos concluir que, durante el día, la ciudadanía utiliza el servicio de transporte público de 2 a 3 veces, representando éste el 72,58%, podemos evidenciar también que solo el 8,88% utiliza el servicio una vez al día.

Con los datos obtenidos después de las preguntas filtro, el total de población representativa equivale a 377 personas, por lo que en adelante el análisis se hace con esta cantidad.

- **Lugares de mayor concurrencia:**

Figura 84: Lugares de mayor concurrencia.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 77 podemos apreciar que entre los lugares de mayor concurrencia se encuentran la Plaza de Armas de Huancavelica, Universidad Nacional de Huancavelica, Plaza Mariscal Castilla (Santa Ana), Mercado de Abastos, Municipalidad Provincial de Huancavelica, por lo que se consideran estos puntos como los de mayor atracción.

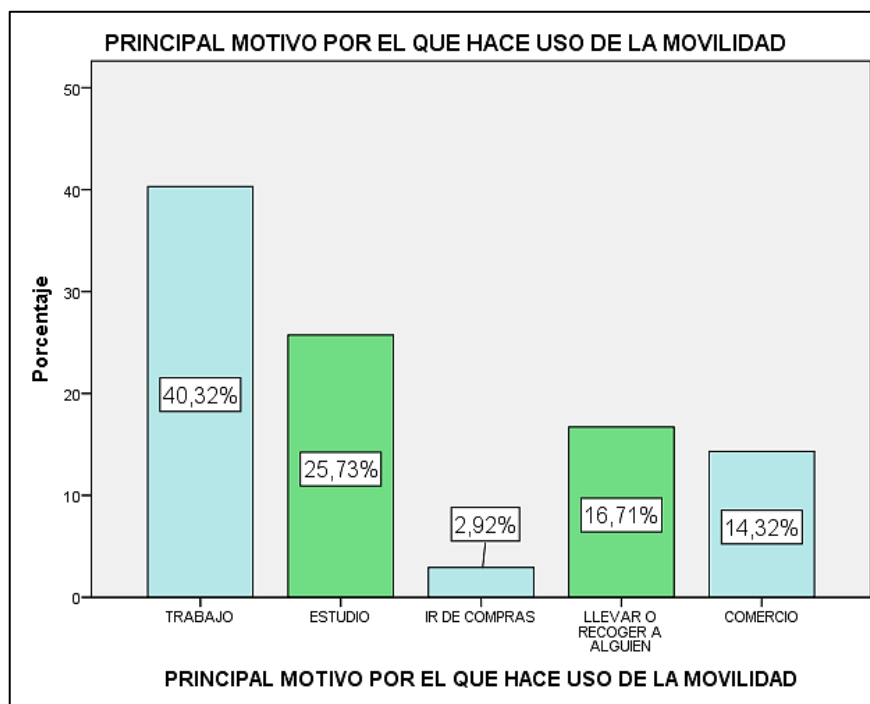
- **Pregunta de encuesta 1: ¿CUÁL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL QUE UTILIZA LA MOVILIDAD?**

Tabla 92: PE1, Motivo por el que utilizan el servicio de transporte público.

PRINCIPAL MOTIVO POR EL QUE HACE USO DE LA MOVILIDAD		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	TRABAJO	152	39,7	40,3	40,3
	ESTUDIO	97	25,3	25,7	66,0
	IR DE COMPRAS	11	2,9	2,9	69,0
	LLEVAR O RECOGER A ALGUIEN	63	16,4	16,7	85,7
	COMERCIO	54	14,1	14,3	100,0
	Total	377	98,4	100,0	
Perdidos	Sistema	6	1,6		
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 85: PE1, Motivo por el que utilizan el servicio de transporte público.



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 92 y figura 78, el 40.32% de personas de la ciudad de Huancavelica hace uso del servicio de transporte por motivos de trabajo, seguida esta cifra por aquellos que lo usan por motivos de estudio, los que representan el 25.73%.

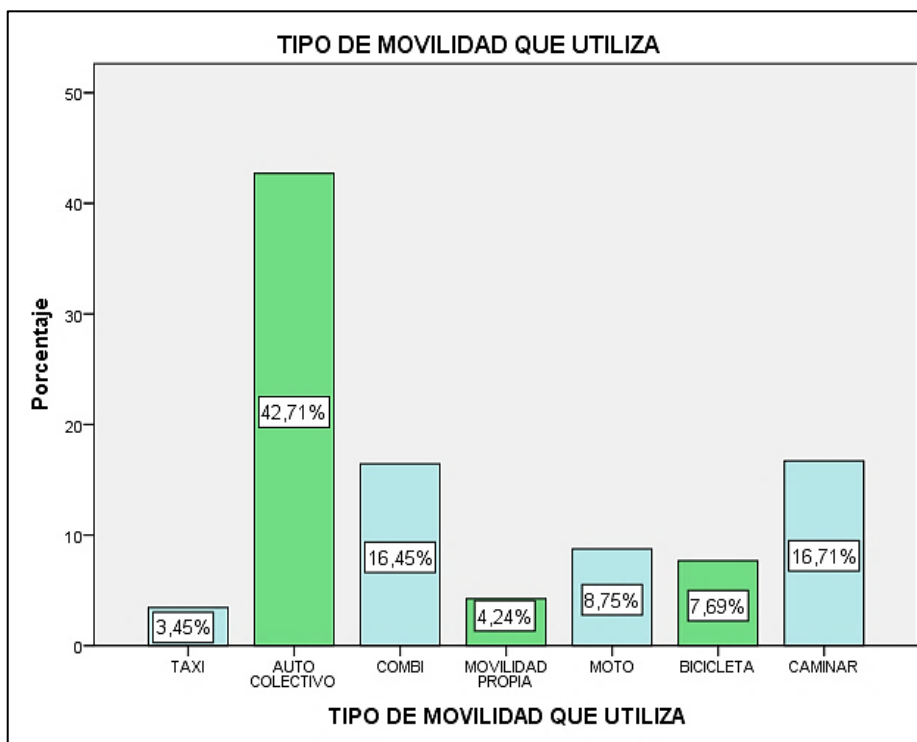
- **Pregunta de encuesta 2: ¿QUÉ TIPO DE MOVILIDAD UTILIZA CON MAYOR FRECUENCIA?**

Tabla 93: PE2, Tipo de Movilidad que utiliza para trasladarse.

		TIPO DE MOVILIDAD QUE UTILIZA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	TAXI	13	3,4	3,4	3,4
	AUTO COLECTIVO	161	42,0	42,7	46,2
	COMBI	62	16,2	16,4	62,6
	MOVILIDAD PROPIA	16	4,2	4,2	66,8
	MOTO	33	8,6	8,8	75,6
	BICICLETA	29	7,6	7,7	83,3
	CAMINAR	63	16,4	16,7	100,0
	Total	377	98,4	100,0	
Perdidos	Sistema	6	1,6		
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 86: PE2, Tipo de Movilidad que utiliza para trasladarse.



Fuente: Elaboración propia

De la tabla 93 y figura 79 deducimos que, en la ciudad de Huancavelica, el 42.71% utiliza los autos colectivos para movilizarse en su día a día, el 16.71% de la población prefiere caminar y el 16.45% hace uso de las combis.

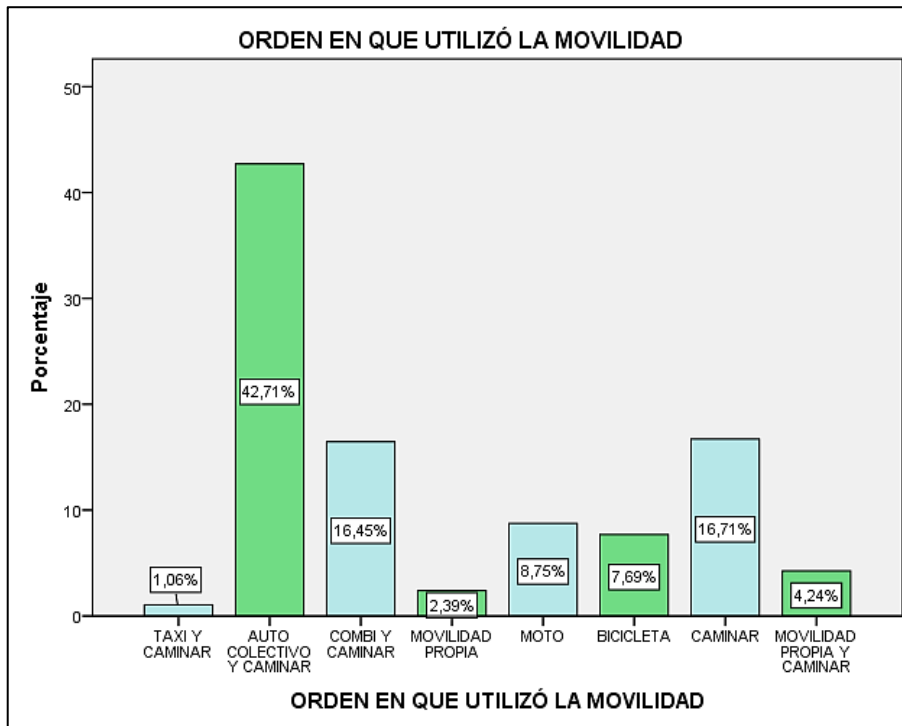
- **Pregunta de encuesta 2-1: ORDEN EN QUE UTILIZA LA MOVILIDAD**

Tabla 94: PE2-1, Orden en que se hace uso de los tipos de movilidad.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	TAXI Y CAMINAR	4	1,0	1,1	1,1
	AUTO COLECTIVO Y CAMINAR	161	42,0	42,7	43,8
	COMBI Y CAMINAR	62	16,2	16,4	60,2
	MOVILIDAD PROPIA	9	2,3	2,4	62,6
	MOTO	33	8,6	8,8	71,4
	BICICLETA	29	7,6	7,7	79,0
	CAMINAR	63	16,4	16,7	95,8
	MOVILIDAD PROPIA Y CAMINAR	16	4,2	4,2	100,0
Total	377	98,4	100,0		
Perdidos	Sistema	6	1,6		
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 87: PE2-1, Orden en que se hace uso de los tipos de movilidad.



Fuente: Elaboración propia

Podemos apreciar que el 42.71% de la población prefiere los autos colectivos y caminar, seguido ello de los que solo caminan y en tercer lugar aquellos que usan combis y caminan, representando al 16.45% de la población.

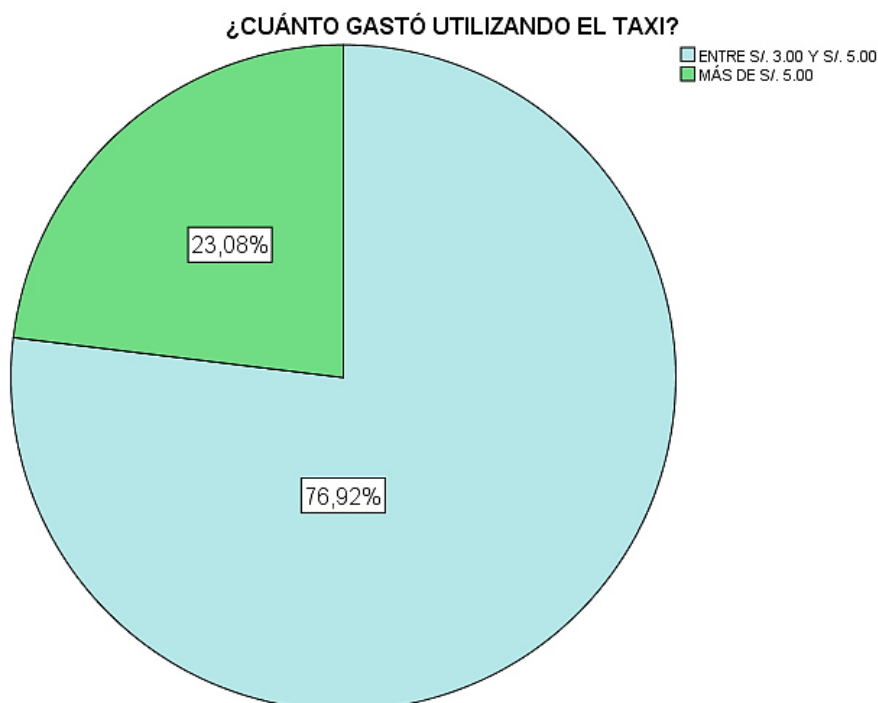
- **Pregunta de encuesta 2-2-1: ¿CUÁNTO GASTÓ UTILIZANDO TAXI?**

Tabla 95: PE2-2-1, Cuánto gasta el usuario de taxi.

¿CUÁNTO GASTÓ UTILIZANDO EL TAXI?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ENTRE S/. 3.00 Y S/. 5.00	10	2,6	76,9	76,9
	MÁS DE S/. 5.00	3	,8	23,1	100,0
	Total	13	3,4	100,0	
Perdidos	Sistema	370	96,6		
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 88: PE2-2-1, Cuánto gasta el usuario de taxi.



Fuente: Elaboración propia

De la tabla 95 y figura 81 deducimos que la tarifa de los taxis en la ciudad de Huancavelica oscila entre lo S/. 3.00 y S/. 5.00, los usuarios suelen pagar estas tarifas en un porcentaje de 76.9%, lo que implica a la mayoría.

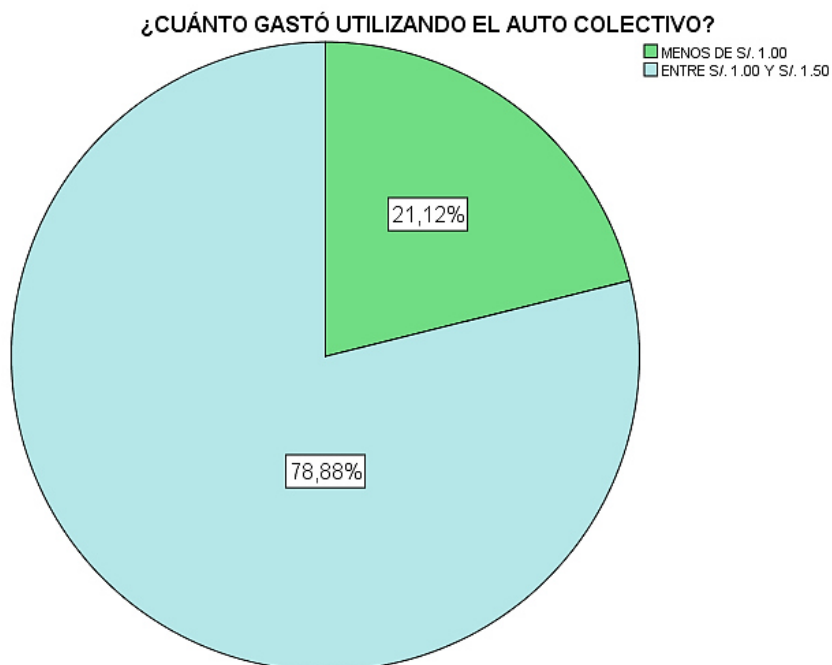
- **Pregunta de encuesta 2-2-2: ¿CUÁNTO GASTÓ UTILIZANDO AUTO COLECTIVO?**

Tabla 96: PE2-2-2, Cuánto gasta el usuario usando auto colectivo.

		¿CUÁNTO GASTÓ UTILIZANDO EL AUTO COLECTIVO?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MENOS DE S/. 1.00	34	8,9	21,1	21,1
	ENTRE S/. 1.00 Y S/. 1.50	127	33,2	78,9	100,0
	Total	161	42,0	100,0	
Perdidos	Sistema	222	58,0		
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 89: PE2-2-2, Cuánto gasta el usuario usando auto colectivo.



Fuente: Elaboración propia

De la tabla 96 y figura 82 deducimos que los pasajes en los autos colectivos cuestan menos de S/. 1.00, ya que el 78.86% de usuarios de este servicio realiza ese pago, solo el 21.12% paga entre S/. 1.00 y S/. 1.50.

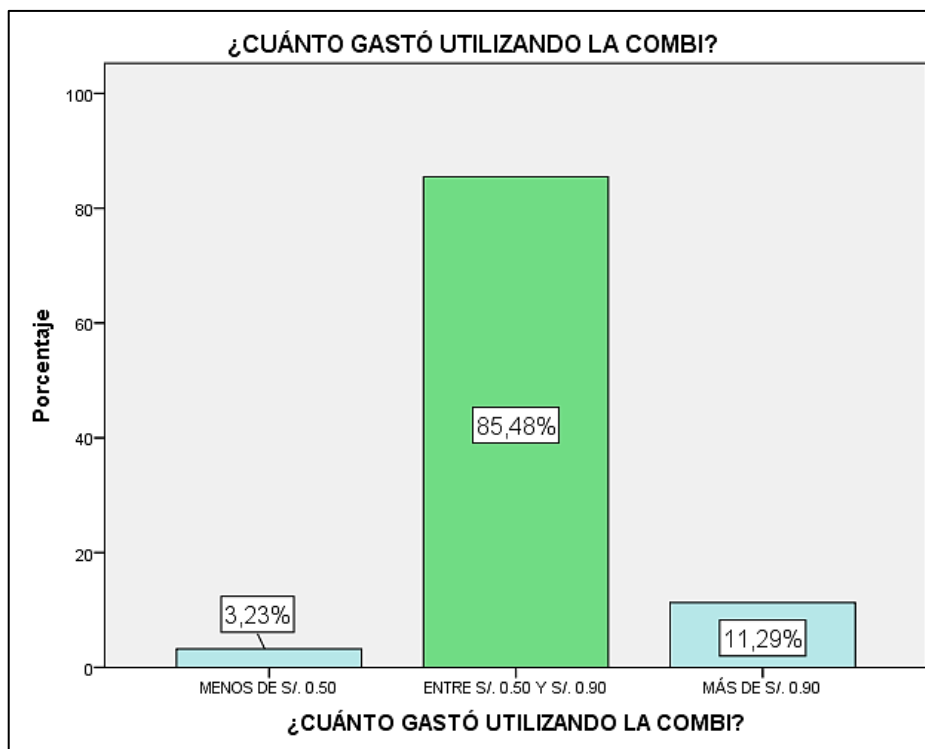
- **Pregunta de encuesta 2-2-3: ¿CUÁNTO GASTÓ UTILIZANDO LA COMBI?**

Tabla 97: PE2-2-3, Cuánto gasta el usuario usando combis.

		¿CUÁNTO GASTÓ UTILIZANDO LA COMBI?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MENOS DE S/. 0.50	2	,5	3,2	3,2
	ENTRE S/. 0.50 Y S/. 0.90	53	13,8	85,5	88,7
	MÁS DE S/. 0.90	7	1,8	11,3	100,0
	Total	62	16,2	100,0	
Perdidos	Sistema	321	83,8		
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 90: PE2-2-3, Cuánto gasta el usuario usando combis.



Fuente: Elaboración propia

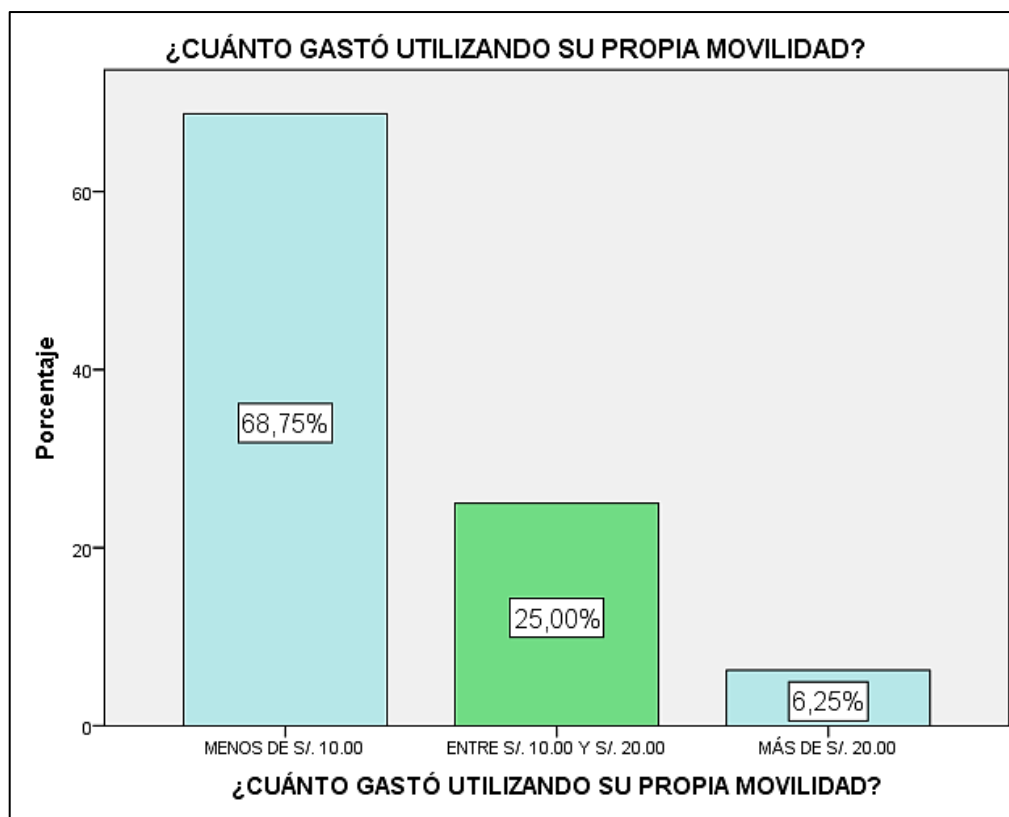
- **Pregunta de encuesta 2-2-4: ¿CUÁNTO GASTÓ UTILIZANDO MOVILIDAD PROPIA?**

Tabla 98: PE2-2-4, Cuánto gasta el usuario utilizando movilidad propia.

¿CUÁNTO GASTÓ UTILIZANDO SU PROPIA MOVILIDAD?		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MENOS DE S/. 10.00	11	2,9	68,8	68,8
	ENTRE S/. 10.00 Y S/. 20.00	4	1,0	25,0	93,8
	MÁS DE S/. 20.00	1	,3	6,3	100,0
	Total	16	4,2	100,0	
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 91: PE2-2-4, Cuánto gasta el usuario utilizando movilidad propia.



Fuente: Elaboración propia

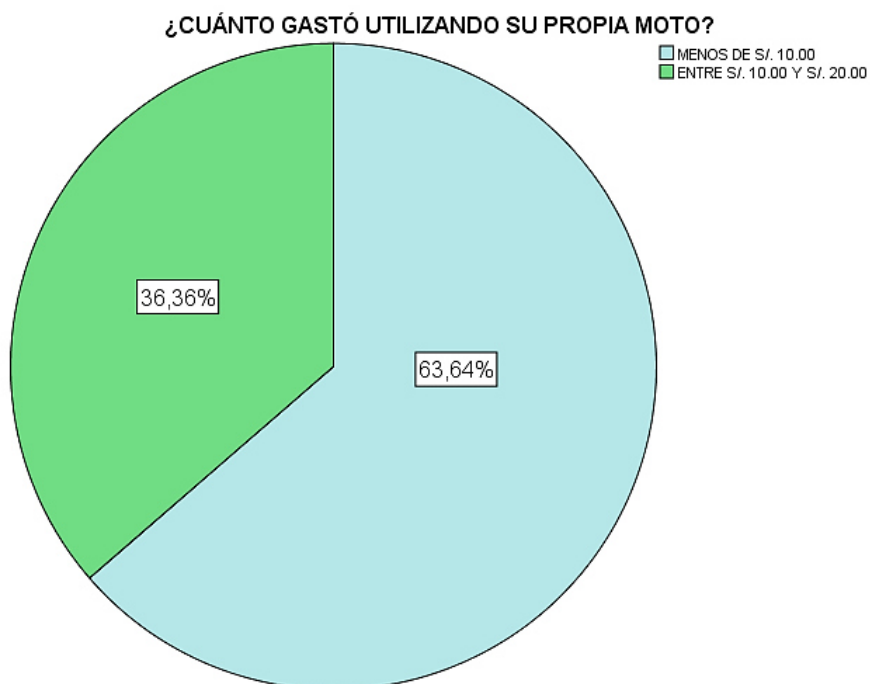
- **Pregunta de encuesta 2-2-5: ¿CUÁNTO GASTÓ UTILIZANDO MOVILIDAD PROPIA?**

Tabla 99: PE2-2-5, Cuánto gasta el usuario utilizando movilidad propia.

		¿CUÁNTO GASTÓ UTILIZANDO SU PROPIA MOTO?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MENOS DE S/. 10.00	21	5,5	63,6	63,6
	ENTRE S/. 10.00 Y S/. 20.00	12	3,1	36,4	100,0
	Total	33	8,6	100,0	
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 92: PE2-2-5, Cuánto gasta el usuario utilizando movilidad propia.



Fuente: Elaboración propia

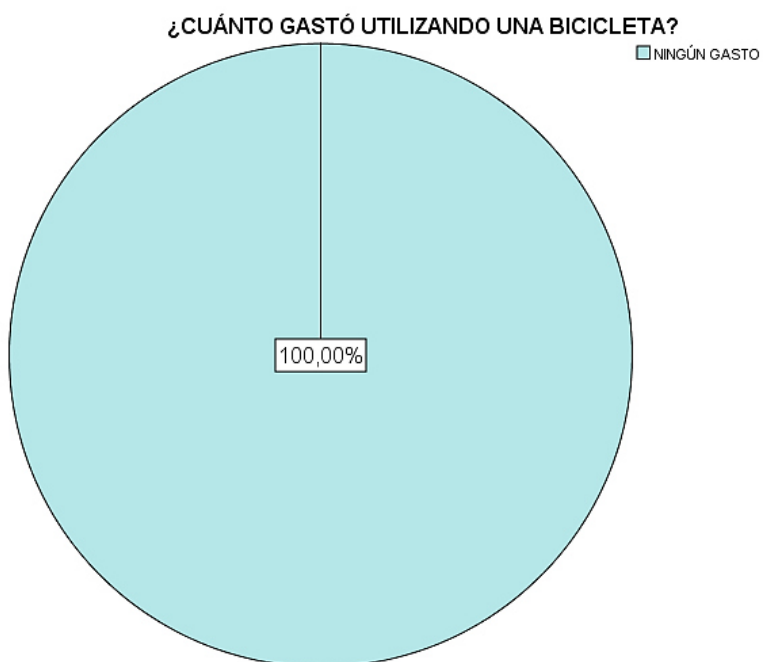
- **Pregunta de encuesta 2-2-6: ¿CUÁNTO GASTÓ UTILIZANDO BICICLETA?**

Tabla 100: PE2-2-6, Cuánto gasta el usuario utilizando bicicleta.

¿CUÁNTO GASTÓ UTILIZANDO UNA BICICLETA?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NINGÚN GASTO	29	7,6	100,0	100,0
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 93: PE2-2-6, Cuánto gasta el usuario utilizando bicicleta.



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 2-2-7: ¿CUÁNTO GASTÓ CAMINANDO?**

Tabla 101: PE2-2-7, Cuánto gasta el usuario caminando.

		¿CUÁNTO GASTÓ CAMINANDO?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NINGÚN GASTO	63	16,4	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	320	83,6		
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 94: PE2-2-7, Cuánto gasta el usuario caminando.



Fuente: Elaboración propia

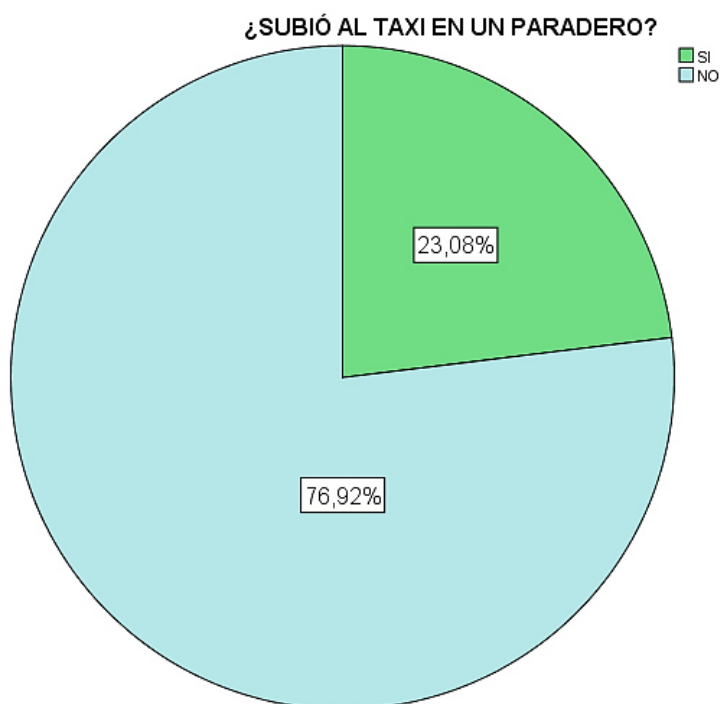
- **Pregunta de encuesta 2-3-1: ¿SUBIÓ AL TAXI EN UN PARADERO?**

Tabla 102: PE2-3-1, Abordó el taxi en un paradero.

		¿SUBIÓ AL TAXI EN UN PARADERO?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	3	,8	23,1	23,1
	NO	10	2,6	76,9	100,0
	Total	13	3,4	100,0	
Perdidos	Sistema	370	96,6		
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 95: PE2-3-1, Abordó el taxi en un paradero.



Fuente: Elaboración propia

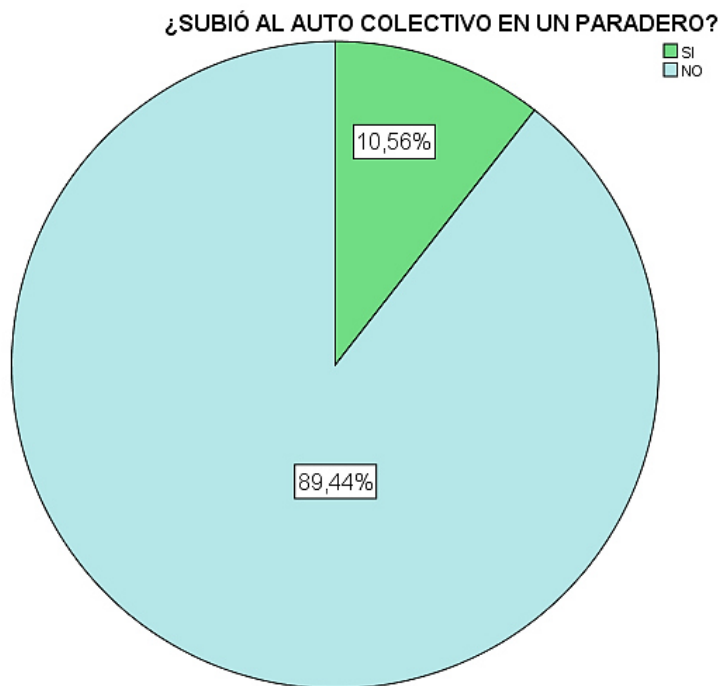
- **Pregunta de encuesta 2-3-2: ¿SUBIÓ AL AUTO COLECTIVO EN UN PARADERO?**

Tabla 103: PE2-3-2, Abordó el auto colectivo en un paradero.

		¿SUBIÓ AL AUTO COLECTIVO EN UN PARADERO?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	17	4,4	10,6	10,6
	NO	144	37,6	89,4	100,0
	Total	161	42,0	100,0	
Perdidos	Sistema	222	58,0		
	Total	383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 96: PE2-3-2, Abordó el auto colectivo en un paradero.



Fuente: Elaboración propia

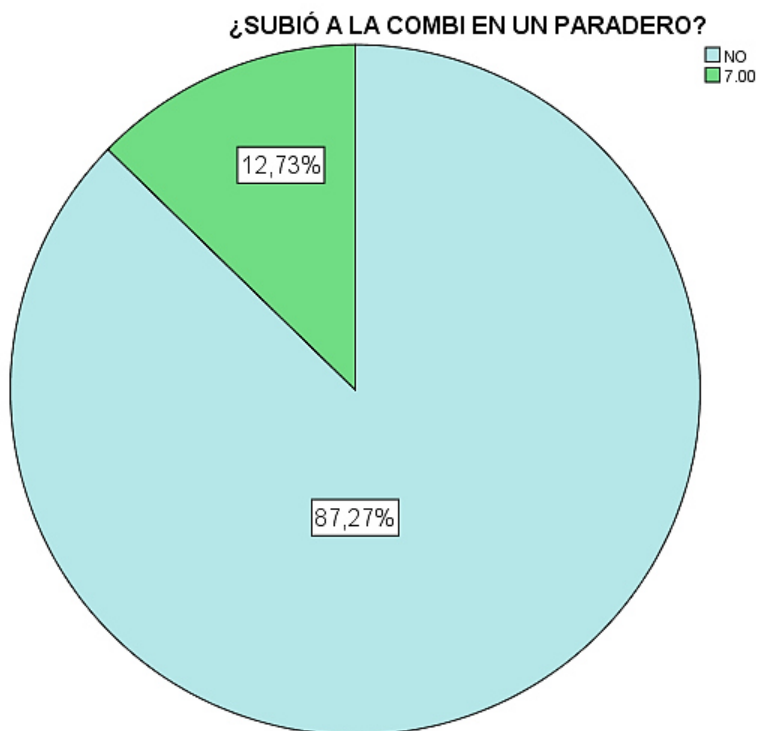
- **Pregunta de encuesta 2-3-3: ¿SUBIÓ A LA COMBI EN UN PARADERO?**

Tabla 104: PE2-3-3, Abordó el auto colectivo en un paradero.

		¿SUBIÓ A LA COMBI EN UN PARADERO?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	48	12,5	87,3	87,3
	7,00	7	1,8	12,7	100,0
	Total	55	14,4	100,0	
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 97: PE2-3-3, Abordó el auto colectivo en un paradero.



Fuente: Elaboración propia

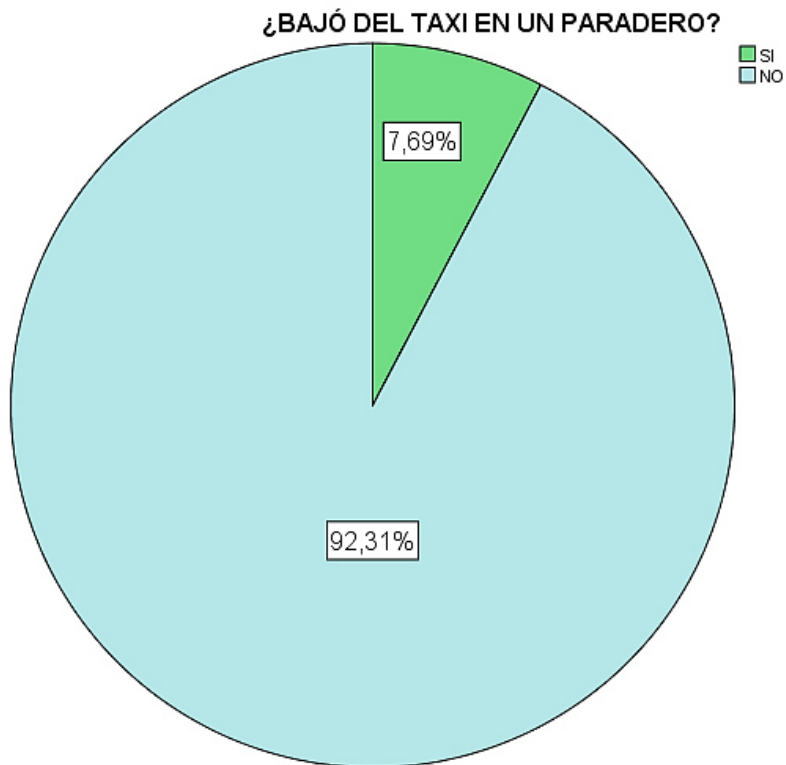
- **Pregunta de encuesta 2-4-1: ¿DESEMBARCÓ DEL TAXI EN UN PARADERO?**

Tabla 105: PE2-4-1, Desembarcó del taxi en un paradero.

		¿BAJÓ DEL TAXI EN UN PARADERO?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	1	,3	7,7	7,7
	NO	12	3,1	92,3	100,0
	Total	13	3,4	100,0	
Perdidos	Sistema	370	96,6		
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 98: PE2-4-1, Desembarcó del taxi en un paradero.



Fuente: Elaboración propia

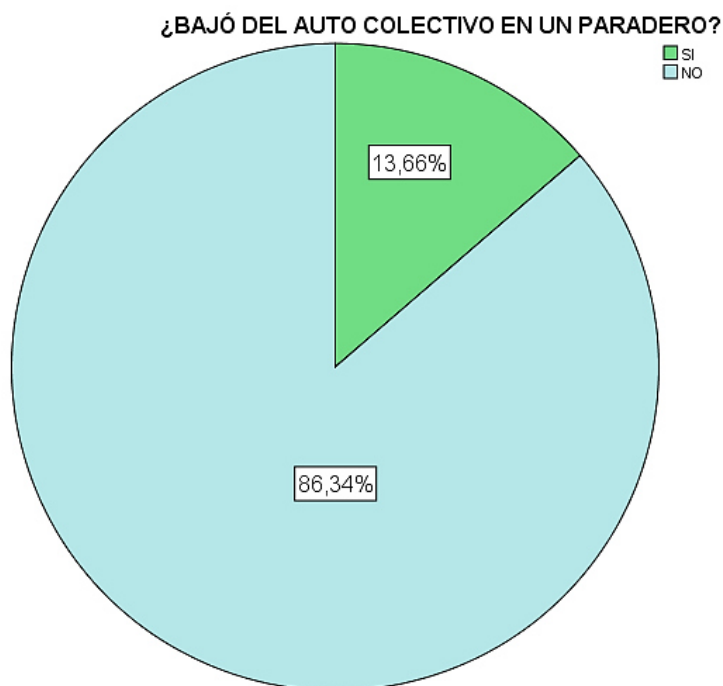
- **Pregunta de encuesta 2-4-2: ¿DESEMBARCÓ DEL AUTO COLECTIVO EN UN PARADERO?**

Tabla 106: PE2-4-2, Desembarcó del auto colectivo en un paradero.

¿BAJÓ DEL AUTO COLECTIVO EN UN PARADERO?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	22	5,7	13,7	13,7
	NO	139	36,3	86,3	100,0
	Total	161	42,0	100,0	
Perdidos	Sistema	222	58,0		
	Total	383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 99: PE2-4-2, Desembarcó del auto colectivo en un paradero.



Fuente: Elaboración propia

- Pregunta de encuesta 2-4-3: ¿DESEMBARCÓ DE LA COMBI EN UN PARADERO?

Tabla 107: PE2-4-3, Desembarcó de la combi en un paradero.

		¿BAJÓ DE LA COMBI EN UN PARADERO?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	1	,3	1,6	1,6
	NO	61	15,9	98,4	100,0
	Total	62	16,2	100,0	
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 100: PE2-4-3, Desembarcó de la combi en un paradero.



Fuente: Elaboración propia

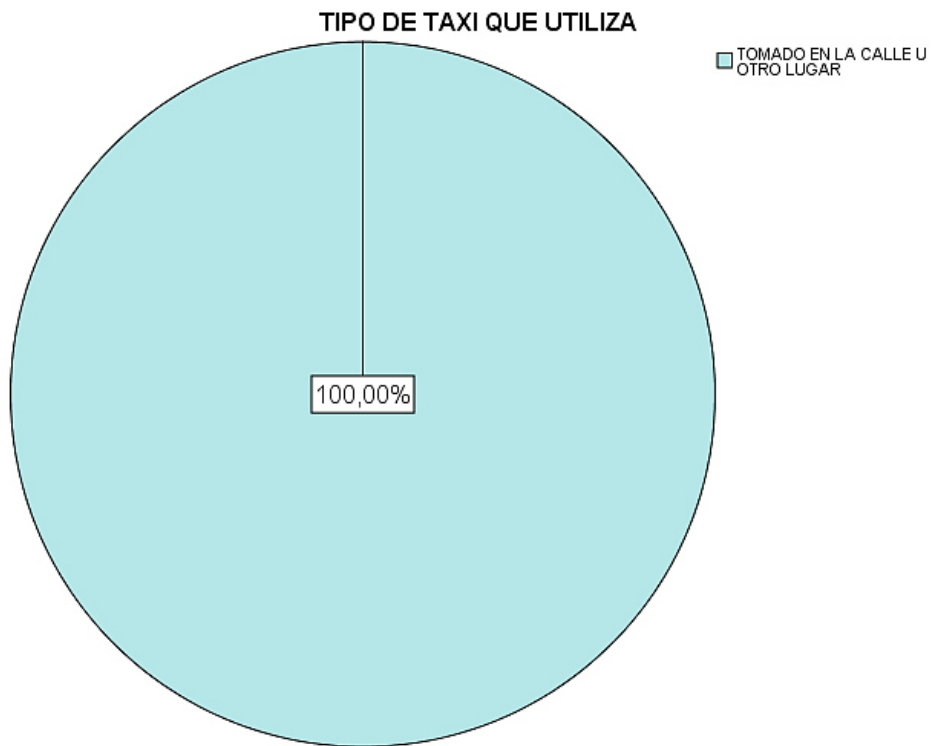
- **Pregunta de encuesta 2.1-1: TIPO DE TAXI QUE UTILIZA**

Tabla 108: PE2.1-1 Tipo de Taxi que el usuario utiliza.

TIPO DE TAXI QUE UTILIZA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	TOMADO EN LA CALLE U OTRO LUGAR	13	3,4	100,0	100,0
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 101: PE2.1-1 Tipo de Taxi que el usuario utiliza.



Fuente: Elaboración propia

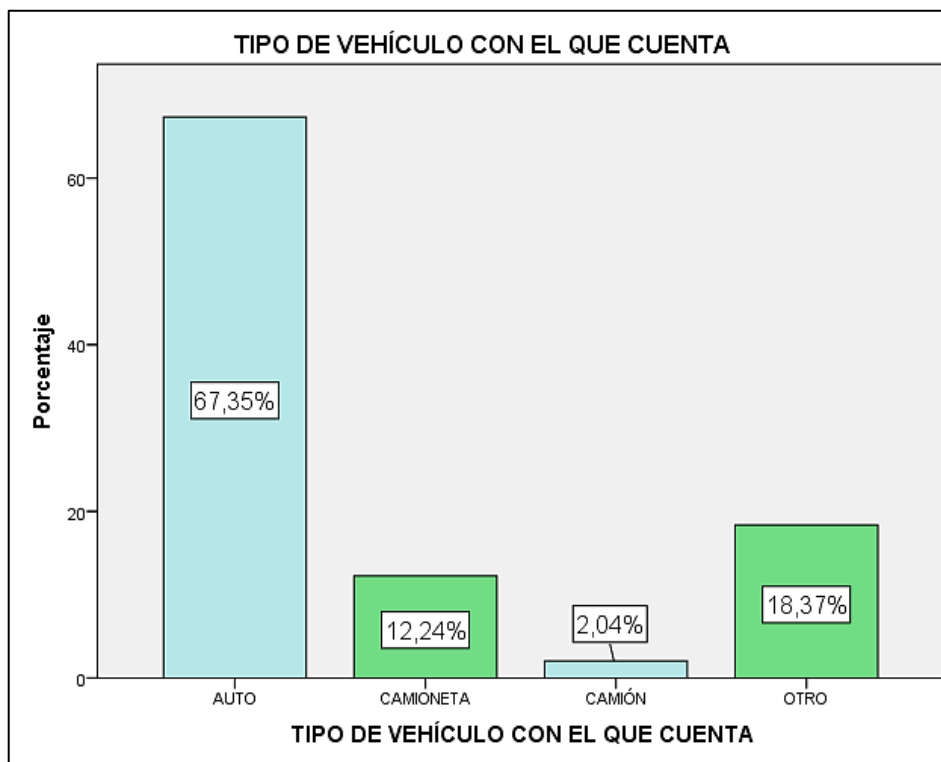
- **Pregunta de encuesta 2.4-1: TIPO DE VEHÍCULO CON EL QUE CUENTA**

Tabla 109: PE2.4-1 Tipo de vehículo con el que cuenta.

		TIPO DE VEHÍCULO CON EL QUE CUENTA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	AUTO	33	8,6	67,3	67,3
	CAMIONETA	6	1,6	12,2	79,6
	CAMIÓN	1	,3	2,0	81,6
	OTRO	9	2,3	18,4	100,0
	Total	49	12,8	100,0	
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 102: PE2.4-1 Tipo de vehículo con el que cuenta.



Fuente: Elaboración propia

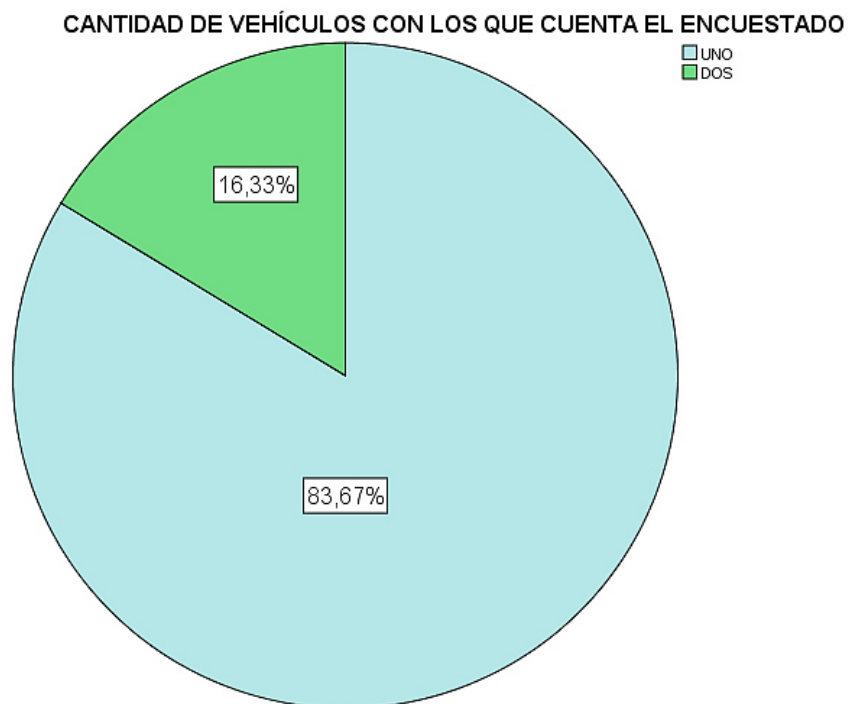
- **Pregunta de encuesta 2.4-2: CANTIDAD DE VEHÍCULOS CON LOS QUE CUENTA EL ENCUESTADO**

Tabla 110: PE2.4-2 Cantidad de vehículos con los que cuenta.

CANTIDAD DE VEHÍCULOS CON LOS QUE CUENTA EL ENCUESTADO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	UNO	41	10,7	83,7	83,7
	DOS	8	2,1	16,3	100,0
	Total	49	12,8	100,0	
Perdidos	Sistema	334	87,2		
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 103: PE2.4-2 Cantidad de vehículos con los que cuenta.



Fuente: Elaboración propia

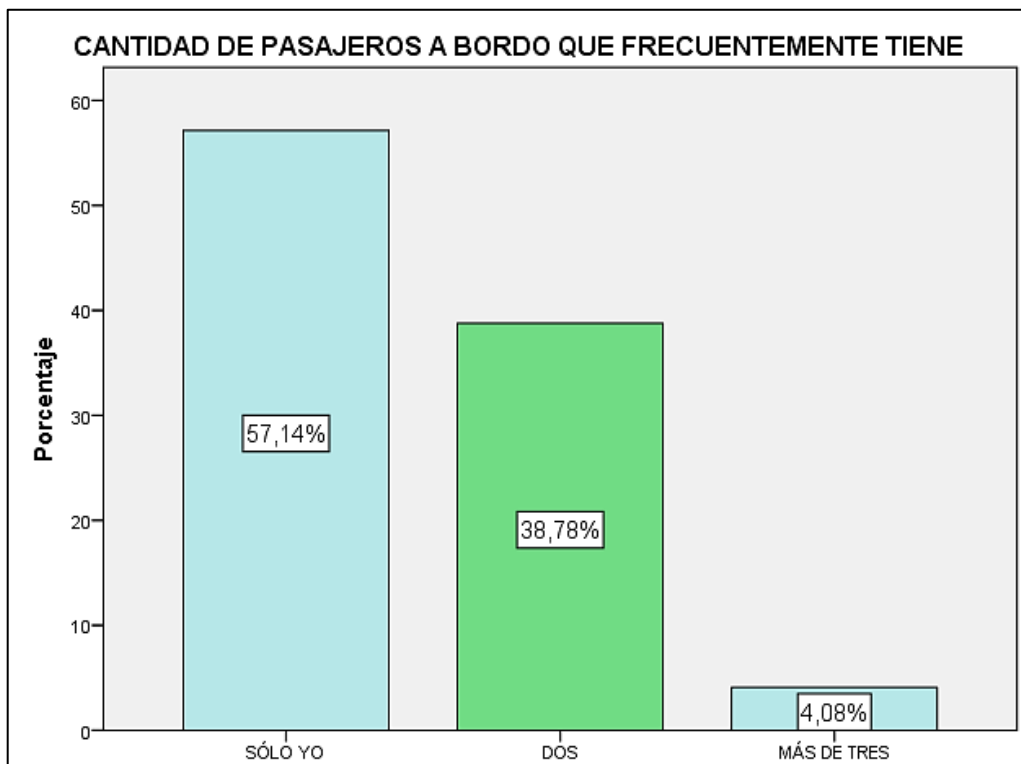
- **Pregunta de encuesta 2.4-3: CANTIDAD DE PASAJEROS QUE TIENE A BORDO**

Tabla 111: PE2.4-3 Cantidad de pasajeros a bordo en la movilidad propia.

CANTIDAD DE PASAJEROS A BORDO QUE FRECUENTEMENTE TIENE					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SÓLO YO	28	7,3	57,1	57,1
	DOS	19	5,0	38,8	95,9
	MÁS DE TRES	2	,5	4,1	100,0
	Total	49	12,8	100,0	
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 104: PE2.4-3 Cantidad de pasajeros a bordo en la movilidad propia.



Fuente: Elaboración propia

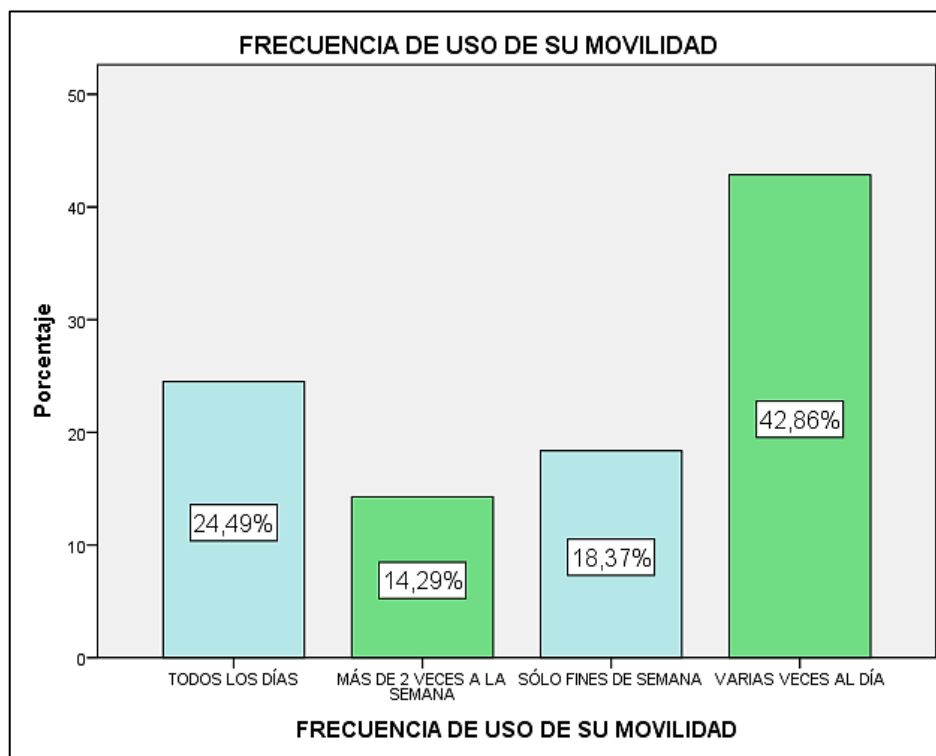
- **Pregunta de encuesta 2.4-4: FRECUENCIA DE USO DE LA MOVILIDAD PROPIA**

Tabla 112: PE2.4-4 Frecuencia de Uso de la Movilidad propia.

		FRECUENCIA DE USO DE SU MOVILIDAD			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	TODOS LOS DÍAS	12	3,1	24,5	24,5
	MÁS DE 2 VECES A LA SEMANA	7	1,8	14,3	38,8
	SÓLO FINES DE SEMANA	9	2,3	18,4	57,1
	VARIAS VECES AL DÍA	21	5,5	42,9	100,0
	Total	49	12,8	100,0	
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 105: PE2.4-4 Frecuencia de Uso de la Movilidad propia.



Fuente: Elaboración propia

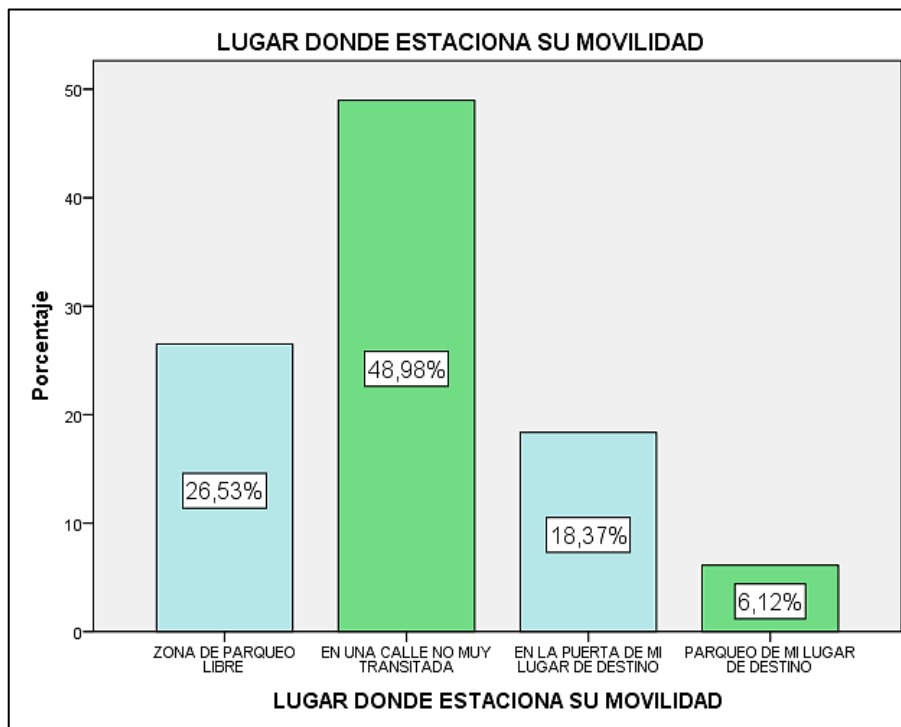
- **Pregunta de encuesta 2.4-5: LUGAR DONDE ESTACIONA SU MOVILIDAD**

Tabla 113: PE2.4-5 Lugar donde estaciona su movilidad.

LUGAR DONDE ESTACIONA SU MOVILIDAD		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ZONA DE PARQUEO LIBRE	13	3,4	26,5	26,5
	EN UNA CALLE NO MUY TRANSITADA	24	6,3	49,0	75,5
	EN LA PUERTA DE MI LUGAR DE DESTINO	9	2,3	18,4	93,9
	PARQUEO DE MI LUGAR DE DESTINO	3	,8	6,1	100,0
	Total	49	12,8	100,0	
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 106: PE2.4-5 Lugar donde estaciona su movilidad.



Fuente: Elaboración propia

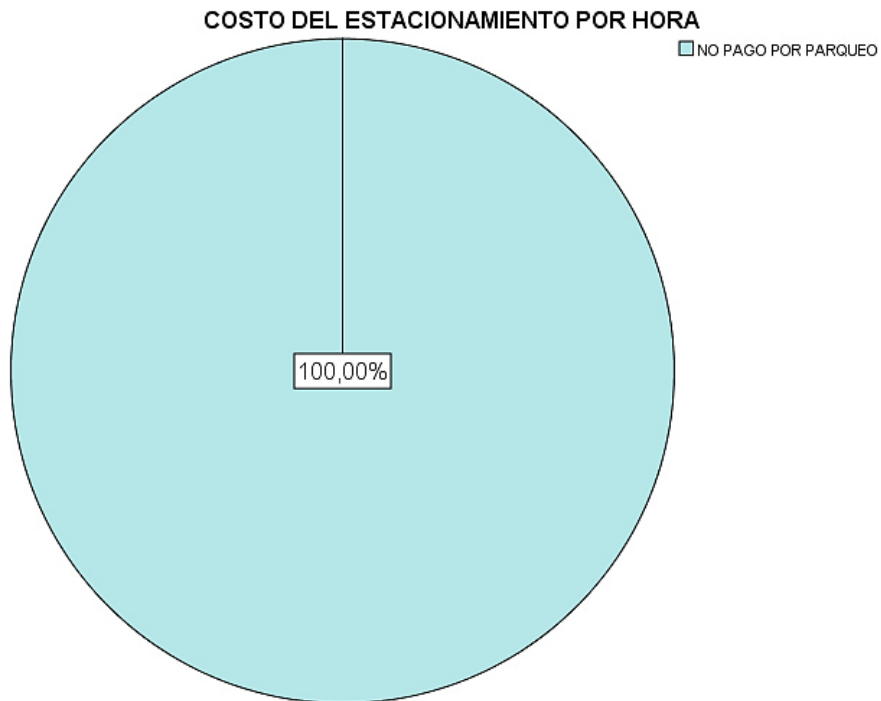
- **Pregunta de encuesta 2.4-6: COSTO DEL ESTACIONAMIENTO POR HORA**

Tabla 114: PE2.4-65 Costo del estacionamiento por hora.

COSTO DEL ESTACIONAMIENTO POR HORA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO PAGO POR PARQUEO	49	12,8	100,0	100,0
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 107: PE2.4-65 Costo del estacionamiento por hora.



Fuente: Elaboración propia

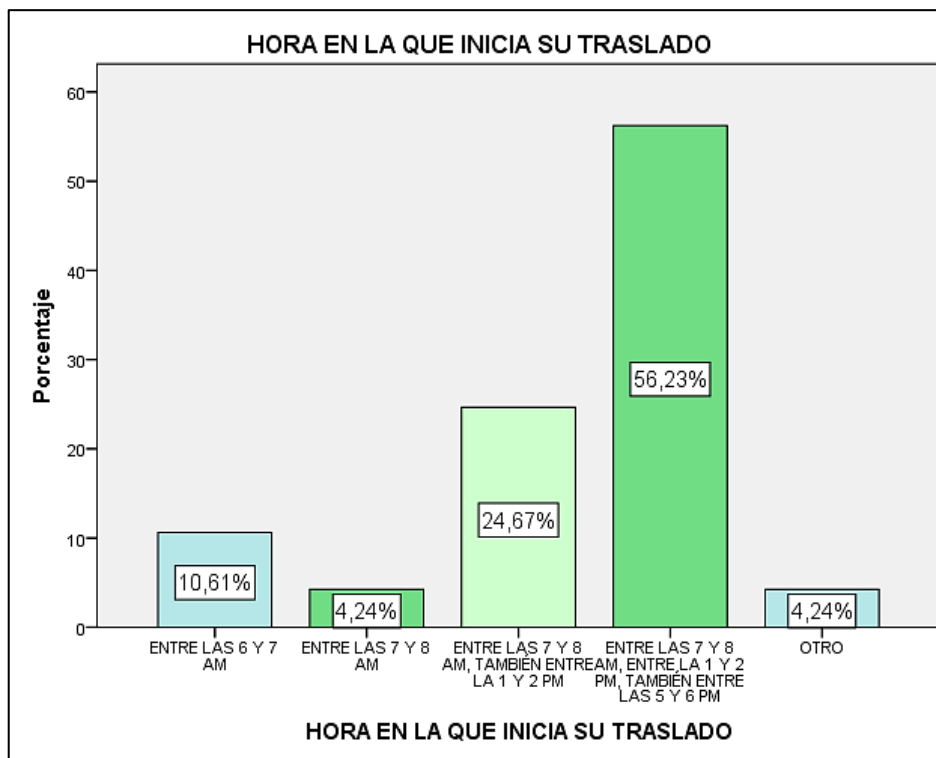
- **Pregunta de encuesta 3: ¿A QUÉ HORA INICIA SU TRASLADO?**

Tabla 115: PE3, Hora en que inicia su traslado el encuestado.

HORA EN LA QUE INICIA SU TRASLADO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ENTRE LAS 6 Y 7 AM	40	10,4	10,6	10,6
	ENTRE LAS 7 Y 8 AM	16	4,2	4,2	14,9
	ENTRE LAS 7 Y 8 AM, TAMBIÉN ENTRE LA 1 Y 2 PM	93	24,3	24,7	39,5
	ENTRE LAS 7 Y 8 AM, ENTRE LA 1 Y 2 PM, TAMBIÉN ENTRE LAS 5 Y 6 PM	212	55,4	56,2	95,8
	OTRO	16	4,2	4,2	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 108: PE3, Hora en que inicia su traslado el encuestado.



Fuente: Elaboración propia

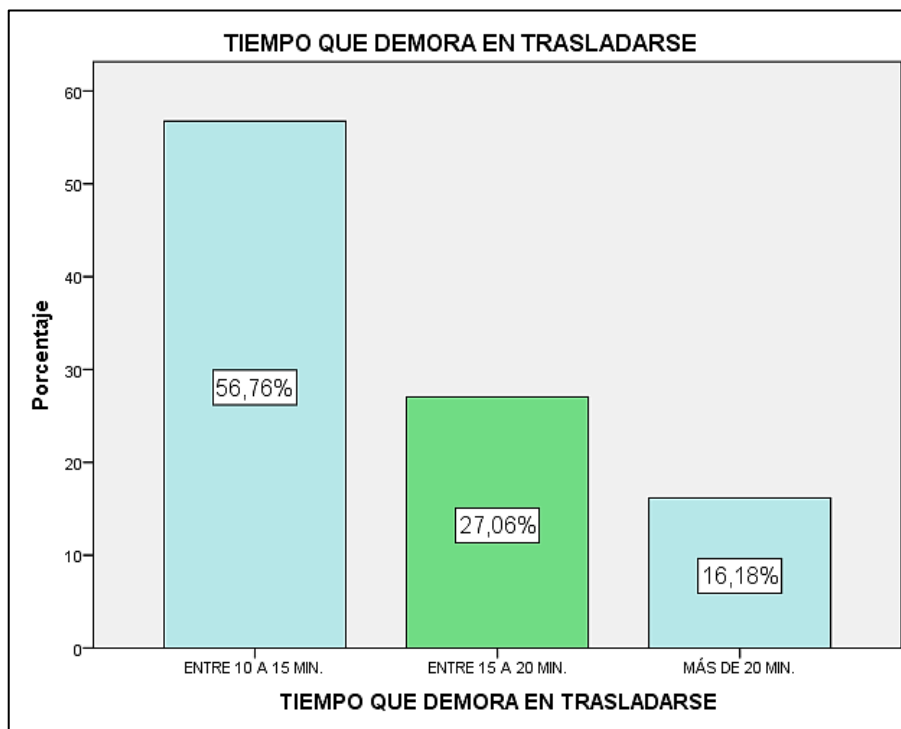
- **Pregunta de encuesta 4: ¿CUÁNTO TIEMPO DEMORA EN TRASLADARSE?**

Tabla 116: PE4, Tiempo que demora en trasladarse el encuestado.

TIEMPO QUE DEMORA EN TRASLADARSE					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ENTRE 10 A 15 MIN.	214	55,9	56,8	56,8
	ENTRE 15 A 20 MIN.	102	26,6	27,1	83,8
	MÁS DE 20 MIN.	61	15,9	16,2	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 109: PE4, Tiempo que demora en trasladarse el encuestado.



Fuente: Elaboración propia

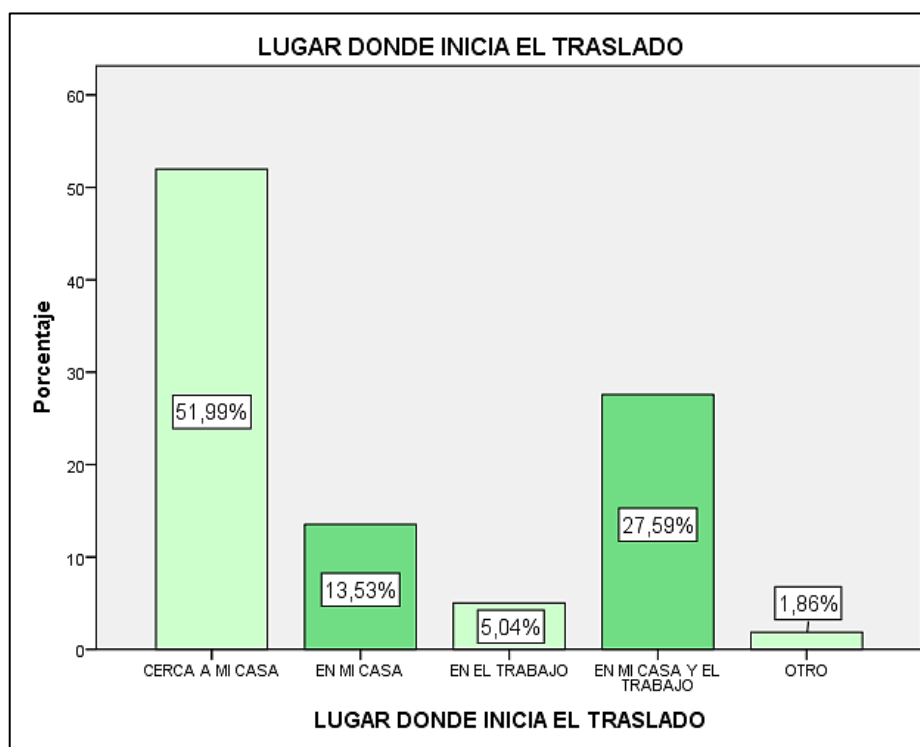
- **Pregunta de encuesta 5: ¿DÓNDE INICIA SU TRASLADO?**

Tabla 117: PE5, Lugar donde inicia su traslado el encuestado.

LUGAR DONDE INICIA EL TRASLADO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	CERCA A MI CASA	196	51,2	52,0	52,0
	EN MI CASA	51	13,3	13,5	65,5
	EN EL TRABAJO	19	5,0	5,0	70,6
	EN MI CASA Y EL TRABAJO	104	27,2	27,6	98,1
	OTRO	7	1,8	1,9	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 110: PE5, Lugar donde inicia su traslado el encuestado.



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 6: ¿HA ESTADO USTED INVOLUCRADO EN UN CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR DENTRO DE LA CIUDAD DE HUANCAVELICA?**

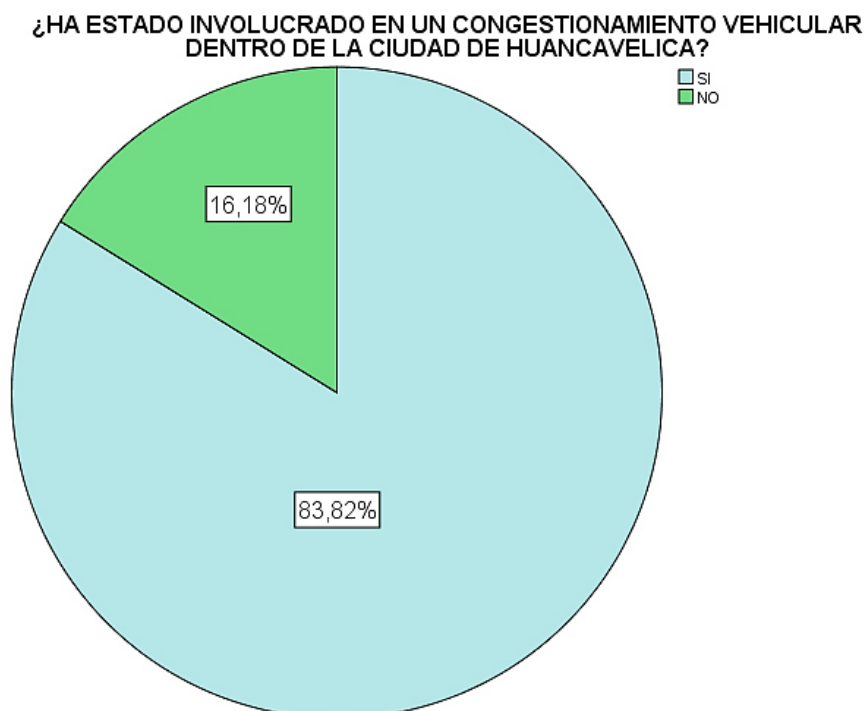
Tabla 118: PE6, Ha estado involucrado en un congestionamiento vehicular dentro de la ciudad de Huancavelica.

¿HA ESTADO INVOLUCRADO EN UN CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR DENTRO DE LA CIUDAD DE HUANCAVELICA?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	316	82,5	83,8	83,8
	NO	61	15,9	16,2	100,0
	Total	377	98,4	100,0	
Perdidos	Sistema	6	1,6		
	Total	383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 111: PE6, Ha estado involucrado en un congestionamiento vehicular dentro de la ciudad de Huancavelica.



Fuente: Elaboración propia

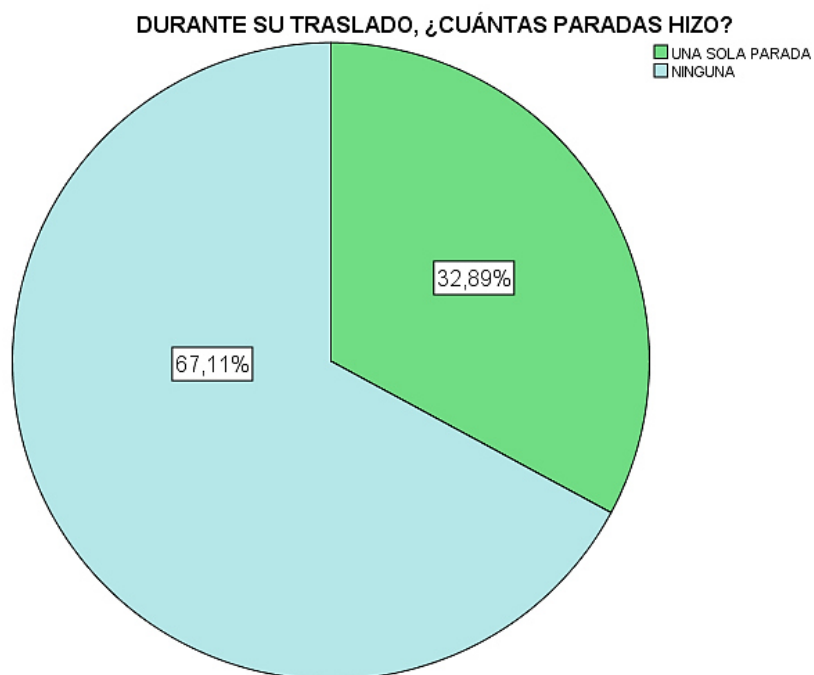
- **Pregunta de encuesta 7: DURANTE SU TRASLADO, ¿CUÁNTAS PARADAS INTERMEDIAS HIZO?**

Tabla 119: PE7, Paradas que realiza el encuestado durante su traslado.

		DURANTE SU TRASLADO, ¿CUÁNTAS PARADAS HIZO?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	UNA SOLA PARADA	124	32,4	32,9	32,9
	NINGUNA	253	66,1	67,1	100,0
	Total	377	98,4	100,0	
Perdidos	Sistema	6	1,6		
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 112: PE7, Paradas que realiza el encuestado durante su traslado.



Fuente: Elaboración propia

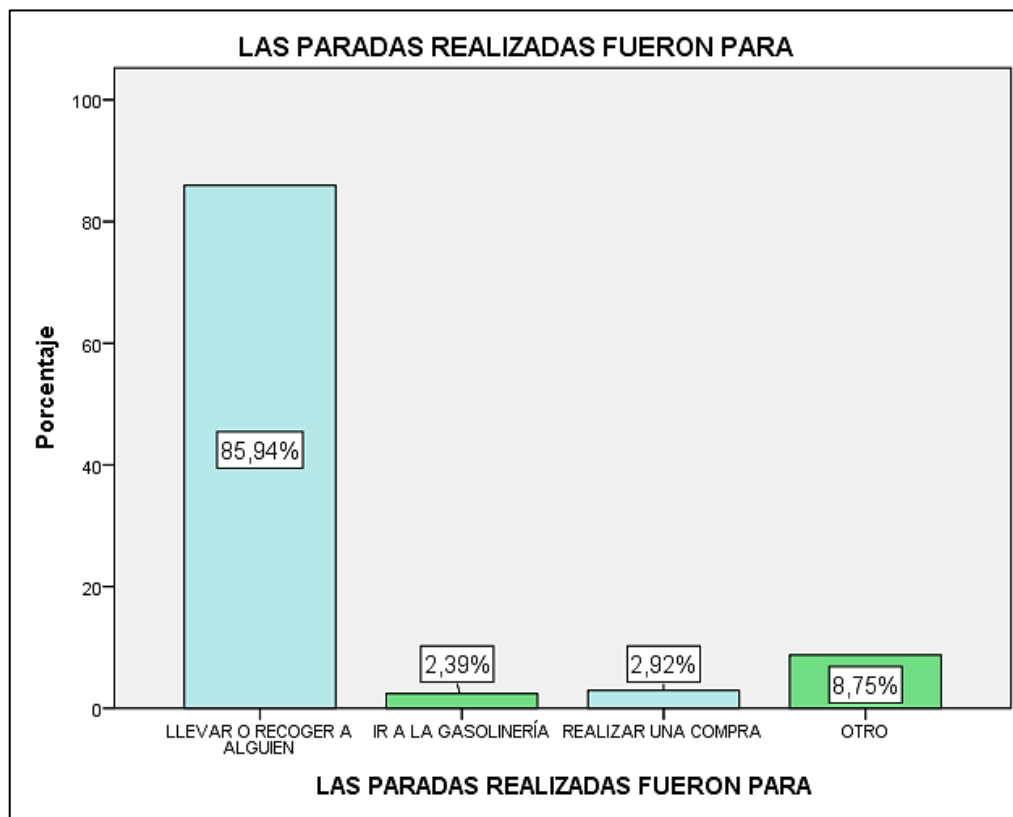
- **Pregunta de encuesta 8: LAS PARADAS QUE HIZO FUERON PARA:**

Tabla 120: PE8, Motivo por el que el encuestado realiza paradas durante su traslado.

		LAS PARADAS REALIZADAS FUERON PARA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	LLEVAR O RECOGER A ALGUIEN	324	84,6	85,9	85,9
	IR A LA GASOLINERÍA	9	2,3	2,4	88,3
	REALIZAR UNA COMPRA	11	2,9	2,9	91,2
	OTRO	33	8,6	8,8	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 113: PE8, Motivo por el que el encuestado realiza paradas durante su traslado.



Fuente: Elaboración propia

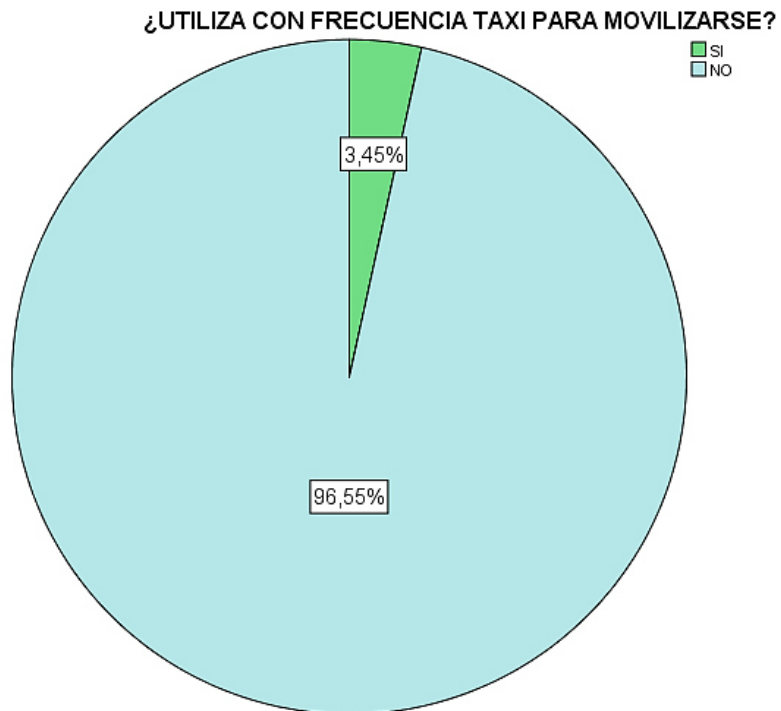
- **Pregunta libre 1: ¿UTILIZA USTED CON FRECUENCIA TAXI PARA MOVILIZARSE?**

Tabla 121: PL1, ¿Utiliza usted con frecuencia taxi para movilizarse?

		¿UTILIZA CON FRECUENCIA TAXI PARA MOVILIZARSE?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	13	3,4	3,4	3,4
	NO	364	95,0	96,6	100,0
Total		377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 114: PL1, ¿Utiliza usted con frecuencia taxi para movilizarse?



Fuente: Elaboración propia

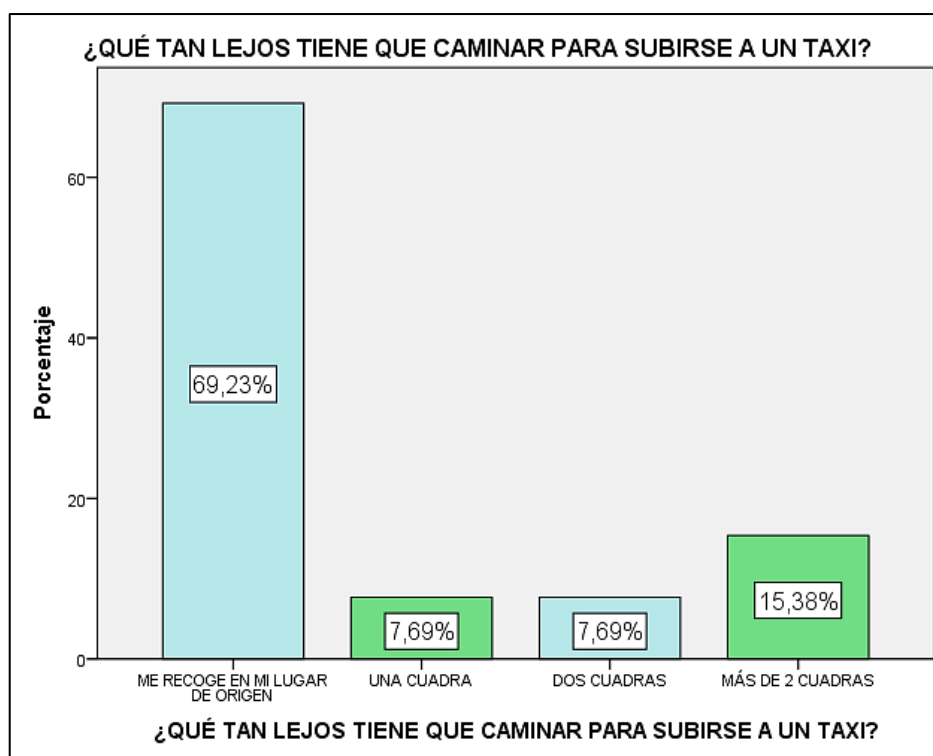
- **Pregunta de encuesta 9: ¿QUÉ TAN LEJOS TIENE QUE CAMINAR PARA SUBIRSE A UN TAXI?**

Tabla 122: PE9, ¿Qué tan lejos tiene que caminar el encuestado para subirse a un taxi?

¿QUÉ TAN LEJOS TIENE QUE CAMINAR PARA SUBIRSE A UN TAXI?		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ME RECOGE EN MI LUGAR DE ORIGEN	9	2,3	69,2	69,2
	UNA CUADRA	1	,3	7,7	76,9
	DOS CUADRAS	1	,3	7,7	84,6
	MÁS DE 2 CUADRAS	2	,5	15,4	100,0
	Total	13	3,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 115: PE9, ¿Qué tan lejos tiene que caminar el encuestado para subirse a un taxi?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 10: ¿QUÉ TAN LEJOS DE SU CENTRO DE DESTINO LO DEJA EL TAXI?**

Tabla 123: PE10, ¿Qué tan lejos de su centro de destino lo deja el taxi?

¿QUÉ TAN LEJOS DE SU LUGAR DE DESTINO LO DEJA EL TAXI?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	EN LA PUERTA DE MI LUGAR DE DESTINO	13	3,4	100,0	100,0
Total		383	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Figura 116: . PE10, ¿Qué tan lejos de su centro de destino lo deja el taxi?



Fuente: Elaboración propia

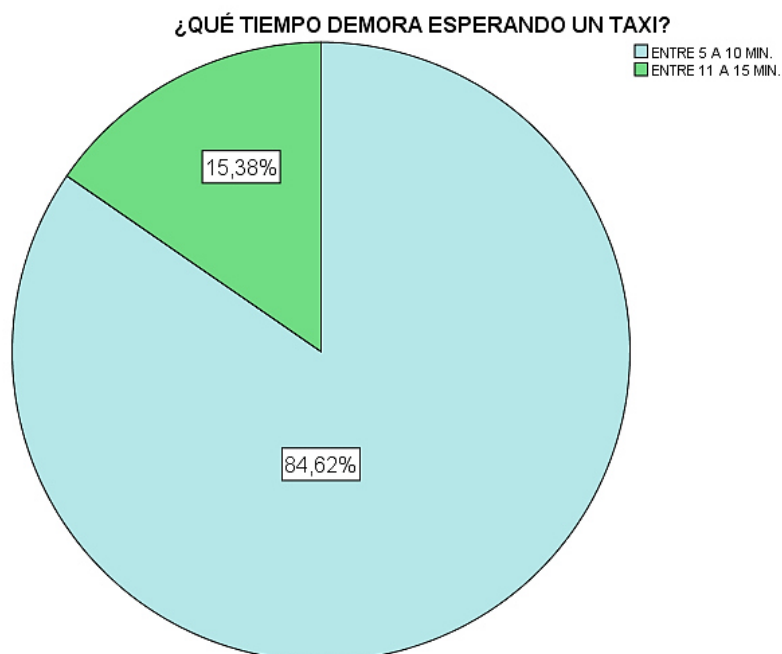
- **Pregunta de encuesta 11: ¿QUÉ TIEMPO DEMORA ESPERANDO UN TAXI?**

Tabla 124: PE11, ¿Qué tiempo demora esperando un taxi?

¿QUÉ TIEMPO DEMORA ESPERANDO UN TAXI?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ENTRE 5 A 10 MIN.	11	2,9	84,6	84,6
	ENTRE 11 A 15 MIN.	2	,5	15,4	100,0
	Total	13	3,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 117: PE11, ¿Qué tiempo demora esperando un taxi?



Fuente: Elaboración propia

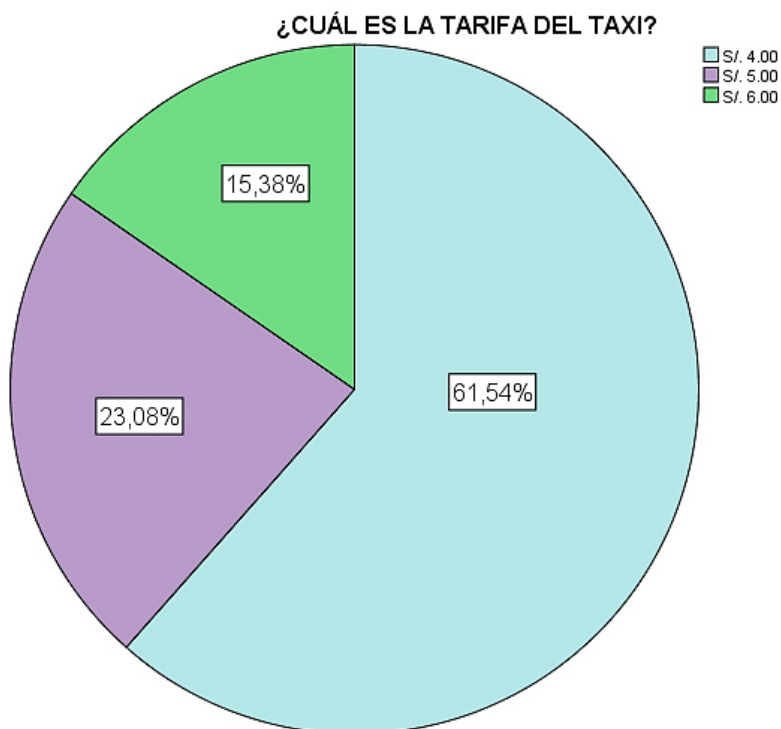
- **Pregunta de encuesta 12: ¿CUÁL ES LA TARIFA DEL TAXI?**

Tabla 125: PE12, ¿Cuál es la tarifa del taxi?

		¿CUÁL ES LA TARIFA DEL TAXI?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	S/. 4.00	8	2,1	61,5	61,5
	S/. 5.00	3	,8	23,1	84,6
	S/. 6.00	2	,5	15,4	100,0
Total		13	3,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 118: PE12, ¿Cuál es la tarifa del taxi?



Fuente: Elaboración propia

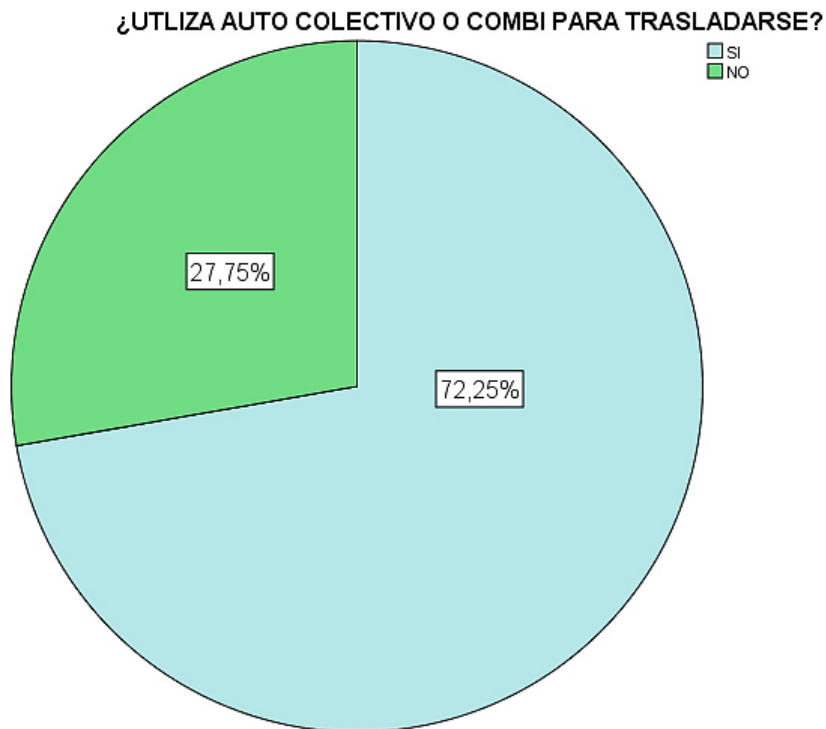
- **Pregunta libre 2: ¿UTILIZA USTED CON FRECUENCIA AUTO COLECTIVO Y/O COMBI PARA MOVILIZARSE?**

Tabla 126: PL2, ¿Utiliza usted con frecuencia auto colectivo y/o combi para moverse?

		¿UTILIZA AUTO COLECTIVO O COMBI PARA TRASLADARSE?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	263	68,7	72,3	72,3
	NO	101	26,4	27,7	100,0
Total		364	95,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 119: PL2, ¿Utiliza usted con frecuencia auto colectivo y/o combi para moverse?



Fuente: Elaboración propia

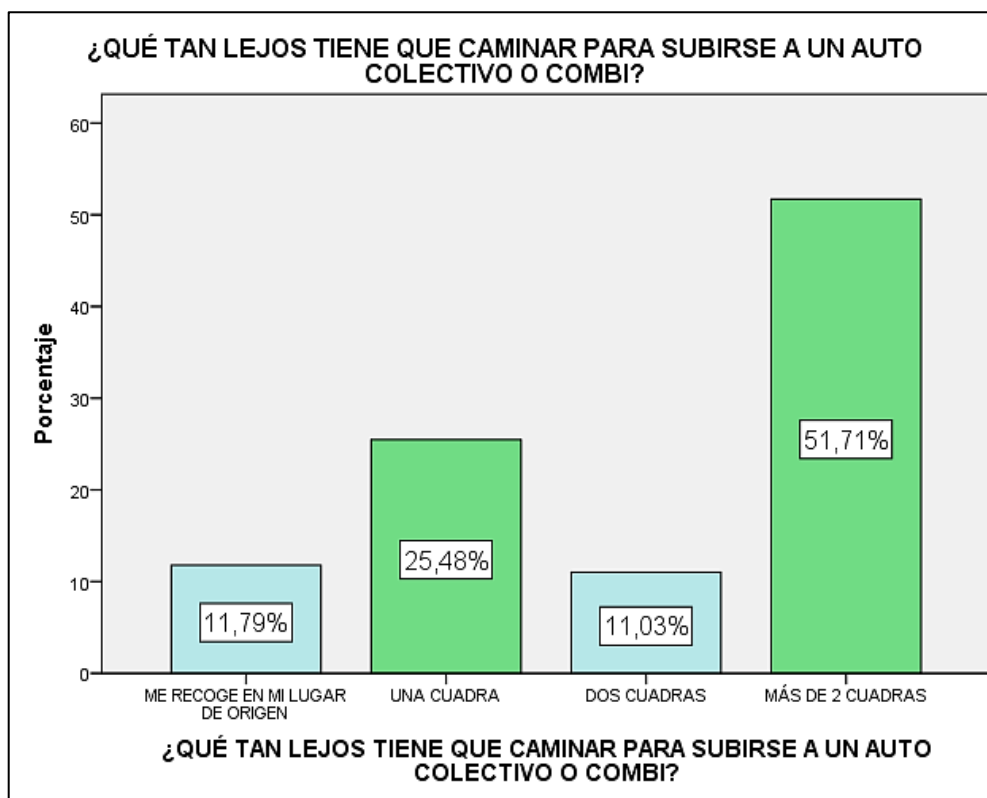
- **Pregunta de encuesta 13: ¿QUÉ TAN LEJOS TIENE QUE CAMINAR PARA SUBIRSE A UN AUTO COLECTIVO Y/O COMBI?**

Tabla 127: PE13, ¿Qué tan lejos tiene que caminar para subirse a un auto colectivo y/o combi?

		¿QUÉ TAN LEJOS TIENE QUE CAMINAR PARA SUBIRSE A UN AUTO COLECTIVO O COMBI?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ME RECOGE EN MI LUGAR DE ORIGEN	31	8,1	11,8	11,8
	UNA CUADRA	67	17,5	25,5	37,3
	DOS CUADRAS	29	7,6	11,0	48,3
	MÁS DE 2 CUADRAS	136	35,5	51,7	100,0
	Total	263	68,7	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 120: PE13, ¿Qué tan lejos tiene que caminar para subirse a un auto colectivo y/o combi?



Fuente: Elaboración propia

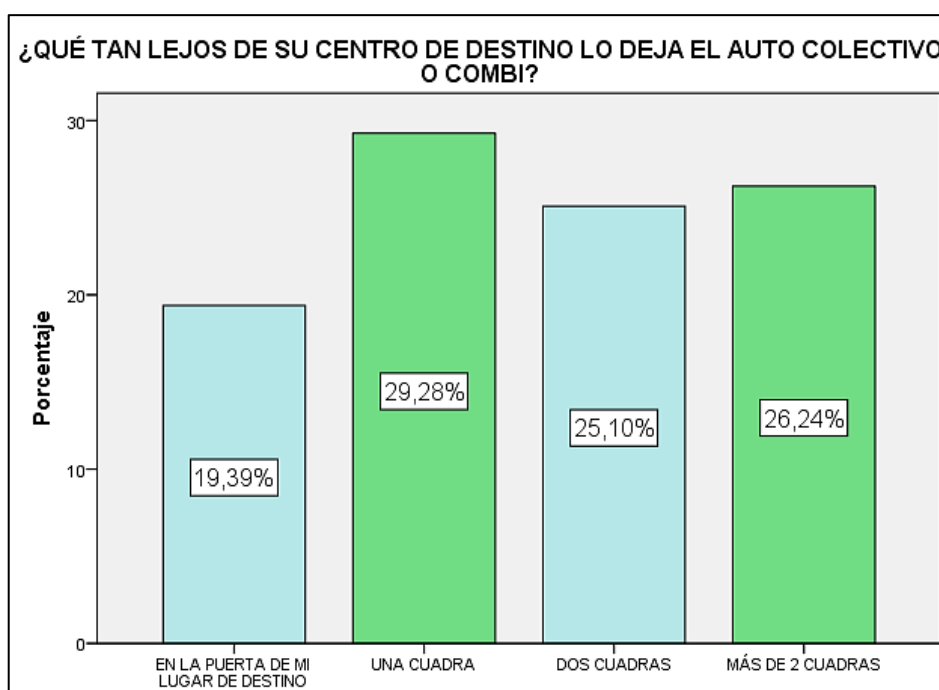
- **Pregunta de encuesta 14: ¿QUÉ TAN LEJOS DE SU CENTRO DE DESTINO LO DEJA EL AUTO COLECTIVO Y/O COMBI?**

Tabla 128: PE14, ¿Qué tan lejos de su centro de destino lo deja el auto colectivo y/o combi?

¿QUÉ TAN LEJOS DE SU CENTRO DE DESTINO LO DEJA EL AUTO COLECTIVO O COMBI?		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	EN LA PUERTA DE MI LUGAR DE DESTINO	51	13,3	19,4	19,4
	UNA CUADRA	77	20,1	29,3	48,7
	DOS CUADRAS	66	17,2	25,1	73,8
	MÁS DE 2 CUADRAS	69	18,0	26,2	100,0
	Total	263	68,7	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 121: PE14, ¿Qué tan lejos de su centro de destino lo deja el auto colectivo y/o combi?



Fuente: Elaboración propia

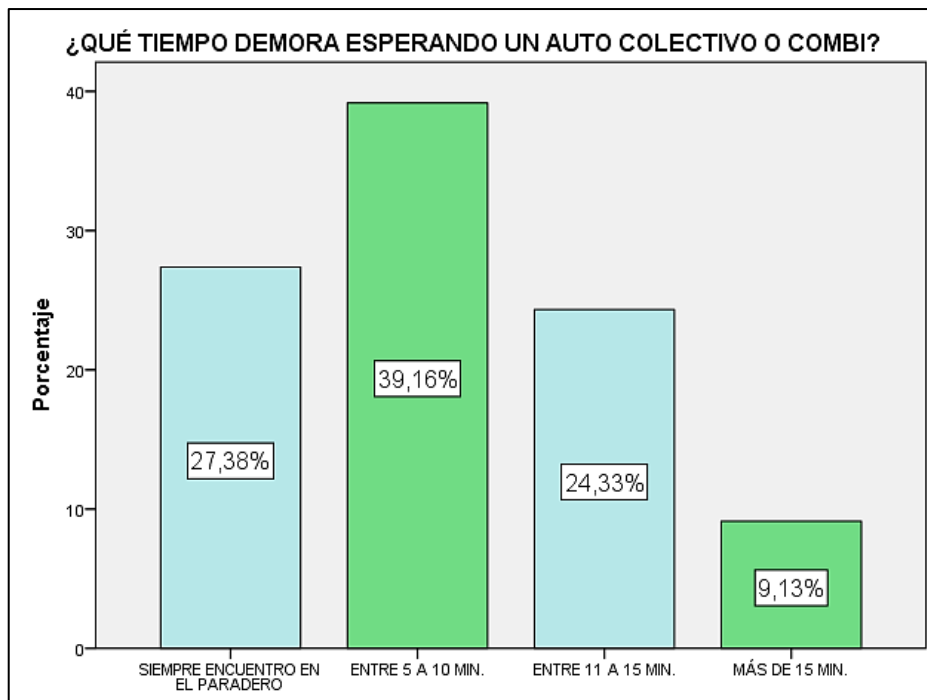
- **Pregunta de encuesta 15: ¿QUÉ TIEMPO DEMORA ESPERANDO UN AUTO COLECTIVO Y/O COMBI?**

Tabla 129: PE15, ¿Qué tiempo demora esperando un auto colectivo y/o combi?

¿QUÉ TIEMPO DEMORA ESPERANDO UN AUTO COLECTIVO O COMBI?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SIEMPRE ENCUENTRO EN EL PARADERO	72	18,8	27,4	27,4
	ENTRE 5 A 10 MIN.	103	26,9	39,2	66,5
	ENTRE 11 A 15 MIN.	64	16,7	24,3	90,9
	MÁS DE 15 MIN.	24	6,3	9,1	100,0
	Total	263	68,7	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 122: PE15, ¿Qué tiempo demora esperando un auto colectivo y/o combi?



Fuente: Elaboración propia

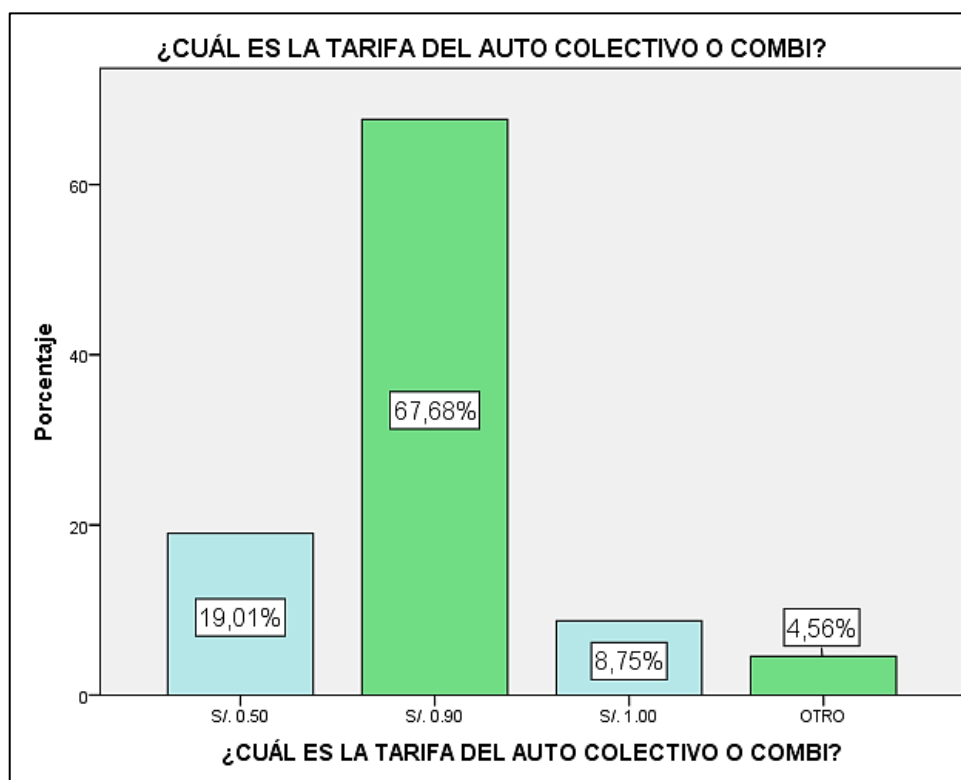
- **Pregunta de encuesta 16: ¿CUÁL ES LA TARIFA DEL AUTO COLECTIVO Y/O COMBI?**

Tabla 130: PE16, Tarifa del auto colectivo y/o combi.

¿CUÁL ES LA TARIFA DEL AUTO COLECTIVO O COMBI?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	S/. 0.50	50	13,1	19,0	19,0
	S/. 0.90	178	46,5	67,7	86,7
	S/. 1.00	23	6,0	8,7	95,4
	OTRO	12	3,1	4,6	100,0
	Total	263	68,7	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 123: PE16, Tarifa del auto colectivo y/o combi.



Fuente: Elaboración propia

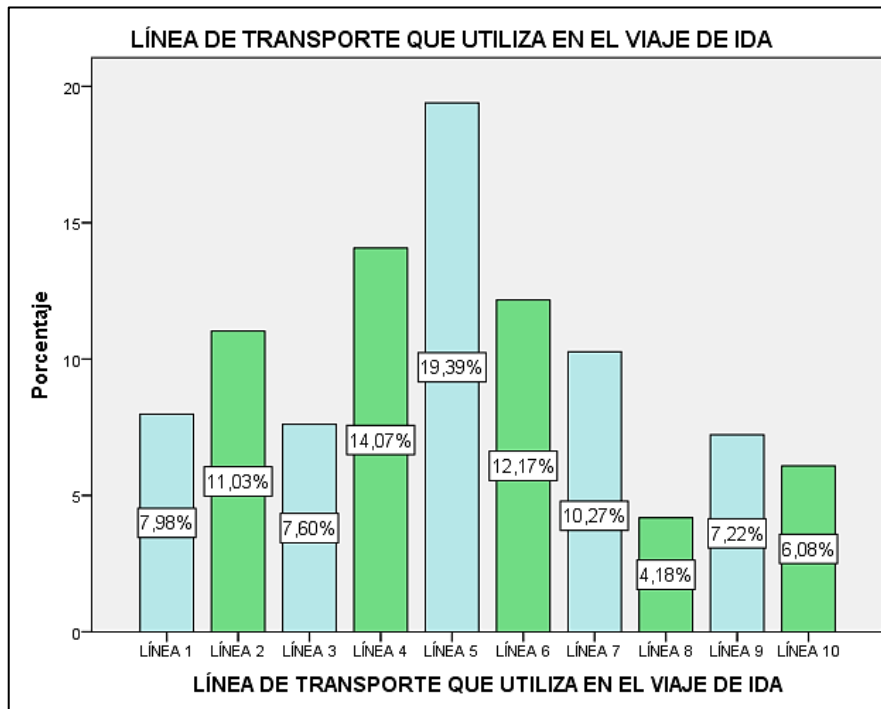
- **Pregunta de encuesta 17: ¿CUÁL ES LA LÍNEA DE COLECTIVO QUE UTILIZA CON MAYOR FRECUENCIA PARA SUS VIAJES?**

Tabla 131: PE17, Línea de colectivo que utiliza para los viajes de ida.

LÍNEA DE TRANSPORTE QUE UTILIZA EN EL VIAJE DE IDA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	LÍNEA 1	21	5,5	8,0	8,0
	LÍNEA 2	29	7,6	11,0	19,0
	LÍNEA 3	20	5,2	7,6	26,6
	LÍNEA 4	37	9,7	14,1	40,7
	LÍNEA 5	51	13,3	19,4	60,1
	LÍNEA 6	32	8,4	12,2	72,2
	LÍNEA 7	27	7,0	10,3	82,5
	LÍNEA 8	11	2,9	4,2	86,7
	LÍNEA 9	19	5,0	7,2	93,9
	LÍNEA 10	16	4,2	6,1	100,0
	Total	263	68,7	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 124: PE17, Línea de colectivo que utiliza para los viajes de ida.



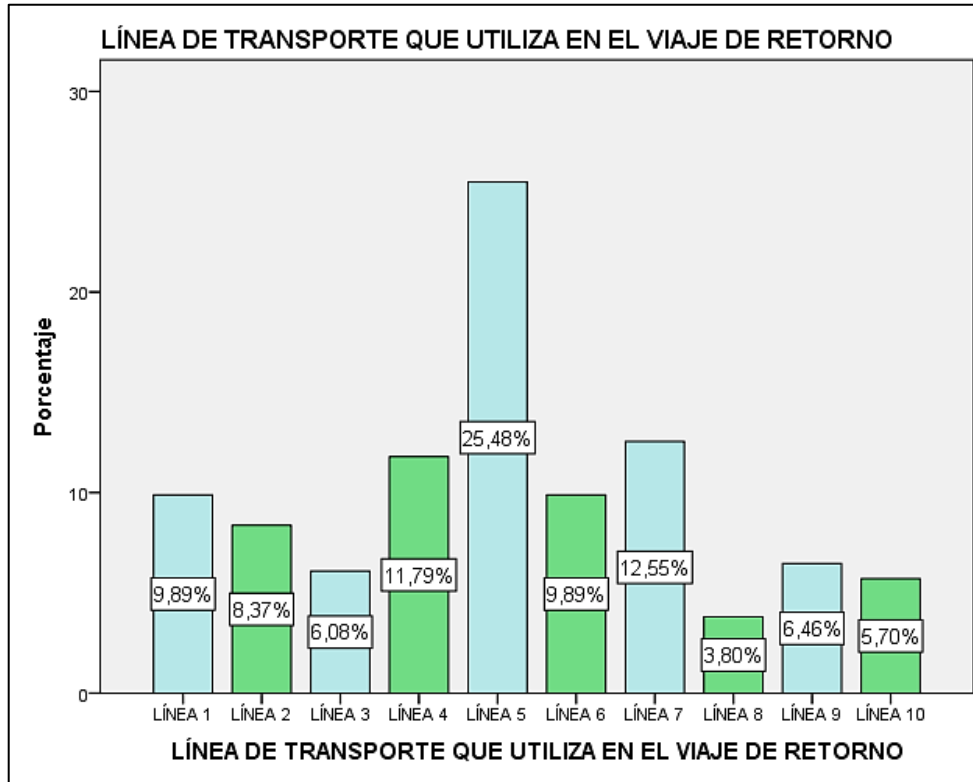
Fuente: Elaboración propia

Tabla 132: PE17, Línea de colectivo que utiliza para los viajes de retorno.

LÍNEA DE TRANSPORTE QUE UTILIZA EN EL VIAJE DE RETORNO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	LÍNEA 1	26	6,8	9,9	9,9
	LÍNEA 2	22	5,7	8,4	18,3
	LÍNEA 3	16	4,2	6,1	24,3
	LÍNEA 4	31	8,1	11,8	36,1
	LÍNEA 5	67	17,5	25,5	61,6
	LÍNEA 6	26	6,8	9,9	71,5
	LÍNEA 7	33	8,6	12,5	84,0
	LÍNEA 8	10	2,6	3,8	87,8
	LÍNEA 9	17	4,4	6,5	94,3
	LÍNEA 10	15	3,9	5,7	100,0
	Total	263	68,7	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 125: PE17, Línea de colectivo que utiliza para los viajes de retorno.



Fuente: Elaboración propia

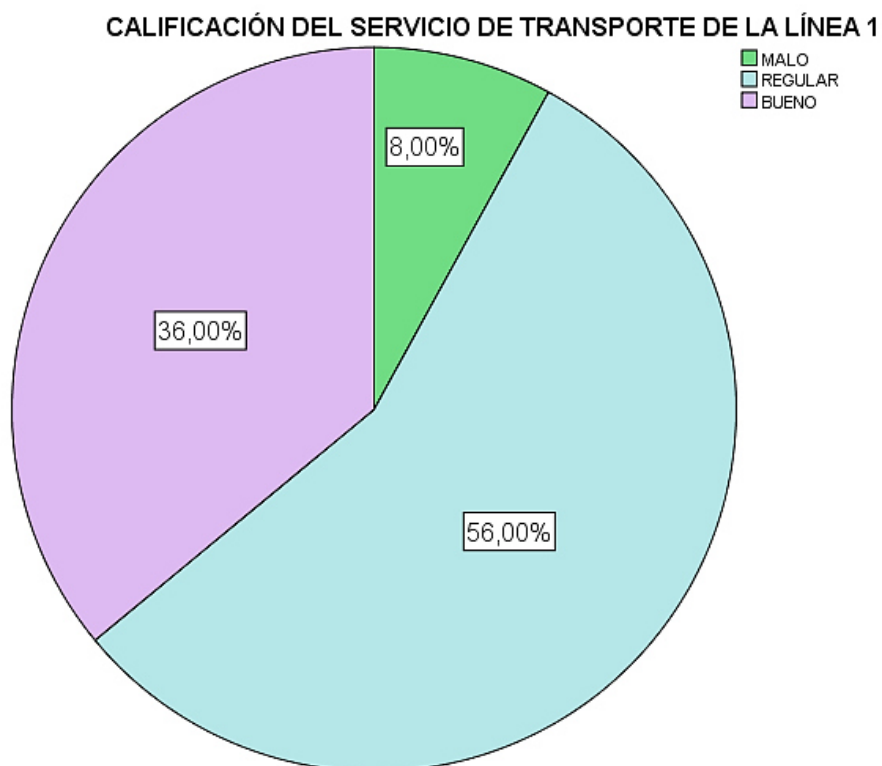
- **Pregunta de encuesta 18-1: ¿CÓMO CALIFICARIA USTED EL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 1?**

Tabla 133: PE18-1, Calificación de la línea de transporte Ruta 1.

CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA LÍNEA 1					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MALO	2	,5	8,0	8,0
	REGULAR	14	3,7	56,0	64,0
	BUENO	9	2,3	36,0	100,0
	Total	25	6,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 126: PE18-1, Calificación de la línea de transporte Ruta 1.



Fuente: Elaboración propia

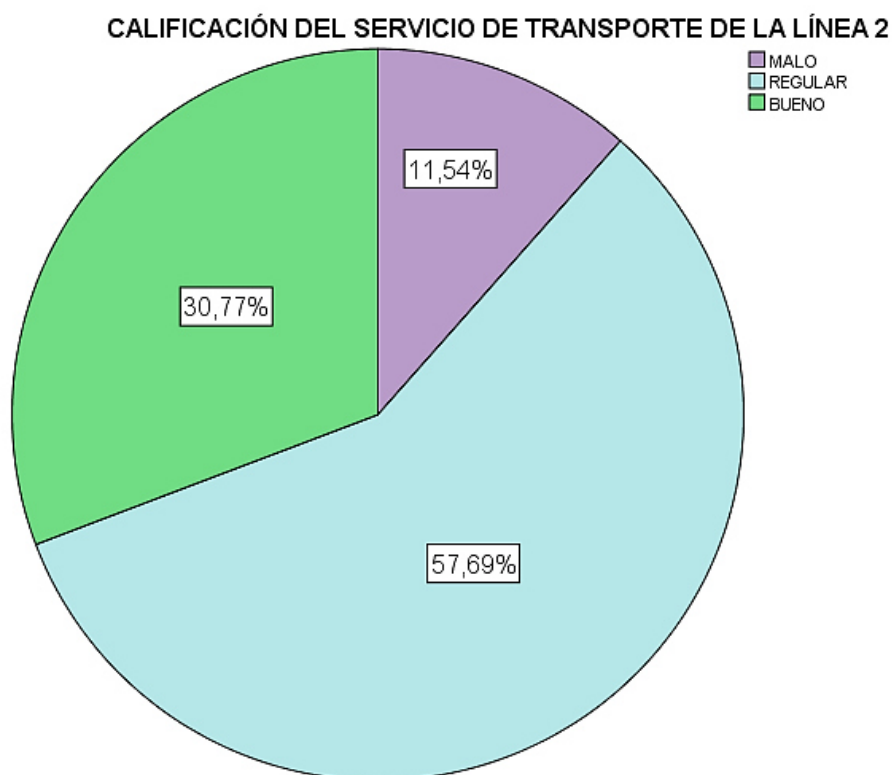
- **Pregunta de encuesta 18-2: ¿CÓMO CALIFICARIA USTED EL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 2?**

Tabla 134: PE18-2, Calificación de la línea de transporte Ruta 2.

CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA LÍNEA 2					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MALO	3	,8	11,5	11,5
	REGULAR	15	3,9	57,7	69,2
	BUENO	8	2,1	30,8	100,0
	Total	26	6,8	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 127: PE18-2, Calificación de la línea de transporte Ruta 2.



Fuente: Elaboración propia

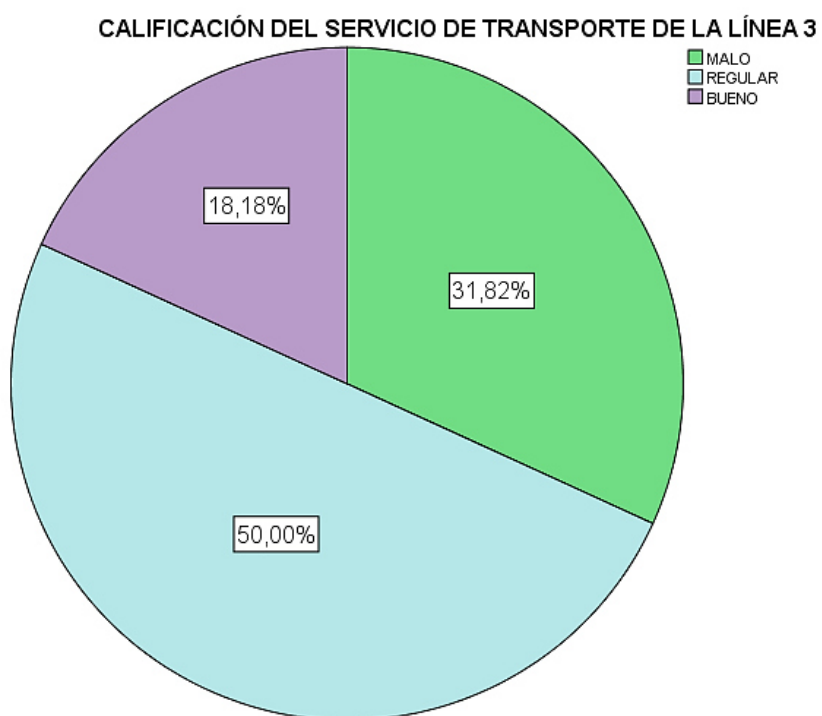
- **Pregunta de encuesta 18-3: ¿CÓMO CALIFICARIA USTED EL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 3?**

Tabla 135: PE18-3, Calificación de la línea de transporte Ruta 3.

CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA LÍNEA 3					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MALO	7	1,8	31,8	31,8
	REGULAR	11	2,9	50,0	81,8
	BUENO	4	1,0	18,2	100,0
	Total	22	5,7	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 128: PE18-3, Calificación de la línea de transporte Ruta 3.



Fuente: Elaboración propia

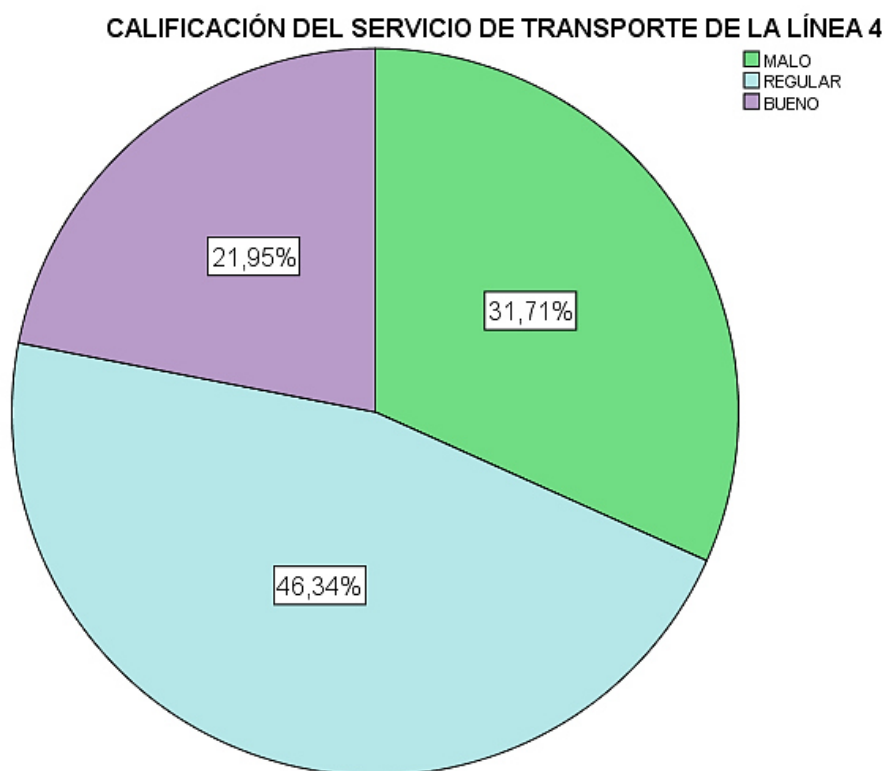
- **Pregunta de encuesta 18-4: ¿CÓMO CALIFICARIA USTED EL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 4?**

Tabla 136: PE18-4, Calificación de la línea de transporte Ruta 4.

CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA LÍNEA 4					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MALO	13	3,4	31,7	31,7
	REGULAR	19	5,0	46,3	78,0
	BUENO	9	2,3	22,0	100,0
	Total	41	10,7	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 129: PE18-4, Calificación de la línea de transporte Ruta 4.



Fuente: Elaboración propia

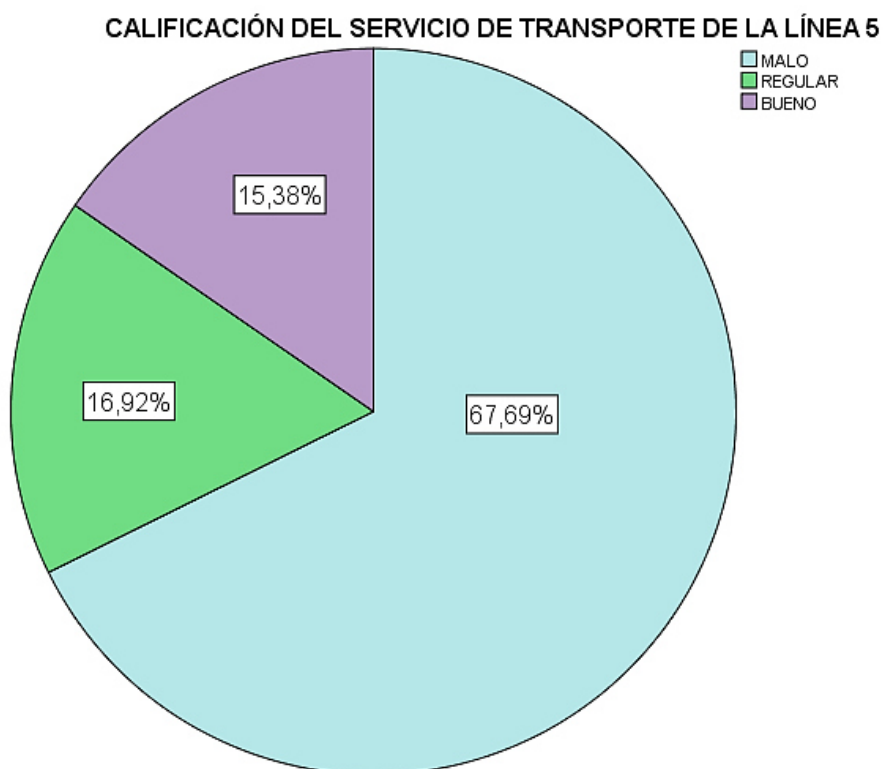
- **Pregunta de encuesta 18-5: ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 5?**

Tabla 137: PE18-5, Calificación de la línea de transporte Ruta 5.

CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA LÍNEA 5					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MALO	44	11,5	67,7	67,7
	REGULAR	11	2,9	16,9	84,6
	BUENO	10	2,6	15,4	100,0
	Total	65	17,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 130: PE18-5, Calificación de la línea de transporte Ruta 5.



Fuente: Elaboración propia

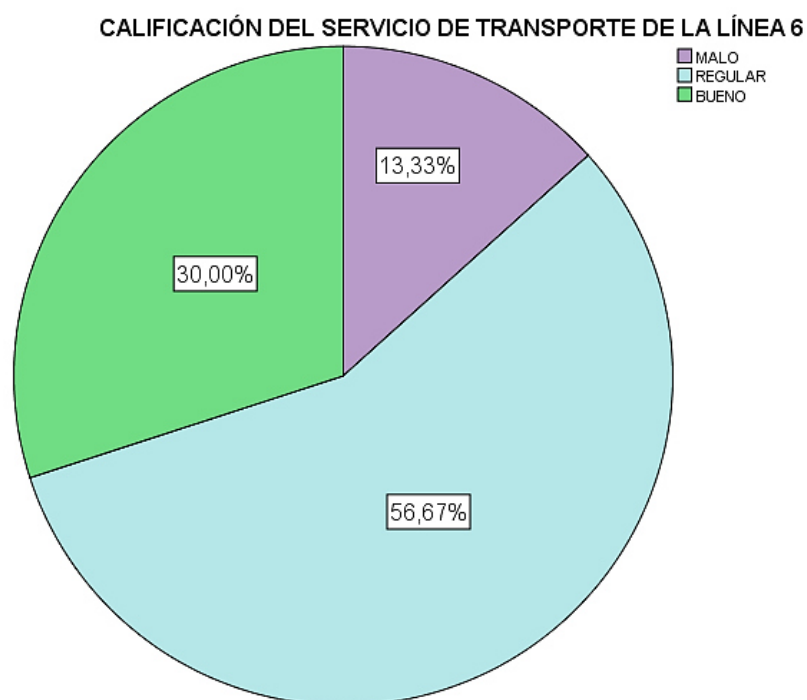
- **Pregunta de encuesta 18-6: ¿CÓMO CALIFICARIA USTED EL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 6?**

Tabla 138: PE18-6, Calificación de la línea de transporte Ruta 6.

CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA LÍNEA 6					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MALO	4	1,0	13,3	13,3
	REGULAR	17	4,4	56,7	70,0
	BUENO	9	2,3	30,0	100,0
	Total	30	7,8	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 131: PE18-6, Calificación de la línea de transporte Ruta 6.



Fuente: Elaboración propia

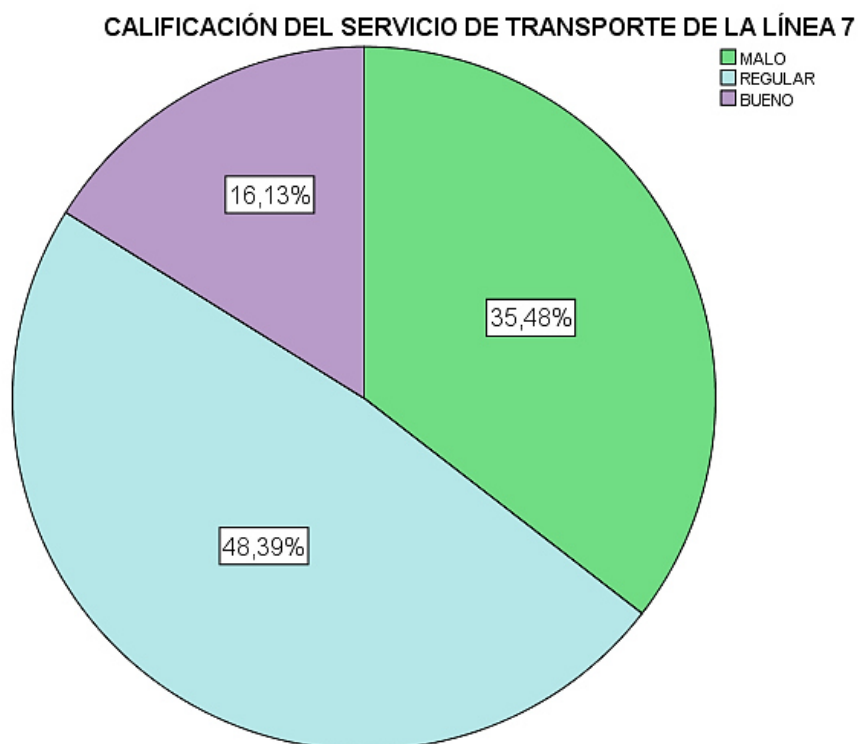
- **Pregunta de encuesta 18-7: ¿CÓMO CALIFICARIA USTED EL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 7?**

Tabla 139: PE18-7, Calificación de la línea de transporte Ruta 7.

CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA LÍNEA 7					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MALO	11	2,9	35,5	35,5
	REGULAR	15	3,9	48,4	83,9
	BUENO	5	1,3	16,1	100,0
	Total	31	8,1	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 132: PE18-7, Calificación de la línea de transporte Ruta 7.



Fuente: Elaboración propia

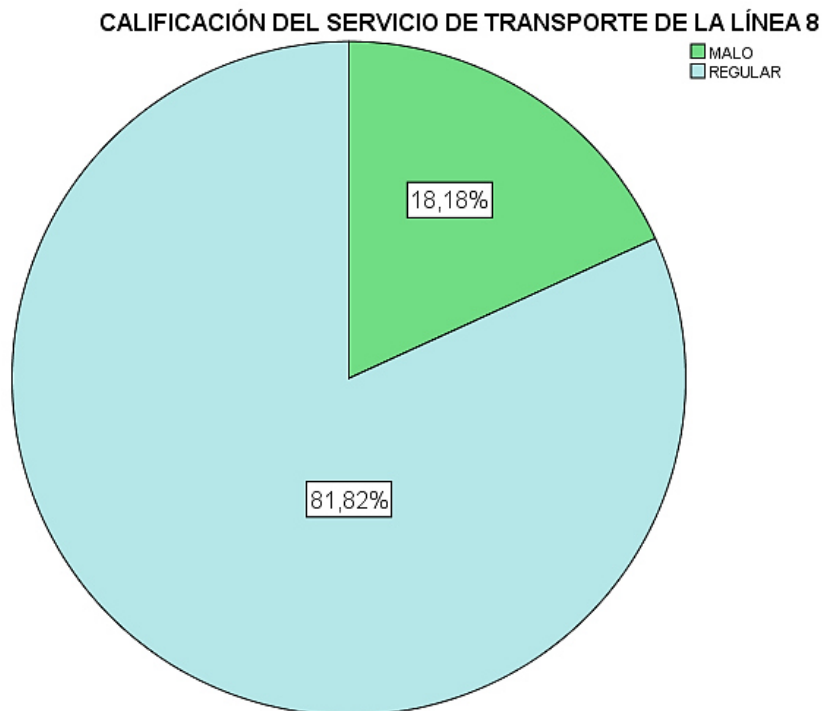
- **Pregunta de encuesta 18-8: ¿CÓMO CALIFICARIA USTED EL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 8?**

Tabla 140: PE18-8, Calificación de la línea de transporte Ruta 8.

CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA LÍNEA 8					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MALO	2	,5	18,2	18,2
	REGULAR	9	2,3	81,8	100,0
	Total	11	2,9	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 133: PE18-8, Calificación de la línea de transporte Ruta 8.



Fuente: Elaboración propia

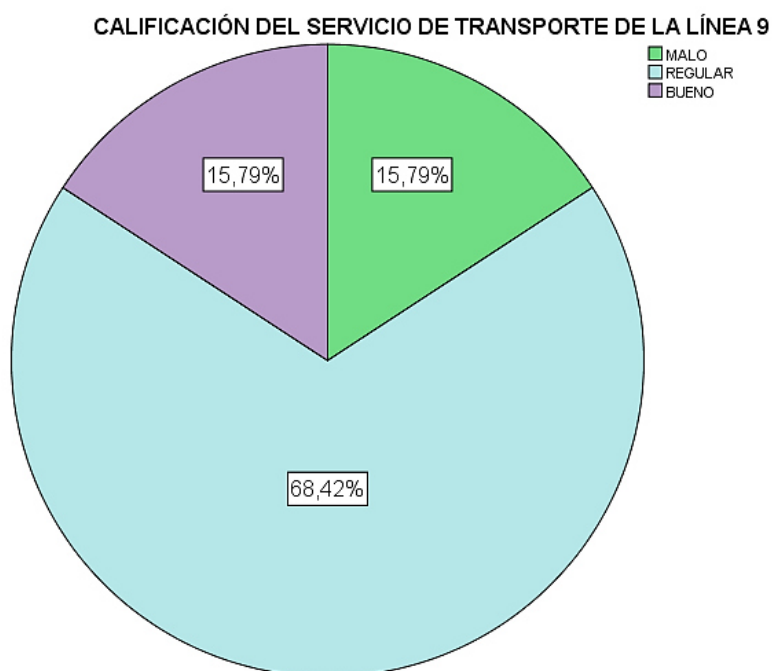
- **Pregunta de encuesta 18-9: ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 9?**

Tabla 141: PE18-9, Calificación de la línea de transporte Ruta 9.

CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA LÍNEA 9					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MALO	3	,8	15,8	15,8
	REGULAR	13	3,4	68,4	84,2
	BUENO	3	,8	15,8	100,0
	Total	19	5,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 134: PE18-9, Calificación de la línea de transporte Ruta 9.



Fuente: Elaboración propia

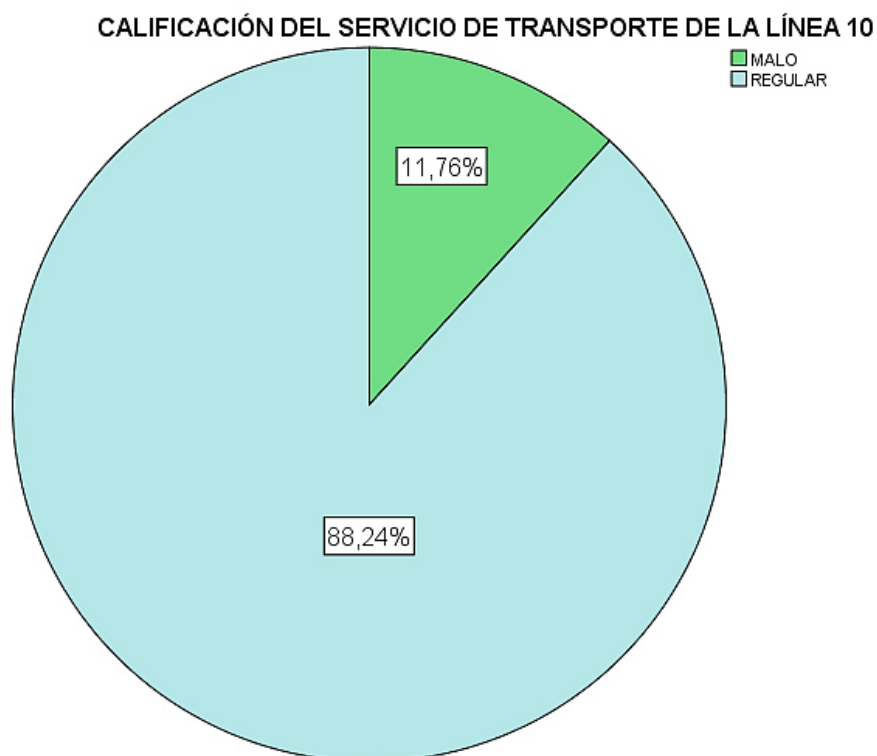
- **Pregunta de encuesta 18-10: ¿CÓMO CALIFICARIA USTED EL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 10?**

Tabla 142: PE18-10, Calificación de la línea de transporte Ruta 10.

CALIFICACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA LÍNEA 10					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MALO	2	,5	11,8	11,8
	REGULAR	15	3,9	88,2	100,0
	Total	17	4,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 135: PE18-10, Calificación de la línea de transporte Ruta 10.



Fuente: Elaboración propia

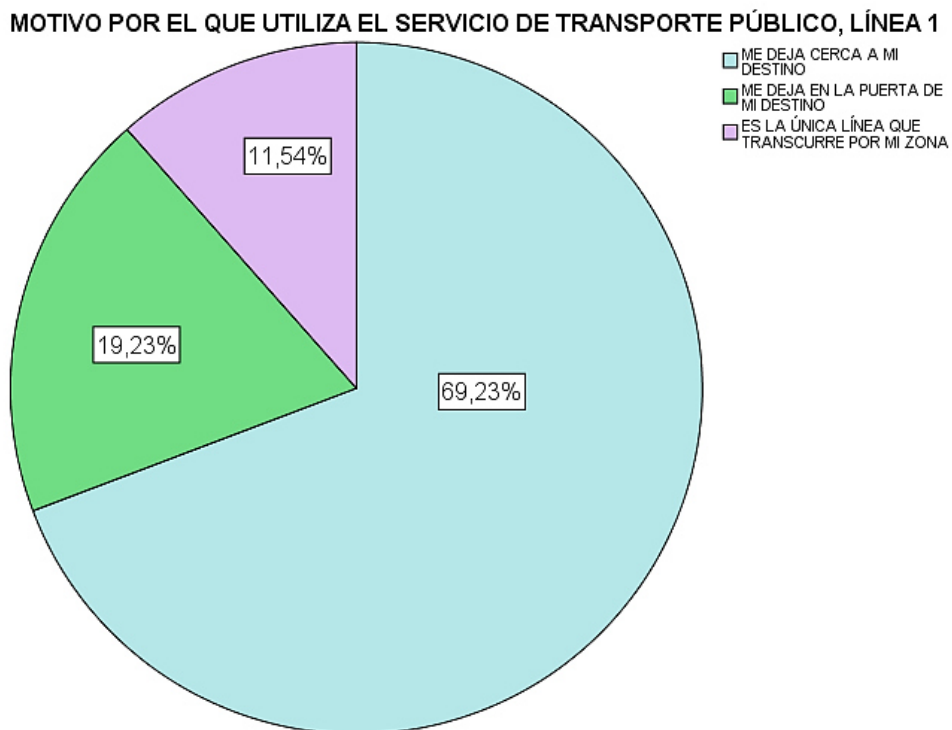
- **Pregunta de encuesta 19-1: ¿CUAL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL CUAL HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 1?**

Tabla 143: PE19-1, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 1.

MOTIVO POR EL QUE UTILIZA EL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO, LÍNEA 1					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ME DEJA CERCA A MI DESTINO	18	4,7	69,2	69,2
	ME DEJA EN LA PUERTA DE MI DESTINO	5	1,3	19,2	88,5
	ES LA ÚNICA LÍNEA QUE TRASCURRE POR MI ZONA	3	,8	11,5	100,0
	Total	26	6,8	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 136: PE19-1, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 1.



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 19-2: ¿CUAL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL CUAL HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 2?**

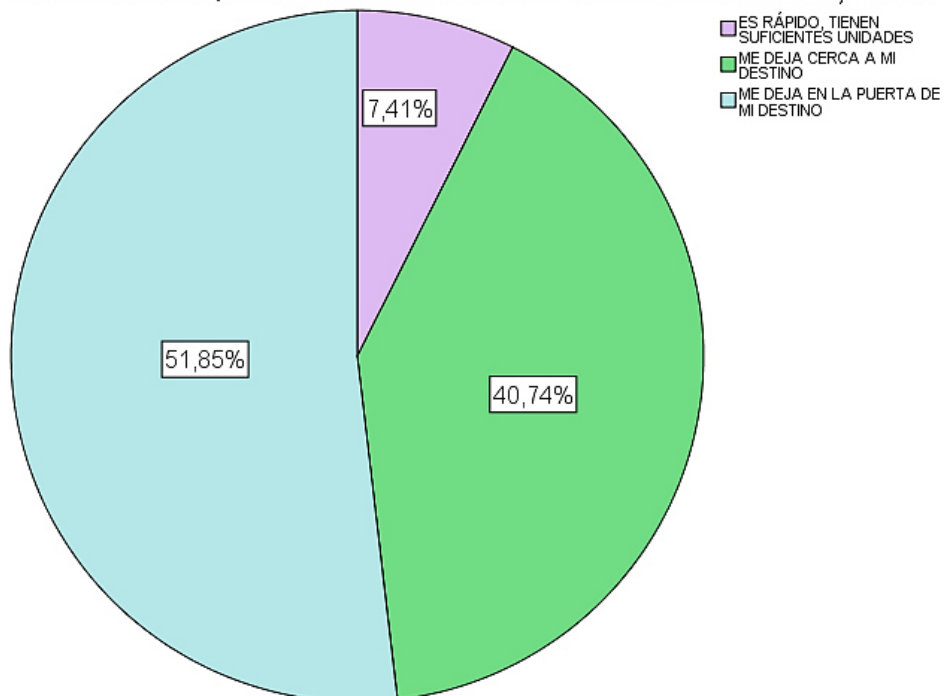
Tabla 144: PE19-2, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 2.

MOTIVO POR EL QUE UTILIZA EL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO, LÍNEA 2					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ES RÁPIDO, TIENEN SUFICIENTES UNIDADES	2	,5	7,4	7,4
	ME DEJA CERCA A MI DESTINO	11	2,9	40,7	48,1
	ME DEJA EN LA PUERTA DE MI DESTINO	14	3,7	51,9	100,0
	Total	27	7,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 137: PE19-2, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 2.

MOTIVO POR EL QUE UTILIZA EL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO, LÍNEA 2



Fuente: Elaboración propia

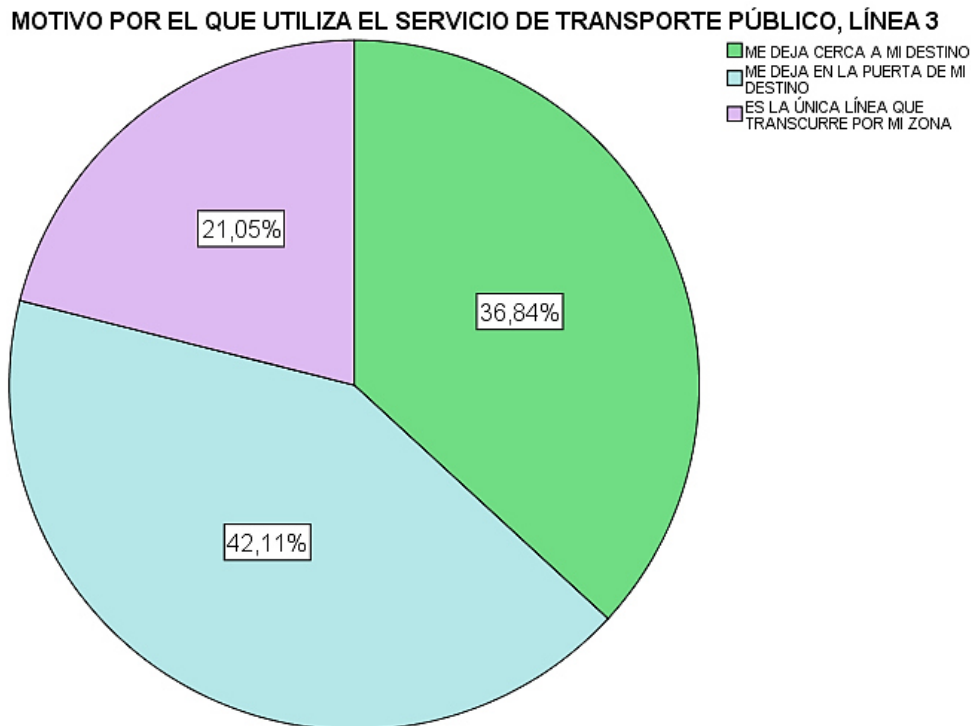
- **Pregunta de encuesta 19-3: ¿CUAL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL CUAL HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 3?**

Tabla 145: PE19-3, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 3.

MOTIVO POR EL QUE UTILIZA EL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO, LÍNEA 3					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ME DEJA CERCA A MI DESTINO	7	1,8	36,8	36,8
	ME DEJA EN LA PUERTA DE MI DESTINO	8	2,1	42,1	78,9
	ES LA ÚNICA LÍNEA QUE TRANSCURRE POR MI ZONA	4	1,0	21,1	100,0
	Total	19	5,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 138: PE19-3, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 3.



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 19-4: ¿CUAL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL CUAL HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 4?**

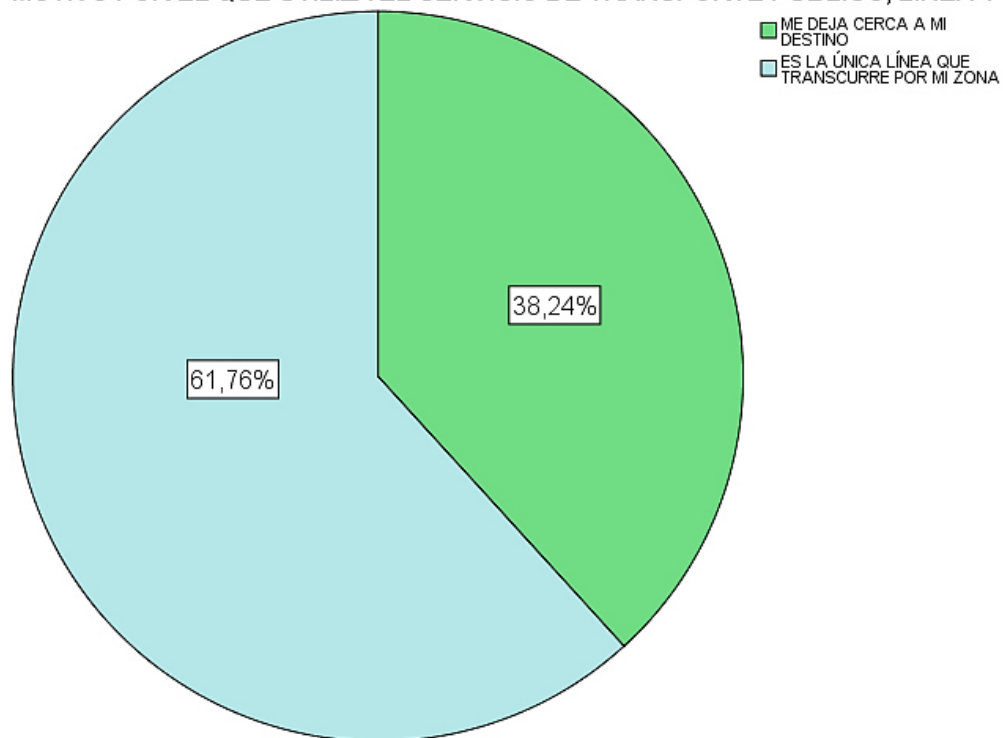
Tabla 146: PE19-4, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 4.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ME DEJA CERCA A MI DESTINO	13	3,4	38,2	38,2
	ES LA ÚNICA LÍNEA QUE TRANSCURRE POR MI ZONA	21	5,5	61,8	100,0
	Total	34	8,9	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 139: PE19-4, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 4.

MOTIVO POR EL QUE UTILIZA EL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO, LÍNEA 4



Fuente: Elaboración propia

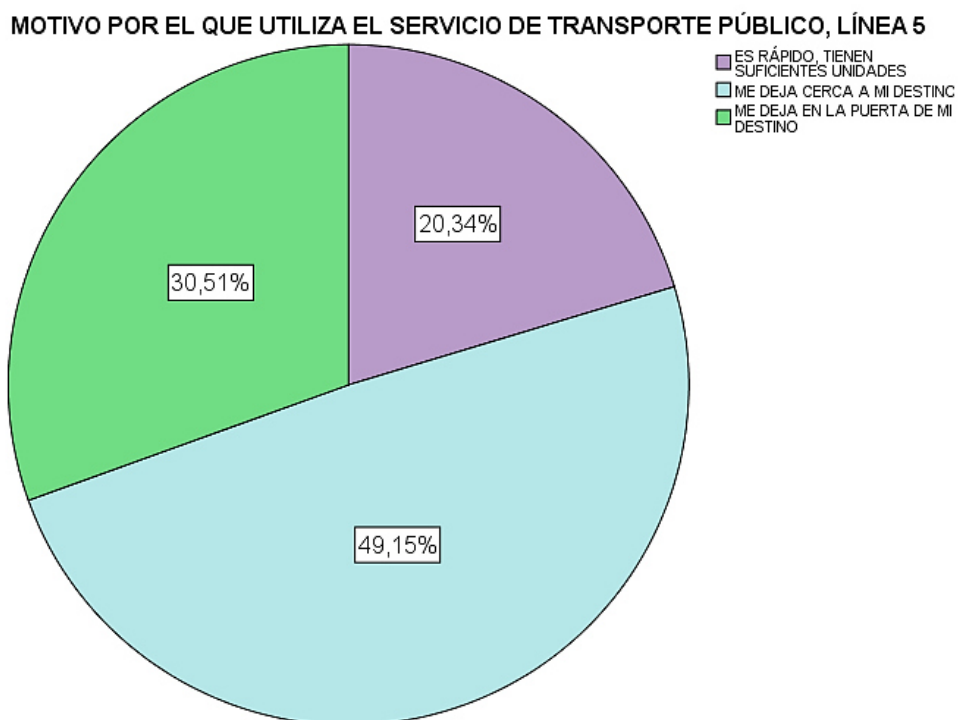
- **Pregunta de encuesta 19-5: ¿CUAL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL CUAL HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 5?**

Tabla 147: PE19-5, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 5.

MOTIVO POR EL QUE UTILIZA EL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO, LÍNEA 5					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ES RÁPIDO, TIENEN SUFICIENTES UNIDADES	12	3,1	20,3	20,3
	ME DEJA CERCA A MI DESTINO	29	7,6	49,2	69,5
	ME DEJA EN LA PUERTA DE MI DESTINO	18	4,7	30,5	100,0
	Total	59	15,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 140: PE19-5, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 5.



Fuente: Elaboración propia

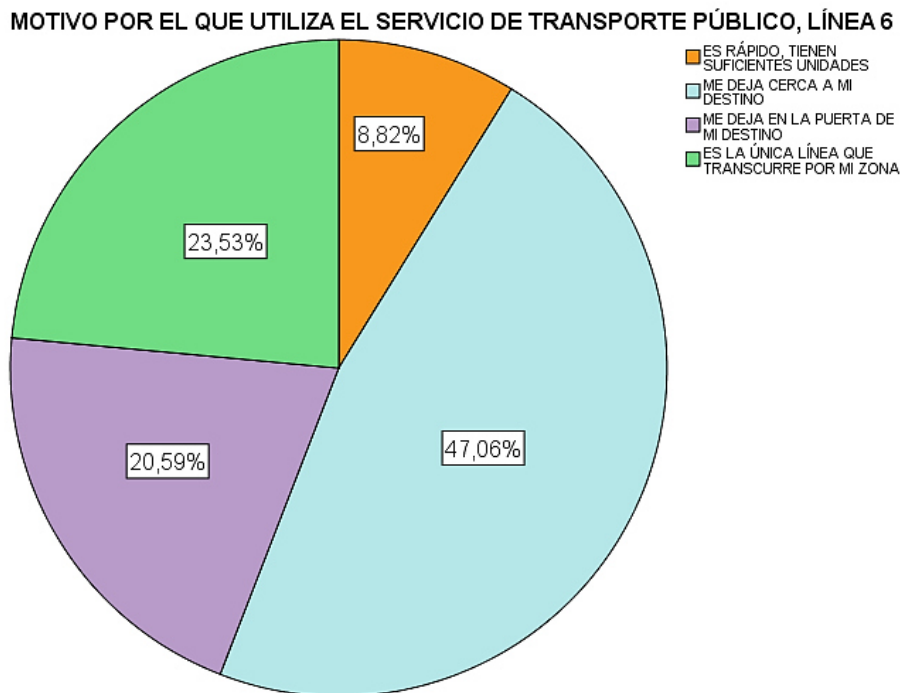
- **Pregunta de encuesta 19-6: ¿CUAL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL CUAL HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 6?**

Tabla 148: PE19-6, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 6.

MOTIVO POR EL QUE UTILIZA EL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO, LÍNEA 6		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ES RÁPIDO, TIENEN SUFICIENTES UNIDADES	3	,8	8,8	8,8
	ME DEJA CERCA A MI DESTINO	16	4,2	47,1	55,9
	ME DEJA EN LA PUERTA DE MI DESTINO	7	1,8	20,6	76,5
	ES LA ÚNICA LÍNEA QUE TRANSCURRE POR MI ZONA	8	2,1	23,5	100,0
	Total	34	8,9	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 141: PE19-6, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 6.



Fuente: Elaboración propia

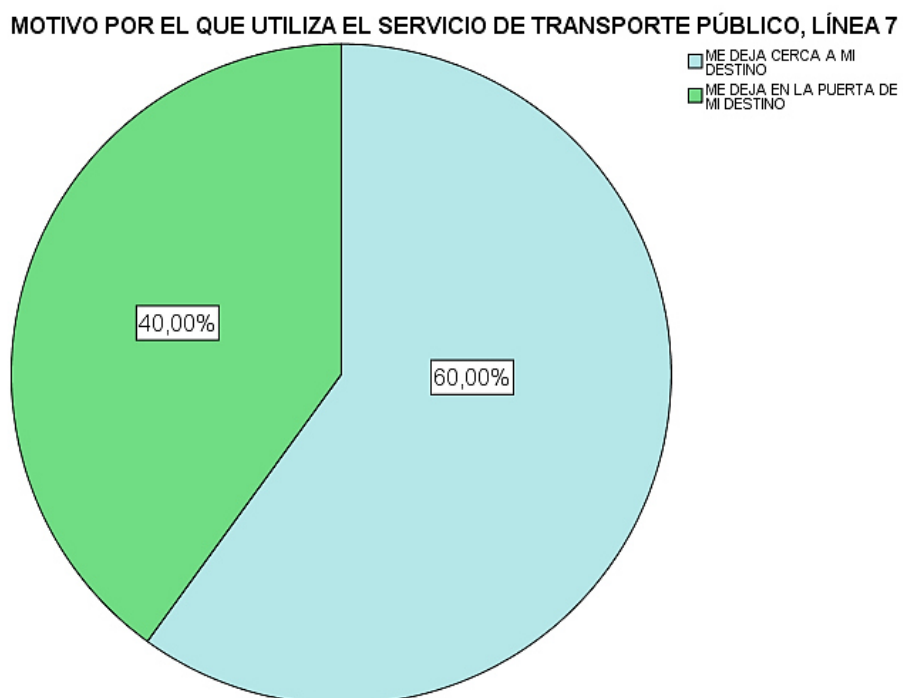
- **Pregunta de encuesta 19-7: ¿CUAL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL CUAL HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 7?**

Tabla 149: PE19-7, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 7.

		MOTIVO POR EL QUE UTILIZA EL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO, LÍNEA 7			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ME DEJA CERCA A MI DESTINO	18	4,7	60,0	60,0
	ME DEJA EN LA PUERTA DE MI DESTINO	12	3,1	40,0	100,0
	Total	30	7,8	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 142: PE19-7, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 7.



Fuente: Elaboración propia

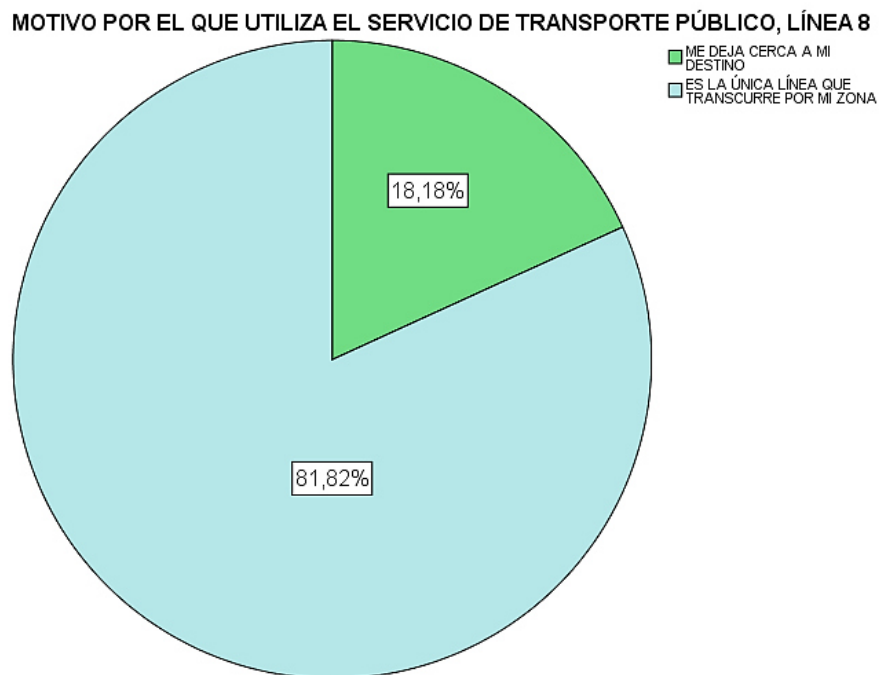
- **Pregunta de encuesta 19-8: ¿CUAL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL CUAL HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 8?**

Tabla 150: PE19-8, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 8.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ME DEJA CERCA A MI DESTINO	2	,5	18,2	18,2
	ES LA ÚNICA LÍNEA QUE TRANSCURRE POR MI ZONA	9	2,3	81,8	100,0
	Total	11	2,9	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 143: PE19-8, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 8.



Fuente: Elaboración propia

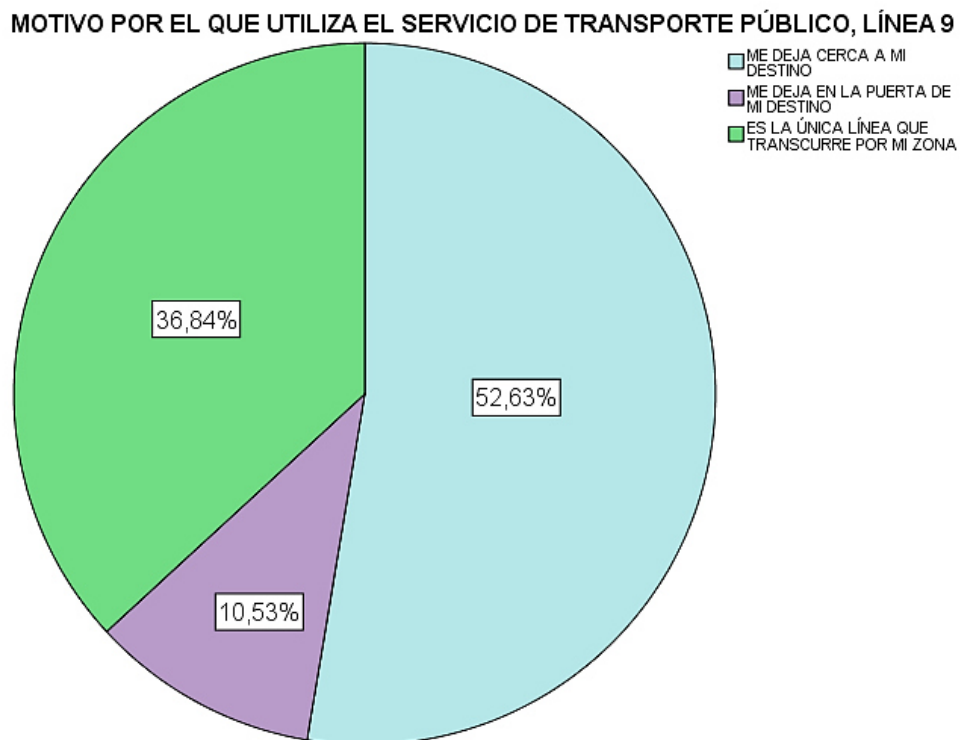
- **Pregunta de encuesta 19-9: ¿CUAL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL CUAL HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 9?**

Tabla 151: PE19-9, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 9.

MOTIVO POR EL QUE UTILIZA EL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO, LÍNEA 9					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ME DEJA CERCA A MI DESTINO	10	2,6	52,6	52,6
	ME DEJA EN LA PUERTA DE MI DESTINO	2	,5	10,5	63,2
	ES LA ÚNICA LÍNEA QUE TRASCURRE POR MI ZONA	7	1,8	36,8	100,0
	Total	19	5,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 144: PE19-9, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 9.



Fuente: Elaboración propia

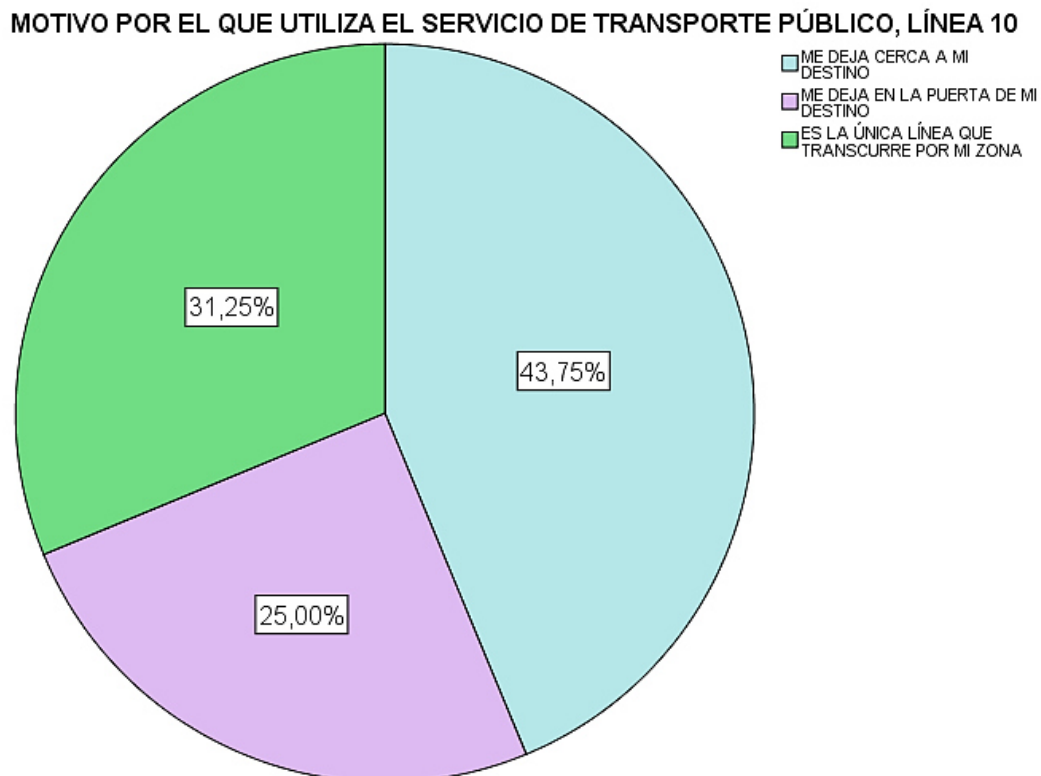
- **Pregunta de encuesta 19-10: ¿CUAL ES EL PRINCIPAL MOTIVO POR EL CUAL HACE USO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA RUTA 10?**

Tabla 152: PE19-10, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 10.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ME DEJA CERCA A MI DESTINO	7	1,8	43,8	43,8
	ME DEJA EN LA PUERTA DE MI DESTINO	4	1,0	25,0	68,8
	ES LA ÚNICA LÍNEA QUE TRANSCURRE POR MI ZONA	5	1,3	31,3	100,0
	Total	16	4,2	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 145: PE19-10, Motivo por el que el encuestado hace uso de la línea de transporte Ruta 10.



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 20: EN GENERAL, ¿QUE IMPRESIÓN TIENE DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE HUANCVELICA?**

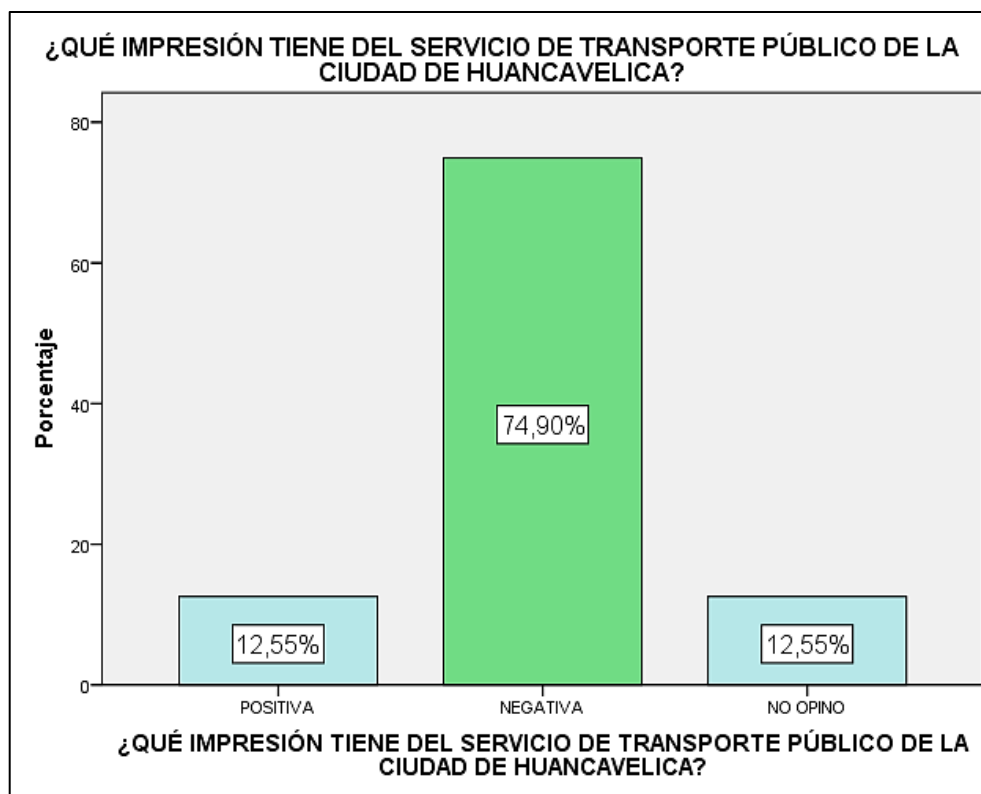
Tabla 153: PE20, Impresión general que tiene la población de Huancavelica sobre el servicio de transporte público.

¿QUÉ IMPRESIÓN TIENE DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE HUANCVELICA?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	POSITIVA	33	8,6	12,5	12,5
	NEGATIVA	197	51,4	74,9	87,5
	NO OPINO	33	8,6	12,5	100,0
	Total	263	68,7	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 146: PE20, Impresión general que tiene la población de Huancavelica sobre el servicio de transporte público.



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 21-1: ¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBREN LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE RUTA 1?**

Tabla 154: PE21-1, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 1?

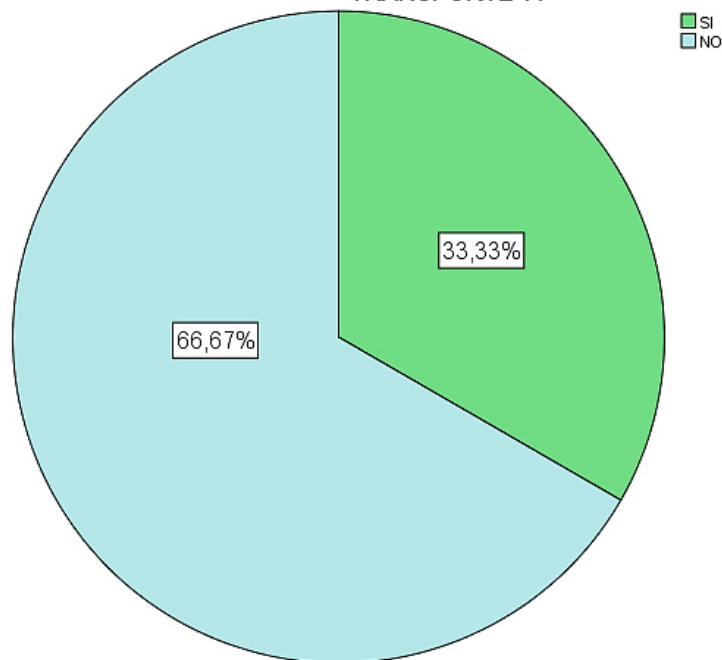
¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 1?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	8	2,1	33,3	33,3
	NO	16	4,2	66,7	100,0
	Total	24	6,3	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 147: PE21-1, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 1?

¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 1?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 21-2: ¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBREN LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE RUTA 2?**

Tabla 155: PE21-2, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 2?

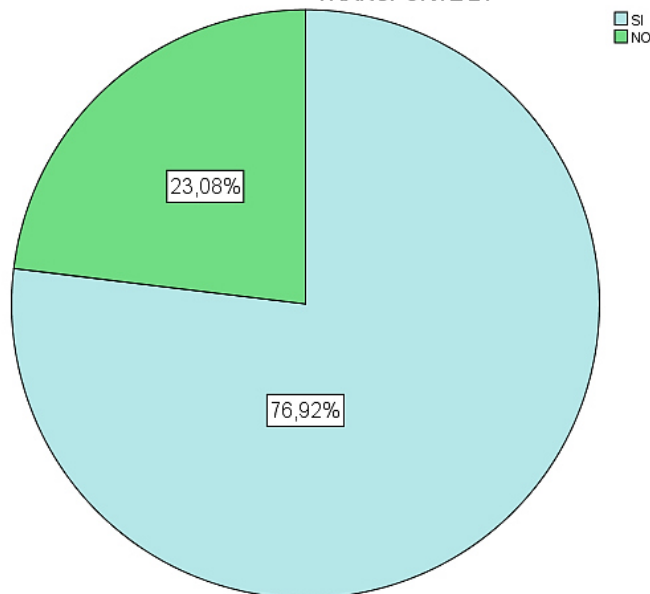
¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 2?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	20	5,2	76,9	76,9
	NO	6	1,6	23,1	100,0
Total		26	6,8	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 148: PE21-2, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 2?

¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 2?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 21-3: ¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBREN LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE RUTA 3?**

Tabla 156: PE21-3, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 3?

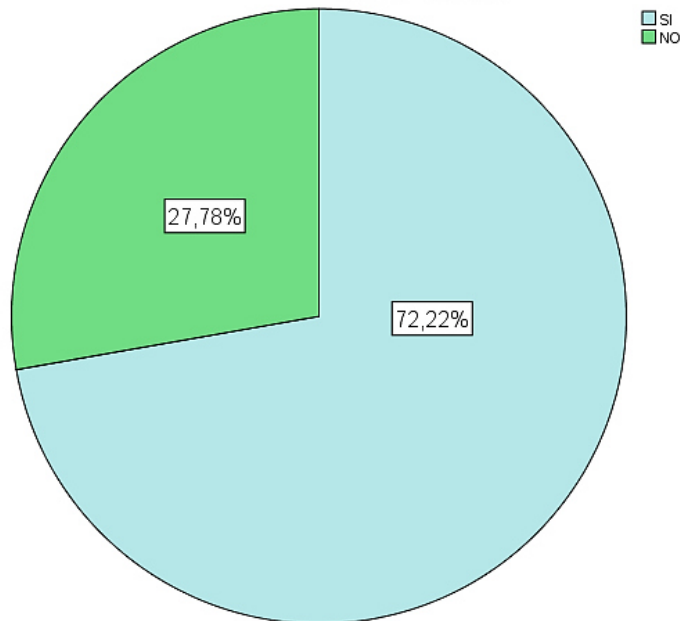
¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 3?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	13	3,4	72,2	72,2
	NO	5	1,3	27,8	100,0
Total		18	4,7	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 149: PE21-3, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 3?

¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 3?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 21-4: ¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBREN LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE RUTA 4?**

Tabla 157: ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 4?

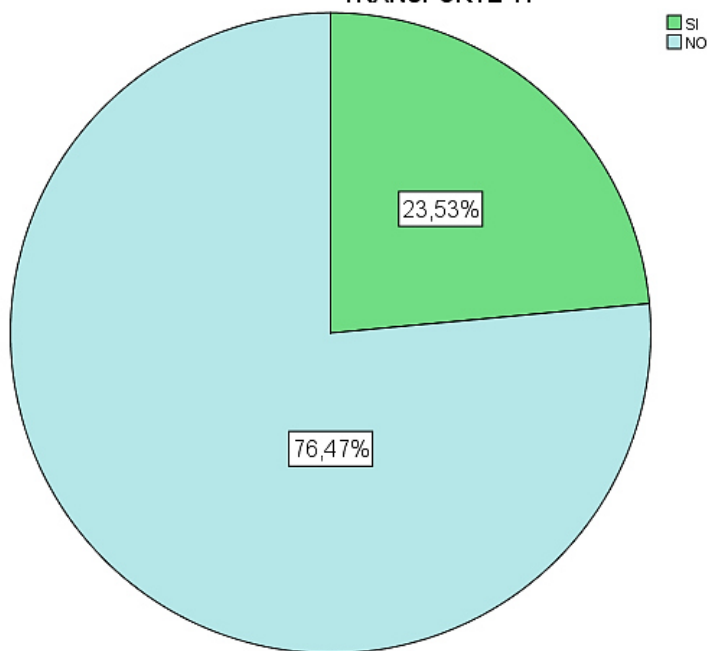
¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 4?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	8	2,1	23,5	23,5
	NO	26	6,8	76,5	100,0
	Total	34	8,9	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 150: PE21-4, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 4?

¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 4?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 21-5: ¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBREN LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE RUTA 5?**

Tabla 158: PE21-5, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 5?

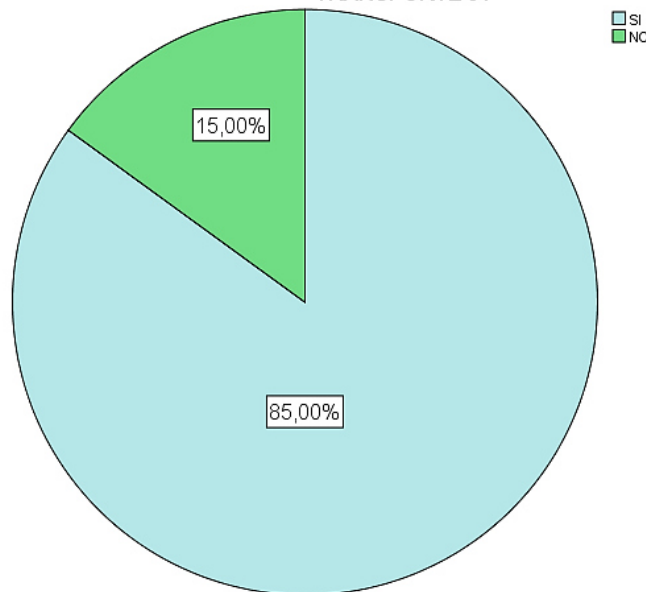
¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 5?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	51	13,3	85,0	85,0
	NO	9	2,3	15,0	100,0
	Total	60	15,7	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 151: PE21-5, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 5?

¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 5?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 21-6: ¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBREN LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE RUTA 6?**

Tabla 159: PE21-6, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 6?

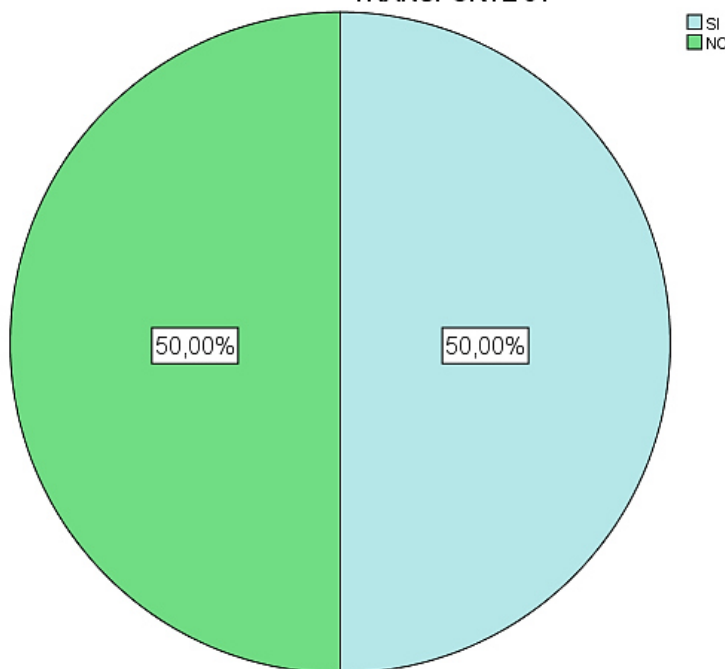
¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 6?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	15	3,9	50,0	50,0
	NO	15	3,9	50,0	100,0
	Total	30	7,8	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 152: PE21-6, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 6?

¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 6?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 21-7: ¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBREN LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE RUTA 7?**

Tabla 160: PE21-7, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 7?

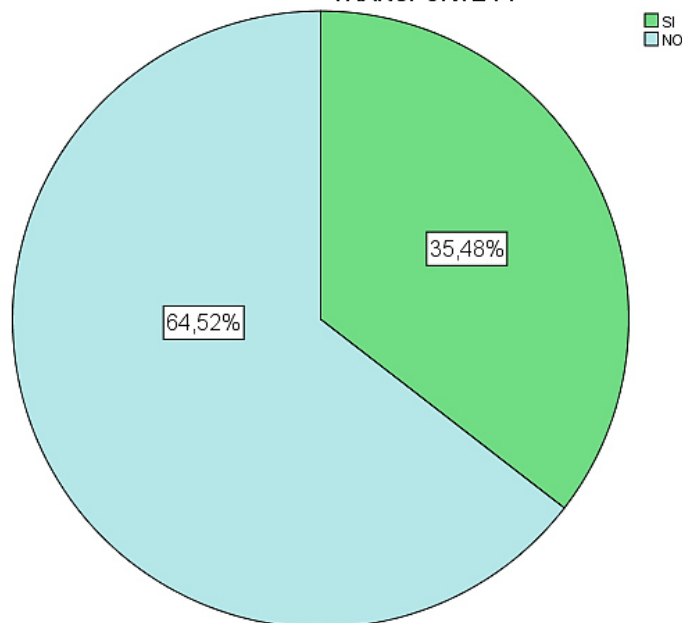
¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 7?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	11	2,9	35,5	35,5
	NO	20	5,2	64,5	100,0
	Total	31	8,1	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 153: PE21-7, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 7?

¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 7?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 21-8: ¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBREN LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE RUTA 8?**

Tabla 161: PE21-8, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 8?

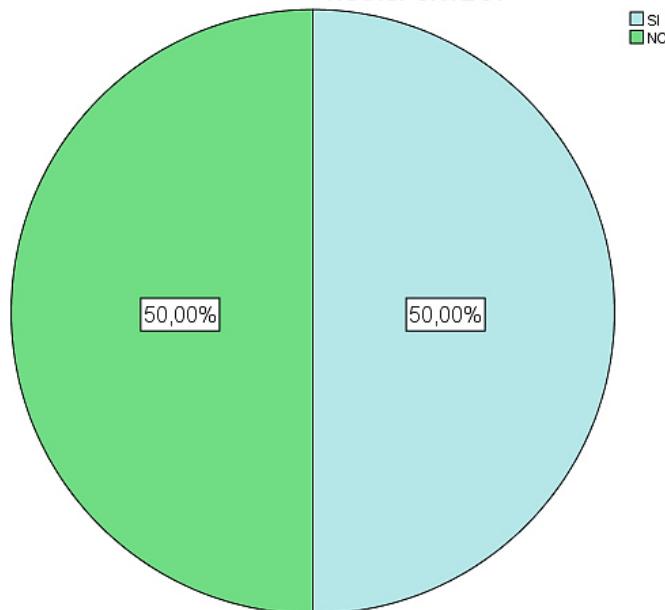
¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 8?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	5	1,3	50,0	50,0
	NO	5	1,3	50,0	100,0
Total		10	2,6	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 154: PE21-8, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 8?

¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 8?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 21-9: ¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBREN LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE RUTA 9?**

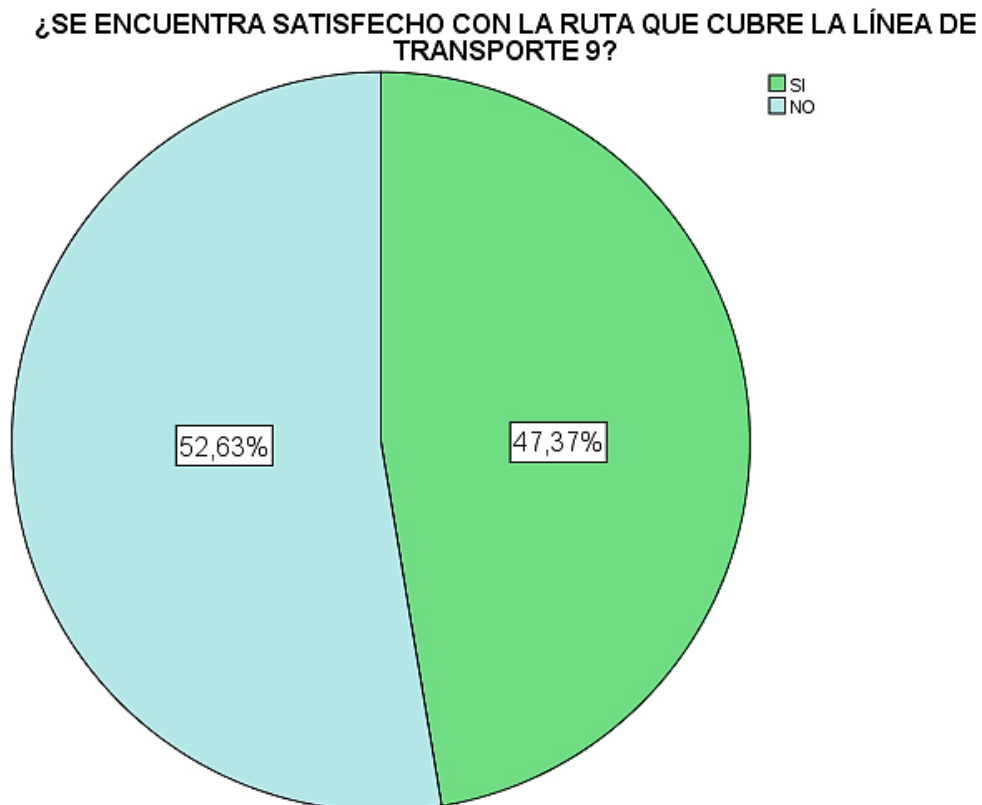
Tabla 162: PE21-9, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 9?

¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 9?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	9	2,3	47,4	47,4
	NO	10	2,6	52,6	100,0
	Total	19	5,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 155: PE21-9, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 9?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 21-10: ¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBREN LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE RUTA 10?**

Tabla 163: PE21-10, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 10?

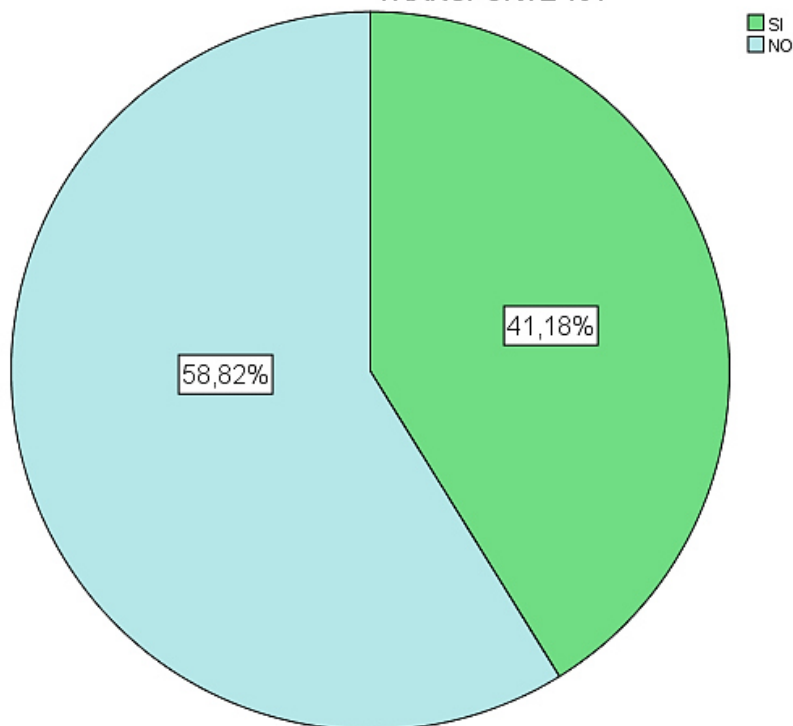
¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 10?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	7	1,8	41,2	41,2
	NO	10	2,6	58,8	100,0
	Total	17	4,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 156: PE21-10, ¿Se encuentra satisfecho con la ruta que cubren las líneas de transporte ruta 10?

¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA RUTA QUE CUBRE LA LÍNEA DE TRANSPORTE 10?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 22: ¿SE HA VISTO INMERSO EN UN CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR A CAUSA DE ALGUNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL?**

Tabla 164: PE22, ¿Se ha visto inmerso en un congestionamiento vehicular a causa de alguna obra de construcción civil?

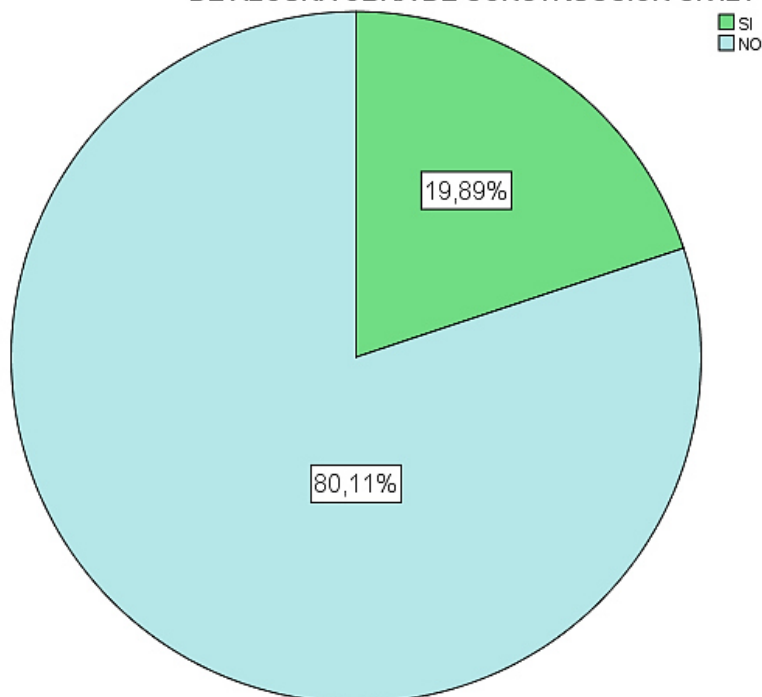
¿SE HA VISTO INMERSO EN UN CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR A CAUSA DE ALGUNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	75	19,6	19,9	19,9
	NO	302	78,9	80,1	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 157: PE22, ¿Se ha visto inmerso en un congestionamiento vehicular a causa de alguna obra de construcción civil?

¿SE HA VISTO INMERSO EN UN CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR A CAUSA DE ALGUNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 23: ¿CREE USTED QUE LA AUTORIDAD EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA HA SABIDO SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL CONGESTIONAMIENTO DEBIDO A UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL?**

Tabla 165: PE23, ¿Cree usted que la autoridad en la ciudad de Huancavelica ha sabido solucionar el problema del congestionamiento debido a una obra de construcción civil?

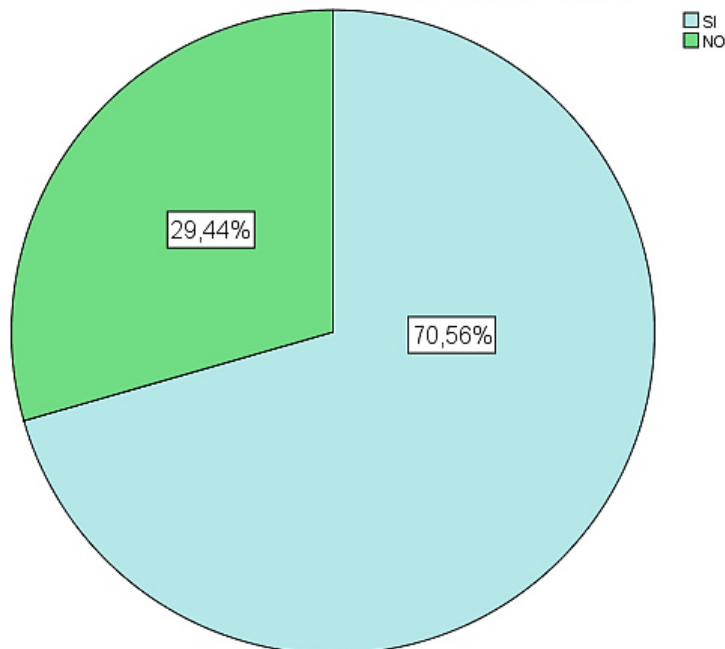
¿CREE USTED QUE LA AUTORIDAD EN LA CIUDAD DE HVCA. HA SABIDO SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL CONGESTIONAMIENTO DEBIDO A UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	266	69,5	70,6	70,6
	NO	111	29,0	29,4	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 158: PE23, ¿Cree usted que la autoridad en la ciudad de Huancavelica ha sabido solucionar el problema del congestionamiento debido a una obra de construcción civil?

¿CREE USTED QUE LA AUTORIDAD EN LA CIUDAD DE HVCA. HA SABIDO SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL CONGESTIONAMIENTO DEBIDO A UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 24: DESDE SU PERSPECTIVA, CONSIDERA USTED QUE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ, EN LA CIUDAD DE HUANCAMELICA, ¿CONOCE EL REGLAMENTO DE TRÁNSITO?**

Tabla 166: PE24, Considera usted que la Policía Nacional del Perú, en la ciudad de Huancavelica, ¿conoce el reglamento de tránsito?

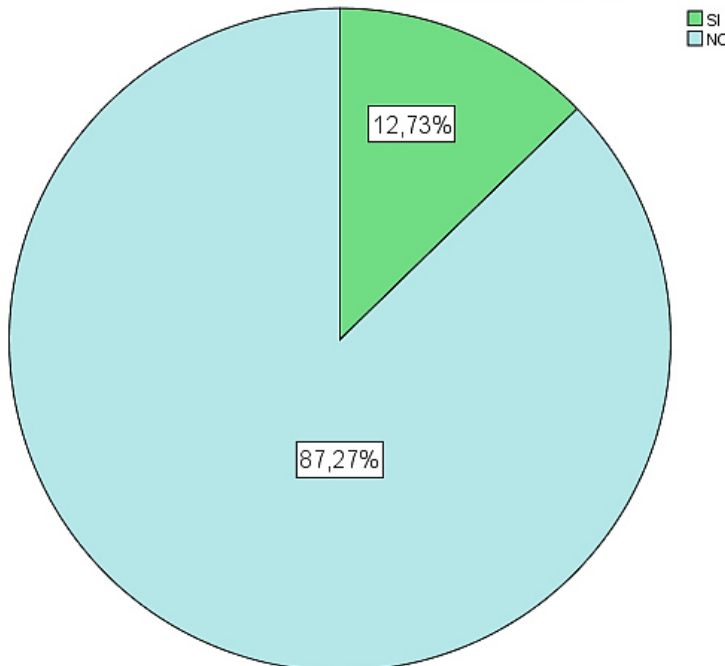
¿CONSIDERA QUE LA PNP EN LA CIUDAD DE HVCA. CONOCE EL REGLAMENTO DE TRÁNSITO?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	48	12,5	12,7	12,7
	NO	329	85,9	87,3	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 159: PE24, Considera usted que la Policía Nacional del Perú, en la ciudad de Huancavelica, ¿conoce el reglamento de tránsito?

¿CONSIDERA QUE LA PNP EN LA CIUDAD DE HVCA. CONOCE EL REGLAMENTO DE TRÁNSITO?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 25: ¿CÓMO CONSIDERA USTED LA LABOR DE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ RESPECTO AL CONTROL DEL TRÁNSITO EN LA CIUDAD DE HUANCAMELICA?**

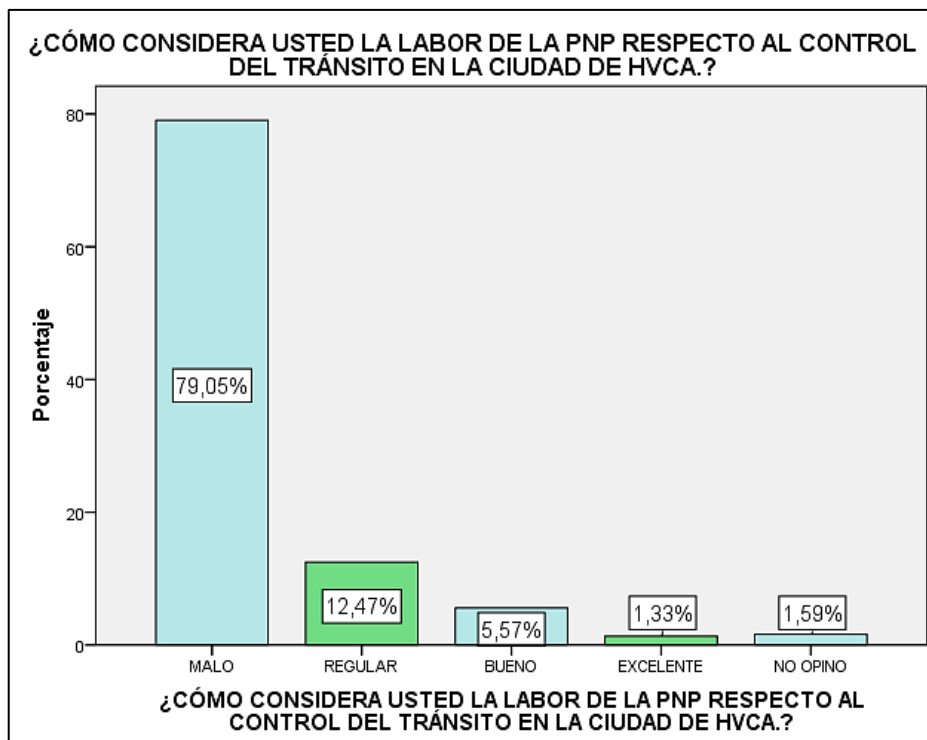
Tabla 167: PE25, ¿Cómo considera usted la labor de la Policía Nacional del Perú respecto al control del tránsito en la ciudad de Huancavelica?

¿CÓMO CONSIDERA USTED LA LABOR DE LA PNP RESPECTO AL CONTROL DEL TRÁNSITO EN LA CIUDAD DE HVCA.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MALO	298	77,8	79,0	79,0
	REGULAR	47	12,3	12,5	91,5
	BUENO	21	5,5	5,6	97,1
	EXCELENTE	5	1,3	1,3	98,4
	NO OPINO	6	1,6	1,6	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 160: PE25, ¿Cómo considera usted la labor de la Policía Nacional del Perú respecto al control del tránsito en la ciudad de Huancavelica?



Fuente: Elaboración propia

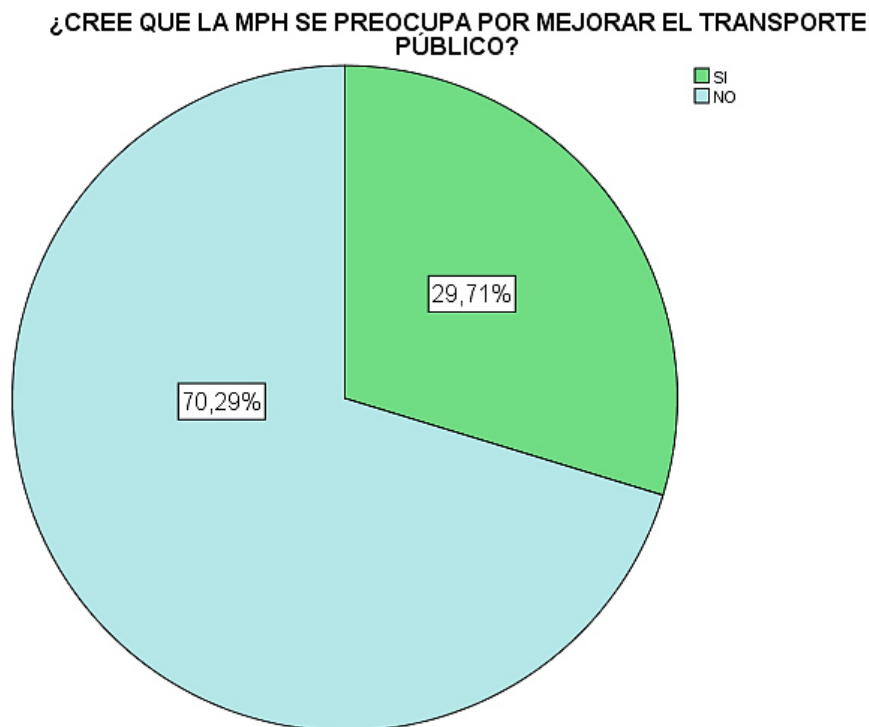
- **Pregunta de encuesta 26: ¿CREE USTED QUE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCVELICA SE PREOCUPA POR MEJORAR EL TRANSPORTE PÚBLICO?**

Tabla 168: PE26, ¿Cree usted que la Municipalidad Provincial de Huancavelica se preocupa por mejorar el transporte público?

		¿CREE QUE LA MPH SE PREOCUPA POR MEJORAR EL TRANSPORTE PÚBLICO?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	112	29,2	29,7	29,7
	NO	265	69,2	70,3	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 161: PE26, ¿Cree usted que la Municipalidad Provincial de Huancavelica se preocupa por mejorar el transporte público?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 27: ¿SE HA VISTO INMERSO EN UN CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR POR OTRO MOTIVO DIFERENTE A UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL?**

Tabla 169: PE27, ¿Se ha visto inmerso en un congestionamiento vehicular por otro motivo diferente a una obra de construcción civil?

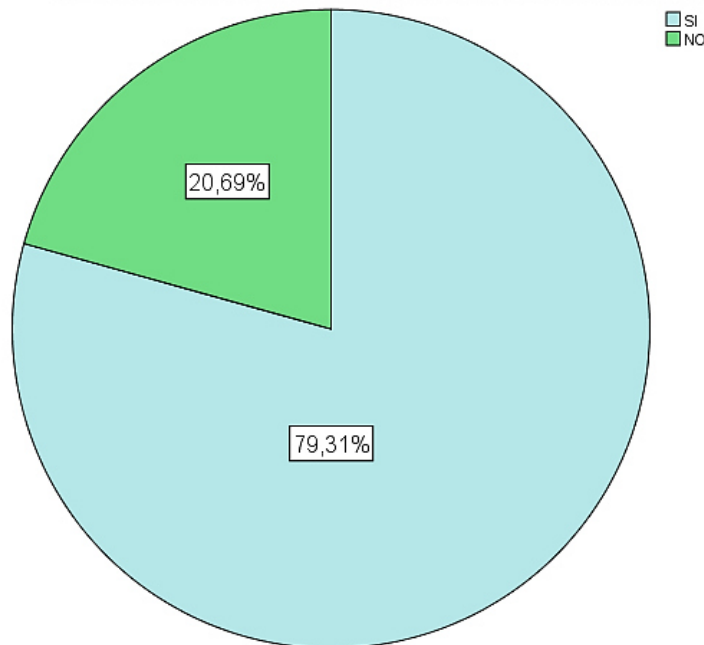
¿SE HA VISTO INMERSO EN UN CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR POR OTRO MOTIVO DIFERENTE A UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	299	78,1	79,3	79,3
	NO	78	20,4	20,7	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 162: PE27, ¿Se ha visto inmerso en un congestionamiento vehicular por otro motivo diferente a una obra de construcción civil?

¿SE HA VISTO INMERSO EN UN CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR POR OTRO MOTIVO DIFERENTE A UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL?



Fuente: Elaboración propia

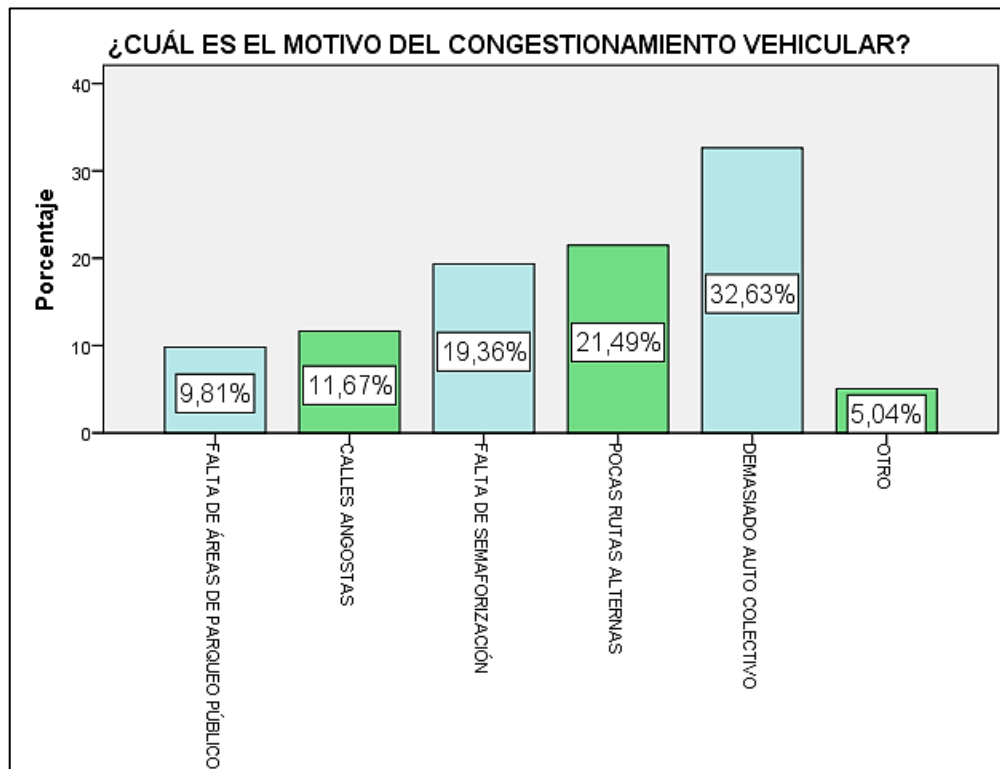
- **Pregunta de encuesta 28: SEGÚN SU PERSPECTIVA, ¿CUÁL ES EL MOTIVO DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR?**

Tabla 170: PE28, Motivo del congestionamiento vehicular según el encuestado.

¿CUÁL ES EL MOTIVO DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	FALTA DE ÁREAS DE PARQUEO PÚBLICO	37	9,7	9,8	9,8
	CALLES ANGOSTAS	44	11,5	11,7	21,5
	FALTA DE SEMAFORIZACIÓN	73	19,1	19,4	40,8
	POCAS RUTAS ALTERNAS	81	21,1	21,5	62,3
	DEMASIADO AUTO COLECTIVO	123	32,1	32,6	95,0
	OTRO	19	5,0	5,0	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 163: PE28, Motivo del congestionamiento vehicular según el encuestado.



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 29: SI EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA SE IMPLEMENTARÍAN MÁS UNIDADES DE COMBI Y/O MICRO BUS PARA TRANSPORTE PÚBLICO, ¿LO UTILIZARÍA?**

Tabla 171: PE29, Si en la ciudad de Huancavelica se implementarían más unidades de combi y/o micro bus para transporte público, ¿lo utilizaría?

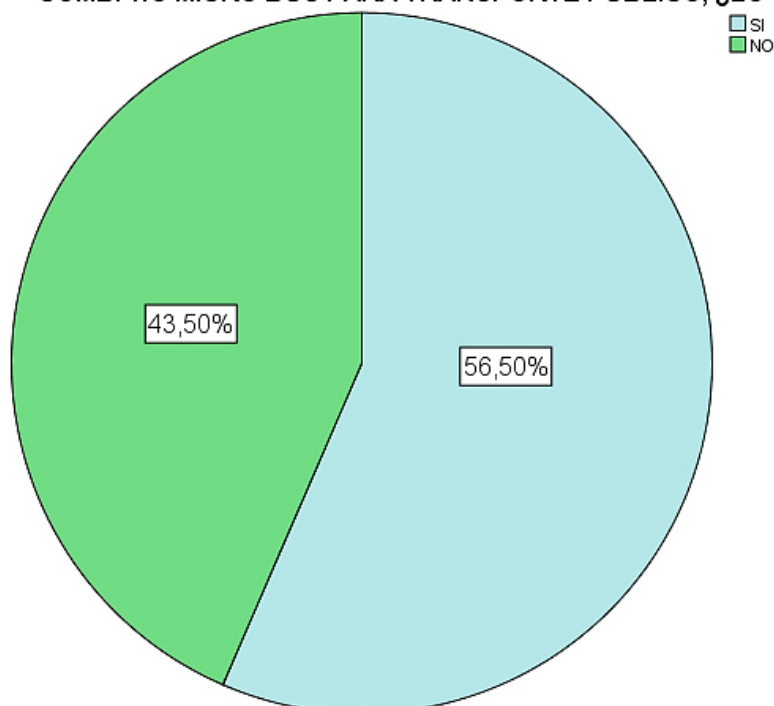
SI EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA SE IMPLEMENTARAN UNIDADES DE COMBI Y/O MICRO BUS PARA TRANSPORTE PÚBLICO, ¿LO UTILIZARÍA?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	213	55,6	56,5	56,5
	NO	164	42,8	43,5	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 164: PE29, Si en la ciudad de Huancavelica se implementarían más unidades de combi y/o micro bus para transporte público, ¿lo utilizaría?

SI EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA SE IMPLEMENTARAN UNIDADES DE COMBI Y/O MICRO BUS PARA TRANSPORTE PÚBLICO, ¿LO UTILIZARÍA?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 30: ¿CUÁNTO ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR POR EL SERVICIO DE TRANSPORTE EN COMBI Y/O MICRO BUS?**

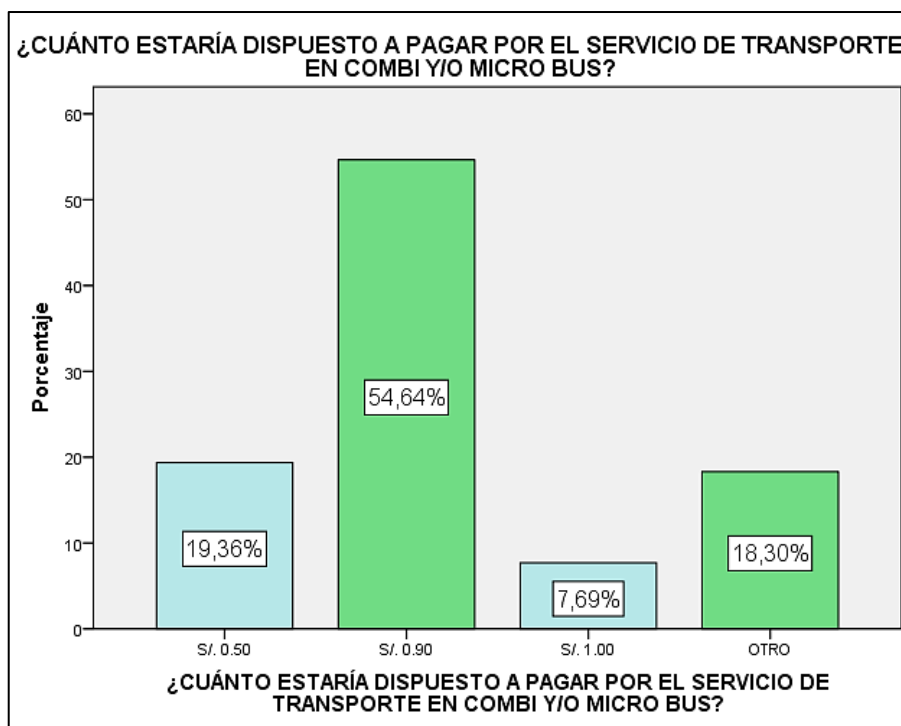
Tabla 172: PE30, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de transporte en combi y/o micro bus?

¿CUÁNTO ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR POR EL SERVICIO DE TRANSPORTE EN COMBI Y/O MICRO BUS?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	S/. 0.50	73	19,1	19,4	19,4
	S/. 0.90	206	53,8	54,6	74,0
	S/. 1.00	29	7,6	7,7	81,7
	OTRO	69	18,0	18,3	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 165: PE30, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de transporte en combi y/o micro bus?



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta de encuesta 31: ¿QUÉ EXPECTATIVAS TIENE RESPECTO AL USO DE COMBIS Y/O MICRO BUS PARA TRANSPORTE PÚBLICO?**

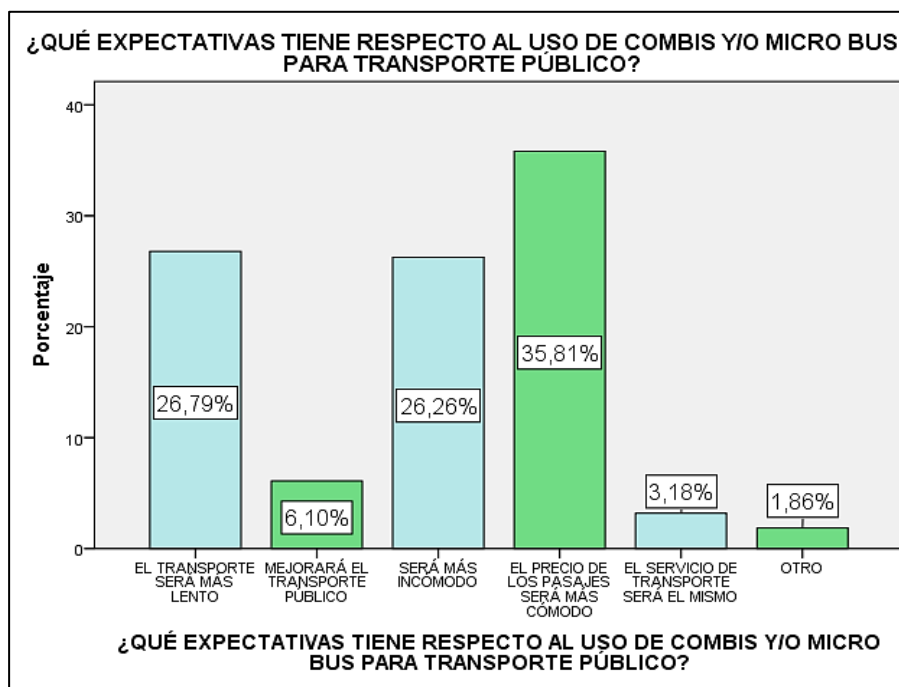
Tabla 173: PE31, ¿Qué expectativas tiene respecto al uso de combis y/o micro bus para transporte público?

¿QUÉ EXPECTATIVAS TIENE RESPECTO AL USO DE COMBIS Y/O MICRO BUS PARA TRANSPORTE PÚBLICO?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	EL TRANSPORTE SERÁ MÁS LENTO	101	26,4	26,8	26,8
	MEJORARÁ EL TRANSPORTE PÚBLICO	23	6,0	6,1	32,9
	SERÁ MÁS INCÓMODO	99	25,8	26,3	59,2
	EL PRECIO DE LOS PASAJES SERÁ MÁS CÓMODO	135	35,2	35,8	95,0
	EL SERVICIO DE TRANSPORTE SERÁ EL MISMO	12	3,1	3,2	98,1
	OTRO	7	1,8	1,9	100,0
	Total	377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 166: PE31, ¿Qué expectativas tiene respecto al uso de combis y/o micro bus para transporte público?



Fuente: Elaboración propia.

- **Pregunta de encuesta 32: SI EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA SE IMPLEMENTARÍAN PARADEROS, ¿HARÍA USO DE ELLOS?**

Tabla 174: PE32, Si en la ciudad de Huancavelica se implementarían paraderos, ¿haría uso de ellos?

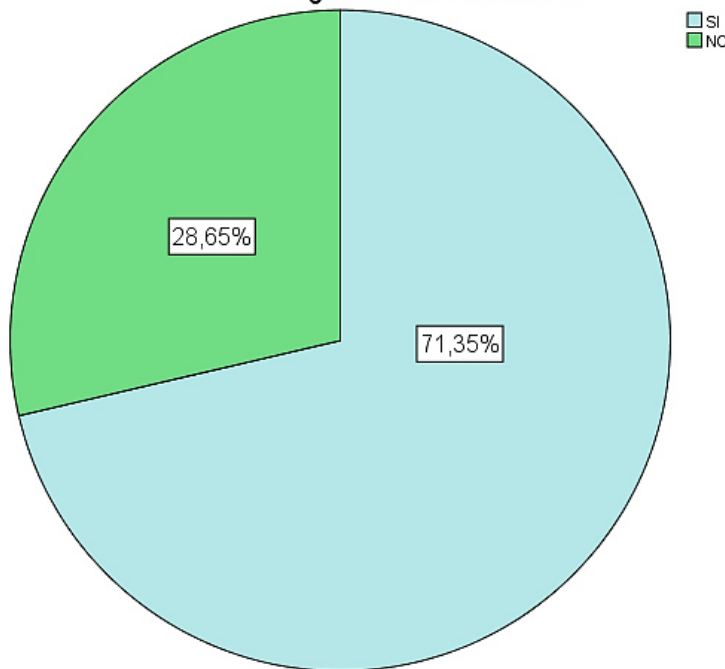
SI EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA SE IMPLEMENTARAN PARADEROS, ¿HARÍA USO DE ELLOS?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	269	70,2	71,4	71,4
	NO	108	28,2	28,6	100,0
Total		377	98,4	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 167: PE32, Si en la ciudad de Huancavelica se implementarían paraderos, ¿haría uso de ellos?

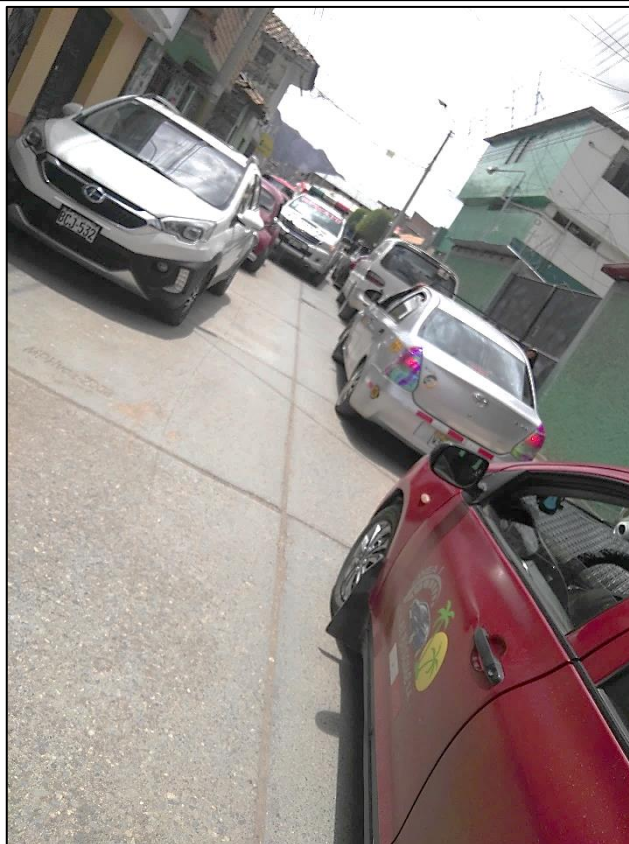
SI EN LA CIUDAD DE HUANCVELICA SE IMPLEMENTARAN PARADEROS, ¿HARÍA USO DE ELLOS?



Fuente: Elaboración propia

PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 168: Desorden vehicular.

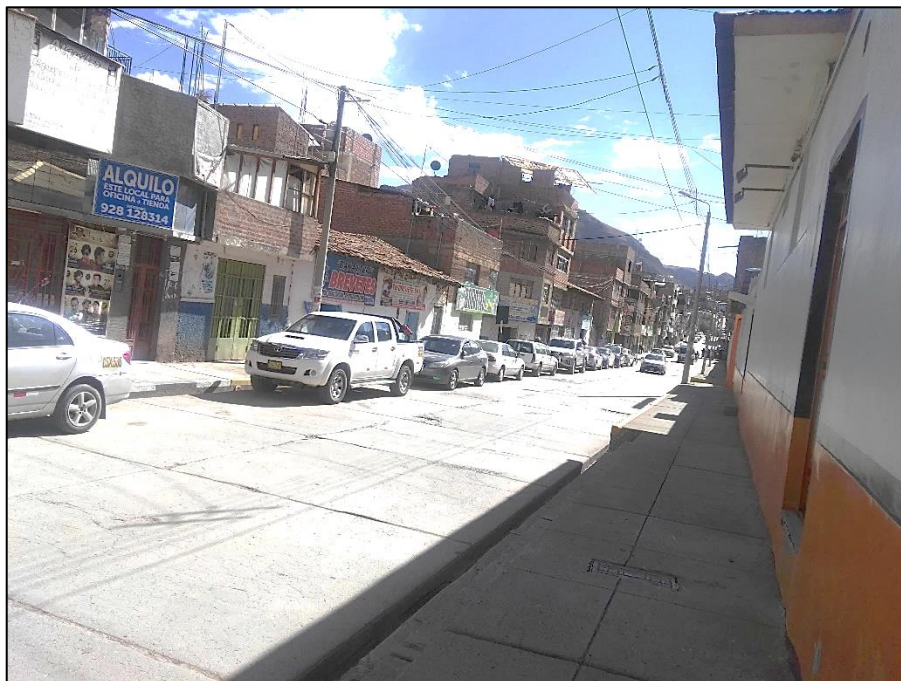




Fuente: Propia

La figura 168 muestra como en una de las plazas principales de ciudad de Huancavelica, no existe un semáforo que ayude a regular en tránsito, los vehículos circulan en total desorden.

Figura 169: Estacionamientos formales y autos de servicio interprovincial.



Fuente: Propia

La imagen 169 muestra como los autos que prestan servicio de transporte interprovincial en la ruta Huancayo – Huancavelica ocupan parte de la vía para estacionar los vehículos con los cuales desenvuelven su trabajo, en la primera imagen podemos apreciar que el

estacionamiento está permitido para todo aquel que lo necesite, sin embargo, los ciudadanos no pueden estacionar sus vehículos debido a que esos espacios destinados se encuentran ocupados por autos de servicio interprovincial.

Figura 170: Estacionamientos informales.



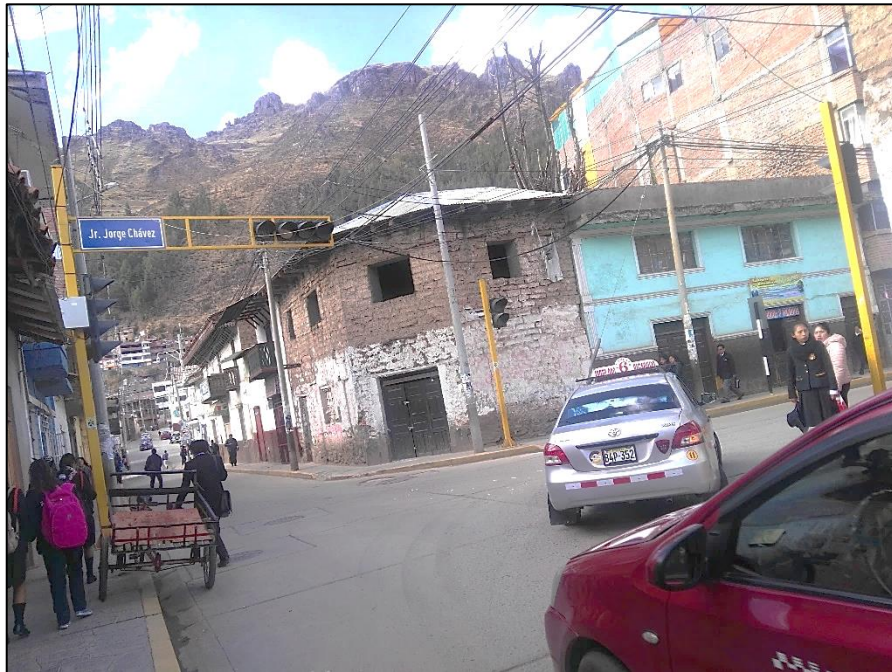
Fuente: Propia



Fuente: Propia

En la imagen 170 podemos apreciar cómo es que los vehículos ocupan espacios de la vía para estacionar sus vehículos, incluso en los lugares donde existe la señal del no estacionamiento.

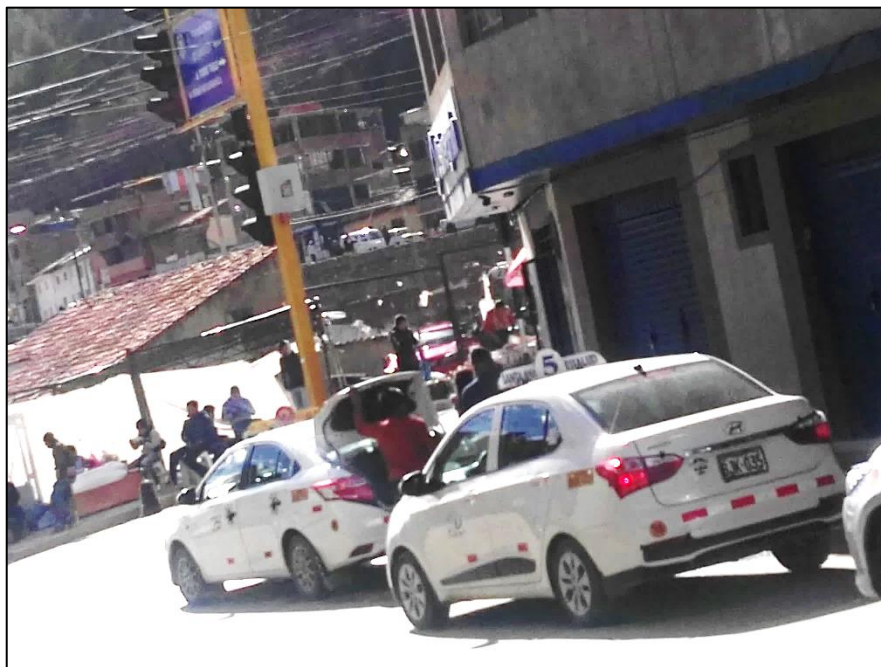
Figura 171: Semáforos en desuso.



Fuente: Propia

La figura 171 muestra que en una avenida transitada los semáforos no se encuentran operativos, lo que en horas pico puede generar accidentes de tránsito, ya que tampoco existe la presencia de personal policial.

Figura 172: Paraderos informales.

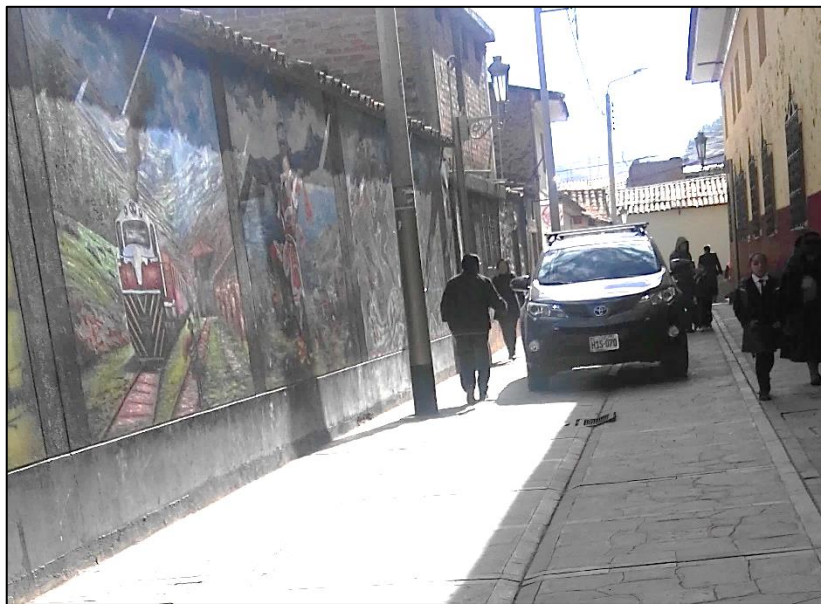




Fuente: Propia

La figura 172 muestra como los usuarios del transporte estamos acostumbrados a embarcar y desembarcar de los vehículos en donde nos parezca más cómodo; esta situación en la ciudad de Huancavelica se debe a que no existen paraderos formales para esta acción de embarque y desembarque, así también, no existe cultura de transporte.

Figura 173: Calles consideradas patrimonio cultural.





Fuente: Propia

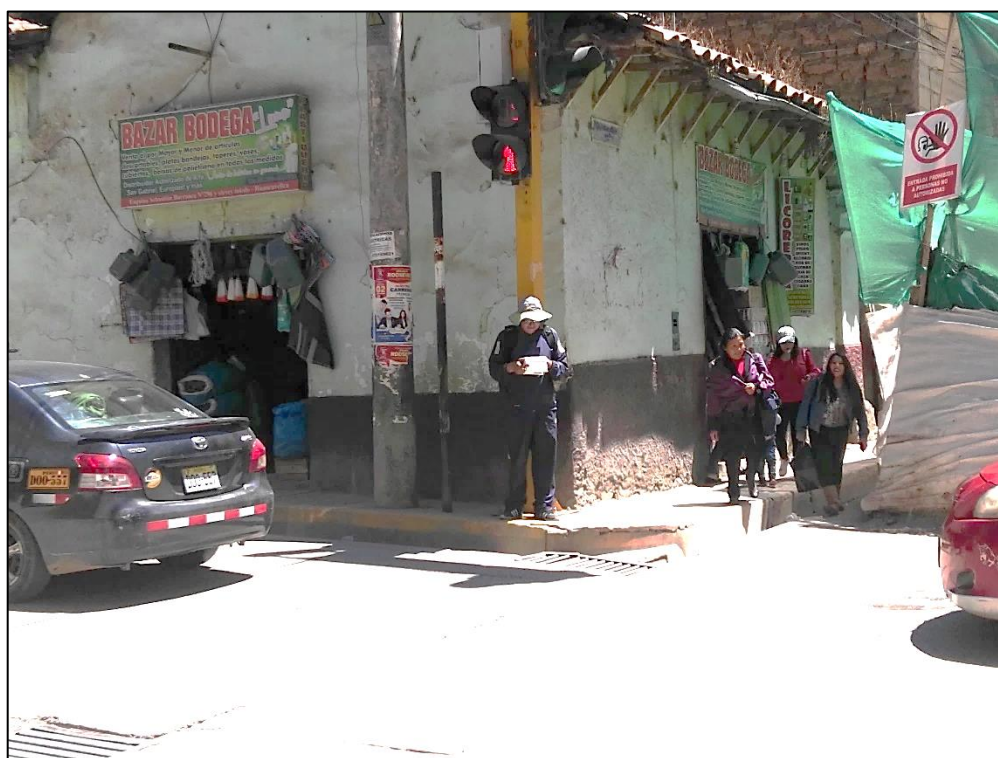
La figura 173 nos muestra dos de las principales calles consideradas patrimonio cultural, sin embargo, podemos apreciar que en estas calles en las que está prohibido la circulación de vehículos, se encuentran circulando camionetas particulares y además de ello las calles son utilizadas como estacionamiento a pesar de existir la señalización de no estacionar.

Figura 174: Vía utilizada por negociantes.



Fuente: Propia

Figura 175: Personal realizando conteo vehicular.





Fuente: Propia