

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

**Propuestas para la reducción del congestionamiento
vehicular en el Jr. Moquegua desde la Av. Paseo la Breña
hasta el Jr. Cajamarca-Huancayo del 2019 al 2039**

Roxana Edith Daviran Zevallos
Jhorely Lisbeth Negrete Aguilar

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



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

ASESOR

Dr. Ing. Andrés Sotil Chávez

AGRADECIMIENTO

A Dios, por siempre estar cada día en mi vida, darme las fuerzas para continuar con mis metas y por permitirme tener y disfrutar a mi familia.

A mis padres Jesús y Edith por su amor, comprensión, por confiar en mí y por siempre brindarme su apoyo incondicional; asimismo agradezco a mis hermanas Mishel y Alexandra por llenar mis días de alegría, estar conmigo en todo momento y por ser el motivo para seguir adelante.

Y a mí asesor de tesis quien, con su conocimiento, experiencia, enseñanza permitió el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Roxana Edith Daviran Zevallos

A dios, por la bendición de brindarnos salud y nuevos conocimientos, darnos la oportunidad de aprender y compartir nuevas enseñanzas.

A mis padres, por la fuerza y coraje que me transmiten, por el apoyo brindado hasta el día de hoy, para poder salir adelante ante muchas dificultades que nos ayuda aprender y tener nuevas experiencias en este largo camino por recorrer.

Y a mí asesor, por compartir sus conocimientos, tiempo y su apoyo en el desarrollo de esta investigación.

Jhorely Lisbeth Negrete Aguilar

DEDICATORIA

A Dios por permitirme haber llegado a esta etapa de mi vida profesional, a mis padres por ser el pilar en mi vida, por ser ejemplo de coraje y fortaleza, que con su gran esfuerzo y dedicación me permiten cumplir hoy un sueño más; de igual modo a mis hermanas por sus muestras de amor y ser ejemplo de valentía.

A mis abuelos Diodoro y Epifania mi principal motivación, quienes son como unos padres para mí, que con sus oraciones y palabras hicieron de mí una mejor persona.

A Jhorely Negrete, por aceptar realizar junto a mí la presente investigación.

Roxana Edith Daviran Zevallos

A mis padres, por el sacrificio enorme de alentarme y apoyarme, para lograr mis metas. A mi madre, Elizabeth Taype, por ser una mujer de gran ejemplo, y demostrarme que no hay límites para lograr lo que te propones.

Así como también a mis tíos y primos, que fueron un apoyo incondicional en cada momento. En especial a ti abuelito, Antonio Aguilar, que siempre estuviste para mí, guiándome y apoyándome en todo; aunque ahora ya no estés con nosotros, sé que donde estés, está orgullosa de tu familia.

Y a Roxana Daviran, por aceptar y realizar dicha investigación.

Jhorely Lisbeth Negrete Aguilar

INDICE DE CONTENIDO

ASESOR	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
INDICE DE CONTENIDO.....	v
INDICE DE FIGURAS.....	viii
INDICE DE IMÁGENES.....	xiv
INDICE DE TABLAS.....	xv
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
INTRODUCCIÓN.....	xx
CAPITULO I _PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	21
1.1 Planteamiento y formulación del problema	21
1.1.1. Planteamiento del problema	21
1.1.2. Formulación del problema	28
1.2 Objetivos	28
1.2.1. Objetivo general	28
1.2.2. Objetivo específicos.....	29
1.3 Justificación e importancia	29
1.4 Hipótesis.....	31
1.4.1 Hipótesis general	31
1.1.1 Hipótesis específicas.....	31
1.5 Variables.....	32
1.5.1 Variable independiente	32
1.5.2 Variable dependiente	33
CAPITULO II _MARCO TEÓRICO	34
2.1 Antecedentes de la investigación	34
2.1.1 Antecedentes a nivel internacional	34
2.1.2 Antecedentes a nivel nacional.....	35
2.1.3 Antecedentes a nivel regional	36
2.2 Bases teóricas	37

2.2.1.	La ingeniería de tránsito	38
2.2.2.	La ingeniería de tránsito moderna.....	39
2.3	Definición de términos básicos.....	52
CAPITULO III	METODOLOGÍA	56
3.1.	Método y alcances de la investigación	56
3.2.	Diseño de la investigación	57
3.3.	Población y muestra	58
3.4.	Condiciones actuales de las intersecciones estudiadas	58
3.4.1.	Área de estudio	86
3.4.2.	Tipo de vehículos en el área de estudio.....	86
3.4.3.	Características de la infraestructura vial	91
3.5.	Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	105
3.6.	Software Synchro 7.0	107
CAPITULO IV	ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	95
4.1.	Resultados de la condición actual	95
4.1.1.	Condición geométrica.....	95
4.1.2.	Aforo vehicular del área de estudio.....	99
4.1.3.	Factor de hora pico de las intersecciones.....	105
4.1.4.	Volumen, esquema geométrico y de giros con los volúmenes de las intersecciones - año 2019..	108
4.1.5.	Esquema de nivel de servicio de las intersecciones –año 2019	124
4.2.	Resultados de la situación futura	133
4.2.1.	Volumen proyectado para 5, 10 y/o 20 años.....	133
4.2.1.1.	Volumen proyectado al año 2029.....	133
4.2.1.2.	Volumen proyectado al año 2029.....	135
4.2.1.3.	Volumen proyectado al año 2039.....	135
4.2.2.	Nds para los años proyectados	137
4.2.2.1.	Nds proyectado al año 2024	137
4.2.2.2.	Nds proyectado al año 2029	146
4.2.2.3.	Nds proyectado al año 2039	155
4.2.3.	Resumen de nds de las intersecciones	164

4.3.	Resultados con la primera propuesta e mejora - implementación de olas verdes	165
4.3.1.	Nds al año 2024 + 1ra propuesta	167
4.3.2.	Nds al año 2029 + 1ra propuesta	168
4.3.3.	Nds al año 2039 + 1ra propuesta	169
4.4.	Resultados con la segunda propuesta de mejora - restricción de tipos de vehiculos	170
4.4.1.	Nds al año 2024 + 2da propuesta	171
4.4.2.	Nds al año 2029 + 2da propuesta	172
4.4.3.	Nds al año 2039 + 2da propuesta	173
4.5.	Resultados con la tercera propuesta de mejora - utilización de omnibus	174
4.5.1.	Nds al año 2024 + 3ra propuesta	175
4.5.2.	Nds al año 2029 + 3ra propuesta	176
4.5.3.	Nds al año 2039 + 3ra propuesta	177
4.6.	Resultados de combinación de propuestas	176
4.6.1.	Nds con la 1ra y 2da propuesta	178
4.6.1.1.	Nds al año 2024 + 1ra y 2da propuesta	178
4.6.1.2.	Nds al año 2029 + 1ra y 2da propuesta	179
4.6.1.3.	Nds al año 2039 + 1ra y 2da propuesta	180
4.6.2.	Nds con la 1ra, 2da y 3ra propuesta	181
4.6.2.1.	Nds al año 2024 + 1ra, 2da y 3ra propuesta	181
4.6.2.2.	Nds al año 2029 + 1ra, 2da y 3ra propuesta	182
4.6.2.3.	Nds al año 2039 + 1ra, 2da y 3ra propuesta	183
4.7.	Resumen de nds proyectado al año 2019, 2024, 2029 y 2039	184
4.8.	Discusiones de los resultados	186
	CONCLUSIONES	202
	RECOMENDACIONES	204
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	205
	ANEXOS	208

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Indicador Nacional del Flujo Vehicular 2012-2019.....	23
Figura 2. Zona de estudio en la línea de estudio.....	25
Figura 3. El Semáforo.....	40
Figura 4. Semáforo de poste	41
Figura 5. Señalización de 2 fases	41
Figura 6. Ciclo del semáforo	42
Figura 7. Diagrama de tiempo en cuatro fases	42
Figura 8. Diagrama espacio- temporal	43
Figura 9. Vehículo ligero.....	45
Figura 10. Vehículos pesados	46
Figura 11. Estructura física básica del sistema de transporte	47
Figura 12. Flujo continuo.....	49
Figura 13. Flujo discontinuo.....	50
Figura 14. Niveles de Servicio	51
Figura 15. Metodología usada.....	57
Figura 16. Ubicación de Población	59
Figura 17. Ubicación de Muestra	60
Figura 18. Longitud de la línea de estudio de Jr. Moquegua	61
Figura 19. Ubicación de las intersecciones de la línea de estudio	61
Figura 20. Ciclo del semáforo actual I1	67
Figura 21. Sección transversal Norte y Sur en I1	68
Figura 22. Sección transversal Este y Oeste en I1.....	68
Figura 23. Ciclo del semáforo actual I2.....	69
Figura 24. Sección transversal Norte en I2	70
Figura 25. Sección transversal Sur en I2.....	70
Figura 28. Sección transversal Oeste en I2	71
Figura 29. Sección transversal Este en I2.....	71
Figura 30. Ciclo del semáforo actual I3.....	72
Figura 31. Sección transversal Norte en I3	73
Figura 32. Sección transversal Sur en I3.....	73
Figura 33. Sección transversal Este y Oeste en I3	74
Figura 34. Ciclo del semáforo actual I4.....	74
Figura 35. Sección transversal Norte en I4	75
Figura 36. Sección transversal Sur en I4.....	75

Figura 37. Sección transversal Oeste y Este en I4	76
Figura 38. Sección transversal Norte y Sur en I5.....	77
Figura 39. Sección transversal Este y Oeste en I5	77
Figura 40. Ciclo del semáforo actual I6.....	78
Figura 41. Sección transversal Norte en I6	79
Figura 42. Sección transversal Sur en I6.....	79
Figura 43. Sección transversal Oeste en I6	80
Figura 44. Sección transversal Este en I6.....	80
Figura 45. Formato de conteo vehicular según tipo de vehículos	81
Figura 46. Intersecciones de la línea de estudio de estudio dibujada en el software Synchro 7.0.....	95
Figura 47. Esquema geométrico de la intersección I1.....	97
Figura 48. Esquema geométrico de la intersección I2	97
Figura 49. Esquema geométrico de la intersección I3.....	98
Figura 50. Esquema geométrico de la intersección I4.....	99
Figura 51. Esquema geométrico de la intersección I5.....	100
Figura 53. Gráfico representativo del aforo vehicular de la intersección I1.....	101
Figura 54. Gráfico representativo del aforo vehicular de la intersección I2	102
Figura 55. Gráfico representativo del aforo vehicular de la intersección I3	103
Figura 56. Gráfico representativo del aforo vehicular de la intersección I4	104
Figura 57. Gráfico representativo del aforo vehicular de la intersección I5	105
Figura 58. Gráfico representativo del aforo vehicular de la intersección I6	106
Figura 59. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I1 (Mañana).....	111
Figura 60. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I1 (Tarde)	100
1Figura 61. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I1 (Noche)	112
Figura 62. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I2 (Mañana).....	101
13Figura 63. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I2 (Tarde).....	114
Figura 64. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I2 Noche).....	114
Figura 65. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I3 (Mañana)	10214

Figura 66. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I3 (Tarde)	1026
Figura 67. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I3 (Noche)	117
Figura 68. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I4 (Mañana)	118
Figura 69. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I4 (Tarde)	119
Figura 70. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I4 (Noche)	119
Figura 71. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I5 (Mañana)	121
Figura 72. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I5 (Tarde)	121
Figura 73. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I5 (Noche)	122
Figura 74. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I6 (Mañana)	123
Figura 75. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I6 (Tarde)	124
Figura 76. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I6 (Noche)	124
Figura 77. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Mañana-2019)	125
Figura 78. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Tarde-2019)	126
Figura 79. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Noche-2019)	126
Figura 80. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Mañana-2019)	127
Figura 81. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Tarde-2019)	127
Figura 82. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Noche-2019)	128
Figura 83. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Mañana-2019)	128
Figura 84. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Tarde-2019)	129
Figura 85. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Noche-2019)	129
Figura 86. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Mañana-2019)	130
Figura 87. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Tarde-2019)	130
Figura 88. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Noche-2019)	131
Figura 89. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Mañana-2019)	131
Figura 90. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Tarde-2019)	132
Figura 91. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Noche-2019)	132
Figura 92. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Mañana-2019)	133
Figura 93. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Tarde-2019)	133
Figura 94. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Noche-2019)	134
Figura 95. Representación gráfica de los volúmenes proyectados al año 2024	135
Figura 96. Representación gráfica de los volúmenes proyectados al año 2029	136

Figura 97. Representación gráfica de los volúmenes proyectados al año 2039	138
Figura 98. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Mañana-2024)	138
Figura 99. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Tarde-2024)	139
Figura 100. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Noche-2024)	139
Figura 101. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Mañana-2024)	140
Figura 102. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Tarde-2024)	140
Figura 103. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Noche-2024)	141
Figura 104. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Mañana-2024)	141
Figura 105. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Tarde-2024)	142
Figura 106. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Noche-2024)	142
Figura 107. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Mañana-2024)	143
Figura 108. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Tarde-2024)	143
Figura 109. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Noche-2024)	144
Figura 110. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Mañana-2024)	144
Figura 111. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Tarde-2024)	145
Figura 112. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Noche-2024)	145
Figura 113. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Mañana-2024)	146
Figura 114. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Tarde-2024)	146
Figura 115. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Noche-2024)	147
Figura 116. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Mañana-2029)	147
Figura 117. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Tarde-2029)	148
Figura 118. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Noche-2029)	148
Figura 119. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Mañana-2029)	149
Figura 120. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Tarde-2029)	149
Figura 121. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Noche-2029)	150
Figura 122. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Mañana-2029)	150
Figura 123. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Tarde-2029)	151
Figura 124. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Noche-2029)	151
Figura 125. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Mañana-2029)	152
Figura 126. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Tarde-2029)	152
Figura 127. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Noche-2029)	153
Figura 128. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Mañana-2029)	153
Figura 129. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Tarde-2029)	154
Figura 130. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Noche-2029)	154
Figura 131. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Mañana-2029)	155

Figura 132. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Tarde-2029).....	155
Figura 133. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Noche-2029).....	156
Figura 134. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Mañana-2039).....	156
Figura 135. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Tarde-2039).....	157
Figura 136. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Noche-2039).....	157
Figura 137. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Mañana-2039).....	158
Figura 138. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Tarde-2039).....	158
Figura 139. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Noche-2039).....	159
Figura 140. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Mañana-2039).....	159
Figura 141. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Tarde-2039).....	160
Figura 142. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Noche-2039).....	160
Figura 143. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Mañana-2039).....	161
Figura 144. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Tarde-2039).....	161
Figura 145. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Noche-2039).....	162
Figura 146. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Mañana-2039).....	162
Figura 147. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Tarde-2039).....	163
Figura 148. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Noche-2039).....	164
Figura 150. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Tarde-2039).....	164
Figura 151. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Noche-2039).....	165
Figura 152. Diagrama de coordinación de semáforos de las intersecciones de la línea de estudio.....	167
Figura 153. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2024 con la 1ra propuesta.....	168
Figura 154. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2029 con la 1ra propuesta.....	169
Figura 155. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2039 con la 1ra propuesta.....	170
Figura 156. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2024 con la 2da propuesta.....	172
Figura 157. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2029 con la 2da propuesta.....	173
Figura 158. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2039 con la 2da propuesta.....	175
Figura 159. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2024 con la 3ra propuesta.....	176
Figura 160. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2029 con la 3ra propuesta.....	177

Figura 161. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2039 con la 3ra propuesta.....	12477
Figura 162. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2024 con la 1ra y 2da propuesta.....	179
Figura 163. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2029 con la 1ra y 2da propuesta.....	180
Figura 164. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2039 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta.....	181
Figura 165. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2024 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta.....	182
Figura 166. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2029 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta.....	183
Figura 167. NDS de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2039 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta.....	184

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Congestión vehicular Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua	26
Imagen 2. Institución Educativa en intersección Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua	26
Imagen 3. Discoteca Insomnio Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua	27
Imagen 4. Paradas de colectivos Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua	27
Imagen 5. Congestión vehicular Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua	28
Imagen 6. Falta de educación vial en el Jr. Lima y Jr. Moquegua	28
Imagen 7. Autos (Taxi) – Jr. Moquegua en dirección NS	62
Imagen 8. Autos (Particulares) – Jr. Moquegua en dirección NS	63
Imagen 9. Autos (Colectivos) – Jr. Moquegua en dirección NS.....	63
Imagen 10. Minivan – Jr. Moquegua en dirección NS.....	63
Imagen 11. Combis – Jr. Moquegua en dirección NS	64
Imagen 12. Camioneta pick up – Jr. Moquegua en dirección NS.....	64
Imagen 13. Camioneta– Jr. Moquegua en dirección NS.....	64
Imagen 14. Camión de 2 ejes – Jr. Moquegua en dirección NS.....	65
Imagen 15. Moto taxi – Jr. Moquegua en dirección NS.....	65
Imagen 16. Moto lineales– Jr. Moquegua en dirección NS	65
Imagen 17. Bicicletas – Jr. Moquegua en dirección NS.....	66
Imagen 18. Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua - Semaforzada.....	67
Imagen 19. Jr. Lima y Jr. Moquegua - Semaforzada.....	69
Imagen 20. Jr. Loreto y Jr. Moquegua - Semaforzada	72
Imagen 21. Jr. Ica y Jr. Moquegua - Semaforzada.....	74
Imagen 22. Jr. Piura y Jr. Moquegua - No Semaforzada	76
Imagen 23. Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua - Semaforzada	78
Imagen 24. Microbuses en Huancayo	92
Imagen 25. Microbuses en Lima	93
Imagen 26. Microbuses para 40 pasajeros	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equivalentes de automóviles de pasajeros en segmentos extendidos de autopistas generales.....	52
Tabla 2. Simbología asignada a cada intersección de la línea de estudio.....	62
Tabla 3. Equivalencia ADE de MPH.....	82
Tabla 4. Demoras según el Nivel de Servicio.....	84
Tabla 5. Aforo vehicular actual I1.....	101
Tabla 6. Aforo vehicular actual I2.....	102
Tabla 7. Aforo vehicular actual I3.....	102
Tabla 8. Aforo vehicular actual I4.....	103
Tabla 9. Aforo vehicular actual I5.....	104
Tabla 10. Aforo vehicular actual I6.....	105
Tabla 11. Resumen de los volúmenes ajustados de la intersección I1.....	107
Tabla 12. Resumen de los volúmenes ajustados de la intersección I2.....	107
Tabla 13. Resumen de los volúmenes ajustados de la intersección I3.....	108
Tabla 14. Resumen de los volúmenes ajustados de la intersección I4.....	108
Tabla 15. Resumen de los volúmenes ajustados de la intersección I5.....	109
Tabla 16. Resumen de los volúmenes ajustados de la intersección I6.....	109
Tabla 17. Volúmenes por acercamiento y direcciones de la intersección I1 al 2019.....	110
Tabla 18. Volúmenes por acercamiento y direcciones de la intersección I2 al 2019.....	112
Tabla 19. Volúmenes por acercamiento y direcciones de la intersección I3 al 2019.....	113
Tabla 20. Volúmenes por acercamiento y direcciones de la intersección I4 al 2019.....	117
Tabla 21. Volúmenes por acercamiento y direcciones de la intersección I5 al 2019.....	120
Tabla 22. Volúmenes por acercamiento y direcciones de la intersección I6 al 2019.....	122
Tabla 23. Volúmenes proyectados al año 2024.....	135
Tabla 24. Volúmenes proyectados al año 2029.....	136
Tabla 25. Volúmenes proyectados al año 2039.....	137
Tabla 26. Nds de las intersecciones de la línea de estudio.....	166
Tabla 27. Implementación de olas verdes de la línea de estudio.....	167
Tabla 28. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2024 con la 1ra propuesta.....	169
Tabla 29. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2029 con la 1ra propuesta.....	170
Tabla 30. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2039 con la 1ra propuesta.....	171
Tabla 31. Resumen de los volúmenes proyectados con la 2da propuesta por intersección.....	172

Tabla 32. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2024 con la 2da propuesta	173
Tabla 33. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2029 con la 2da propuesta	174
Tabla 34. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2039 con la 2da propuesta	175
Tabla 35. Resumen de los volúmenes proyectados con la 3ra propuesta por intersección ..	175
Tabla 36. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2024 con la 3ra propuesta	176
Tabla 37. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2029 con la 3ra propuesta	177
Tabla 38. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2039 con la 3ra propuesta	178
Tabla 39. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2024 con la 1ra y 2da propuesta.....	180
Tabla 40. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2029 con la 1ra y 2da propuesta.....	181
Tabla 41. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2039 con la 1ra y 2da propuesta.....	182
Tabla 42. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2024 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta.....	183
Tabla 43. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2029 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta.....	184
Tabla 44. Nds por cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2039 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta.....	185
Tabla 45. Cuadro de resumen de Nds de cada intersección de la línea de estudio	186
Tabla 46. Prueba de T Student-1ra Propuesta	188
Tabla 47. Toma de decisión – 1ra Propuesta.....	188
Tabla 48. Correlación de muestra – 1ra Propuesta.....	188
Tabla 49. Coeficiente de correlación de Pearson – 1ra Propuesta.....	189
Tabla 50. Prueba de T Student – 2da Propuesta.....	191
Tabla 51. Toma de decisión – 2da Propuesta.....	191
Tabla 52. Correlación de muestra – 2da Propuesta.....	191
Tabla 53. Coeficiente de correlación de Pearson – 2da Propuesta	192
Tabla 54. Prueba de T Student – 3ra Propuesta	194
Tabla 55. Toma de decisión – 3ra Propuesta.....	194
Tabla 56. Correlación de muestra – 3ra Propuesta.....	195
Tabla 57. Coeficiente de correlación de Pearson – 3ra Propuesta.....	195
Tabla 58. Prueba de T Student – 1ra+2da Propuesta.....	197
Tabla 59. Toma de decisión – 1ra+2da Propuesta.....	197
Tabla 60. Correlación de muestra – 1ra+2da Propuesta.....	198

Tabla 61. Coeficiente de correlación de Pearson – 1ra+2da Propuesta	198
Tabla 62. Prueba de T Student – 1ra+2da+3ra Propuesta.....	200
Tabla 63. Toma de decisión – 1ra+2da+3ra Propuesta.....	200
Tabla 64. Correlación de muestra – 1ra+2da+3ra Propuesta.....	201
Tabla 65. Coeficiente de correlación de Pearson – 1ra+2da+3ra Propuesta	201

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal encontrar posibles soluciones para mejorar el nivel de servicio y la funcionalidad y/o operación en el Jirón Moquegua desde la avenida Paseo La Breña hasta el Jirón Cajamarca con un estudio en los próximos 5, 10 y/o 20 años.

El desarrollo de la investigación se realizó mediante un diseño experimental ya que la variable independiente que es el congestionamiento será manipulada, la metodología utilizada se dio inició con el análisis de la condición actual de cada una de las seis intersecciones que conforman la línea de estudio, seguidamente se analizó y evaluó los niveles de servicio para 5, 10 y 20 años aplicando cada propuesta. La primera propuesta consistió en implementar olas verdes donde el nivel de servicio fue “E”, la segunda propuesta trata de restringir el tipo de vehículos pesados obteniendo un nivel de servicio de “E”, y la tercera propuesta fue utilizar solo microbuses donde el resultado de NDS fue “A”. Al notar que los NDS resultantes no eran los esperados, se procedió a aplicar la primera propuesta con la segunda y la primera con la segunda y tercera propuesta a la vez obteniendo un nivel de servicio entre “A” y “B” para los años 2024, 2029, 2034.

Finalmente, la presente investigación haciendo análisis con combinaciones de las propuestas, al combinar la primera o segunda propuesta el NDS no mejorara como lo esperado, pero si se aplica la primera y tercera propuesta se obtiene un NDS mejorado en “B” para los años proyectados y a la vez si aplicamos las tres propuestas para los años proyectados dentro de 5, 10 y 20 años se logra reducir el nivel de servicio entre “A” y “B” obteniendo un flujo vehicular continuo para dichos años.

PALABRAS CLAVE: NDS (Nivel de Servicio), Congestión vehicular

ABSTRACT

In recent years, the automotive park of the province of Huancayo suffered a greater growth of vehicles unlike in previous years, consequently the road capacities have been exceeded by the large number of vehicles that circulate through the main streets of the city of Huancayo. for there is a high rate of vehicular congestion in Huancayo.

Therefore, the present research entitled Proposals for the reduction of vehicular congestion in the Jr. Moquegua from Paseo la Breña Avenue to the Cajamarca-Huancayo Jr. from 2019 to 2039, has the main objective of finding possible solutions to reduce the congestion level from Paseo la Breña Avenue to Jirón Cajamarca in Jirón Moquegua.

The development of the investigation was established with the vehicle count along the study line, then the current condition of each of the six intersections that make up the study line was analyzed, such as: vehicle type, geometric scheme (cross section of each street), turning scheme, traffic light cycle and service level for the projection of 5, 10 and 20 years.

Next, the service levels for 5, 10 and 20 years were analyzed and evaluated, applying each proposal. The first proposal is to implement green waves, the second proposal is to restrict the type of vehicles that in this case were heavy vehicles such as minibuses and trucks, and the third proposal is to use only minibuses. Noting that the service levels were not adequate enough, a procedure of two more proposals should be carried out at the same time, such as the first proposal with the second and the first with the second and third proposals at the same time.

Finally, the present investigation doing analysis with combinations of the proposals, when combining the first or second proposal the NDS will not improve as expected, but if the first and third proposals are applied, an improved NDS is obtained in "B" for the projected years. At the same time, if we apply the three proposals for the years projected within 5, 10 and 20 years, it is possible to reduce the level of service between "A" and "B" obtaining a continuous vehicular flow for those years.

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se plantearon tres propuestas para la reducción del congestionamiento vehicular dentro de los siguientes 5, 10 y 20 años en el tramo Jirón Moquegua desde la avenida Paseo La Breña hasta el Jirón Cajamarca las cuales fueron aplicadas una a una en cada intersección y luego se aplicaron la primera y segunda propuesta juntas, y luego las tres propuesta a la vez, con el propósito de determinar la propuesta o las propuestas optimas que logren disminuir el nivel de servicio que se tiene actualmente en la línea de estudio y viene provocando congestión vehicular.

El parque automotor de la provincia de Huancayo sufrió un crecimiento mayor de vehículos a diferencia de años anteriores, en consecuencia, las capacidades viales han sido rebasadas por la gran cantidad de vehículos que circulan por las calles principales de la ciudad de Huancayo por consiguiente existe un alto índice de congestión vehicular en Huancayo.

Con el trabajo de investigación se pretende obtener posibles soluciones para reducir el nivel de congestionamiento desde la avenida Paseo La Breña hasta el Jirón Cajamarca en el Jirón Moquegua, mediante la aplicación de cada propuesta : primera propuesta de mejora- Implementación de olas verdes, segunda propuesta de mejora - restricción de tipos de vehículos, tercera propuesta de mejora - utilización de ómnibus y posteriormente aplicar 1ra y 2da propuesta, y 1ra, 2da y 3ra propuesta en cada intersección ;y así analizar cómo es afectado al nivel de servicio de cada intersección y como una línea en conjunto , y si existe mejora o no.

La investigación fue desarrollada con un procedimiento experimental cuyo objetivo es encontrar soluciones que sean factibles para poder disminuir la congestión vehicular y esta contiene cuatro capítulos que se desarrollan de la siguiente manera: el Capítulo I presenta el planteamiento del estudio que consiste en el planteamiento del problema, formulación del problema, objetivos, justificación e importancia, hipótesis del problema, variables y limitaciones de la investigación. El Capítulo II presenta antecedentes teóricos tanto internacionales, nacionales y regionales, bases teóricas y definición de términos básicos. El Capítulo III presenta Método y alcances de la investigación, diseño de la investigación, población y muestra, técnicas de recolección de datos e instrumentos de recolección de datos. En el Capítulo IV se describe los resultados de la condición actual como es: el área de estudio,

señalización actual, tipos de vehículos en el área de estudio, esquema geométrico, esquema de giros y aforo vehicular actual, luego se realizó el esquema de semáforos, esquema de NDS por consiguiente se halló el volumen proyectado para los años 2024, 2029 y 2039. Seguidamente se aplica las propuestas y se obtiene resultados con las propuestas.

Así también entre las principales limitaciones del presente trabajo es que no se encontraron antecedentes de los conteos vehiculares de años anteriores, otra limitación es que no se hallaron informes de los cambios de dirección vial que se hicieron a lo largo de los últimos 5 años, para poder realizar alguna comparación o para tener como base para el desarrollo de dicha investigación

Finalmente como resultados principales de la presente investigación, se establece que más allá de encontrar soluciones para disminuir el congestionamiento vehicular en la línea de estudio , esta investigación es un aporte para que Gerencia de Transito y Transportes de la Municipalidad Provincial de Huancayo, pueda implementar las propuesta de la presente investigación ya sea en el presente año o en los próximos años ya que también se hace de conocimiento los niveles de servicio proyectados y también sirva como antecedente para poder dar soluciones a los problemas de congestión vehicular que suscitan en otras intersecciones y calles principales de la ciudad de Huancayo donde el aforo vehicular es muy bajo para la cantidad de vehículos que circulan por dicha calle.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La congestión es causada principalmente por el uso intensivo del automóvil, cuya propiedad se ha masificado en las últimas décadas en América Latina. “El automóvil posee ventaja en términos de facilitar la movilidad personal, y otorgar sensación de seguridad y aun de estatus especialmente en países en vías de desarrollo. Sin embargo, es poco eficiente para el traslado de personas, al punto que cada ocupante produce en las horas punta unas 11 veces la congestión atribuible a cada pasajero de bus. La situación se ve agravada debido a problemas de diseño y conservación en la viabilidad de las ciudades, estilo de conducción que no respeta a los demás, defectuosa información sobre las condiciones del tránsito y gestión inapropiada de las autoridades competentes, muchas veces fragmentadas en una multiplicidad de entes” (Bulls S, 2003 pág. 23).

Según el Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, mediante su unidad de análisis económico (BBVA Research). “Estima un fuerte crecimiento del parque automotor peruano, el cual alcanzaría a los 4.5 millones de vehículos para el 2020. Esto debido al aumento del poder adquisitivo de la población y a la consolidación de la clase

media también señala en su informe que hace falta reducir la antigüedad de los autos que circulan en el país ya que estos son los mismos que hacen que exista congestión vehicular” (Perú 21, 2013).

Por otro lado, en Perú según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para el mes de diciembre del 2019 el Índice Nacional de Flujo Vehicular por las Unidades de Peaje subió en 3.9% en consecuencia, del mayor movimiento de unidades pesadas (2.3%) y vehículos ligeros (5.1%), también durante todo el año 2019 el Índice Nacional de Flujo Vehicular aumento en un 4.1% como se muestra en la Figura 1.

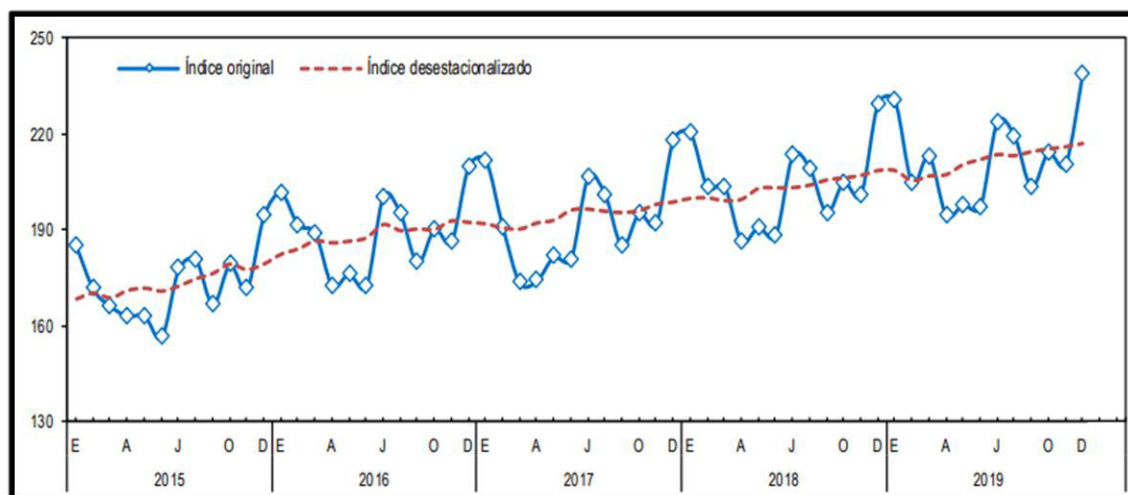


Figura 1. Indicador Nacional del Flujo Vehicular 2012-2019 según el Instituto Nacional de Estadística e Informática

Fuente: Elaboración Instituto Nacional de Estadística e Informática

En la región Junín según el Informe de Flujo Vehicular por Unidades de Peaje en enero del 2019, realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), arroja una cifra de 385 662 unidades a diferencia de Diciembre del mismo año que se obtiene 400 453 unidades como resultado, al comparar ambos meses se puede notar que el flujo vehicular se eleva considerablemente dando como resultados que Junín sea una de las regiones más afectadas por el congestionamiento vehicular.

Según Osorio Torres (2015), en su tesis menciona que, “Huancayo es una de las provincias más importantes de Junín que viene presentando los primeros síntomas del gran problema de tráfico vehicular dando una evolución drástica en la excesiva cantidad de vehículos a razón del acelerado crecimiento poblacional que genera un problema de congestión vehicular en intersecciones de zonas focalizadas”.

Según la Gerencia de Tránsito y Transporte de la Municipalidad Provincial de Huancayo, durante el año 2012 se tenía 31563 vehículos, para el año 2013 se vio una progresión a 54334, y para el año 2014 alcanzó los 60000 siendo esto un incremento masivo de vehículos en la ciudad de Huancayo.

De acuerdo con la información brindada por la Municipalidad Provincial de Huancayo (MPH) en el año 2019 se obtuvo un total de 14,986 unidades de transporte público formales entre 7,738 unidades de taxis, 2,449 camionetas rurales, 3,371 unidades de auto colectivo, 770 taxis independientes y 658 unidades de tránsito masivo, siendo la Calle Real, Ferrocarril las calles principales más concurridas por estas unidades.

Claramente se puede notar el incremento vehicular en las vías principales es así que en el Jirón Moquegua de Norte a Sur ha llegado al punto de ser considerada una de las calles principales por el alto índice vehicular ya que las avenidas paralelas como: La calle Real y la Avenida Huancavelica, tienen el mismo problema de congestionamiento, es por eso que los vehículos optan por tomar estas tres rutas para ir de Norte a Sur (Perú 21, 2013).

“Circular por las calles Real, Arequipa, Junín, Ferrocarril, Lima, Giráldez, Ancash, Moquegua y otras arterias en horas 'punta', es una odisea y para salir a El Tambo y Chilca se retrasan entre 15 y 20 minutos, originando incomodidad, porque los vehículos avanzan a paso de 'procesión' ante la desesperación de conductores y usuarios.

El problema del caos se arrastra hace una década y radica en el crecimiento del parque automotor, saturación de espacio y porque las calles ya llegaron a su límite, en este problema el transporte público es otra pieza fundamental, el cual impacta



Imagen 1. Congestión vehicular Paseo La Breña y Jr. Moquegua
Fuente: Elaboración Propia

En su sentido Norte – Sur la línea de estudio tiene establecimientos que producen mayor generación de viajes ya que existen: Centros Educativos (I.E.E. Nuestra Señora del Rosario, I.E 30054 Santa María Reyna, Sagrado Corazón de Jesús, I.E.P Cayetano, Universidad Peruana del Centro, Instituto CEPEBAN , entre otros), Ministerio de Cultura de Junín, centros privados de influencia como la Discoteca Insomnio, Café Paris entre otros cafés, hoteles, también existen una variedad de tiendas dedicadas al soporte de computadoras, venta de vidrios, parabrisas, muebles entre otros. Como se muestra en la Imagen 2 y 3.



Imagen 2. Institución Educativa en intersección Paseo La Breña y Jr. Moquegua
Fuente: Elaboración Propia



Imagen 3. Discoteca Insomnio Jr. Cajamarca Y Jr. Moquegua
Fuente: Elaboración Propia

En las intersecciones de Paseo la Breña y Jr. Moquegua, Jr. Lima y Jr. Moquegua y Jr. Ica y Jr. Moquegua se presentan mayores cantidades de paradas de vehículos ligeros en este caso colectivos ya que en esas intersecciones se encuentran los centros educativos mencionados también en Jr. Ica y Jr. Piura existen paradas, pero en este caso de camiones porque descargan muebles como también vidrios entre otros. Como se muestra en la Imagen 4.



Imagen 4. Paradas de colectivos Paseo La Breña y Jr. Moquegua
Fuente: Elaboración Propia

En nuestra línea de estudio como ya se ha mencionado se ha encontrado centros comerciales, centros educativos, lugares de comercio que han causado un gran

impacto en la infraestructura vial de la ciudad. Uno de los problemas más frecuentes en esta línea de estudio es el congestionamiento vehicular, cuyo principal causante es la inadecuada señalización, la mala semaforización y la falta de educación vial que tienen los conductores y peatones que transitan por el Jr. Moquegua. Como se muestra en la Imagen 5 y 6.



Imagen 5. Congestión vehicular Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua
Fuente: Elaboración Propia



Imagen 6. Falta de educación vial en Jr. Lima y Jr. Moquegua
Fuente: Elaboración Propia

El congestionamiento vehicular que presenta nuestra línea de estudio se puede dar por varias razones una de las causas principales es no hacer un estudio de impacto vial ya que se ocasiona un crecimiento de la ciudad al incrementar locales de

diversión (discotecas), instituciones educativas (escuelas universidades, institutos), porque generamos más números de viajes, es por eso que nuestro tema de investigación es plantear diversas propuestas de solución para el Jr. Moquegua, implementando olas verdes (sincronización de semáforos), restringir algunos tipos de tipo de vehículos por el Jr. Moquegua y/o implementar el uso de microbús para evitar la cantidad de vehículos en exceso.

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A) Problema general

- ¿Cuál es la propuesta más eficiente para reducir el nivel de congestión y mejorar la funcionalidad y/o operación en el Jirón Moquegua desde la avenida Paseo La Breña hasta el Jirón Cajamarca con un estudio en los años 5,10 y/o 20?

B) Problemas específicos

- ¿Cuál el nivel de congestión vehicular en las intersecciones de la línea de estudio implementando olas verdes para los años proyectados en 5, 10 y/o 20?
- ¿Cuál el nivel de congestión vehicular de las intersecciones de la línea de estudio restringiendo el tipo de vehículos para los años proyectados en 5,10 y/o 20?, de ser el caso ¿Qué tipo de vehículos serán restringidos para reducir el congestión vehicular?
- ¿Cuál el nivel de congestión en las intersecciones de la línea de estudio utilizando solo microbuses para los años proyectados en 5, 10 y/o 20?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la propuesta más eficiente para reducir el nivel de congestión y mejorar la funcionalidad y/o operación en el Jirón Moquegua desde la avenida Paseo La Breña hasta el Jirón Cajamarca.

1.2.2. OBJETIVO ESPECIFICOS

- Determinar el nivel de congestión de las intersecciones en la línea de estudio implementando olas verdes para los 5, 10 y 20 años proyectados.
- Determinar el nivel de congestión de las intersecciones de la línea de estudio restringiendo tipos de vehículos para los 5, 10 y 20 años proyectados. y hallar los tipos de vehículos que serán restringidos.
- Determinar el nivel de congestión de las intersecciones de la línea de estudio utilizando microbús para los 5, 10 y 20 años proyectados.

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

1.3.1 Justificación Teórica

Como justificación teórica es determinar los niveles de servicio teniendo como base a la Metodología del Manual de Capacidad de Carreteras (HCM 2000) ya que proporciona a los profesionales e investigadores un consistente sistema de técnicas para la evaluación de la calidad del Servicio que prestan a los usuarios los distintos tipos de caminos y calles, de acuerdo a ello se hallara el aforo vehicular, esquemas geométricos y giros , clasificara el nivel de servicio al que pertenece cada intersección, se hallara el ciclo del semáforo, demoras, se obtendrá volúmenes proyectados, se implementará olas verdes, se hará uso adecuado de tipo y capacidad ómnibus en lugar de combis o comités entre otros para obtener posibles soluciones para la mejora del congestión vehicular que se vive actualmente.

1.3.2 Justificación Práctica

El trabajo de investigación se justifica de manera práctica ya que debido al problema de congestión vehicular que se viene presentando, pretende aportar soluciones poco usadas en la ciudad de Huancayo como son: olas verdes, uso de microbuses, restricción de tipo de vehículos. La Gerencia Municipal debería tomar en cuenta y poner en práctica para así poder frenar el congestión vehicular y evitarlo en los próximos años, además de aportar como antecedentes en el tramo Jr. Moquegua desde la Av. paseo la breña hasta el Jr. Cajamarca- Huancayo ya que no se encontró

algún conteo vehicular o análisis de al menos 4 años anteriores que permitan mejorar el nivel de servicio de dicha línea de estudio.

1.3.3 Justificación Metodológica

Para lograr el propósito de la investigación se ha llevado a cabo un proceso metodológico ordenado y sistemático, con técnicas de investigación cuantitativa orientadas al análisis de la congestión vehicular, es decir se realizaron estudios de campo en el área de estudio como es el conteo vehicular, mediciones de la situación actual y se usó un software de simulación para obtener las soluciones más beneficiosas y convenientes para el problema que viene presentando la línea de estudio tramo Jr. Moquegua.

1.3.4 Justificación Social

Como justificación social, una de las calles más concurridas es el Jr. Moquegua, ya que en ella se ubican centros educativos, cafés, hoteles, tiendas de ventas y una discoteca que causan congestión vehicular durante los días de la semana el cual presenta un problema para la sociedad, ya que este Jirón es una de las calles principales ya que por esta línea de estudio se trasladan automóviles a distintos distritos de Huancayo, motivo por el cual la población que se traslada se ve afectada por el retraso a su punto de llegada. Es por este motivo el estudio de dicha investigación, que puede dar diferentes soluciones de mejora para reducir el nivel de congestión.

1.3.5 Importancia

Finalmente el presente trabajo de investigación es importante para dar a conocer la proyección del crecimiento del tráfico vehicular de 5 a 10 años y a su vez proponer posibles soluciones para mejorar el nivel de servicio de en el Jr. Moquegua desde la Av. Paseo la Breña hasta el Jr. Cajamarca donde se optimizara el ciclo de los semáforos, se restringirá el paso a ciertos tipos de vehículos, se determinara vías paralelas para los vehículos restringidos y se hará uso de microbuses para así de esta manera lograr un nivel de servicio óptimo del Jr. Moquegua porque es necesario tanto para los conductores como también para los pasajeros y peatones que a diario se

movilizan a sus centros laborales ya que son ellos que se ven afectados no solo el tiempo en que las personas pierden por el traslado, sino que reduce su calidad de vida, la productividad laboral e incluso la afectación negativa a la salud, por los altos niveles de estrés a tratar de llegar a su destino.

1.4 HIPOTESIS

1.4.1 HIPOTESIS GENERAL

- La propuesta más eficiente para reducir el nivel de congestión y mejorar la funcionalidad y/o operación en el Jirón Moquegua desde la avenida Paseo La Breña hasta el Jirón Cajamarca será implementar microbuses ya que para el año 2024 se obtendrá una demora de 5.30 con un nivel de servicio A, para el año 2029 se obtendrá una demora de 7.72 con un nivel de servicio A y para el año 2039 resultará 14.95 segundos de demora con un Nds de B de esta manera se mejorará el nivel de servicio inicial que es “E”, “F” y “F”; a diferencia de la aplicación de olas verdes que para años 2024, 2029, 2034 en toda la línea de estudio se obtiene un nivel de servicio “E”, “F”, “F” respectivamente donde no se muestra ninguna mejoría. Para la comprobación de dicha hipótesis se hará uso de tablas estadísticas para procesar datos, realizar comparaciones entre otros; también se usará el método de diseño de instrumentos como son los que se usará para el conteo vehicular.

1.1.1 HIPOTESIS ESPECÍFICAS

- Se reduce el nivel de servicio de las intersecciones de la línea de estudio entre “B o C” con la propuesta de olas verdes.
- Se reduce el nivel de servicio de las intersecciones de la línea de estudio entre “B o C” con la propuesta de restringir algunos tipos de vehículos. Los vehículos restringidos son de carga pesada.
- Se reduce el nivel de servicio de las intersecciones de la línea de estudio entre “B o C” con la propuesta de solo utilizar microbús.

1.2 VARIABLES

1.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Congestionamiento Vehicular Mejorado</p>	<p>Se define conceptual como estudios que se llevan a cabo para determinar el congestionamiento vehicular mejorado, lo cual se analiza y proponer propuestas de mejora. Este fenómeno causado por el flujo vehicular en la vía, lo cual se genera al no ser evaluadas con escenarios críticos, como: incorporar establecimiento educativo, centros de actividad comercial. Incrementando el número de viajes que se realizan en la vía.</p>	<p>Se define operacionalmente como estudios proyectados, que tiene como objetivo identificar nivel de servicio, condiciones de la infraestructura vial, tipo de vehículos que transitan en la línea, identificación de actividades que se realizan en la línea estudio.</p>	<p>Flujo Vehicular</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen de demanda • Carriles • Vías Paralelas • Esquema Geométrico • Ciclos de semáforos • Coordinación de semáforos • Vehículos pesados o de carga • Volumen Peatonal • Sistema BTR o utilización de buses

1.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Nivel de Servicio	Es la cantidad de flujo vehicular que se tiene en la vía, se puede representar en variables a las cuales se les denomina niveles de servicio, para tener un conocimiento global del flujo vehicular. Es una medida cualitativa que describe la condición como se encuentra la línea de estudio.	Son factores que son determinados para hallar el nivel de servicio como: como la velocidad, tiempo de viaje, características y dimensiones de vía, número de paradas, paraderos.	Características del flujo de vehicular	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad • Tiempo de viaje • Tiempo de demora • Paradas y paraderos • Ancho de vía, carriles • Características geométricas • Señales Transito

1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

En la línea de estudio del Jirón Moquegua desde la avenida Paseo La Breña hasta el Jirón Cajamarca la principal limitación fue que no se encontraron antecedentes de los conteos vehiculares de años anteriores, otra limitación es que no se hallaron informes de los cambios de dirección vial que se hicieron a lo largo de los últimos 5 años, para poder realizar alguna comparación o para tener en cuenta el nivel de servicio que tuvo la línea de estudio tampoco se encontraron si los vehículos que circula son solo públicos o privados o si solo pueden circular vehículos ligeros o pesados .

Por otro lado, otra limitación es que el Perú no cuenta con una normativa vial por ello en esta investigación se usó el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM 2000). Por ello, como objetivo principal de la investigación es plantear propuestas de soluciones objetivas para disminuir la congestión vehicular en la zona de estudio.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Antecedentes a nivel Internacional

Según (Gómez Santos, 2011), en la tesis titulada: “El congestionamiento vehicular en la ciudad de Guatemala.” realizado en la UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS de Venezuela – Facultad de Ingeniería Civil para la obtención del título profesional. La investigación aporta con el estudio del congestionamiento vehicular en la ciudad de Guatemala. La investigación hace referencia las personas tienen la necesidad de desplazarse de un lugar a otro y diferentes niveles de socioeconómicos, lo cual se genera el uso de transporte público y privados. Eso quiere decir que la cantidad de personas transportadas serán proporcionalmente al número de vehículos, sin embargo, el número de personas que ingresaran en un transporte público será diferente a uno privado, esto causando un mayor número de vehículos, al tener mayor número de vehículo como consecuente se genera congestionamiento vehicular.

Según (Guamán Aguirre, 2016), en la tesis titulada: “Diagnóstico del problema de congestión vehicular en el intercambiador Fernández salvador: intersección av. mariscal sucre, av. Fernández salvador y calle Melchor de Valdez” realizado en la pontificia universidad católica del ecuador – Facultad de Ingeniería Civil para la obtención del título

profesional, a partir del proyecto desarrollado, se concluye: que la línea de estudio tiene dos sentidos más importantes donde -norte –sur y viceversa por donde circula mayor cantidad de vehículos y el sentido este – sur menor a comparación con el otro sentido. Donde los vehículos que circulan en dicha intersección son vehículos livianos, satisfaciendo la necesidad de trasladarse a lo mucho 3 pasajeros. Entonces el número de vehículos es mayor, y considerando que no presenta un semáforo se genera un desorden vehicular, lo cual el congestionamiento se incrementa.

Según (Herrera Herrera, 2019), en su tesis titulada: “Sistema para la toma de decisiones en la congestión vehicular de Quito (Ecuador), mediante análisis de datos sensoriales y sociales” realizado en la Universidad de Extremadura para la obtención del doctorado. Con la investigación se concluye que a nivel mundial se proponen propuestas de mejora en relación la movilidad inteligente, donde la mayoría de ciudades que adoptan esta propuesta son el continente europeo y varias ciudades latinoamericanas como: Quito, Lima y Monterrey. Donde las propuestas inteligentes tienen la finalidad de reducir los niveles de congestión vehicular mediante la reducción del tiempo de desplazamiento y la disminución del flujo vehicular.

2.1.2 Antecedentes a nivel Nacional

Según (Bayona Ruiz, 2015), en la tesis titulada: “Congestión vehicular en la ciudad de Piura” realizado en la Universidad Nacional de Piura – Facultad de Ingeniería Civil para la obtención del título profesional. A partir del proyecto desarrollado, se concluye que la congestión vial es causada indirectamente por el PBI, ya que al aumentar la inversión en proyectos viales, generaría nuevos impactos en la ciudad y lo cual también se disminuiría el nivel de congestionamiento optando nuevas propuesta de mejora como un sistema de semaforización y ensanchamiento de vías, ya que pudo observar que el parque automotor ha incrementado en vehículos particulares, lo cual es uso privado que transporta a lo máximo 3 personas.

Según (Vera Poclin y Zapata Nuñez, 2017), en la tesis titulada: “Propuesta para la solución de la congestión vehicular en la avenida Javier prado este (entre la avenida la molina y la calle los Tiamos)” realizado en la Universidad de San Martin de Porres – Facultad de Ingeniería Civil para la obtención del título profesional. A partir del proyecto

desarrollado, se puede observar que los factores que influyen a la congestión es el uso en exceso de los vehículos particulares, falta de cultura vial y la falta de autoridades de tránsito, entre otros efectos el nivel. Para solucionar el problema de la congestión vehicular de da como propuesta de mejora como: movilidad urbana sostenible dentro de ellas las técnicas para dar solución al problema es hacer el uso adecuado del automóvil y jerarquización de movilidad urbana, con esto también se logra que los índices de accidentes se reducida.

Según (Preda Rondon y Montoya Salas, 2017), en la tesis titulada: “Estudio y optimización de la red vial de la avenida América Sur tramo prolongación Cesar Vallejo-Avenida Ricardo Palma, Trujillo”, en la Universidad Privada Antenor Orrego- Facultad de Ingeniería Civil para la obtención del título profesional. A partir del proyecto desarrollado, se concluye: que una mejora ideal sería obtener unos niveles de servicios de A y B, lo cual se generaría planteando coordinación de semáforos donde las calles principales tendrían más tiempo en el color rojo para lograr trasladar aun vehículos por lo menos 5 intersecciones, logrando el tiempo de llegada del usuario sea menor y a la vez que el nivel de congestionamiento se reduzca. Lo cual es necesario realizar reajustes a los tiempos del semáforo y reprogramar el semáforo y por último se concluye que el área de estudio debería de optar por obtener un sistema de transporte masivo tipo metro.

2.1.3 Antecedentes a Nivel Regional

Según (Bonifacio Caso y Carrasco Bendezú, 2019), en la tesis titulada: “Estudio de Impacto vial y propuesta de mitigación en la Av. Calmell del solar, debido a la apertura del Hospital Regional el Carmen y sede del Poder Judicial – Huancayo” en la Universidad Continental - Facultad de Ingeniería Civil para la obtención del título profesional. A partir del proyecto desarrollado, se pueden obtener la siguiente conclusión: La línea de estudio tiene un nivel de servicio D y con proyecciones para los años 2029 y 2039 se podría alcanzar un nivel de servicio entre E y F que es un nivel no recomendable produciendo demoras y siendo afectado los tiempos de viaje ya que el Hospital El Carmen y el Poder Judicial generaran más viajes y dejara de ser un flujo vehicular continuo por ende al aplicar las propuestas de mitigación dentro de ellas está el paso a desnivel mejorara el nivel de servicio pero también es recomendable optar por implementar plazoletas ya que

según la normativa peruana es obligatorio en el área de estudio y de la misma manera será beneficioso porque reducirá los niveles de servicio considerablemente para los años 2029 y 2039 que se encontraran en un rango entre B y D.

Según (Velazco Cotohuanca, 2017), en la tesis titulada: “Análisis del sistema de transporte público en la ciudad de Huancayo”, en la Pontificia Universidad Católica del Perú - Facultad de Ingeniería Civil para la obtención del título profesional. A partir del proyecto desarrollado, se pueden obtener la siguiente conclusión: En los últimos 10 años la ciudad de Huancayo se encuentra en expansión por ello también existe un crecimiento en el transporte público, al analizar los distintos puntos de la ciudad se concluye que por donde se encuentra los cursos del río existen puentes, estos son los que tienen mayor aforo vehicular resultando que no fueron diseñados para tanta concentración vehicular. Por otro lado, existe informalidad en los servicios público, las empresas de transporte público no administran de manera adecuada sus unidades, los usuarios no tienen educación vial y no respetan las normas de tránsito; el plan Director Municipal es un modelo de ciudad sectorizada y no para toda la ciudad lo que producirá que haya mayor cantidad de viajes, un aumento contaminación ambiental y acústica.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Movilidad y Transporte en Huancayo

“El desempeño de Huancayo en movilidad y transporte es altamente crítico:

- La ciudad no tiene carriles de vía dedicados exclusivamente al transporte público
- El corredor férreo no se utiliza a pesar de la alta demanda de transporte masivo
- Existe un mercado informal de transporte público (taxis y colectivos) notablemente alto
- La circulación en bicicleta y/o peatonal es limitada. Puesto que no existen corredores exclusivos a estas actividades.
- La edad promedio de la flota de transporte público es mayor a 12 años, aumentando la contaminación y congestión vehicular” (LARIOS, 2017).

2.2.2 Congestión vehicular en Huancayo

“Los puntos críticos de la ciudad, identificados por la gerencia de Transporte de la MPH son: las intersecciones de la Av. Ferrocarril, principalmente con Cajamarca, San Carlos y Piura; también están las calles Giráldez y Huancas.

A estas alturas, es conocido que el parque automotor de nuestra ciudad es una del más desfasado y contaminador de nuestro país. Según un informe del Ministerio del Ambiente, Huancayo ocupa el sexto lugar en el ranking de las ciudades más contaminadas del país y es de entender que este puesto en gran parte se lo debemos a los vehículos antiguos y descompuestos que circulan por nuestra ciudad” (CORREO, 2015).

2.2.3 Soluciones para el Congestionamiento vehicular en Huancayo

2.2.3.1 Olas verdes

(Roess, y otros, 2004). En situaciones donde las señales están lo suficientemente juntas como para que los vehículos lleguen a la intersección sin interrupciones de paradas, se considera coordinación de semáforos para que los vehículos tengan menor tiempo de llegada.

2.2.3.1.1 Intersección SemafORIZADA

(Roess, y otros, 2004) En el funcionamiento de las intersecciones señalizadas están involucrados vehículos y peatones, donde se busca metodologías apropiadas para el diseño y sincronización de señales.

Semáforos

“Los semáforos poseen generalmente dos caras, orientadas de tal manera que un conductor vea dos caras ubicadas en cada una de las esquinas de intersección. Ya que los semáforos son ubicados en las esquinas, entonces al ser montados se debe tener cuidado para garantizar seguridad” (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2014).

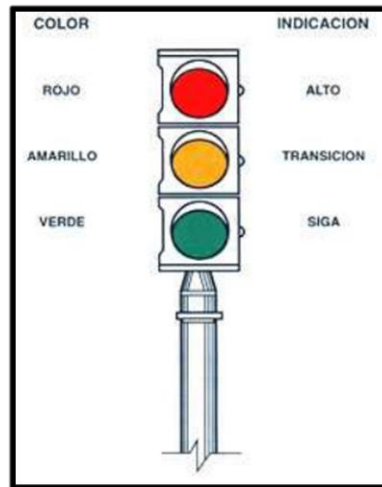


Figura 3. El Semáforo

Fuente: Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad

Elementos que componen un Semáforo

“El semáforo consta de una serie de elementos físicos como la cabeza, soportes, cara, señal luminosa y carcasa.

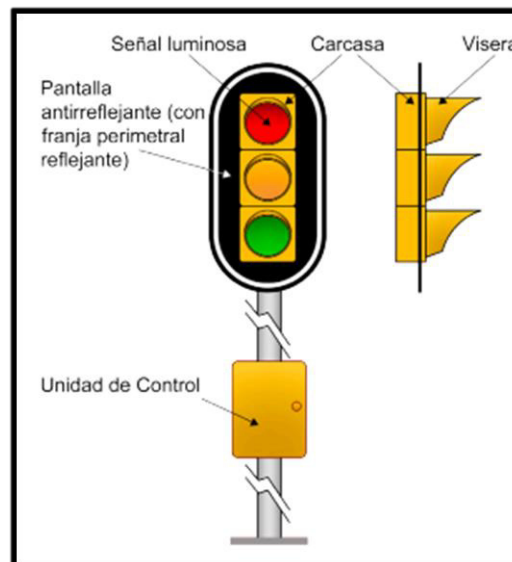


Figura 4. Semáforo de poste

Fuente: Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad

La necesidad de instalar más de dos caras por acceso dependerá de las condiciones locales especiales, tales como número de carriles, necesidad de

indicaciones direccionales, configuración de la intersección, isletas para canalización, etc.

Faseado de Semáforos

(Roess, y otros, 2004) Las fases son la selección y secuencia de movimientos simultáneos. La determinación de estas fases debe tener en cuenta el conflicto en la intersección. Además, se debe considerar que, para obtener el mínimo retraso, cada etapa debe contener el número máximo de movimientos simultáneos.

En este caso de la figura 8 se muestra todos los movimientos N-S que ocurren en la Fase A y todos los movimientos E-W que ocurren en la Fase B. El diagrama del anillo muestra que en cada fase L, cada conjunto de movimientos direccionales es controlado por un anillo separado del controlador de señal.

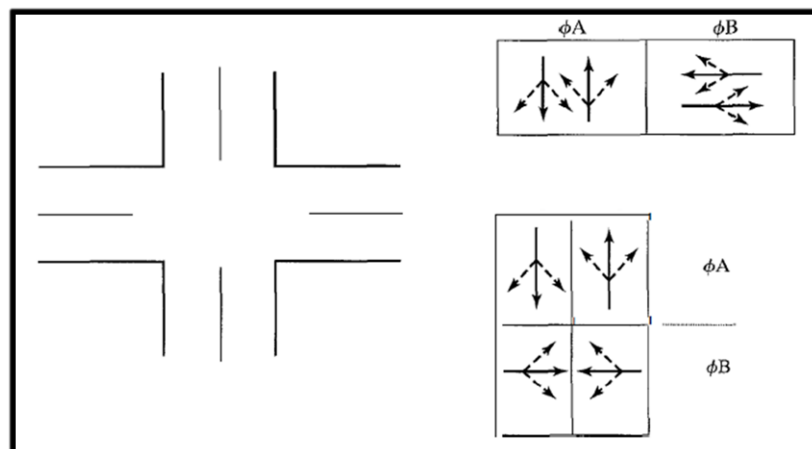


Figura 5. Señalización de 2 fases según
Fuente: Roess y Prassas y McShane – Ingeniería de Transit

Ciclo del Semáforo

(Roess, y otros, 2004) Un ciclo es una rotación completa a través de todas las indicaciones proporcionadas. Cada movimiento vehicular recibe una indicación "verde" durante cada ciclo, aunque hay algunas excepciones a esta regla.

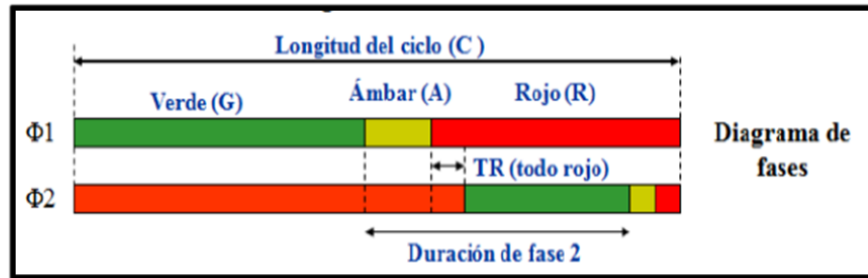


Figura 6. Ciclo del semáforo
Fuente: HCM

Duración del ciclo

Al usar la ecuación de Webster's nos da a conocer la duración óptima de un ciclo

Ecuación 20:

$$C_o = \frac{1.5L + 5}{1 - Y}$$

Donde:

C_o = duración del ciclo óptimo, s

L = tiempo total perdido

Y = valor entre la relación del flujo observado y el flujo saturado, flujos de movimientos críticos

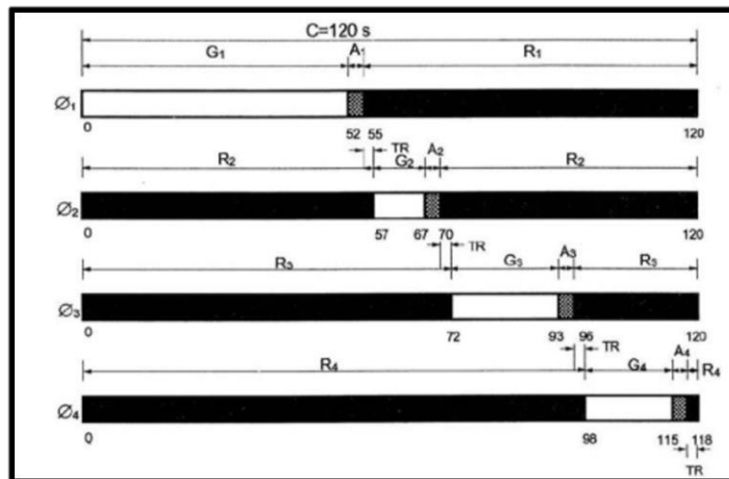


Figura 7. Diagrama de tiempos en cuatro fases
Fuente: Roess y Prassas y McShane Ingeniería de Transito

2.2.3.1.2 El diagrama tiempo - distancia

(Roess, y otros, 2004) El diagrama tiempo- distancia es un gráfico de indicaciones de señal en función del tiempo para dos o más señales. El diagrama se escala con respecto a la distancia, para que uno pueda trazar fácilmente las posiciones del vehículo en función del tiempo.

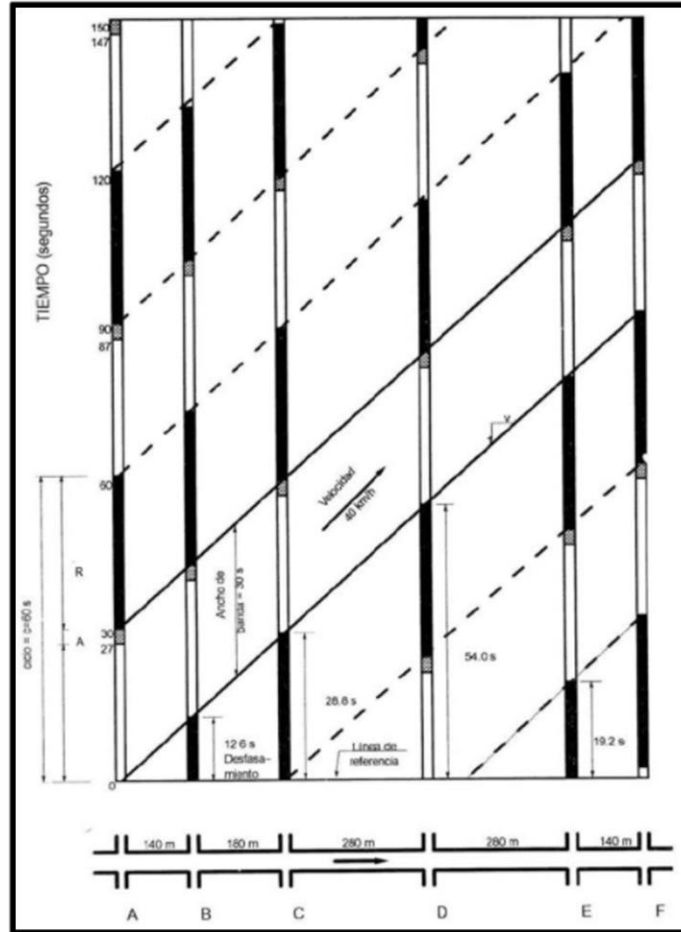


Figura 8. Diagrama Espacio – temporal

Fuente: Roess y Prassas y McShane Ingeniería de Transito

El ancho de banda

“El ancho de banda se define como la diferencia de tiempo entre primer vehículo que puede pasar por todo el sistema sin parar y el último vehículo que puede pasar sin parar, medido en segundos” (Roess, y otros, 2004).

Eficiencia de ancho de banda

“La eficiencia de un ancho de banda se define como la relación de ancho de banda a la longitud del ciclo, expresado como un porcentaje:

$$\text{Ecuación 21} \quad \boxed{EFF_{BW} = \left(\frac{BW}{C}\right) * 100}$$

Donde:

EFF_{BW} = eficiencia del ancho de banda, %

BW = ancho de banda, s

C = longitud del ciclo, s

Capacidad de ancho de banda

“En términos generales, la cantidad de vehículos que pueden pasar a través de una serie definida de señales sin parar se llama la capacidad de ancho de banda” (Roess, y otros, 2004).

$$\text{Ecuación 22} \quad \boxed{C_{BW} = \frac{3600 * BW * L}{C * h}}$$

Donde:

C_{BW} = capacidad de ancho de banda, veh/h

BW = ancho de banda, s

L = número de carriles pasantes en las indicaciones dirección

C = duración del ciclo, s

h = avance de saturación, s

2.2.3.2 Restricción de vehículos

Esta propuesta consiste en no incluir algunos tipos de vehículos en la línea de estudio, al no ser considerados se plantea una vía alterna a está, para el caso de la presente investigación la vía alterna está ubicada en paralelo a la línea de estudio

Jr. Moquegua hacia el lado Oeste, ya que esta también presenta características similares a la línea de estudio.

2.2.3.2.1 Tipos de Vehículos

Las condiciones del flujo vehicular influyen a la capacidad y a los niveles de Servicio involucran al tipo de vehículo y a la distribución de los vehículos entre carriles y por sentido.

Vehículos Ligeros

A modo de referencia, se citan las dimensiones representativas de vehículos de origen norteamericano, en general mayores que las del resto de los fabricantes de automóviles.

- Ancho: 2.10 m.
- Largo: 5.80 m

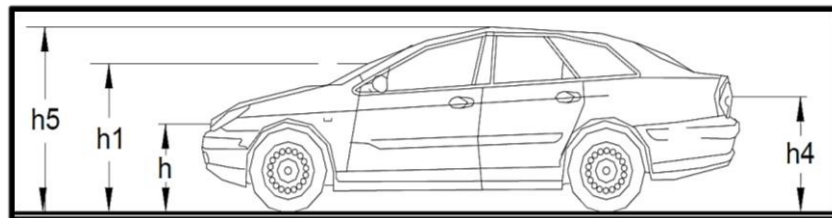


Figura 9. Vehículo Ligero
Fuente: Manual de Carreteras, 2013

Vehículos Pesados

Las dimensiones de los vehículos pesados, son:

- h: altura de los faros delanteros: 0.60 m.
- h3: altura de ojos de un conductor de camión o bus, necesaria para la verificación de visibilidad en curvas verticales cóncavas bajo estructuras: 2.50 m.
- h4: altura de las luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería: 0.45 m.
- h6: altura del techo del vehículo pesado: 4.10 m” (MTC, 2018).

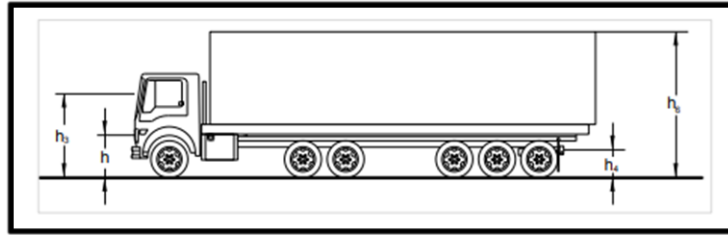


Figura 10. Vehículos Pesados
Fuente: Manual de Carreteras, 2013

2.2.3.3 Uso de Microbuses

Tamaño de Flota

Para hablar el tamaño de la flota necesaria se sabe que “N” el conteo de vehículos en un tiempo determinado “T” y el flujo que será “q”.

Ecuación 22

$$N = qT$$

“T_{rt} es el tiempo de ida y vuelta y T es porque un vehículo da más de una vuelta, donde:

Ecuación 22

$$F = N (T_{rt}/T) = qT_{rt}$$

F = número de unidades de flota

El tiempo de viaje de ida y vuelta promedio (T_{rt-m}) es igual a la suma de los promedios de viajes entre paradas (T_{v-p}) MAS el tiempo de parada (T_p) multiplicado por el número de paradas (P)

Ecuación 22

$$T_{rt-m} = T_{v-p} + T_p \times P$$

Se debe de decir que el tiempo de parada puede variar entre 20 y 90 segundos.

Paradero

Todas las movilidades de transporte público como los taxis colectivos, buses, metropolitanos o trenes eléctricos tienen un elemento en común que es: tener una plataforma donde recoger y dejar pasajeros. La terminal es un lugar grande que puede acomodar muchos viajes (por ejemplo, aeropuerto, estación de tren, centro de aprendizaje / universidad, terminal en la ciudad, etc.)

2.3 Información relevante

2.3.1.1 Sistema de Transporte

Los sistemas de transporte proporcionan movilidad (capacidad de viajar a diferentes lugares) y accesibilidad (capacidad de entrar a un sitio en particular). El sistema es multimodal simple con análisis social, económico y político para la región. El análisis para el sistema de transporte toma en consideración la red de infraestructura sobre la movilización de vehículos y pasajeros; desde su punto de origen hasta su destino. Como se muestra en la Figura 3. (Cal Mayor y Cárdenas Grisales, 2007 pág. 8)

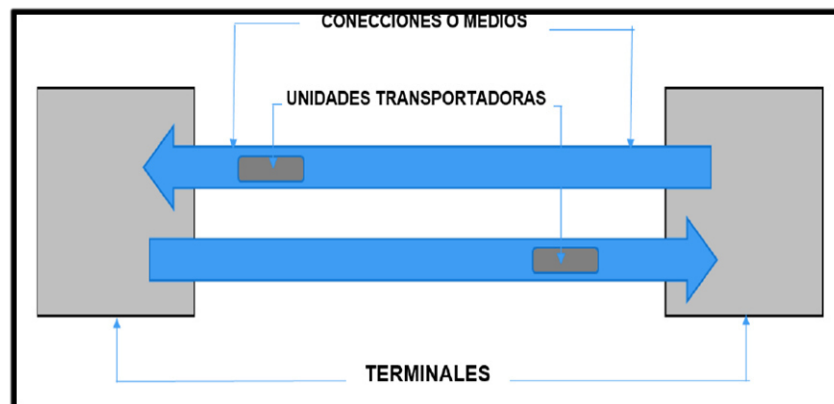


Figura 11. Estructura física básica del sistema de transporte
Fuente: Cal y Mayor R. y Cárdenas J., 2007

2.3.1.2 Metodología HCM

La metodología de Highway Capacity Manual - HCM, es la estimación de la capacidad vial y los niveles de servicio de una intersección en condiciones ideales, mediante el volumen vehicular de las intersecciones. De esta manera, la metodología puede ser aplicada para analizar la circulación y regulación del tránsito (vehicular y peatonal), (Cal Mayor y Cárdenas Grisales, 2007).

2.3.1.3 Datos Vehiculares

Aforo o Conteo Vehicular

El conteo de vehículos es una herramienta utilizada para cuantificar la cantidad de vehículos, evaluar el nivel de servicio y determinar el flujo vehicular a futuro considerando el volumen de tráfico en un área de estudio.

Volumen vehicular (MUTCD)

El Manual sobre Dispositivos de Control de Tráfico Uniforme (MUTCD) es un documento donde se especifica las normas para diseñar señales de tráfico, instalado y utilizado. Para Perú se utiliza el “Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras”, donde establece diferentes dispositivos de control del tránsito, referente a su clasificación, funcionalidad, color, tamaño, formas y otros.

Índice Medio Anual Diario (IMDA)

(Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2008) En los estudios del tránsito se considera para carretas nuevas y existentes. La carretera se diseña para un volumen de tránsito que se determina por la demanda diaria, calculando el número de vehículos promedio que utilizaran la vía, normalmente es determinada por el MTC para las diversas zonas del país.

Para calcular la tasa de crecimiento se utiliza la siguiente fórmula:

Ecuación 1:
$$T_n = T_o(1 + i)^{n-1}$$

Donde:

T_n = Tránsito proyectado al año “n” en veh/día.

T_o = Tránsito actual (año base 0) en veh/día.

n = Años del período de diseño.

i = Tasa anual de crecimiento del tránsito

Volumen Horario de Diseño (VHP)

El volumen de una vía, intersecciones, cruces peatonales, etc. se refiere al número de vehículos que pasan por un punto dentro de un intervalo de tiempo específico. La capacidad y otros análisis de tráfico se centran en las horas pico de tráfico, donde el volumen llegue a su pico, porque representa el período crítico (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2008).

2.3.1.4 Flujo Vehicular

Flujo Continuo

Es aquel vehículo que transita por una vía que se ve obligado a detenerse por razones inherentes al tráfico, cuando ocurre un accidente, paradas intermedias, etc. (Morales Sosa, 2006).

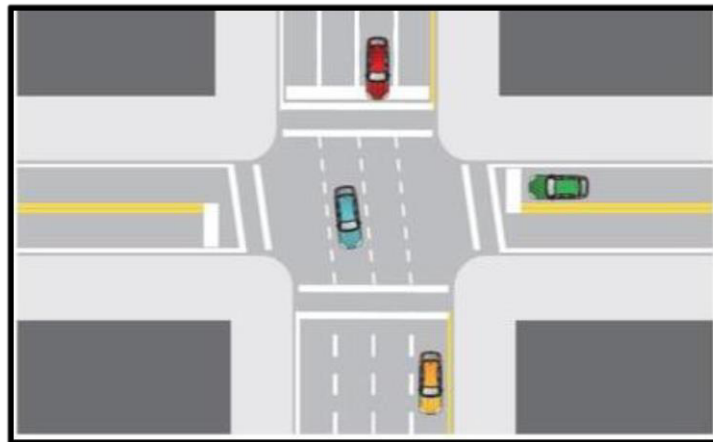


Figura 12. Flujo Continuo

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

Flujo Discontinuo

Es característico de vías, donde las interrupciones son frecuentes por cualquier motivo.



Figura 13. Flujo Discontinuo

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

2.3.1.5 Capacidad Vial

La capacidad vial es la demanda de vehículos que presenta en una vía.

Nivel de Servicio

El nivel de servicio es una medida de calidad que describe el flujo vehicular, los seis niveles de servicio definidos, desde A hasta F, describe el congestionamiento desde mejor a peor para cada vía (HCM, 2000).

El nivel de servicio A

(Roess, y otros, 2004) El nivel de servicio a describir a un flujo libre que representa bajas densidades. Las velocidades, el cambio de carril y las maniobras se logran fácilmente.

En el nivel de Servicio B

(Roess, y otros, 2004) Los conductores comienzan a responder a la existencia de otros vehículos, aunque el flujo es libre.

En el nivel de servicio C

(Roess, y otros, 2004) La presencia de otros vehículos comienza a restringir el flujo de tráfico, los conductores ahora necesitan buscar huecos que para pasar.

El nivel de servicio D

(Roess, y otros, 2004) Es el nivel donde las velocidades comienzan a disminuir por el aumento del flujo vehicular. Hacer maniobras dentro de este nivel es bastante difícil, lo cual los conductores buscan espacios para poder pasar.

El nivel de servicio E

(Roess, y otros, 2004) EL nivel de servicio E, las velocidades disminuyen y el flujo vehicular ya incremento causando que los vehículos busquen huecos para poder pasar, realizando maniobras de cambio de carril, pudiendo causar accidentes.

El nivel de servicio F

(Roess, y otros, 2004) El nivel de servicio F se describe como una vía con colas y demoras de vehículos, ocasionando accidentes, por la gran demanda que presenta.



Figura 14. Niveles de Servicio

Fuente: Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y aplicaciones (Reyes Espíndola, y otros, 2007)

2.3.1.6 Tasas de Flujo

Para el cálculo de un el flujo ideal a un flujo de servicio, se utiliza la siguiente formula:

Ecuación 4:

$$q = q^* \cdot N \cdot f_w \cdot f_{hv}$$

Donde:

q = tasa de flujo (o flujo) de servicio, en veh/h

q^* = flujo ideal, en pc/h/ln

N = número de líneas en la autopista

f_w = ajuste por el efecto del ancho de las vías

f_{hv} = ajuste por la presencia de vehículos pesados

Factor de Vehículos Pesados

Para hallar el factor de vehículos pesados se puede usar la siguiente formula:

Ecuación 5:

$$f_{hv} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1)}$$

Donde:

P_T , P_R y P_B son los % de camiones, vehículos recreacionales y buses en la vía

Por otra parte, E_T , E_R y E_B se obtiene haciendo uso de la tabla 1 que se muestra a continuación:

Tabla 1. Equivalentes de automóviles de pasajeros en segmentos extendidos de autopistas generales

Factor	Tipo de Terreno		
	Nivelado	Ondulado	Montañoso
E_T para camiones	1.7	4.0	8.0
E_B para buses	1.5	3.0	5.0
E_R para RVs	1.6	3.0	4.0

Fuente: Elaboración Propia con HCM 2000

2.3.1.7 El Tráfico

El tráfico puede definirse como el movimiento de peatones y mercancías a lo largo de una ruta. El mayor problema es el desequilibrio entre cantidad de tráfico y la capacidad de la ruta, lo que lleva a la congestión.

Estudios del Tráfico

(Roess, y otros, 2004) Los estudios de tráfico pueden agruparse en tres categorías principales:

- Los inventarios que proporcionan una lista de visualización gráfica, como anchos de calles, estacionamientos, tránsito rutas, normas de tránsito, etc.
- Los estudios administrativos utilizan registros de ingeniería existente, disponible en el gobierno, agencias y departamentos. Esta información se utiliza para preparar un inventario de la información relevante.
- Los estudios dinámicos de tráfico implican la recopilación de datos en condiciones operativas e incluyen estudios de velocidad, volumen de tráfico, tiempo de viaje y demora.

2.4 DEFINICION DE TÉRMINOS BASICOS

- **Capacidad:** (HCM, 2000) Este es el flujo máximo por hora de personas o vehículos que razonablemente puede pasar a través de un punto o sección uniforme de carril o carretera dentro de un tiempo determinado bajo las condiciones principales de control y tráfico. La carga de pasajeros se refiere a la tasa de vehículos o personas durante un período de tiempo, generalmente un pico de 15 minutos.
- **Carretera:** (HCM, 2000) Lugar por donde transitan los vehículos y tiene que cumplir las características geométricas de las carreteras de transporte de vehículos automotores con los reglamentos técnicos vigentes del Ministerio de Comunicaciones.
- **Carril:** (HCM, 2000) Banda longitudinal destinada al tránsito de vehículos en que puede estar subdividida la vía pública o calzada

- **Conteos Direccionales:** (HCM, 2000) Registre los volúmenes clasificados de acuerdo con la dirección del flujo de tráfico y la dirección.
- **Demora:** (HCM, 2000) Es un método básico para medir los beneficios existentes. El ciclo discontinuo implica determinar la velocidad promedio real de cada segmento de carretera, y está implícito en la estimación de la velocidad promedio.
- **Densidad:** (HCM, 2000) La densidad se refiere a la cantidad de vehículos ocupados en una carretera o carril de una longitud dada, generalmente expresada como la cantidad de vehículos por kilómetro (velocidad / km).
- **Eficiencia:** (Apaza, 2017) Se define como la relación entre los recursos utilizados en el proyecto y sus logros. Esto sucede cuando se utilizan menos recursos para lograr el mismo objetivo, o cuando se utilizan los mismos recursos o menos para lograr más objetivos.
- **Estacionamiento:** (Morales Sosa, 2006) El estacionamiento se conoce como el espacio físico donde se estacionan los vehículos en cualquier momento incierto
- **Estimación:** (Bayona Ruiz, 2015) Es el proceso de encontrar el valor aproximado de la métrica. Incluso si los datos de entrada pueden ser incompletos, inciertos o inestables, lo que debe evaluarse para algún propósito aún está disponible.
- **Flujo Discontinuo:** (Gómez Santos, 2011) Esta es una característica de las calles. El tráfico a menudo se interrumpe por varias razones. Una de ellas es el control del tráfico en las intersecciones, como los semáforos y las carreteras.
- **Flujo de Saturación:** (Gómez Santos, 2011) Se utiliza para determinar la capacidad de un grupo de carriles
- **HCM:** (HCM, 2000) El Manual de Capacidad de Carreteras es una publicación que contiene conceptos y cálculos para calcular la capacidad y la calidad del servicio de varias instalaciones de autopistas también para el impacto del transporte público, los peatones y las bicicletas en el rendimiento de estos sistemas.
- **Hora Pico:** (Bayona Ruiz, 2015) Es el nombre del período de tiempo en que a menudo ocurre la congestión (no necesariamente una hora).
- **Infraestructura Vial:** (Morales Sosa, 2006) es la red de pistas, pavimentos y veredas

- **Intersección Vial:** (Morales Sosa, 2006) Se refiere a los elementos de las carreteras y la infraestructura de transporte que cruzan dos o más carreteras. Estas infraestructuras permiten a los usuarios intercambiar entre carreteras.
- **MUTCD:** (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2014) Manual sobre dispositivos uniformes de control de tráfico es una regulación federal utilizada para seleccionar y diseñar letreros, marcas viales y otros equipos de control de tráfico. Lo mismo se aplica a todas las carreteras públicas y privadas que generalmente reciben tráfico.
- **Normas de Tránsito:** (MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2000) Las normas que rigen el uso de carreteras públicas terrestres son aplicables a las actividades de personas, vehículos y animales, así como a actividades relacionadas con el transporte y el medio ambiente (relacionadas con el tráfico).
- **Parque Automotor:** (MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2000) Se compone de todos los vehículos de motor que circulan por carreteras urbanas.
- **Peatones:** (Morales Sosa, 2006) Se refiere a personas que no son conductores pero caminan por lugares públicos.
- **Seguridad Vial:** (Velazco Cotohuanca, 2017) Es para prevenir accidentes de tráfico o minimizar su impacto, especialmente para la vida y la salud de las personas.
- **Sincronización:** (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2014) se refiere a alentar dos fenómenos o acciones para que coincidan en el tiempo o se organicen en un cierto orden.
- **Transitar:** (MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2000) Caminar por, calles o lugares públicos de un punto a otro.
- **Tránsito Anual (TA):** (MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2000) Volumen vehicular que representa el promedio de todos los volúmenes anuales en 365 días
- **Tránsito Mensual (TM):** (MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2000) Volumen vehicular que representa el promedio de todos los volúmenes mensuales en 30 días
- **Tránsito Semanal (TS):** (MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2000) Volumen vehicular que representa el promedio de todos los volúmenes semanales en 7 días

- **Tránsito Diario (TD):** (MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2000) Volumen vehicular que representa el promedio de todos los volúmenes diarios en 24 horas
- **Tránsito Horario (TH):** (MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2000) Volumen vehicular que representa el promedio de todos los volúmenes horarios en 60 minutos.
- **Tránsito Vehicular:** (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2008) Es el flujo de vehículos en la vía de comunicación.
- **Tiempo Estimado:** (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2008) Se refiere al período de tiempo o tiempo transcurrido esperado para llegar al destino. Transporte o actividad que requiera un período de tiempo específico o un tiempo estimado para completar cualquier operación.
- **Tiempo Perdido:** (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2008) Durante este tiempo, la intersección no fue utilizada efectivamente por ningún movimiento, que ocurrió en el intervalo entre el reemplazo y la limpieza (cuando la intersección (Esto está limpio), y al comienzo de cada fase, cuando los primeros vehículos de la línea comienzan a conducir, todos experimentarán un retraso en el arranque, con el símbolo "I").
- **Velocidad:** (Morales Sosa, 2006) La velocidad se define como la velocidad de movimiento por unidad de tiempo, generalmente kilómetros por hora (km / h).
- **Volumen de Tránsito:** (Morales Sosa, 2006) Es el número de vehículos o personas que pasan por el segmento de carretera dentro de un intervalo de tiempo determinado. El intervalo de tiempo más común es la hora y la fecha

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. MÉTODO Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Método de la Investigación

Método científico: Es el método que se utiliza para la presente investigación "Propuestas para la reducción del congestionamiento vehicular en el Jr. Moquegua desde la Av. Paseo la Breña hasta el Jr. Cajamarca- Huancayo del 2019 al 2039" ya que el camino que se seguirá es realizar una serie de pasos ordenados, operaciones y reglas las cuales permitirán obtener un resultado u objetivo.

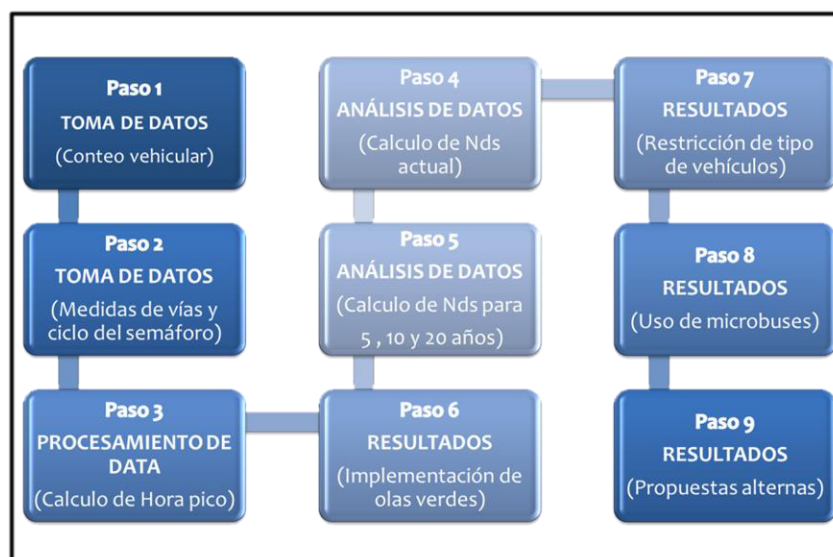


Figura 17. Metodología usada

Fuente: elaboración propia

3.1.2. Alcance de la Investigación

El alcance de la presente investigación es descriptivo ya que según (Hernandez y Otros, 2006), el alcance descriptivo debe ser capaz de definir, o al menos visualizar qué se medirá y sobre qué o quiénes se recolectará los datos recolectará datos como menciona en su libro de Metodología de la investigación. En la investigación de posibles soluciones para el congestionamiento vehicular ser recolectara datos que serán necesarios para el análisis y encontrar la solución más eficiente para el problema también se realizaran mediciones que serán aplicadas en una de las soluciones.

3.1.3. Enfoque de la Investigación

El enfoque del trabajo de investigación es cuantitativo porque se plantearan hipótesis las cuales serán desarrolladas de manera secuencial para luego ser respondidas con los resultados de los análisis realizados, así como menciona (Hernandez y Otros, 2006), el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En la investigación se utilizará el diseño experimental, ya que la variable independiente será manipulada, y de esta manera poder analizar las consecuencias sobre la variable dependiente.

En la investigación la variable independiente es el congestionamiento vehicular mejorado, esta será manipulada mediante las soluciones planteadas en la investigación resultando como consecuencia el nivel de servicio, el cual se modificará a causa de cada solución planteada.

El estudio trata de determinar el nivel de servicio de la línea de estudio y de las intersecciones que se encuentran dentro de la línea de estudio para así luego de obtener los resultados dar las posibles soluciones como es manipular los ciclos de los semáforos, restringir el paso a tipos de vehículos o hacer uso de microbuses con el fin de reducir el nivel de congestionamiento.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

- **POBLACIÓN**

La ciudad de Huancayo pertenece a la región de Junín, dicha ciudad se ha caracterizado por su crecimiento en forma lineal, orientada hacia la Calle Real (Norte – Sur) y la Av. Calmell del Solar (noreste), también ha crecido la cantidad de vehículos que circulan por sus calles principales entonces la población en la presente investigación son todas las intersecciones que están dentro de la ciudad de Huancayo.

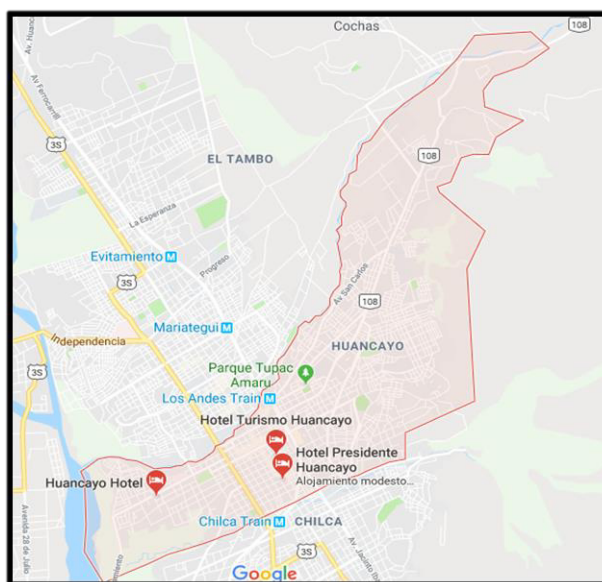


Figura 18. Ubicación de Población

Fuente: Google Maps

- **MUESTRA**

La muestra son las 6 intersecciones que pertenecen al Jr. Moquegua desde la Av., Paseo la Breña hasta el Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

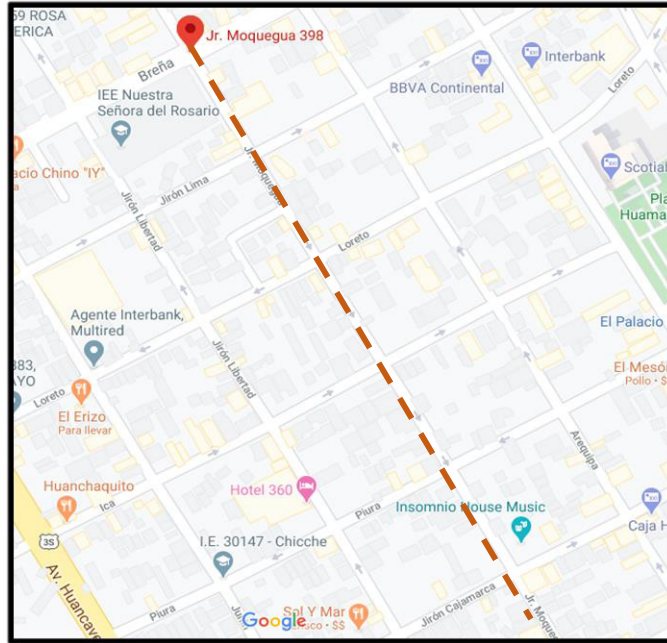


Figura 19. Ubicación de Muestra

Fuente: Google Maps

3.4. CONDICIONES ACTUALES DE LA INTERSECCIONES ESTUDIADAS

En la condición actual de la línea de estudio se describirá el área de estudio, tipos de vehículos que transitan en la línea de estudio y características de la infraestructura de cada de las 6 intersecciones.

3.4.1. Área de estudio

El área de estudio consta de 6 intersecciones a lo largo del Jr. Moquegua, desde Paseo la Breña hasta el Jr. Cajamarca en el distrito Huancayo, el sentido de la línea de estudio Norte a Sur con aproximadamente 510 metros a longitud como se muestra en la figura 20.



Figura 20. Longitud de la línea de estudio de Jr. Moquegua
 Fuente: Elaboración propia en base de información de Google Earth

El estudio se realizó por cada intersección de la línea de estudio, Jr. Moquegua y Av. Paseo La Breña (I1), Jr. Moquegua y Jr. Lima (I2), Jr. Moquegua y Jr. Loreto (I3), Jr. Ica y Av. Paseo La Breña (I4), Jr. Moquegua y Jr. Piura (I5) y Jr. Moquegua y Jr. Cajamarca (I6), se eligió éstas intersecciones por el gran flujo vehicular que presenta, convirtiendo al Jr. Moquegua como una vía principal secundaria, ya que se encuentra paralela a la avenida principal de la ciudad de Huancayo, la Calle Real.



Figura 21. Ubicación de las intersecciones de la línea de estudio
 Fuente: Google Earth

En la tabla 4 se muestra la simbología asignada para las 6 intersecciones de la línea de estudio.

Tabla 2. Simbología asignada a cada intersección de la línea de estudio

Nombre de la Intersección	Simbología Asignada
Paseo La Breña y Jr. Moquegua	I1
Jr. Lima y Jr. Moquegua	I2
Jr. Loreto y Jr. Moquegua	I3
Jr. Ica y Jr. Moquegua	I4
Jr. Piura y Jr. Moquegua	I5
Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua	I6

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Tipos de vehículos en área de estudio

El objetivo de los sistemas de carreteras no es el movimiento de vehículos sino es el movimiento de personas y bienes de un lugar a otro dentro de un vehículo, por ello es indispensable identificar los tipos de vehículos que se desplazan en el área de estudio tal como se muestran en las imágenes del 7 al 17.



Imagen 7. Autos (Taxi) – Jr. Moquegua en dirección NS

Fuente: Elaboración propia

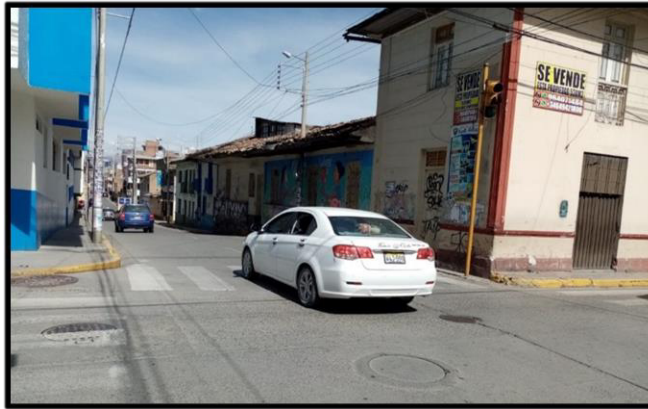


Imagen 8. Autos (Particulares) – Jr. Moquegua en dirección NS
Fuente: Elaboración propia



Imagen 9. Autos (Colectivos) – Jr. Moquegua en dirección NS
Fuente: Elaboración propia



Imagen 10. Minivan – Jr. Moquegua en dirección NS
Fuente: Elaboración propia



Imagen 11. Combis – Jr. Moquegua en dirección NS
Fuente: Elaboración propia



Imagen 12. Camioneta pick up – Jr. Moquegua en dirección NS
Fuente: Elaboración propia



Imagen 13. Camioneta– Jr. Moquegua en dirección NS
Fuente: Elaboración propia



Imagen 14. Camión de 2 ejes – Jr. Moquegua en dirección NS
Fuente: Elaboración propia



Imagen 15. Moto taxi – Jr. Moquegua en dirección NS
Fuente: Elaboración propia



Imagen 16. Motos Lineales – Jr. Moquegua en dirección NS
Fuente: Elaboración propia



Imagen 17. Bicicletas – Jr. Moquegua en dirección NS

Fuente: Elaboración propia

3.4.3. Características de la infraestructura vial

A. Intersección 1: Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua (I1) – Semaforizada

La intersección está conformada por el Jr. Moquegua y la Av. Paseo la Breña, siendo una intersección semaforizada (Imagen 18). Con un ciclo de semáforo de 105 segundos con 5 segundos de ámbar, donde el Jr. Moquegua es el acercamiento de Norte – Sur la fase A y la Av. Paseo La Breña es el acercamiento de Oeste – Este y viceversa la fase B, para las dos fases están comprendidas de 60 segundos de rojo y 40 segundos de verde (Figura 22).



Imagen 18. Paseo la Breña y Jr. Moquegua- Semaforizada

Fuente: Elaboración propia

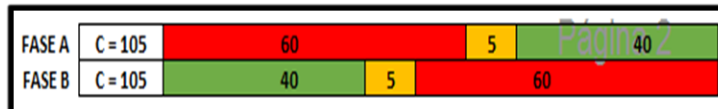


Figura 22. Ciclo de semáforo actual I1

Fuente: Elaboración propia

El Jr. Moquegua los vehículos se dirigen de Norte a Sur (NS) con 2 carriles a lo largo de la línea de estudio, presenta una sección de calzada de 6 m de largo con carriles 2 de 3 m/ carril, con una acera de 1.80 m tanto en el lado derecho como en el lado izquierdo de la calzada, con cunetas en forma triangular en ambos lados, también se puede identificar señalización horizontal, pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical, como se observa en la Figura 23.

Paseo la Breña tiene una sección de calzada de 11.8 m, presenta dos sentidos, el sentido Este a Oeste (EO) tiene 2 carriles de 3 m/ carril, con una acera de 3.60 m, también se puede identificar señalización horizontal, pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical. En el sentido oeste a este (OE) tiene 2 carriles de 2.90 m/ carril, con una acera de 3.70 m al lado de la calzada, con cunetas triangulares en ambos lados, también se puede identificar

señalización horizontal, pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical, como se observa en la Figura 24.

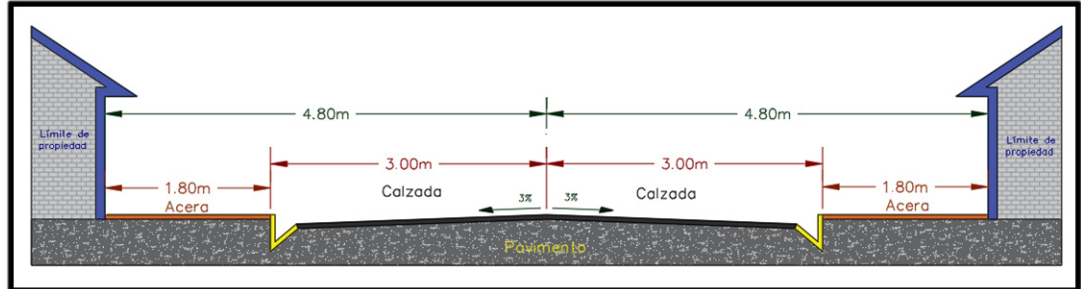


Figura 23. Sección transversal Norte y Sur en I1
Fuente: Elaboración propia

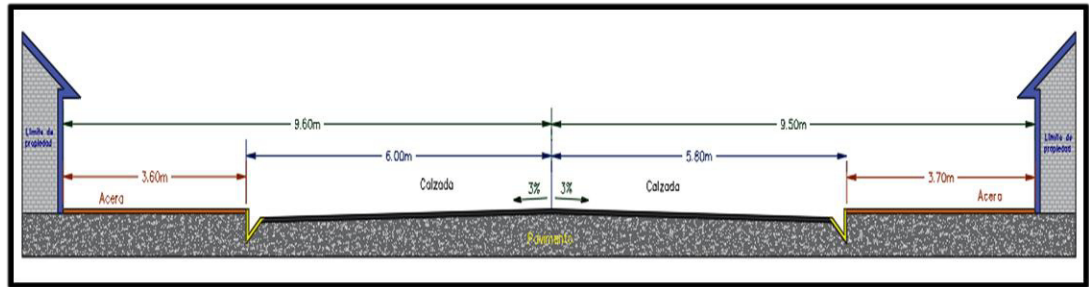


Figura 24. Sección transversal Este y Oeste en I1
Fuente: Elaboración propia

B. Intersección 2: Jr. Lima Y Jr. Moquegua (I2) – SemafORIZADA

La intersección está conformada por el Jr. Lima y Jr. Moquegua, siendo una intersección semaforizada (Imagen 19). Con un ciclo de semáforo de 105 segundos con 5 segundos de ámbar, donde Jr. Moquegua es el acercamiento de Norte – Sur la fase A y el Jr. Lima es el acercamiento de Oeste – Este la fase B, para las dos fases están comprendidas de 45 segundos de rojo y 55 segundos de verde (Figura 25).

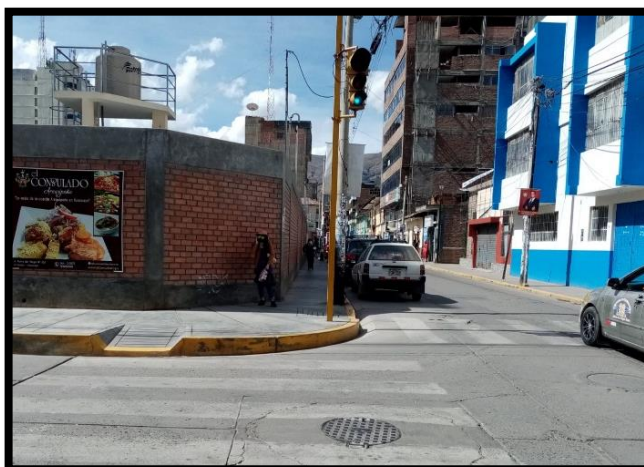


Imagen 19. Jr. Lima y Jr. Moquegua – SemafORIZADA
 Fuente: Elaboración propia

FASE A	C = 105	45	5	55
FASE B	C = 105	55	5	45

Figura 25. Ciclo de semáforo actual I2
 Fuente: Elaboración propia

El Jr. Moquegua tiene un solo sentido que es de Norte a Sur (NS) con 2 carriles en la misma dirección lo largo de la línea de estudio, presenta una sección de calzada de 6 m de largo con dos carriles por sentido de 3 m/ carril, en el lado norte presenta una acera de 1.80 m tanto al lado derecho como al lado izquierdo de la calzada como se muestra en la Figura 26 y en el lado sur presenta una acera de 1.00 m al lado derecho y 1.70 m al lado izquierdo como se muestra en la Figura 27 ; también se identifica señalización horizontal pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical.

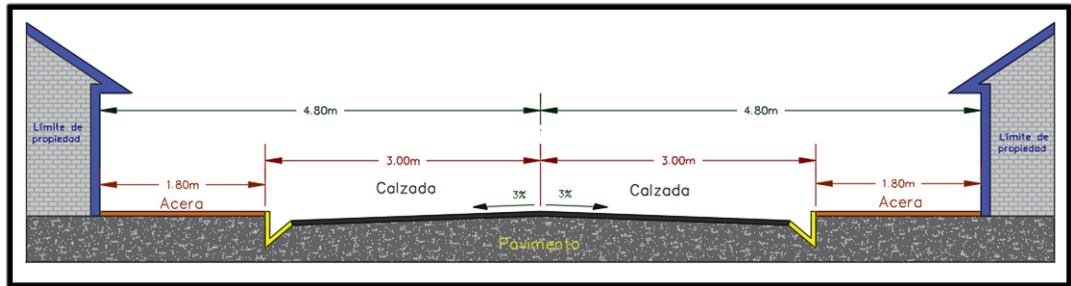


Figura 26. Sección transversal Norte en I2

Fuente: Elaboración propia

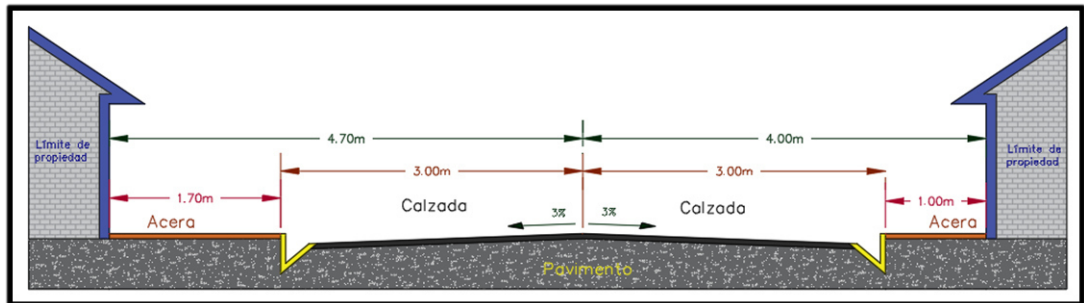


Figura 27. Sección transversal Sur en I2

Fuente: Elaboración propia

El Jr. Lima tiene un solo sentido que es de Oeste a Este (OE) con 2 carriles en la misma dirección lo largo de la línea de estudio, presenta una sección de calzada de 5.40 m de largo con dos carriles por sentido de 2.70 m/ carril, en el lado oeste presenta una acera de 0.90 m tanto al lado derecho como al lado izquierdo de la calzada como se muestra en la Figura 28 y en el lado este presenta una acera de 1.80 m al lado derecho y 1.50 m al lado izquierdo como se muestra en la figura 30; también se identifica señalización horizontal pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical.

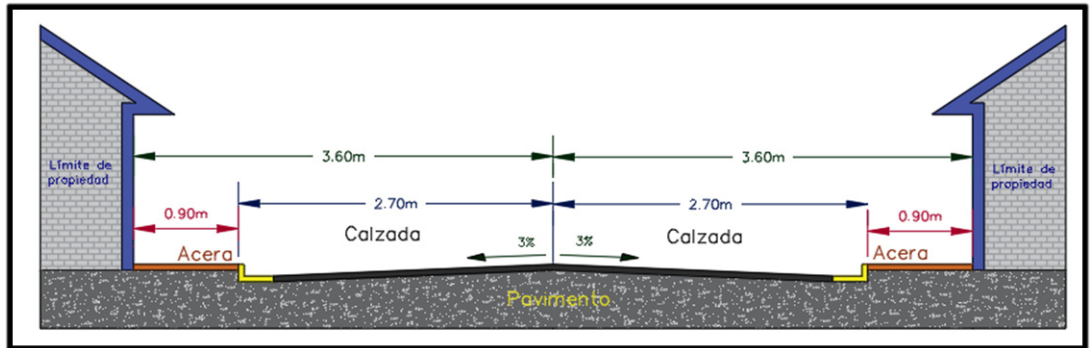


Figura 28. Sección transversal Oeste en I2
 Fuente: Elaboración propia

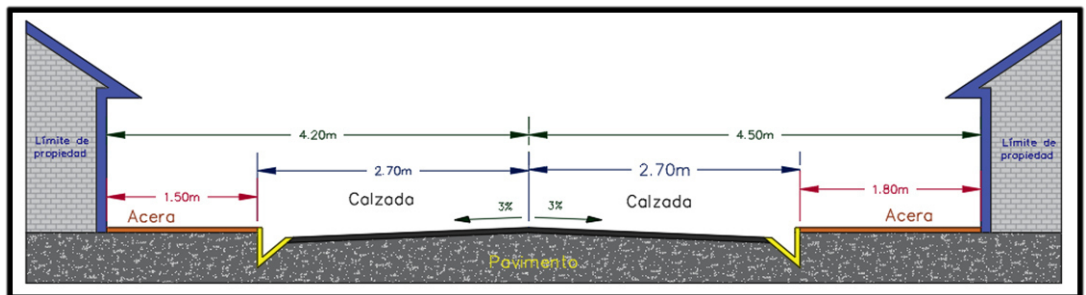


Figura 29. Sección transversal Este en I2
 Fuente: Elaboración propia

C. Intersección 3: Jr. Loreto y Jr. Moquegua (I3) – SemafORIZADA

La intersección está conformada por el Jr. Loreto y Jr. Moquegua, siendo una intersección semaforizada (Imagen 20). Con un ciclo de semáforo 105 segundos con 5 segundos de ámbar, donde Jr. Moquegua es el acercamiento de Norte – Sur la fase A y el Jr. Loreto es el acercamiento de Este – Oeste la fase B, para las dos fases están comprendidas de 45 segundos de rojo y 55 segundos de verde (Figura 30).



Imagen 20. Jr. Loreto y Jr. Moquegua – Semaforizada
 Fuente: Elaboración propia

FASE A	C = 105	45	5	55
FASE B	C = 105	55	5	45

Figura 30. Ciclo de semáforo actual I3
 Fuente: Elaboración propia

El Jr. Moquegua tiene un solo sentido que es de Norte a Sur (NS) con 2 carriles en la misma dirección lo largo de la línea de estudio, presenta una sección de calzada de 6 m de largo con dos carriles por sentido de 3 m/ carril, en el lado norte presenta una acera de 1.70 m tanto al lado derecho como al lado izquierdo de la calzada como se muestra en la Figura 31 y en el lado sur presenta una sección de calzada de 6.40 m de largo con dos carriles por sentido de 3.20 m/ carril, no presenta acera como se muestra en la Figura 32 ; también se identifica señalización horizontal pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical.

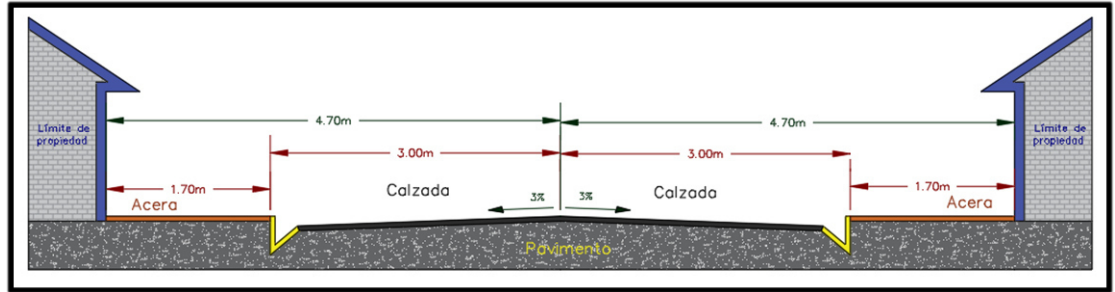


Figura 31. Sección transversal Norte en I3
Fuente: Elaboración propia

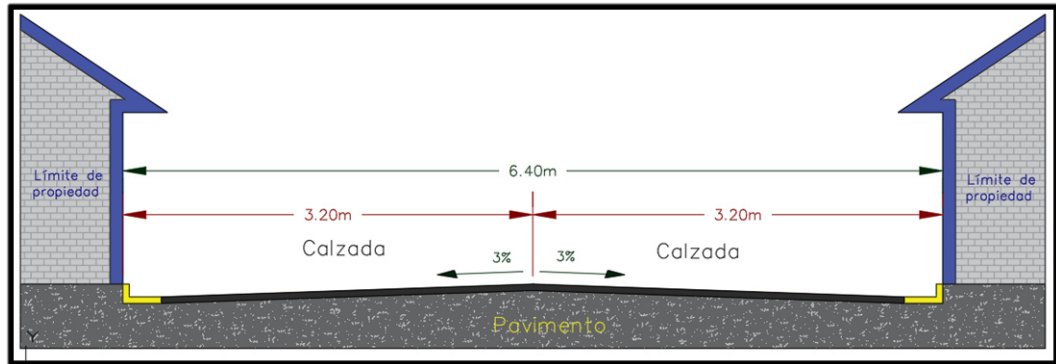


Figura 32. Sección transversal Sur en I3
Fuente: Elaboración propia

El Jr. Loreto tiene un solo sentido que es de Este a Oeste (EO) con 2 carriles en la misma dirección lo largo de la línea de estudio, presenta una sección de calzada de 5.60 m de largo con dos carriles por sentido de 2.80 m/ carril, con una acera de 0.80 m tanto al lado derecho como al lado izquierdo de la calzada como se muestra en la Figura 33; también se identifica señalización horizontal, pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical.

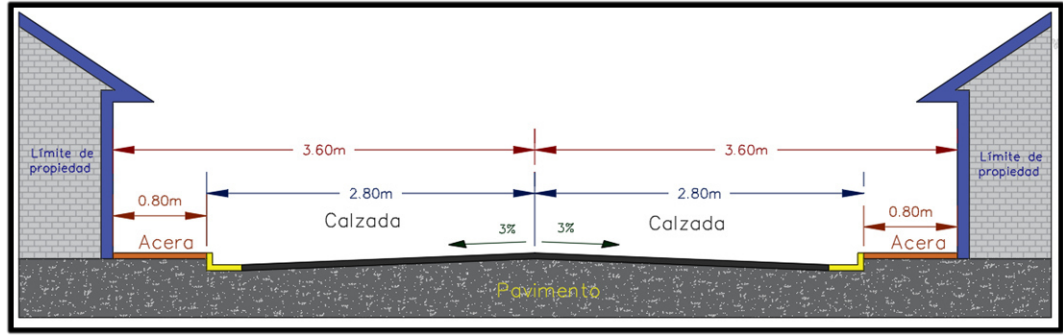


Figura 33. Sección transversal Este y Oeste en I3
 Fuente: Elaboración propia

D. Intersección 4: Jr. Ica y Jr. Moquegua (I4) – SemafORIZADA

La intersección está conformada por el Jr. Ica y Jr. Moquegua, siendo una intersección semaforizada (Imagen 21). Con un ciclo de semáforo 105 segundos con 5 segundos de ámbar, donde Jr. Moquegua es el acercamiento de Norte – Sur la fase A y el Jr. Ica es el acercamiento de Oeste – Este la fase B, para las dos fases están comprendidas de 45 segundos de rojo y 55 segundos de verde (Figura 34).



Imagen 21. Jr. Ica y Jr. Moquegua – Semaforizada
 Fuente: Elaboración propia

FASE A	C = 105	45	5	55
FASE B	C = 105	55	5	45

Figura 34. Ciclo de semáforo actual I4
 Fuente: Elaboración propia

El Jr. Moquegua tiene un solo sentido que es de Norte a Sur (NS) con 2 carriles en la misma dirección lo largo de la línea de estudio, en el lado norte presenta una sección de calzada de 6.40 m de largo con dos carriles por sentido de 3.20 m/ carril, no presenta acera como se muestra en la Figura 35 y en el lado sur presenta una sección de calzada de 6.00 m de largo con dos carriles por sentido de 3.00 m/ carril, con una acera de 1.60 m tanto al lado derecho como al lado izquierdo como se muestra en la Figura 36 ; también se identifica señalización horizontal pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical.

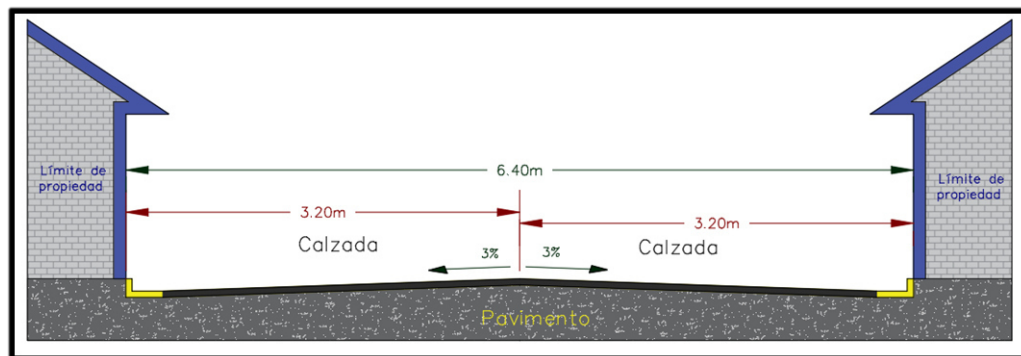


Figura 35. Sección transversal Norte en I4
Fuente: Elaboración propia

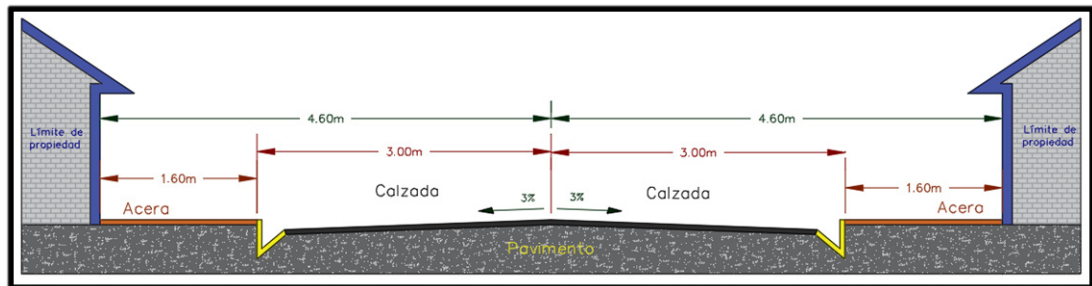


Figura 36. Sección transversal Sur en I4
Fuente: Elaboración propia

El Jr. Ica tiene un solo sentido que es de Oeste a Este (OE) con 2 carriles en la misma dirección lo largo de la línea de estudio, presenta una sección de calzada de 7.00 m de largo con dos carriles por sentido de 3.50 m/ carril, con una acera de 1.50 m tanto al lado derecho como al lado izquierdo de la calzada como se muestra en la Figura 37; también se identifica señalización horizontal, pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical.

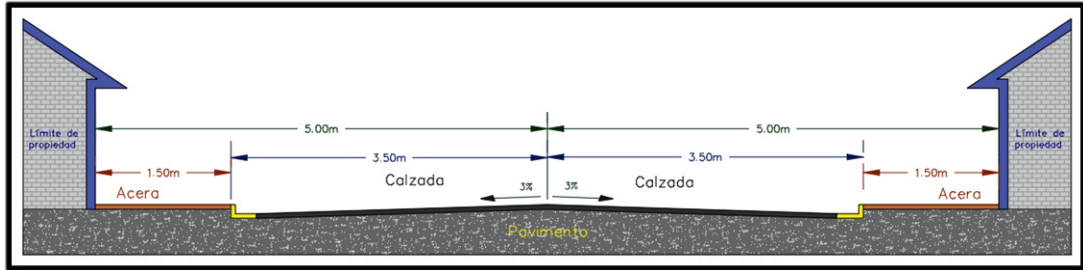


Figura 37. Sección transversal Oeste y Este en I4
 Fuente: Elaboración propia

E. Intersección 5: Jr. Piura y Jr. Moquegua (I5) – No Semaforizada

La intersección está conformada por el Jr. Piura y Jr. Moquegua, siendo una intersección no semaforizada (Imagen 22).



Imagen 22. Jr. Piura y Jr. Moquegua - No semaforizada
 Fuente: Elaboración propia

El Jr. Moquegua tiene un solo sentido que es de Norte a Sur (NS) con 2 carriles a lo largo de la línea de estudio, presenta una sección de calzada de 6 m de largo con carriles dos de 3 m/ carril, con una acera de 1.80 m tanto en el lado derecho como en el lado izquierdo de la calzada, también se puede identificar señalización horizontal, pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical, como se muestra en la Figura 38.

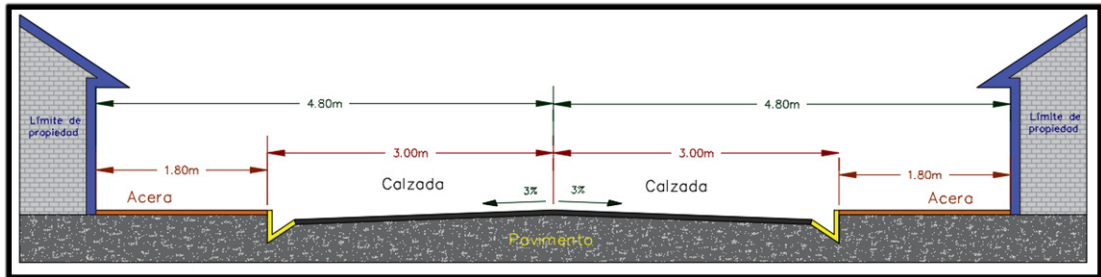


Figura 38. Sección transversal Norte y Sur en I5
 Fuente: Elaboración propia

El Jr. Piura tiene un solo sentido que es de Este a Oeste (EO) con 2 carriles en la misma dirección lo largo de la línea de estudio, presenta una sección de calzada de 6.00 m de largo con dos carriles por sentido de 3.00 m/ carril, con una acera de 1.50 m tanto al lado derecho como al lado izquierdo de la calzada como se muestra en la Figura 39; también se identifica señalización horizontal, pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical.

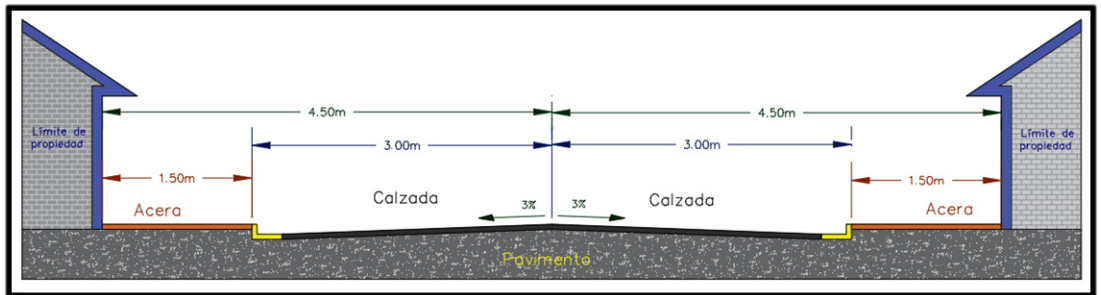


Figura 39. Sección transversal Este y Oeste en I5
 Fuente: Elaboración propia

F. Intersección 6: Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua (I6) - Semaforzada

La intersección está conformada por el Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua, siendo una intersección semaforizada (Imagen 23). Con un ciclo de semáforo 105 segundos con 5 segundos de ámbar, donde Jr. Moquegua es el acercamiento de Norte – Sur la fase A y el Jr. Loreto es el acercamiento de Oeste – Este la fase B, para las dos fases están comprendidas de 45 segundos de rojo y 55 segundos de verde (Figura 40).



Imagen 23. Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua – SemafORIZADA
 Fuente: Elaboración propia

FASE A	C = 80	40	5	35
FASE B	C = 80	35	5	40

Figura 40. Ciclo de semáforo actual I6
 Fuente: Elaboración propia

El Jr. Moquegua tiene un solo sentido que es de Norte a Sur (NS) con 2 carriles en la misma dirección lo largo de la línea de estudio, presenta una sección de calzada de 6 m de largo con dos carriles por sentido de 3 m/ carril, en el lado norte presenta una acera de 1.70 m al lado derecho y el estacionamiento de la discoteca Insomnio al lado izquierdo de la calzada como se muestra en la Figura 41 y en el lado sur presenta una acera de 1.60 m tanto al lado derecho como al lado izquierdo así como se muestra en la Figura 42 ; también se identifica señalización horizontal pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical.

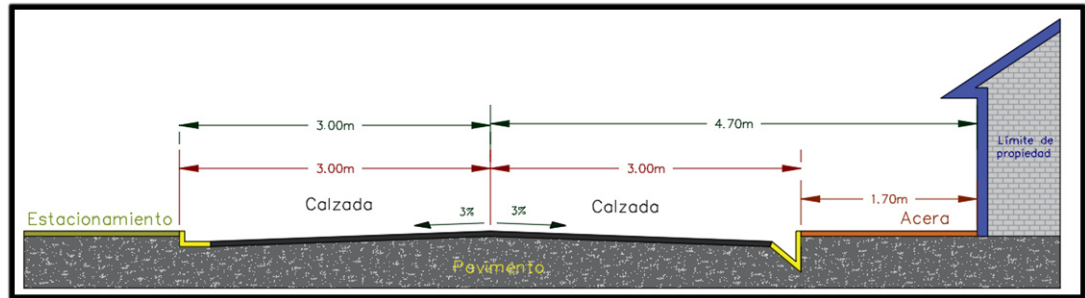


Figura 41. Sección transversal Norte en I6

Fuente: Elaboración propia

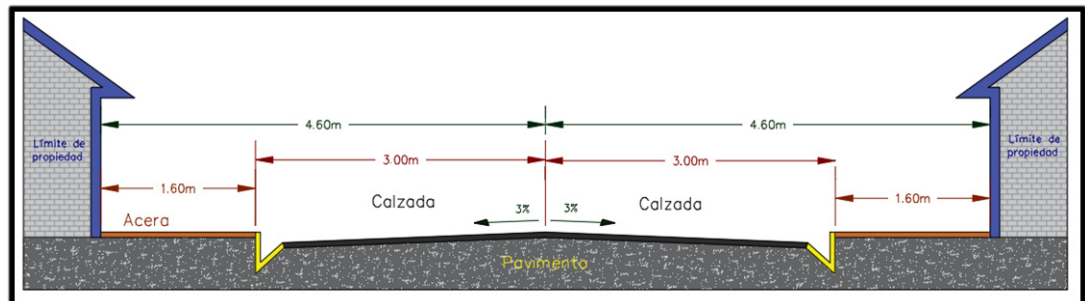


Figura 42. Sección transversal Sur en I6

Fuente: Elaboración propia

El Jr. Cajamarca tiene un solo sentido que es de Oeste a Este (OE) con 2 carriles en la misma dirección lo largo de la línea de estudio, presenta una sección de calzada de 5.40 m de largo con dos carriles por sentido de 2.70 m/ carril, en el lado oeste presenta una acera de 1.20 al lado derecho y no presenta vereda al lado izquierdo de la calzada como se muestra en la Figura 43; en el lado este presenta una acera de 1.20 m al lado derecho y el estacionamiento de la discoteca Insomnio al lado izquierdo como se muestra en la Figura 44; también se identifica señalización horizontal pero con falta de mantenimiento y no presenta señalización vertical.

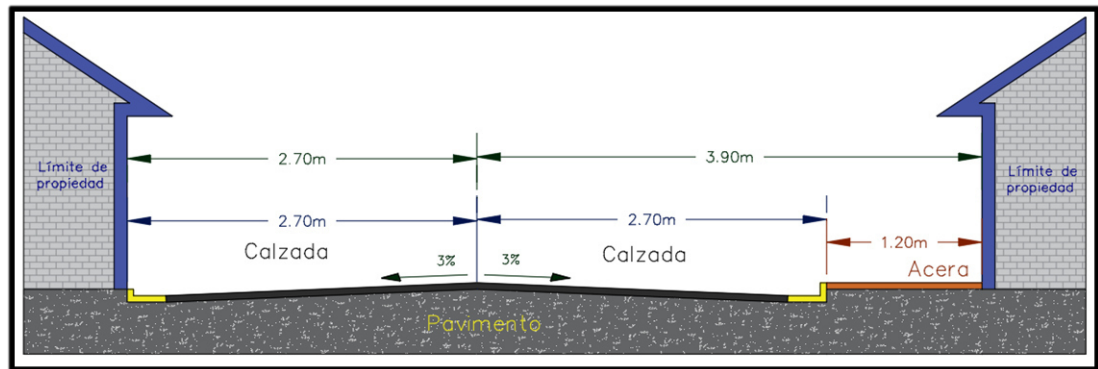


Figura 43. Sección transversal Oeste en I6
Fuente: Elaboración propia

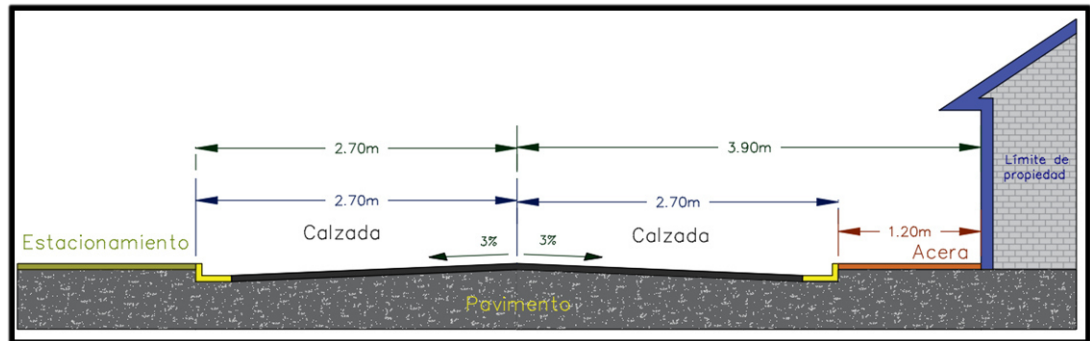


Figura 44. Sección transversal Este en I6
Fuente: Elaboración propia

3.5. TECNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

3.5.1. CRITERIOS PARA REALIZAR EL CONTEO VEHICULAR

Los flujos de tráfico se pueden medir mediante observación manual, en lugar de usar un contador automático. Consiste en observar y a la vez contar el flujo utilizando un conteo manual de vehículos y grabándolo en papel, en este caso se utilizará un aforo vehicular.

El conteo se realizó los siete días de la semana, pero se tomó tres días representativos: lunes, viernes y sábado (por ser fin de semana), se consideró estos días por la mayor concurrencia de vehículos, al día se hizo el conteo por 9 horas; por la mañana desde las 6:45 a.m. hasta las 9:45 a.m., tarde desde las 11:45 a.m. hasta las 2:45 p.m. y de noche desde 5:00 p.m. hasta las 8:00 p.m. Los días representativos y la cantidad de horas contadas para esta

investigación fueron establecidas según recomendación del manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras del MTC. Para el conteo se consideró diferentes tipos de vehículos según la necesidad de la encuesta, siendo la clasificación en: autos, camionetas, combis, microbuses, camiones, minivans, motos, y bicicletas como se muestra en la Figura 45.

El conteo se realizó de manera manual, después para colocarlo en hojas de cálculo de Excel (Anexo B), para cada una de las intersecciones de la línea de estudio, considerando las direcciones de norte, sur, este y oeste.


 Universidad Continental		ESTUDIO DE TRAFICO																
		CONTEO VEHICULAR																
Proyecto	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"														Estación	I 1		
Ubicación	Paseo la Breña y Jr. Moquegua														Fecha	28/11/2019		
Sentido	N → S														Hora:	06:45- 10:00 am		
HORA	VEHICULOS	NORTE				SUR				ESTE				OESTE				
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	
06:45	07:00	Taxi/Privado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Colectivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Combis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Camionetas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Microbuses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Camiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Miniban	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Motos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mototaxis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bicicletas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
07:00	07:15	Taxi/Privado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Colectivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Combis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Camionetas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Microbuses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Camiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Miniban	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Motos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mototaxis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bicicletas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
07:15	07:30	Taxi/Privado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Colectivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Combis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Camionetas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Microbuses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Camiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	miniban	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Motos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mototaxis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bicicletas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
07:30	07:45	Taxi/Privado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Colectivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Combis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Camionetas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Microbuses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Camiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Miniban	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Motos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mototaxis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bicicletas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figura 45. Formato de conteo vehicular según tipo de vehículos

Fuente: Elaboración propia

Para uniformizar los volúmenes de cada intersección se usaron las unidades de coche patrón de cada tipo de vehículos como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 3. Equivalencia ADE de MPH

Tipología Vehicular	Factor ADE
Autos	1.0
Taxi	1.0
Autos colectivos	1.0
Camioneta rural	1.3
Microbús	2.0
Ómnibus Provincial	3.5
Camión	3.0
Vehiculos menores	0.4

Fuente: Gerencia de Transporte y Urbano- Huancayo

Asimismo, para el estudio se tiene que tomar una hora punta con mayor demanda de vehículos, utilizando las formulas del FHP (factor hora punta).

Es la relación entre el volumen horario y el volumen del factor de hora pico, como se muestra a continuación:

Ecuación 2:

$$PHF = \frac{V}{4 * V_{m15}}$$

Donde:

V = volumen por hora, vehs la hora

V_{m15} = volumen máximo de 15 minutos dentro

PHF = factor de hora pico

3.5.2. CRITERIOS PARA EVALUAR LAS CONDICIONES GEOMETRICAS

a. Clasificación por demanda

- **Carreteras de Primera Clase**

“Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada” (MTC, 2018 pág. 12).

- **Carreteras de Segunda Clase**

“Son carreteras con IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada” (MTC, 2018 pág. 12).

- **Carreteras de Tercera Clase**

“Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente” (MTC, 2018 pág. 12).

b. Clasificación por orografía

- **Terreno plano (tipo 1)**

“Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo” (MTC, 2018 pág. 14).

- **Terreno ondulado (tipo 2)**

“Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo” (MTC, 2018 pág. 14).

- **Terreno accidentado (tipo 3)**

“Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazo” (MTC, 2018 pág. 14).

- **Terreno escarpado (tipo 4)**

“Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazo” (MTC, 2018 pág. 14).

3.5.3. CRITERIOS PARA DEFINIR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra para saber la cantidad de días que deben tomarse en la investigación se hará uso del método de tamaño de la muestra en casos generales según (Manual para la revisión de estudios de tránsito, 2008, pag.44 <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-para-revision-estudios-de-transito.pdf>) que consiste en:

Siendo $n' = \frac{s^2}{\sigma^2}$ Ecuación 1, si se sabe que:

N = tamaño de la población

σ^2 = varianza de la población respecto a determinadas variables

s^2 = varianza de la muestra, la cual se define como $s^2 = p(1 - p)$

se = error estándar, la cual es la diferencia entre $\mu - \bar{x}$ media poblacional y media muestral.

$$(se)^2 = \text{error al cuadrado, por lo que } \sigma^2 = (se)^2$$

En la presente investigación el tamaño de la muestra son los 365 días del año, para el valor de la varianza de la población se tomó una la muestra piloto y luego se realizaron iteraciones donde $se=0.15$ desarrollándose con un 95% de confiabilidad.

Donde:

$$N= 365$$

$$\sigma^2 = (se)^2 = (0.15)^2 = 0.0225$$

$$s^2 = p(1 - p) = 0.95(1-0.95) = 0.0475$$

$$n' = \frac{s^2}{\sigma^2} = \frac{0.0475}{0.0225} = 2.11 = 3$$

Es decir que para el presente trabajo de investigación se necesita una muestra mínima de 3 días.

3.5.4. CRITERIOS PARA EVALUAR EL NIVEL DE SERVICIO

3.5.4.1. NDS en Intersecciones Semaforizadas

“La intersección semaforizada se caracteriza por un volumen de tráfico alto o medio, que está regulado y controlado por la señal de tráfico o también llamado semáforo.

El Nds en la intersección con el semáforo se define por la demora. Un retraso corto producirá Nds bueno, de lo contrario, un retraso largo producirá Nds pobre, como se muestra en la tabla. Seis Nds y su tiempo de retraso promedio “ (Corilla Huaman, 2018).

Tabla 4. Demoras según el Nivel de Servicio

Nivel de Servicio	Demoras (s/veh)
A	<= 10
B	> 10-20
C	>20-35
D	>35-55
E	>55-80
F	> 80

Fuente: Elaboración propia con Metodología de HCM

Tiempo de demora

Ecuación 17:

$$TD_i = PF_i * (d_{1i} + d_{2i})$$

Donde:

TD_i = demora total del grupo de acercamiento "i"

PF_i = factor de progresión para el grupo "i" que refleja la condición de llegada de vehículos. Si los vehículos llegan cuando está en rojo, $PF > 1$. Llegadas aleatorias = 1.0. Llegadas en verde $PF < 1.0$

Según (Cal Mayor y Cárdenas Grisales, 2007) , " existe tres tipos de demora, la cuales veremos a continuación:

Demora de Viaje: La diferencia entre el tiempo que tarda un vehículo en atravesar una intersección para recuperar su velocidad original y el tiempo que tarda cuando no hubiera disminuido su velocidad.

Demora en Pare: El tiempo que el vehículo "básicamente se detuvo" al hacer cola. Por lo general, la velocidad es de 5 km / h o menos.

Demora de Cola Inicial: Cuando aparece una cola al comienzo del período de análisis, se estima el retraso inicial de la cola (en segundos) de cada vehículo".

Ecuación 15:

$$d_1 = 0.38C \frac{(1 - \frac{g}{C})^2}{1 - (\frac{g}{C})X}$$

Ecuación 16:

$$d_2 = 173 * X^2 [X - 1 + \sqrt{(X - 1)^2 + 16 \frac{X}{C}}$$

Donde:

V = Volumen máximo en la hora punta.

S = Flujo de Saturación Real.

g = Verde Efectivo

C = Longitud del ciclo del semáforo.

c_i = Capacidad del acercamiento de la intersección, medido veh/m

X = grado de saturación v/c

PF = Factor de ajuste de progresión de demora uniforme, que considera efectos de progresión de semáforos

$d1$ = demora control uniforme asumiendo llegadas uniformes (s/veh)

$d2$: demora incremental que considera llegadas aleatorias y colas súper saturadas (seg/veh)

3.5.4.1.1 Análisis de Capacidad

“La relación entre las tasas de flujo de saturación y las capacidades. El caudal de saturación es una estimación de la capacidad de un grupo de carriles si la señal fuera verde el 100% de la hora “ (Roess, y otros, 2004) (MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2000).

Ecuación 18:

$$c_i = S \left(\frac{g}{C} \right)$$

Donde:

c_i = capacidad del grupo de carriles i , veh / h

s_i = saturación del grupo de carriles i , veh / hg

g = tiempo verde efectivo para el grupo de carriles i , s

C = longitud del ciclo, s

Flujo de Saturación

(Roess, y otros, 2004) En el módulo de velocidad de flujo de saturación, se modifica mediante una serie de ajustes multiplicativos, factores que determinan la saturación total.

Ecuación 6:

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

Donde:

S = caudal de saturación para el grupo de carriles, Vehh

S_0 = caudal de saturación base, pc / hg / ln (1,900 pc / hg / ln a menos que los datos de campo tengan sido utilizado para establecer un localmente calibrado valor)

N = número de carriles

f = factor de ajuste para la condición prevaleciente

(w = ancho de carril; HV = vehículos pesados; g = grado; p = estacionamiento; bb = bus local bloqueo; a = tipo de área; LU = uso de carril; RT = giro a la derecha; LT = giro a la izquierda; Rpb = interferencia del peatón con la derecha vueltas y Lpb = interferencia peatonal / bicicleta con giros a la izquierda)

Ajuste para ancho de carril

El ajuste de ancho de carril se calcula utilizando la siguiente ecuación.

Ecuación 7:
$$f_w = 1 + \left(\frac{W - 12}{30}\right)$$

Donde:

f_w = factor de ajuste de ancho de carril

W = ancho de carril promedio para el grupo de carriles, pies

Ajuste para vehículos pesados

El ajuste para vehículos pesados se realiza por separado de consideración de los impactos de grado.

Ecuación 8:
$$f_{HV} = \frac{100}{100 + \%HV(E_T - 1)}$$

Donde:

- f_{HV} = factor de ajuste del vehículo pesado
- $\%HV$ = proporción de vehículos pesados en el flujo de demanda de grupo de carriles
- E_T = equivalente de vehículo de pasajeros para un vehículo pesado
- Para intersecciones señalizadas, el valor de E_T es una constante: 2.00.

Ajuste por grado

El ajuste por grado se encuentra como:

Ecuación 9:
$$f_g = 1 - \left(\frac{G}{200}\right)$$

Donde:

f_g = factor de ajuste de grado

G = grado%

Ajuste por condiciones de estacionamiento

(Roess, y otros, 2004) El factor de ajuste de estacionamiento implica dos variables: condiciones de estacionamiento y movimientos, y el número de carriles. Si no hay estacionamiento el factor es 1. Si hay el factor se hallará de la siguiente manera”

Ecuación 10:

$$f_p = \frac{N - 0.1 * \frac{18Nm}{3600}}{N}$$

Donde:

- Nm = número de movimientos de estacionamiento por hora donde $0 \leq Nm \leq 1800$
- N = Número de carriles
- $f_p = 1$, sin estacionamiento
- $f_p \geq 0.050$

Ajuste por bloqueo de bus local

El factor de bloqueo del autobús se halla con la siguiente fórmula.

Ecuación 11:

$$f_{bb} = \frac{N - \left(\frac{14.4NB}{3600}\right)}{N}$$

Donde:

NB = Número de buses que paran por hora.

N = Número de carriles por grupo

También hay varias limitaciones en el uso de esta ecuación

- $f_{bb}(min) = 0.05$
- $0 \leq NB \leq 250$

Ajuste por tipo de carretera

Para el factor de ajuste por tipo de carretera se usa los datos siguientes:

- $f_a = 0.90$ en el centro de la ciudad
- $f_a = 1.00$ en otras áreas de la ciudad

Ajuste para la utilización del carril

(Roess, y otros, 2004) El ajuste por la utilización del carril representa desigualdad en el uso de carriles por el flujo de demanda a diferencia de un carril múltiple, el factor de ajuste puede ser directamente calculado como:

Ecuación 12:

$$f_{LU} = \frac{v_g}{v_{g1}N}$$

Donde:

- v_g = tasa de flujo de demanda para el grupo de carriles, Veh
- v_{g1} = tasa de flujo de demanda para el carril único con el volumen más alto, veh / h / ln
- N = número de carriles en el grupo de carriles

Mientras que el HCM afirma que se puede usar un factor de utilización de carril de 1.00 "cuando es uniforme la distribución de tráfico "se puede suponer, el uso de este factor ya no es opcional, como fue el caso en 1985 y ediciones de 1994 del manual

Ajuste para giros a la derecha

(Roess, y otros, 2004) El factor de ajuste de giro a la derecha para carriles exclusivos el factor es 0.85 y si son compartidos se utiliza la siguiente formula.

Ecuación 13:

$$f_{RT} = 1.0 - 0.15P_{RT}$$

Donde:

f_{RT} = factor de ajuste de giro a la derecha

P_{RT} = proporción de vehículos que giran a la derecha en el grupo de carriles

Ajuste para giros a la izquierda

Como fue el caso de giros a la derecha, los vehículos que giran a la izquierda deben de tener un caudal de saturación más debido al hecho de que están ejecutando una maniobra de giro en un radio restringido.

Ecuación 14:

$$f_{LT} = \frac{1}{1.0 + 0.05P_{LT}}$$

Donde:

f_{LT} = factor de ajuste de giro a la izquierda

P_{LT} = proporción de vehículos que giran a la izquierda en grupo de carril

Valores Predeterminados

El HCM recomienda valores predeterminados para algunas de estas variables si no están disponibles a partir de datos de campo o proyecciones:

- Velocidad de flujo de saturación base: 1,900 vehículos por carril por hora
- Presencia de vehículos pesados: 2.0%
- Factor de hora pico:

(a) 0.92 para condiciones congestionadas

(b) 0.88 para condiciones no congestionadas que muestran clara variación de flujo dentro del análisis período

Como se mencionó anteriormente, siempre que se proyecten datos de campo local o proyecciones disponibles, se deben evitar los valores predeterminados. Para cada valor predeterminado que se usa específicamente en su lugar, la precisión de la operación esperada bajo esta condición se vuelve menos confiable.

3.5.5. CRITERIOS PARA RESTRINGIR VEHICULOS

Según el (Manual de Carreteras, pág. 121) establece que existen condiciones ideales respecto a las características de la vía y al tránsito en donde referencia que:

- Flujo de Tránsito Continuo. Libre de interferencias.
- Flujo de Tránsito Existente. El Método considera solamente vehículos ligeros (automóviles, camionetas), ello implica la aplicación de factores de corrección por la presencia de vehículos pesados, en función a la topografía del terreno.

- Carriles de 3.6 m, con bermas iguales o mayores a 1.8 m libres de obstáculos. Se considera obstáculo cualquier elemento de más de 0.15 m de alto y su influencia será diferente si se trata de obstáculos continuos o aislados.

También menciona que, en cuanto a la composición por categoría de vehículo, es necesario tener presente que los volúmenes horarios máximos se producen por un incremento de los vehículos ligeros, y en los casos con componente turística, este incremento se da en días coincidentes con una baja en el volumen de camiones. (Manual de carreteras, 2018, pag.95)

Por ende, en la investigación se restringen los vehículos pesados (microbuses) y vehículos de carga (camiones).

3.5.6. CRITERIOS PARA USAR MICROBUSES

En Huancayo, actualmente se viene usando los microbuses con una capacidad para 25 pasajeros sentados como son las empresas ETTAZSAC, TRANSALFA, Santiago León, ETSA, COCHAS, entre otras.



Imagen 24. Microbuses en Huancayo
Fuente Indecopi

Según (Torpoco, 2016) reestructurar las rutas de vehículos que prestan servicio de transporte (tipo combi) y taxi colectivos, en la zona central de la ciudad y zona de comercio intensivo. Estos vehículos en el futuro serán reemplazados,

progresivamente, a medida que se vaya modernizando la flota con autobuses o autobuses eléctricos” (CORREO., 2016)

Al optar por utilizar la solución de usar microbuses, el criterio por el que opto fue el de elegir un microbús con mayor capacidad ya que en la ciudad de Lima existen microbuses con una capacidad de hasta 250 pasajeros.



Imagen 25: Microbuses en Lima

Fuente: MTC reglamento de la ley que crea que crea autoridad de transporte urbano

Por ende, en la investigación se eligió un bus con capacidad de movilizar a 40 pasajeros sentados, con 2 puertas una de subida y la otra de bajada.



Imagen 26: Microbuses para 40 pasajeros

Fuente: Intramet Olympo 2.90 Bus Characato

3.6. SOFTWARE SYNCHRO 7.0

Este software es un programa de planificación, diseño, control y optimización de los ciclos de los semáforos en las intersecciones.

El programa tiene incorporado el Sim Traffic, lo cual permite modelar y hacer animaciones de movimiento vehicular. Las animaciones pueden ser en 2D Y 3D donde se observa los movimientos de los vehículos y de peatones por cada intersección, los cambios de los semáforos, la cantidad de vehículos, y dimensiones de los carriles de cada intersección estudiada.

Donde el programa se basa a la metodología del HCM 2000, hallar la relación volumen/capacidad (v/c). Entre las principales funciones de programa, se destaca lo siguiente:

- Optimización de longitudes de ciclo y tiempos de las fases de los semáforos de cada intersección.
- Coordinación de semáforos generando optimización las fases, longitud del ciclo, desplazamiento y diagrama de tiempo y espacio de los semáforos.
- Modelamiento y simulación microscópica del tráfico de una intersección y crea animaciones.

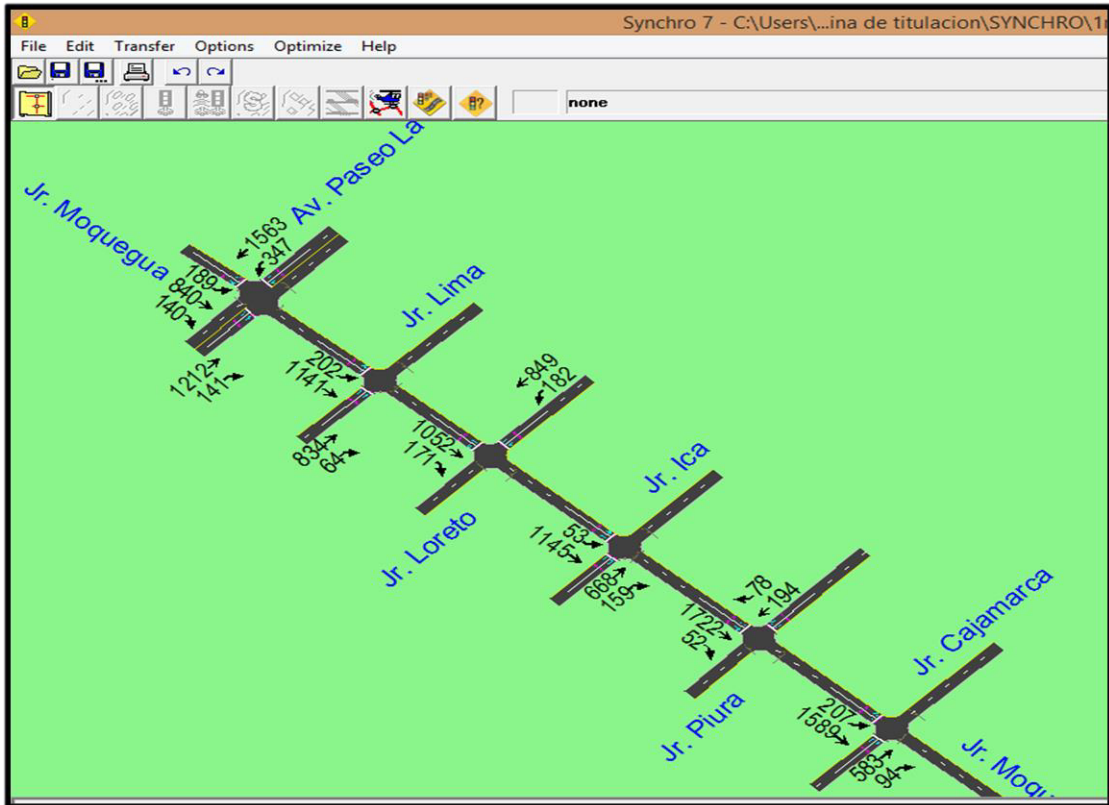


Figura 46. Intersecciones de la línea de estudio dibujada en el software Synchro 7.0
 Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS DE LA CONDICIÓN ACTUAL

4.1.1. CONDICIÓN GEOMÉTRICA

A. Intersección 1: Paseo La Breña y Jr. Moquegua (I1)

En el Jr. Moquegua, la circulación vehicular es de NS siendo el único sentido con dos carriles donde el movimiento del flujo vehicular es de frente y los giros permitidos son hacia la derecha y la izquierda. En Paseo la Breña la circulación vehicular EO tiene dos carriles donde el desplazamiento se da en el mismo sentido con movimiento vehicular al frente, giros permitidos hacia izquierda, asimismo en el sentido OE presenta dos carriles con desplazamiento en el mismo sentido con movimiento vehicular de frente y giros a la derecha, como se observa en la Figura 47.

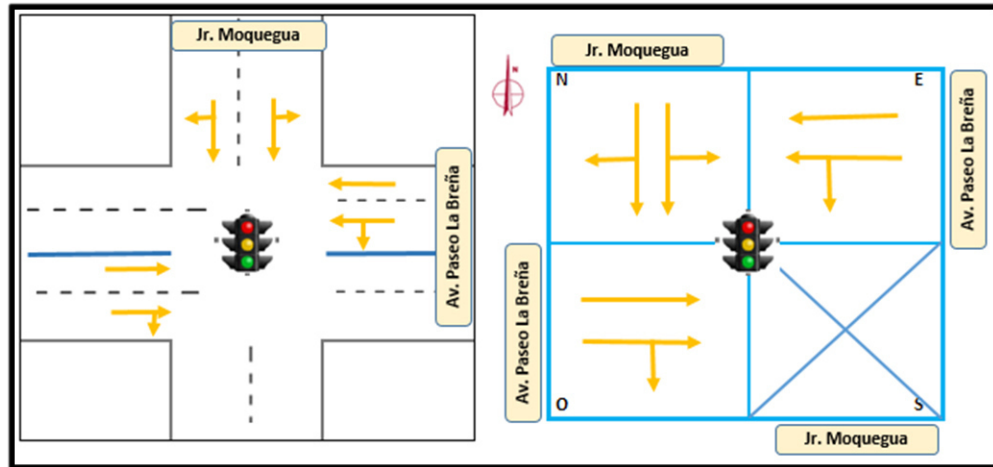


Figura 47. Esquema geométrico de la intersección I1
Fuente: Elaboración propia

B. Intersección 2: Jr. Lima y Jr. Moquegua (I2)

En el Jr. Moquegua la circulación vehicular es de NS siendo el único sentido con dos carriles donde el movimiento del flujo vehicular es de frente y el giro permitido es a la izquierda. En Jr. Lima la circulación vehicular OE tiene un único sentido con dos carriles donde el desplazamiento se da en el mismo sentido con movimiento vehicular al frente y giro permitido a la derecha, como se observa en la Figura 48.

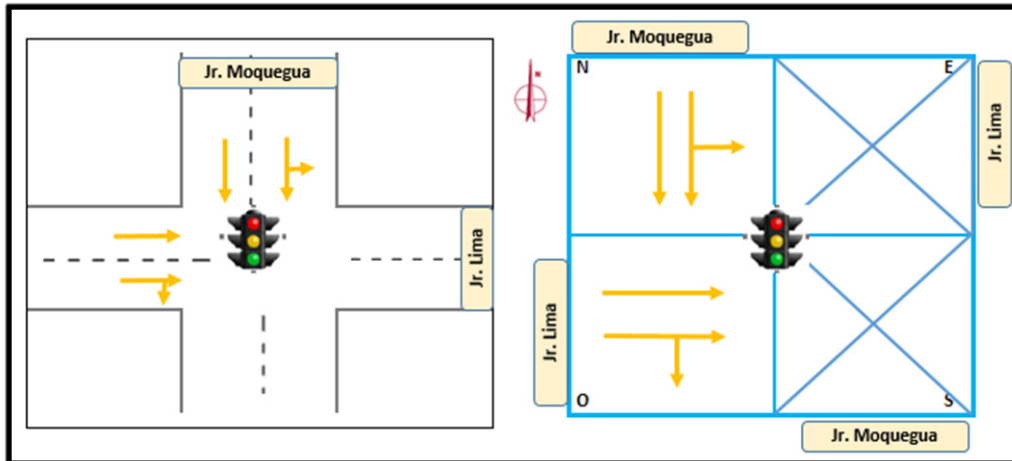


Figura 48. Esquema geométrico de la intersección I2
Fuente: Elaboración propia

C. Intersección 3: Jr. Loreto y Jr. Moquegua (I3)

En el Jr. Moquegua la circulación vehicular es de NS siendo el único sentido con dos carriles donde el movimiento del flujo vehicular es de frente y el giro permitido es a la derecha. En Jr. Loreto la circulación vehicular EO tiene un único sentido con dos carriles donde el desplazamiento se da en el mismo sentido con movimiento vehicular al frente y giro permitido a la izquierda, como se observa en la Figura 49.

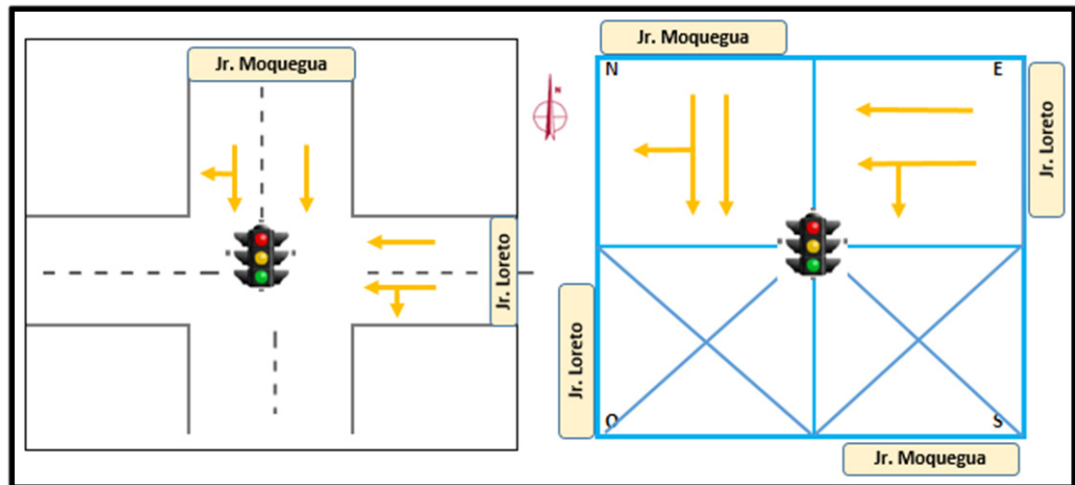


Figura 49. Esquema geométrico de la intersección I3
Fuente: Elaboración propia

D. Intersección 4: Jr. Ica Y Jr. Moquegua (I4)

En el Jr. Moquegua la circulación vehicular es de NS siendo el único sentido con dos carriles donde el movimiento del flujo vehicular es de frente y el giro permitido es a la izquierda. En Jr. Ica la circulación vehicular OE tiene un único sentido con dos carriles donde el desplazamiento se da en el mismo sentido con movimiento vehicular al frente y giro permitido a la derecha, como se observa en la Figura 50.

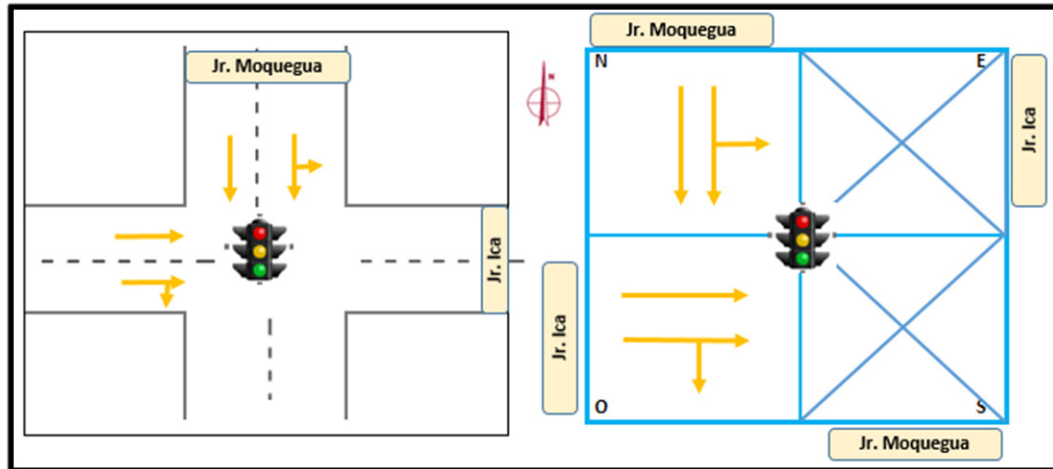


Figura 50. Esquema geométrico de la intersección 14
Fuente: Elaboración propia

E. Intersección 5: Jr. Piura y Jr. Moquegua (I5)

En el Jr. Moquegua la circulación vehicular es de NS siendo el único sentido con dos carriles donde el movimiento del flujo vehicular es de frente y el giro permitido es a la derecha. En Jr. Piura la circulación vehicular EO tiene un único sentido con dos carriles donde el desplazamiento se da en el mismo sentido con movimiento vehicular al frente y giro permitido a la izquierda, como se observa en la Figura 51.

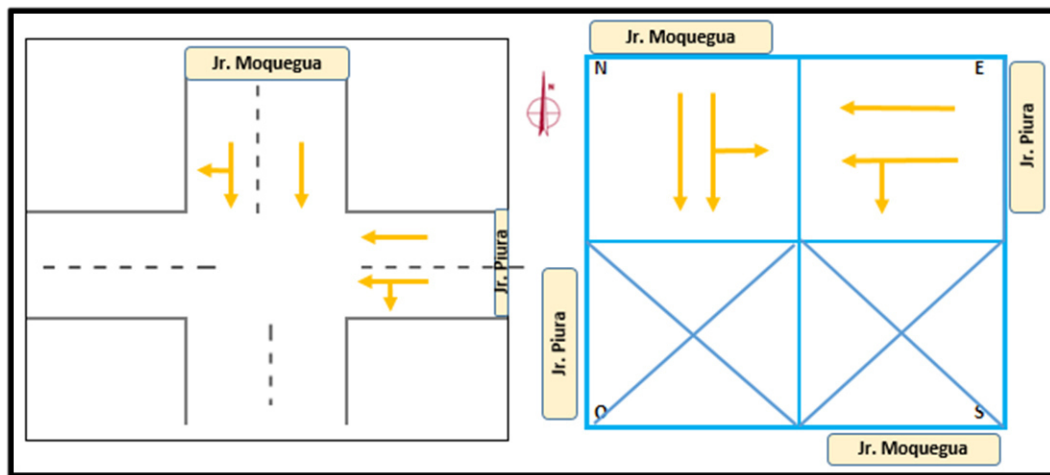


Figura 51. Esquema geométrico de la intersección 15
Fuente: Elaboración propia

F. Intersección 6: Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua (I6)

En el Jr. Moquegua la circulación vehicular es de NS siendo el único sentido con dos carriles donde el movimiento del flujo vehicular es de frente y el giro permitido es a la izquierda. En Jr. Cajamarca la circulación vehicular OE tiene un único sentido con dos carriles donde el desplazamiento se da en el mismo sentido con movimiento vehicular al frente y giro permitido a la derecha, como se observa en la Figura 52.

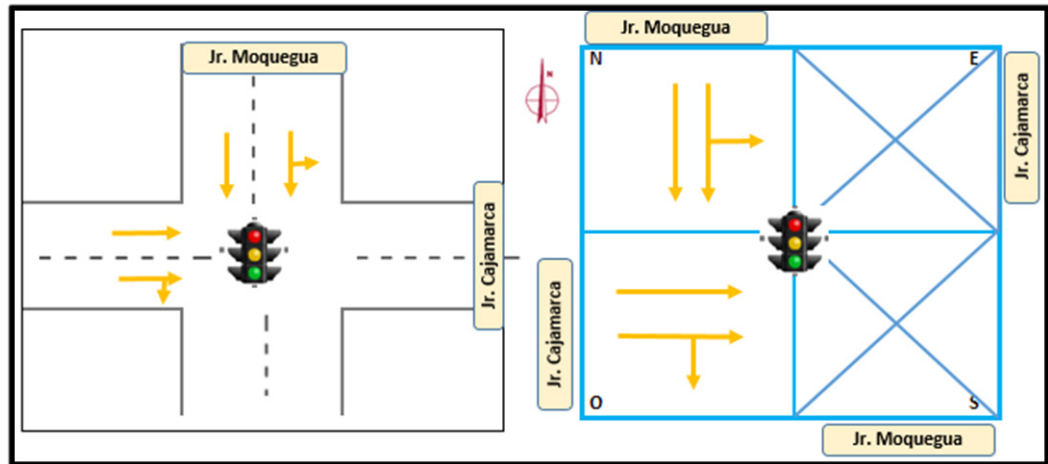


Figura 52. Esquema geométrico de la intersección I6
Fuente: Elaboración propia

4.1.2. AFORO VEHICULAR DEL ÁREA DE ESTUDIO

A. Intersección 1: Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua (I1)

El aforo vehicular en la intersección (I1), durante los 03 días de la semana, se registró mayor volumen vehicular el día lunes en los 03 turnos (mañana, tarde y noche). En el turno de la mañana con un volumen vehicular de 7435 veh, en la tarde 9130 veh y en la noche con 9179 veh, como se observa en la Tabla 5 y Figura 53.

Tabla 5. Aforo vehicular actual de la intersección I1

	LUNES	VIERNES	SÁBADO
MAÑANA	7435	7211	5701
TARDE	9130	9004	8498
NOCHE	9179	9045	8698
TOTAL	25744	25259	22896

Fuente: Elaboración propia

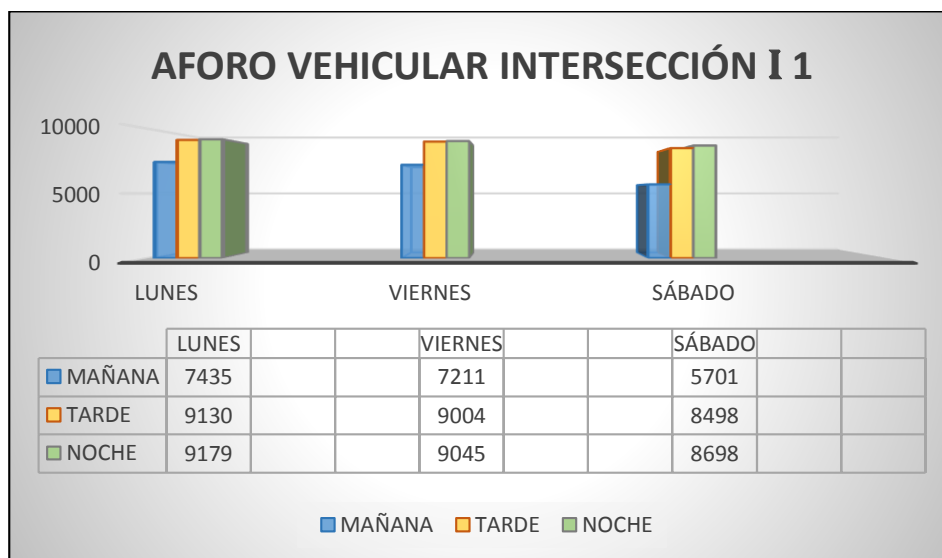


Figura 53. Gráfico representativo del aforo vehicular de la intersección I1

Fuente: Elaboración propia

B. Intersección 2: Jr. Lima y Jr. Moquegua (I2)

El aforo vehicular en la intersección (I2), durante los 03 días de la semana, se registró mayor volumen vehicular el día lunes en 02 turnos (tarde y noche) y viernes en 01 turno (mañana). En el turno de la mañana con un volumen vehicular de 3910 veh, en la tarde 4323 veh y en la noche con 4522 veh, como se observa en la Tabla 6 y Figura 54.

Tabla 6. Aforo vehicular actual de la intersección I2

	LUNES	VIERNES	SÁBADO
MAÑANA	3899	3910	2882
TARDE	4323	4203	3978
NOCHE	4522	4514	4465
TOTAL	12744	12626	11324

Fuente: Elaboración propia

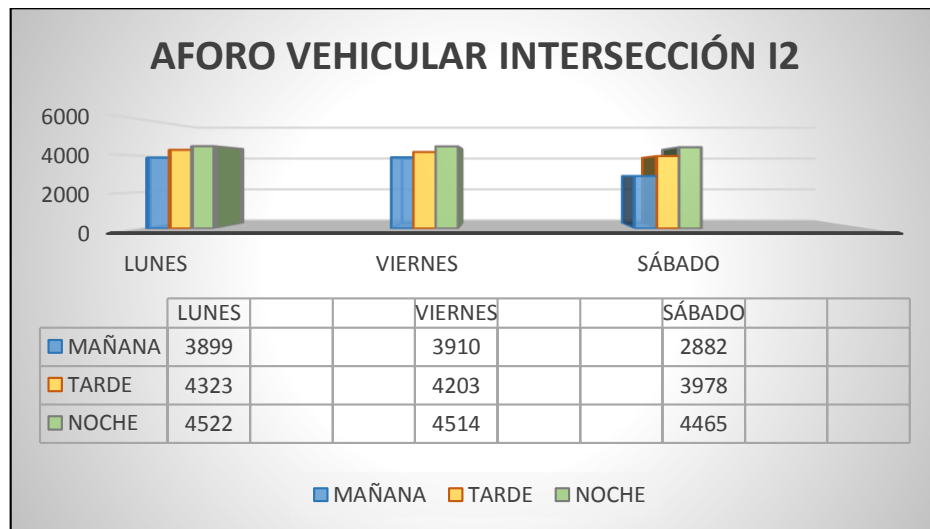


Figura 54. Gráfico representativo del aforo vehicular de la intersección I2

Fuente: Elaboración propia

C. Intersección 3: Jr. Loreto y Jr. Moquegua (I3)

El aforo vehicular en la intersección (I3), durante los 03 días de la semana, se registró mayor volumen vehicular el día lunes en 02 turnos (tarde y noche) y viernes en 01 turno (mañana). En el turno de la mañana con un volumen vehicular de 4287 veh, en la tarde 4179 veh y en la noche con 4344 veh, como se observa en la Tabla 7 y Figura 55.

Tabla 7. Aforo vehicular actual de la intersección I3

	LUNES	VIERNES	SÁBADO
MAÑANA	4186	4287	3276
TARDE	4179	4113	3562
NOCHE	4344	4179	3859
TOTAL	12708	12579	10696

Fuente: Elaboración propia

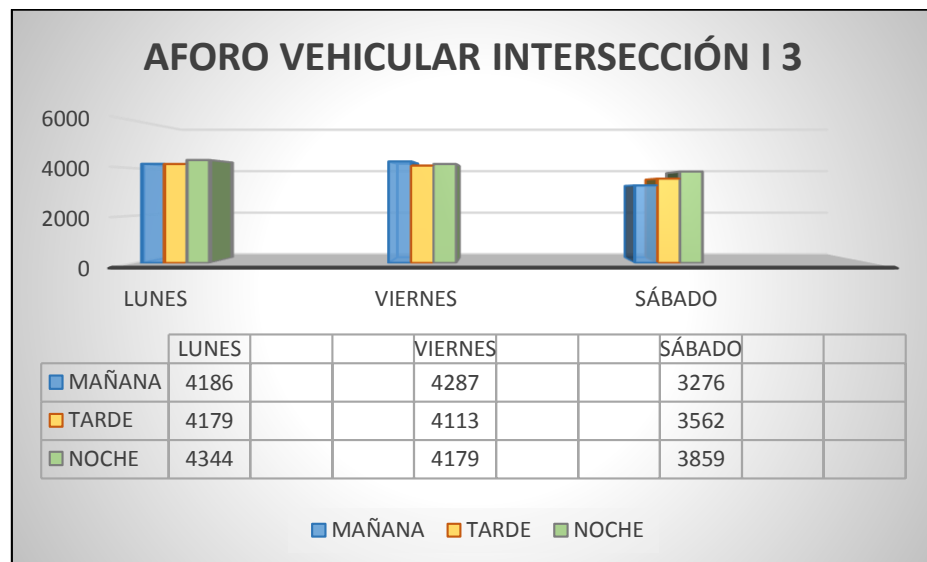


Figura 55. Gráfico representativo del aforo vehicular de la intersección I3
Fuente: Elaboración propia

D. Intersección 4: Jr. Ica y Jr. Moquegua (I4)

El aforo vehicular en la intersección (I4), durante los 03 días de la semana, se registró mayor volumen vehicular el día lunes en los 03 turnos (mañana, tarde y noche) .En el turno de la mañana con un volumen vehicular de 3807 veh, en la tarde 4050 veh y en la noche con 4147 veh, como se observa en la Tabla 8 y Figura 56.

Tabla 8. Aforo vehicular actual de la intersección I4

	LUNES	VIERNES	SÁBADO
MAÑANA	3807	3763	3172
TARDE	4050	3965	3242
NOCHE	4147	3986	3321
TOTAL	12004	11714	9734

Fuente: Elaboración propia

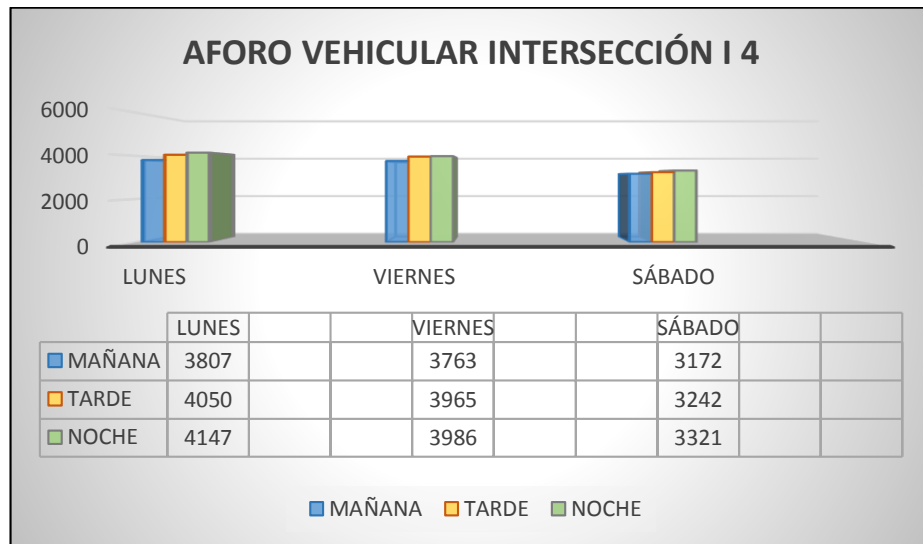


Figura 56. Gráfico representativo del aforo vehicular de la intersección I4
Fuente: Elaboración propia

E. Intersección 5: Jr. Piura y Jr. Moquegua (I5)

El aforo vehicular en la intersección (I5), durante los 03 días de la semana, se registró mayor volumen vehicular el día lunes en los 03 turnos (mañana, tarde y noche). En el turno de la mañana con un volumen vehicular de 3788 veh, en la tarde 3906 veh y en la noche con 4283 veh, como se observa en la Tabla 9 y Figura 57.

Tabla 9. Aforo vehicular actual de la intersección I5

	LUNES	VIERNES	SÁBADO
MAÑANA	3788	3707	3102
TARDE	3906	3853	3325
NOCHE	4283	3939	3422
TOTAL	11976	11499	9849

Fuente: Elaboración propia

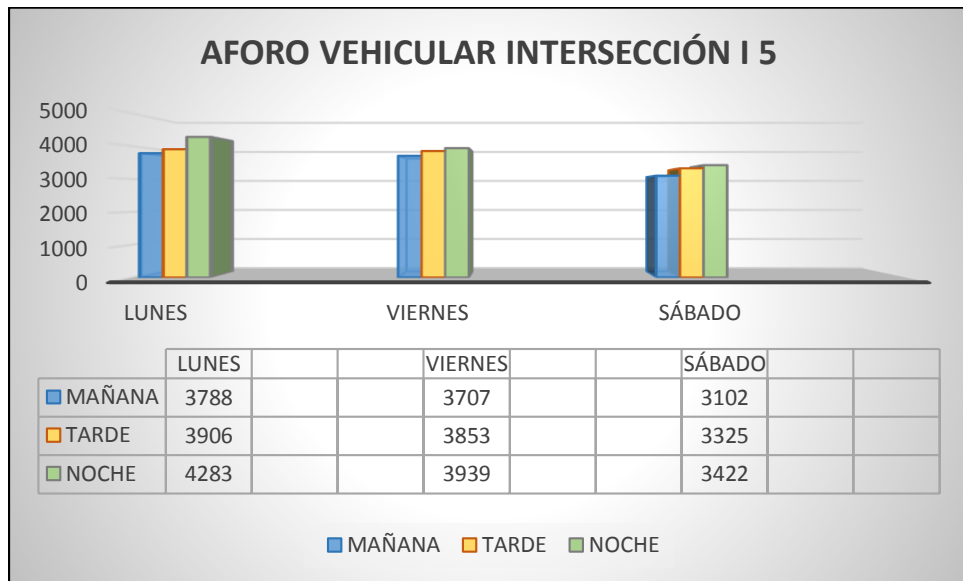


Figura 57. Gráfico representativo del aforo vehicular de la intersección I5
Fuente: Elaboración propia

F. Intersección 6: Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua (I6)

El aforo vehicular en la intersección (I6), durante los 03 días de la semana, se registró mayor volumen vehicular el día lunes en los 03 turnos (mañana, tarde y noche). En el turno de la mañana con un volumen vehicular de 4425 veh, en la tarde 4938 veh y en la noche con 4956 veh, como se observa en la Tabla 10 y Figura 58.

Tabla 10. Aforo vehicular actual de la intersección I6

	LUNES	VIERNES	SÁBADO
MAÑANA	4425	4290	3659
TARDE	4938	4510	3550
NOCHE	4956	4471	3641
TOTAL	14318	13271	10849

Fuente: Elaboración propia

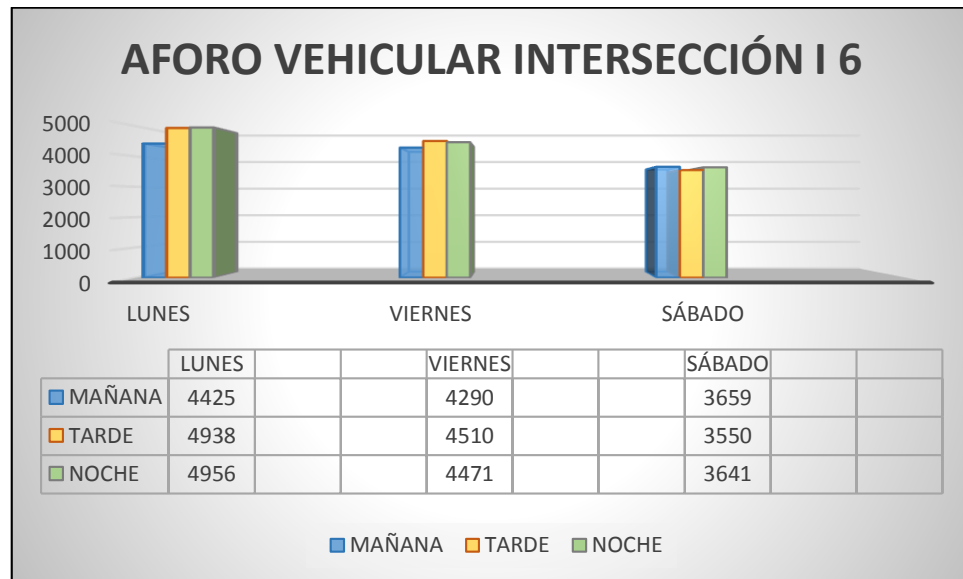


Figura 58. Gráfico representativo del aforo vehicular de la intersección I6
Fuente: Elaboración propia

4.1.3. FACTOR DE HORA PICO DE LAS INTERSECCIONES

El factor de hora pico que presenta la línea de estudio, son diferentes para cada uno de las intersecciones, por cada turno (mañana, tarde y noche), por acercamientos y por cada hora punta de la intersección. Considerando los días con mayores volúmenes, los cuales son afectados por este factor para obtener volúmenes ajustados. Con anterioridad se realizó la conversión vehicular con UCP (unidades de coche patrón), que muestran factores de conversión según el tipo de vehículos. (Anexo C Y D).

A. Intersección 1: Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua (I1)

Para la intersección I1, la hora punta se realizó por cada turno, para el turno de la mañana de 8:00 hasta 9:00 horas, en la tarde de 12:15 pm a 13:15 horas y en la noche de 17:45 hasta 18:45 horas, los volúmenes de estos horarios serán afectados por FHP, lo cual los volúmenes son ajustados por cada acercamiento de la intersección y por cada turno. Como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Resumen de los volúmenes ajustados de la intersección I1

HORA		ACERCAMIENTO				FHP				VOLUMENES AJUSTADOS			
		N	S	O	E	N	S	O	E	N	S	O	E
08:00	09:00	792	-	931	1377	0.94	-	0.97	0.96	842	-	964	1434
12:15	13:15	897	-	1028	1494	0.95	-	0.98	0.98	948	-	1048	1520
17:45	18:45	915	-	1058	1450	0.86	-	0.86	0.95	930	-	1115	1687

Fuente: Elaboración propia

B. Intersección 2: Jr. Lima y Jr. Moquegua (I2)

Para la intersección I2, la hora punta se realizó por cada turno, para el turno de la mañana de 8:15 hasta 9:15 horas, en la tarde de 12:15 pm a 13:15 horas y en la noche de 17:45 hasta 18:45 horas, los volúmenes de estos horarios serán afectados por FHP, lo cual los volúmenes son ajustados por cada acercamiento de la intersección y por cada turno. Como se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12. Resumen de los volúmenes ajustados de la intersección I2

HORA		ACERCAMIENTO				FHP				VOLUMENES AJUSTADOS			
		N	S	O	E	N	S	O	E	N	S	O	E
08:15	09:15	938	-	709	-	0.90	-	0.97	-	1044	-	734	-
12:15	13:15	994	-	649	-	0.91	-	0.92	-	1096	-	702	-
17:45	18:45	1008	-	650	-	0.94	-	0.92	-	1068	-	727	-

Fuente: Elaboración propia

C. Intersección 3: Jr. Loreto y Jr. Moquegua (I3)

Para la intersección I3, la hora punta se realizó por cada turno, para el turno de la mañana de 8:00 hasta 9:00 horas, en la tarde de 12:15 pm a 13:15 horas y en la noche de 17:45 hasta 18:45 horas, los volúmenes de estos horarios serán afectados por FHP, lo cual los volúmenes son ajustados por cada acercamiento de la intersección y por cada turno. Como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13. Resumen de los volúmenes ajustados de la intersección I3

HORA		ACERCAMIENTO				FHP				VOLUMENES AJUSTADOS			
		N	S	O	E	N	S	O	E	N	S	O	E
08:00	09:00	955	-	-	702	0.93	-	-	0.83	1028	-	-	844
12:15	13:15	914	-	-	669	0.98	-	-	0.96	1022	-	-	698
17:45	18:45	903	-	-	757	0.93	-	-	0.92	972	-	-	820

Fuente: Elaboración propia

D. Intersección 4: Jr. Ica y Jr. Moquegua (I4)

Para la intersección I4, la hora punta se realizó por cada turno, para el turno de la mañana de 8:15 hasta 9:15 horas, en la tarde de 12:15 pm a 13:15 horas y en la noche de 17:45 hasta 18:45 horas, los volúmenes de estos horarios serán afectados por FHP, lo cual los volúmenes son ajustados por cada acercamiento de la intersección y por cada turno. Como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Resumen de los volúmenes ajustados de la intersección I4

HORA		ACERCAMIENTO				FHP				VOLUMENES AJUSTADOS			
		N	S	O	E	N	S	O	E	N	S	O	E
08:15	09:15	940	-	573	-	0.92	-	0.91	-	1032	-	622	-
12:15	13:15	972	-	539	-	0.90	-	0.92	-	1082	-	586	-
17:45	18:45	911	-	609	-	0.96	-	0.92	-	952	-	658	-

Fuente: Elaboración propia

E. Intersección 5: Jr. Piura y Jr. Moquegua (I5)

Para la intersección I5, la hora punta se realizó por cada turno, para el turno de la mañana de 8:00 hasta 9:00 horas, en la tarde de 12:15 pm a 13:15 horas y en la noche de 17:45 hasta 18:45 horas, los volúmenes de estos horarios serán afectados por FHP, lo cual los volúmenes son ajustados por cada acercamiento de la intersección y por cada turno. Como se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15. Resumen de los volúmenes ajustados de la intersección I5

HORA		ACERCAMIENTO				FHP				VOLUMENES AJUSTADOS			
		N	S	O	E	N	S	O	E	N	S	O	E
08:00	09:00	1010	-	-	558	0.90	-	-	0.88	1120	-	-	636
12:15	13:15	1019	-	-	380	0.89	-	-	0.87	1146	-	-	434
17:45	18:45	1365	-	-	205	0.97	-	-	0.95	1410	-	-	216

Fuente: Elaboración propia

F. Intersección 6: Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua (I6)

Para la intersección I6, la hora punta se realizó por cada turno, para el turno de la mañana de 8:15 hasta 9:15 horas, en la tarde de 12:15 pm a 13:15 horas y en la noche de 17:45 hasta 18:45 horas, los volúmenes de estos horarios serán afectados por FHP, lo cual los volúmenes son ajustados por cada acercamiento de la intersección y por cada turno. Como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16. Resumen de los volúmenes ajustados de la intersección I6

HORA		ACERCAMIENTO				FHP				VOLUMENES AJUSTADOS			
		N	S	O	E	N	S	O	E	N	S	O	E
08:15	09:15	1171	-	661	-	0.89	-	0.88	-	1326	-	752	-
12:15	13:15	1054	-	801	-	0.90	-	0.87	-	1176	-	920	-
17:45	18:45	1388	-	470	-	0.97	-	0.87	-	1428	-	538	-

Fuente: Elaboración propia

4.1.4. VOLUMEN, ESQUEMA GEOMETRICO Y DE GIROS CON LOS VOLUMENES DE LAS INTERSECCIONES - AÑO 2019

A. Intersección 1: Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua (I1)

En la Tabla 17 se muestra los volúmenes de la hora pico escogida en cada horario, en el Jr. Moquegua en el sentido de Norte – Sur en los turnos de mañana, tarde y noche se tiene volúmenes de 842, 948, 930 veh/hora respectivamente. Asimismo, en la Av. Paseo La Breña en el sentido Este – Oeste se tiene volúmenes de 1434, 1520, 1687 veh/hora y en el sentido Oeste – Este, volúmenes de 964, 1048, 1115 veh/hora respectivamente para cada turno.

Tabla 17. Volúmenes por acercamiento y direcciones de la intersección I1 al 2019

HORA		DIRECCIONES - NORTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:00	09:00	0	82	608	151	842
12:15	13:15	0	88	708	151	948
17:45	18:45	0	111	668	151	930
HORA		DIRECCIONES - ESTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:00	09:00	0	260	1174	0	1434
12:15	13:15	0	314	1206	0	1520
17:45	18:45	0	306	1381	0	1687
HORA		DIRECCIONES - OESTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:00	09:00	0	0	849	115	964
12:15	13:15	0	0	931	117	1048
17:45	18:45	0	0	998	116	1115

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 59, 60 y 61; se muestra el esquema de giros y geométrico. Donde se puede interpretar que en el Jr. Moquegua presenta dos carriles; en la Av. Paseo La Breña también presenta dos carriles en los dos sentidos de E a O. Donde en el acercamiento N los vehículos pueden ir de frente (608, 708, 668 veh/hora) y girar a la derecha (151, 151, 151 veh/hora) o izquierda (82, 88, 111 veh/hora), en el acercamiento O pueden ir de frente (849, 117, 116 veh/hora) y girar a la derecha (115, 117, 116 veh/hora) y en el acercamiento E pueden ir de frente (1174, 1206, 1381 veh/hora) y girar a la izquierda (260, 314, 306 veh/hora). De la misma manera, en el esquema geométrico se puede interpretar que en el acercamiento N presenta dos carriles con sentido F/D (494, 551, 527 veh/ hora) y I/F (348, 397, 403 veh/hora), en el acercamiento E presenta dos carriles con sentido F (610, 626, 717 veh/ hora) y I/F (824, 894, 970 veh/hora) y en el acercamiento O presenta dos carriles con sentido F (479, 525, 564 veh/hora) y F/D (485, 523, 551 veh/hora).

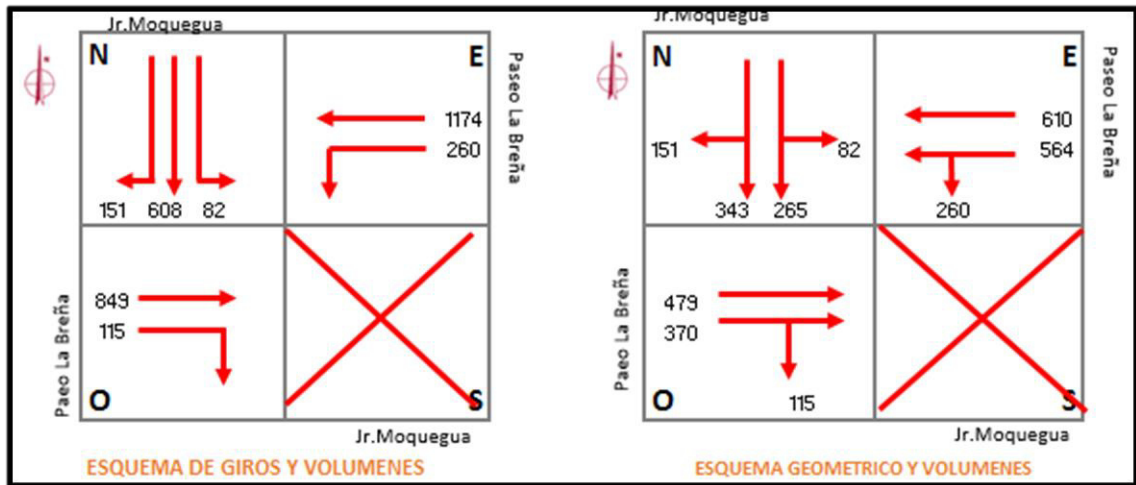


Figura 59. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I1 (Mañana)
Fuente: Elaboración propia

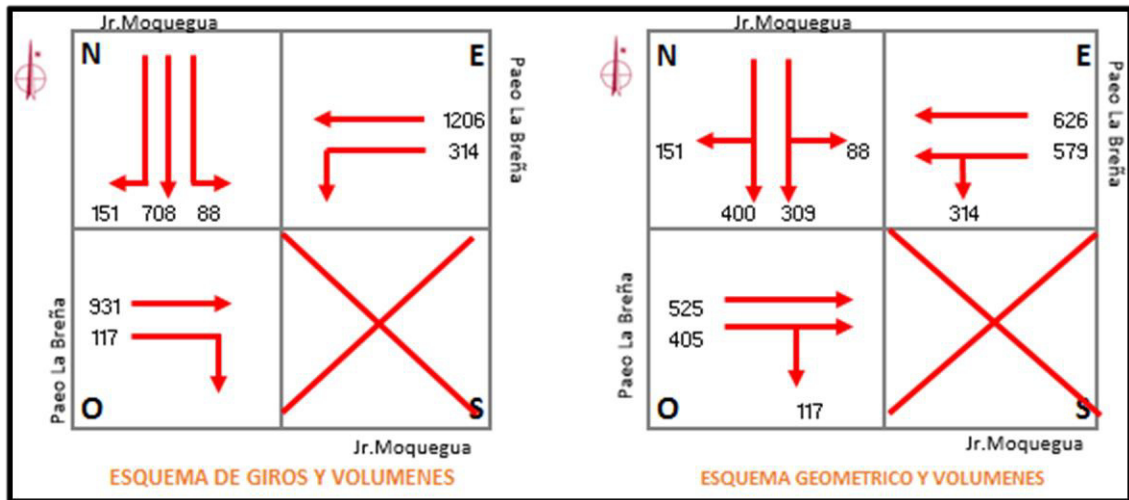


Figura 60. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I1 (Tarde)
Fuente: Elaboración propia

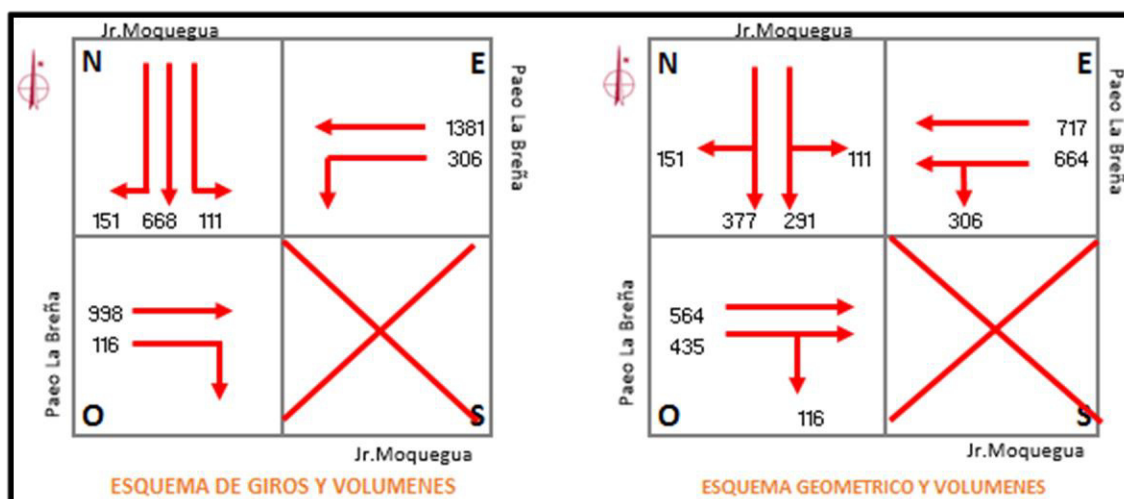


Figura 61. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I1 (Noche)
Fuente: Elaboración propia

B. Intersección 2: Jr. Lima y Jr. Moquegua (I2)

En la Tabla 18 se muestra los volúmenes de la hora pico escogida en cada horario, en el Jr. Moquegua en el sentido de Norte – Sur en los turnos de mañana, tarde y noche se tiene volúmenes de 1044, 1096, 1068 veh/hora respectivamente. Asimismo, en Jr. Lima en el Oeste – Este, volúmenes de 734, 702, 714 veh/hora respectivamente para cada turno.

Tabla 18. Volúmenes por acercamiento y direcciones de la intersección I2 al 2019

HORA		DIRECCIONES - NORTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:15	09:15	0	155	889	0	1044
12:15	13:15	0	155	941	0	1096
17:45	18:45	0	161	907	0	1068
HORA		DIRECCIONES - OESTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:15	09:15	0	0	598	136	734
12:15	13:15	0	0	637	65	702
17:45	18:45	0	0	663	51	714

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 62, 63 y 64; se muestra el esquema de giros y geométrico. Donde se puede interpretar que en el Jr. Moquegua presenta dos carriles en el acercamiento N; en el Jr. Lima también presenta dos carriles en el acercamiento O. Donde en el acercamiento N los vehículos pueden ir de frente (889, 941, 907 veh/hora) y girar a la izquierda (155, 155, 161 veh/hora), y en el acercamiento O pueden ir de frente (598, 637, 663 veh/hora) y girar a la derecha (136, 65, 51 veh/hora). De la misma manera, en el esquema geométrico se puede interpretar que en el acercamiento N presenta dos carriles con sentido F (454, 480, 463 veh/hora) y I/F (155, 155, 161 veh/hora), y en el acercamiento O presenta dos carriles con sentido F (323, 343, 358 veh/hora) y F/D (136, 65, 51 veh/hora).

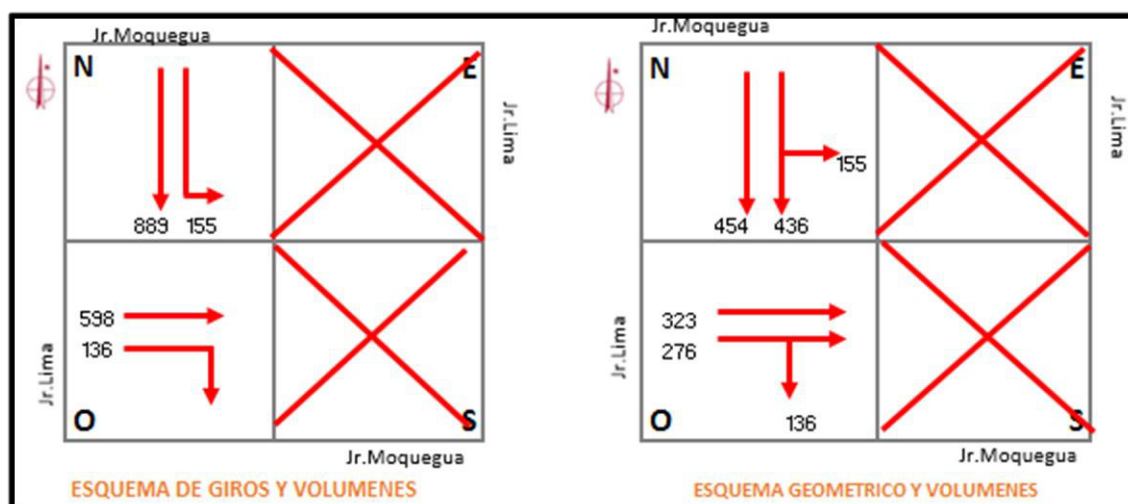


Figura 62. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I2 (Mañana)
 Fuente: Elaboración propia

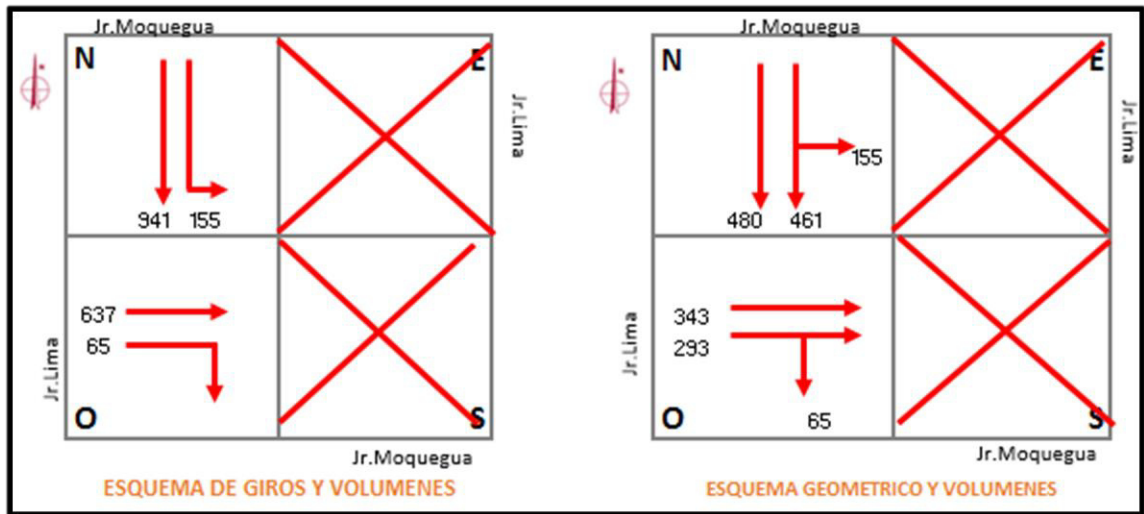


Figura 63. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I2 (Tarde)
 Fuente: Elaboración propia

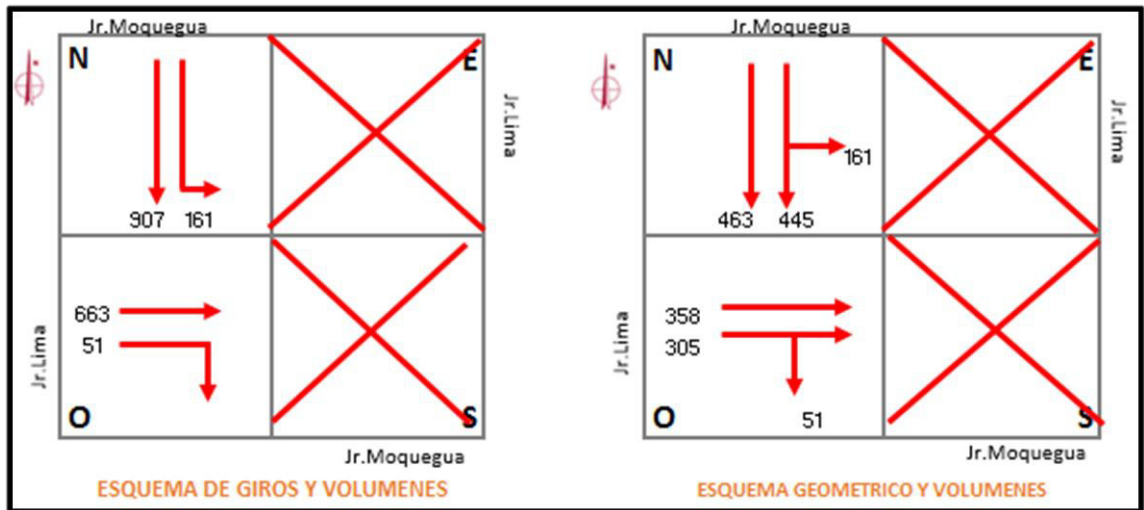


Figura 64. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I2 (Noche)
 Fuente: Elaboración propia

C. Intersección 3: Jr. Loreto y Jr. Moquegua (I3)

En la Tabla 19 se muestra los volúmenes de la hora pico escogida en cada horario, en el Jr. Moquegua en el sentido de Norte – Sur en los turnos de mañana, tarde y noche se tiene volúmenes de 1028, 1022, 972 veh/hora respectivamente. Asimismo, en la Jr. Loreto en el sentido Este – Oeste se tiene volúmenes de 844, 698, 820 veh/hora.

Tabla 19. Volúmenes por acercamiento y direcciones de la intersección I3 al 2019

HORA		DIRECCIONES - NORTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:00	09:00	0	0	860	168	1028
12:15	13:15	0	0	911	111	1022
17:45	18:45	0	0	836	136	972
HORA		DIRECCIONES - ESTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:00	09:00	0	186	658	0	844
12:15	13:15	0	164	534	0	698
17:45	18:45	0	145	675	0	820

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 65, 66 y 67; se muestra el esquema de giros y geométrico. Donde se puede interpretar que en el Jr. Moquegua presenta dos carriles en el acercamiento N; en el Jr. Lima también presenta dos carriles en el acercamiento E. Donde en el acercamiento N los vehículos pueden ir de frente (860, 911, 836 veh/hora) y girar a la derecha (168, 111, 136 veh/hora), y en el acercamiento E pueden ir de frente (658, 534, 675 veh/hora) y girar a la izquierda (186, 164, 145 veh/hora). De la misma manera, en el esquema geométrico en el acercamiento N presenta dos carriles con sentido F (618, 587, 573 veh/ hora) y D/F (410, 435, 399 veh/hora), y en el acercamiento E presenta dos carriles con sentido F (327, 266, 336 veh/hora) y F/D (517, 432, 484 veh/hora).

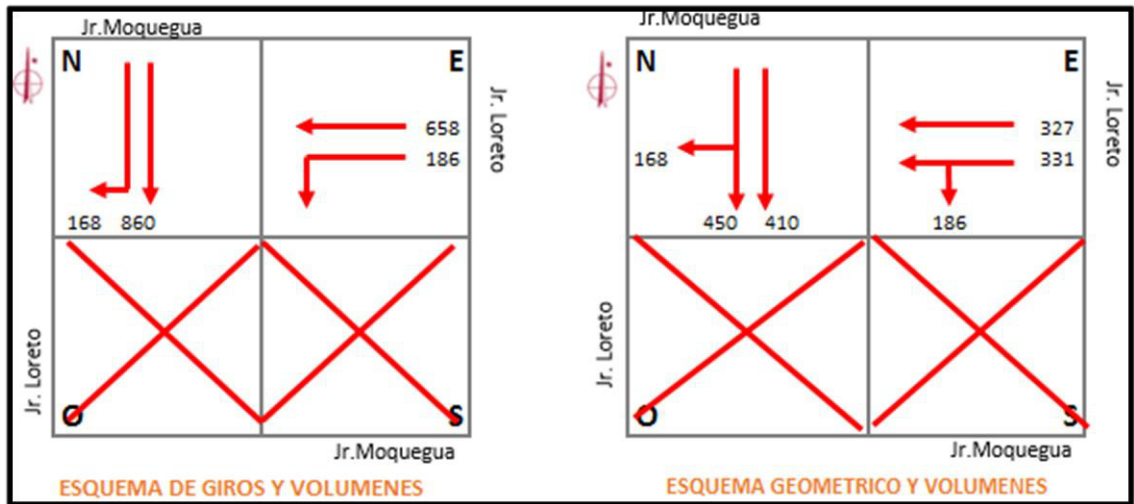


Figura 65. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I3 (Mañana)
 Fuente: Elaboración propia

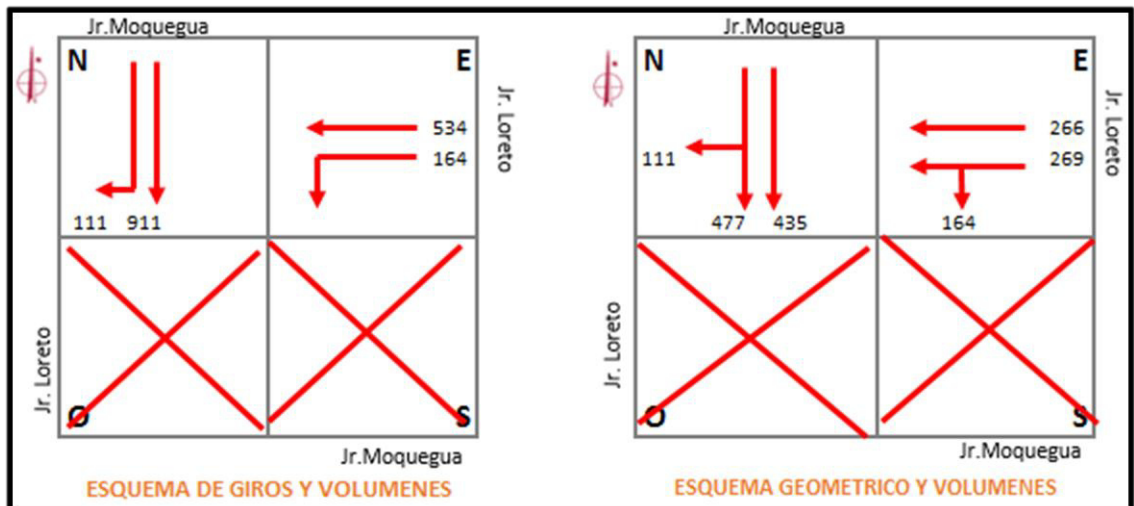


Figura 66. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I3 (Tarde)
 Fuente: Elaboración propia

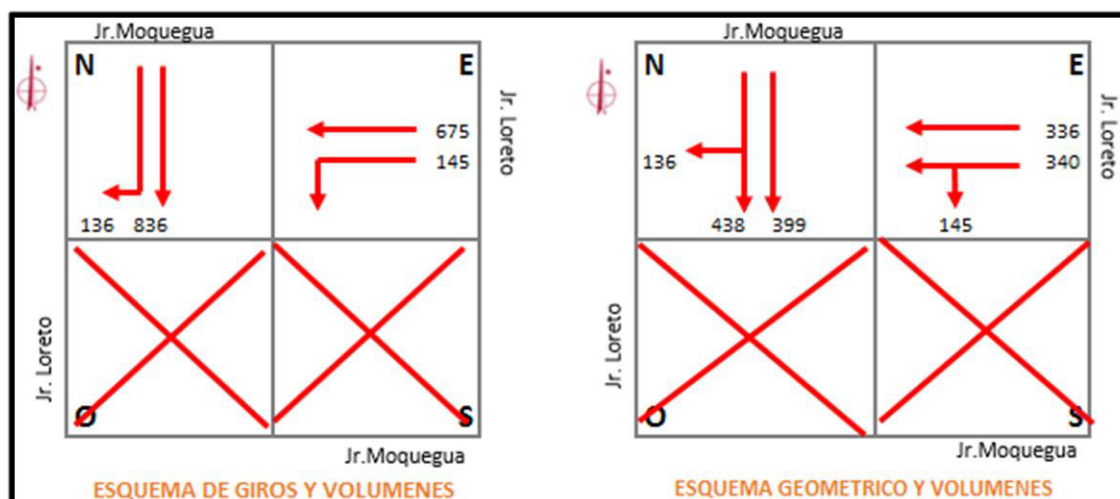


Figura 67. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I3 (Noche)
 Fuente: Elaboración propia

D. Intersección 4: Jr. Ica y Jr. Moquegua (I4)

En la Tabla 20 se muestra los volúmenes de la hora pico escogida en cada horario, en el Jr. Moquegua en el sentido de Norte – Sur en los turnos de mañana, tarde y noche se tiene volúmenes de 1044, 1096, 1068 veh/hora respectivamente. Asimismo, en Jr. Ica en el Oeste – Este, volúmenes de 734, 702, 714 veh/hora respectivamente para cada turno.

Tabla 20. Volúmenes por acercamiento y direcciones de la intersección I4 al 2019

HORA		DIRECCIONES - NORTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:15	09:15	0	48	984	0	1032
12:15	13:15	0	50	1032	0	1082
17:45	18:45	0	42	910	0	952
HORA		DIRECCIONES - OESTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:15	09:15	0	0	514	108	622
12:15	13:15	0	0	486	100	586
17:45	18:45	0	0	531	127	658

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 68, 69 y 70; se muestra el esquema de giros y geométrico. Donde se puede interpretar que en el Jr. Moquegua presenta dos carriles en el acercamiento N; en el Jr. Ica también presenta dos carriles en el acercamiento O. Donde en el acercamiento N los vehículos pueden ir de frente (984, 1032, 910 veh/hora) y girar a la izquierda (48, 50, 42 veh/hora), y en el acercamiento O pueden ir de frente (514, 486, 531 veh/hora) y girar a la derecha (108, 100, 127 veh/hora). De la misma manera, en el esquema geométrico que en el acercamiento N presenta dos carriles con sentido F (518, 538, 479veh/ hora) y I/F (514, 538, 473 veh/hora), y en el acercamiento O presenta dos carriles con sentido F (257, 243, 266 veh/hora) y F/D (365, 343, 392 veh/hora).

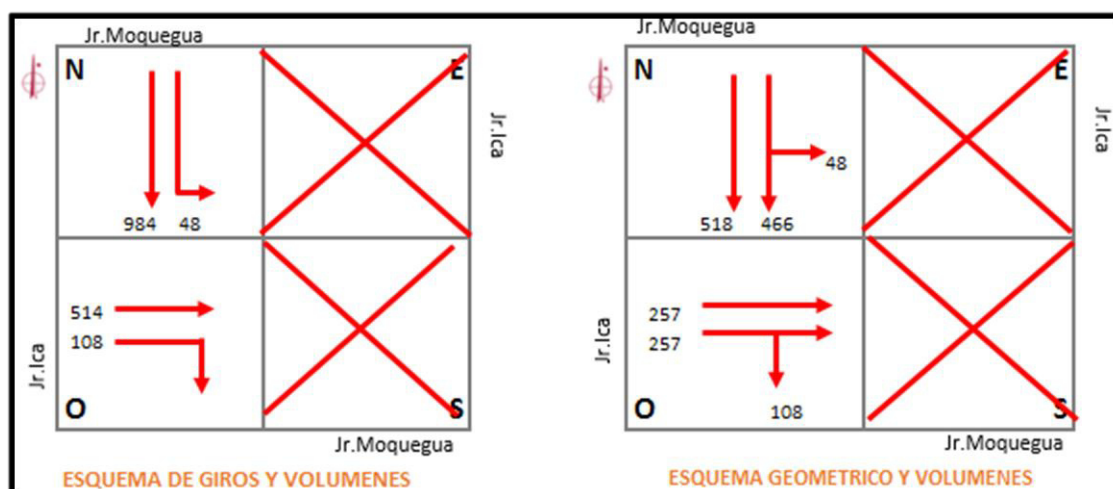


Figura 68. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I4 (Mañana)
 Fuente: Elaboración propia

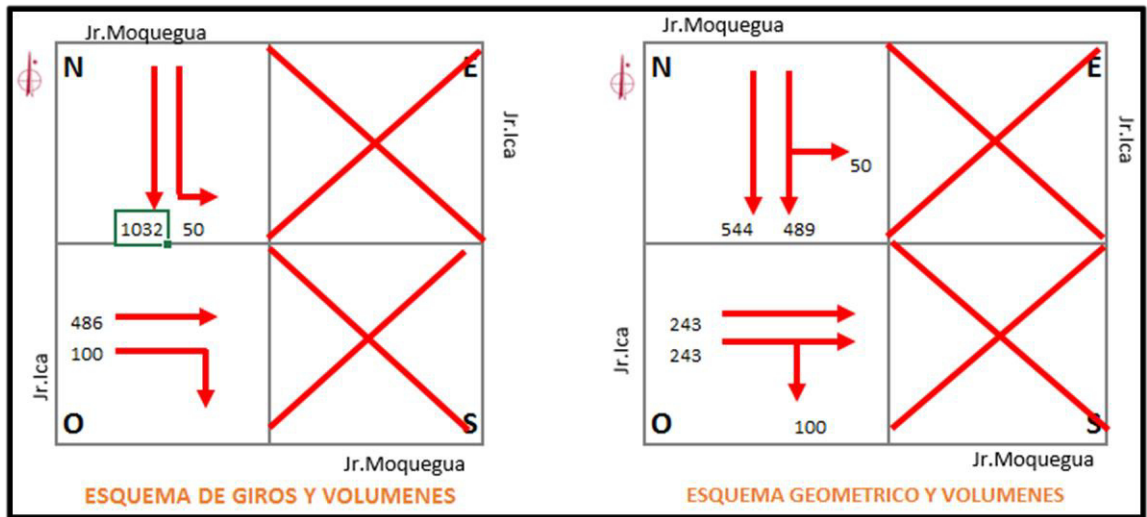


Figura 69. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I4 (Tarde)
 Fuente: Elaboración propia

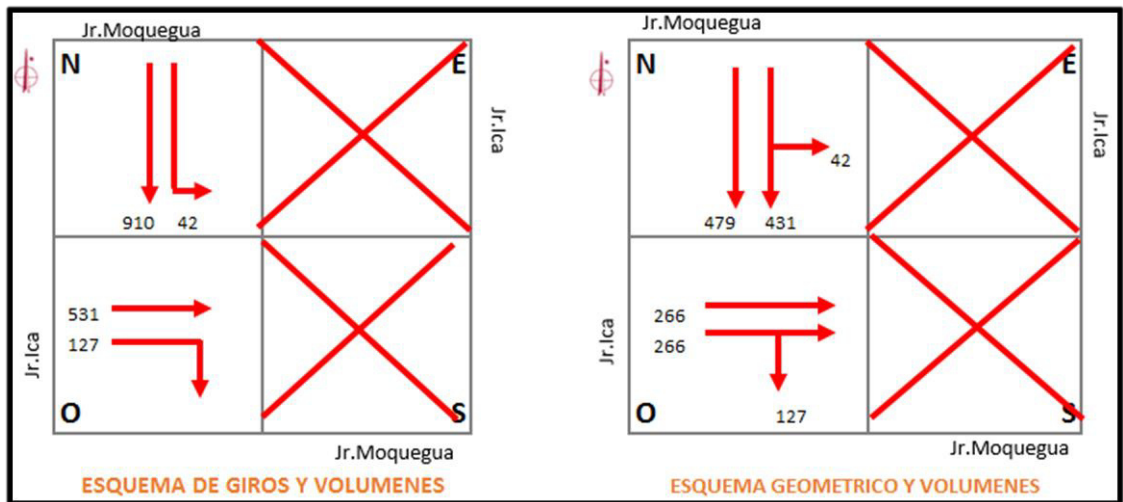


Figura 70. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I4 (Noche)
 Fuente: Elaboración propia

E. Intersección 5: Jr. Piura y Jr. Moquegua (I5)

En la Tabla 21 se muestra los volúmenes de la hora pico escogida en cada horario, en el Jr. Moquegua en el sentido de Norte – Sur en los turnos de mañana, tarde y noche se tiene volúmenes de 1028, 1022, 972 veh/hora respectivamente.

Asimismo, en la Jr. Piura en el sentido Este – Oeste se tiene volúmenes de 844, 698, 820 veh/hora.

Tabla 21. Volúmenes por acercamiento y direcciones de la intersección I5 al 2019

HORA		DIRECCIONES - NORTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:00	09:00	0	0	1109	11	1120
12:15	13:15	0	0	1113	33	1146
17:45	18:45	0	0	1369	41	1410
HORA		DIRECCIONES - ESTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:00	09:00	0	211	425	0	636
12:15	13:15	0	73	361	0	434
17:45	18:45	0	62	154	0	216

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 71, 72 y 73; se muestra el esquema de giros y geométrico. Donde se puede interpretar que en el Jr. Moquegua presenta dos carriles en el acercamiento N; en el Jr. Piura también presenta dos carriles en el acercamiento E. Donde en el acercamiento N los vehículos pueden ir de frente (1109, 1113, 1369 veh/hora) y girar a la derecha (11, 33, 41 veh/hora), y en el acercamiento E pueden ir de frente (425, 361, 154 veh/hora) y girar a la izquierda (211, 73, 62 veh/hora). De la misma manera, en el esquema geométrico en el acercamiento N presenta dos carriles con sentido F (592, 616, 758 veh/ hora) y F/D (528, 530, 652 veh/hora), y en el acercamiento E presenta dos carriles con sentido F (195, 165, 70 veh/hora) y F/D (441, 269, 146 veh/hora).

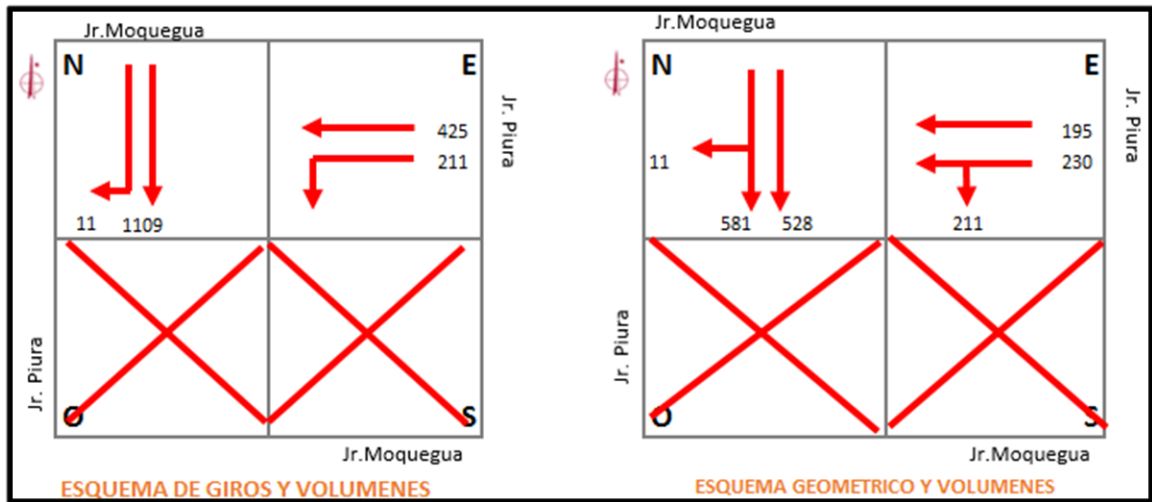


Figura 71. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I5 (Mañana)
 Fuente: Elaboración propia

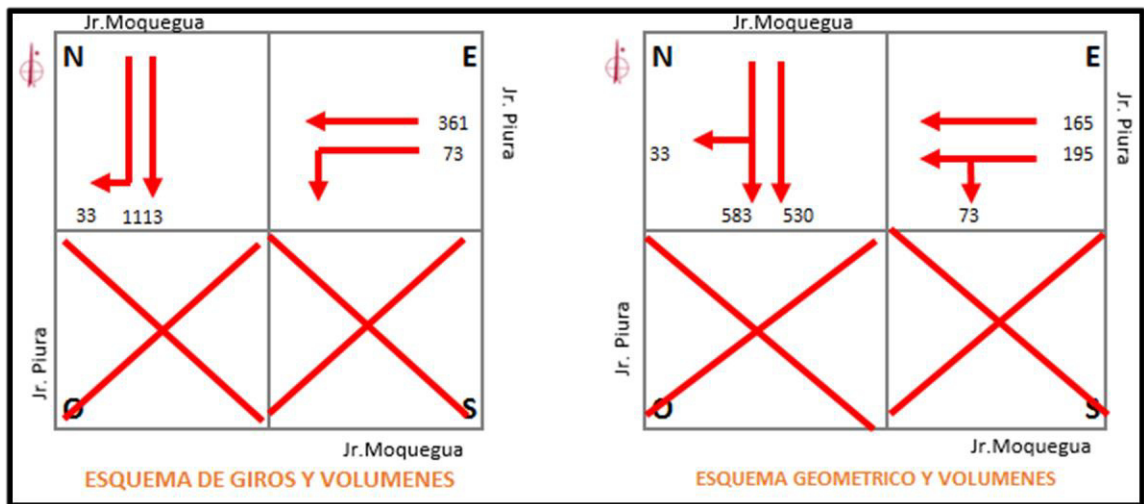


Figura 72. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I5 (Tarde)
 Fuente: Elaboración propia

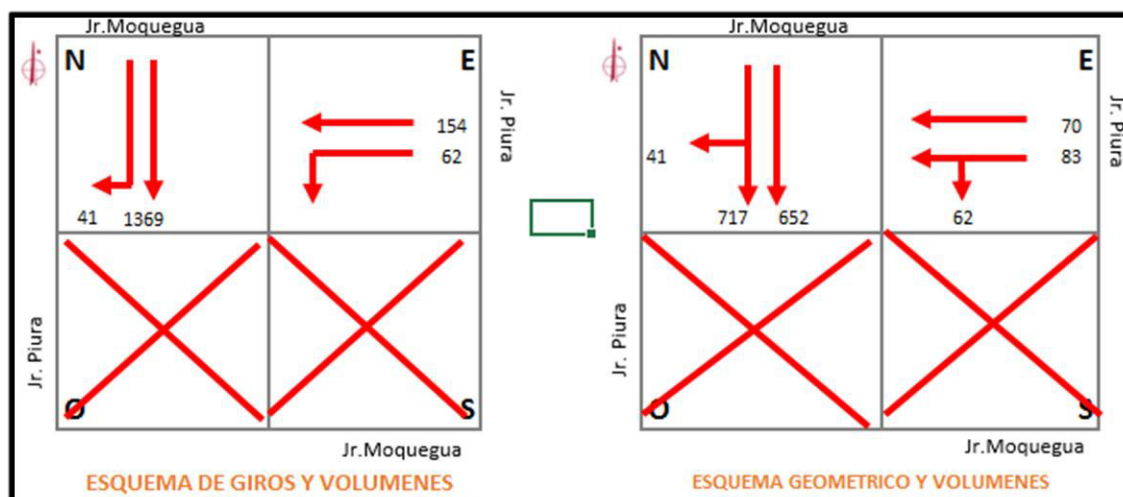


Figura 73. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección 15 (Noche)
 Fuente: Elaboración propia

F. Intersección 6: Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua (I6)

En la Tabla 22 se muestra los volúmenes de la hora pico escogida en cada horario, en el Jr. Moquegua en el sentido de Norte – Sur en los turnos de mañana, tarde y noche se tiene volúmenes de 1044, 1096, 1068 veh/hora respectivamente. Asimismo, en Jr. Cajamarca en el Oeste – Este, volúmenes de 734, 702, 714 veh/hora respectivamente para cada turno.

Tabla 22. Volúmenes por acercamiento y direcciones de la intersección I6 al 2019

HORA		DIRECCIONES - NORTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:15	09:15	0	285	1041	0	1326
12:15	13:15	0	226	950	0	1176
17:45	18:45	0	165	1263	0	1428
HORA		DIRECCIONES - OESTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
08:15	09:15	0	0	634	118	752
12:15	13:15	0	0	762	158	920
17:45	18:45	0	0	464	74	538

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 74, 75 y 76; se muestra el esquema de giros y geométrico.

Donde se puede interpretar que en el Jr. Moquegua presenta dos carriles en el acercamiento N; en el Jr. Cajamarca también presenta dos carriles en el acercamiento O. Donde en el acercamiento N los vehículos pueden ir de frente (1041, 950, 1263 veh/hora) y girar a la izquierda (285, 226, 165 veh/hora), y en el acercamiento O pueden ir de frente (634, 762, 464 veh/hora) y girar a la derecha (118, 158, 74 veh/hora). De la misma manera, en el esquema geométrico que en el acercamiento N presenta dos carriles con sentido F (549, 501, 666 veh/ hora) y I/F (777, 675, 762 veh/hora), y en el acercamiento O presenta dos carriles con sentido F (312, 375, 228 veh/hora) y F/D (440, 545, 310 veh/hora).

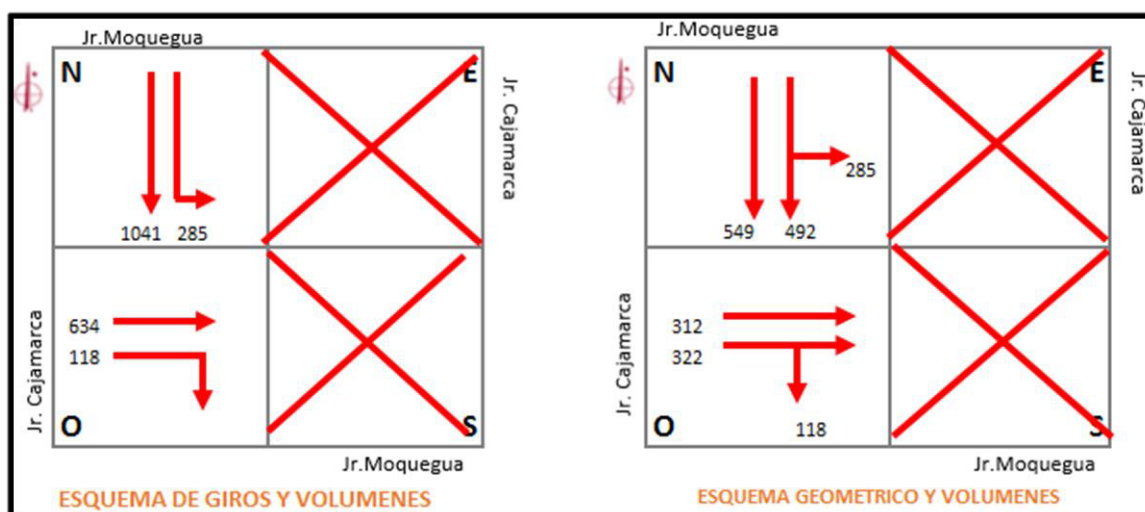


Figura 74. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I6 (Mañana)
 Fuente: Elaboración propia

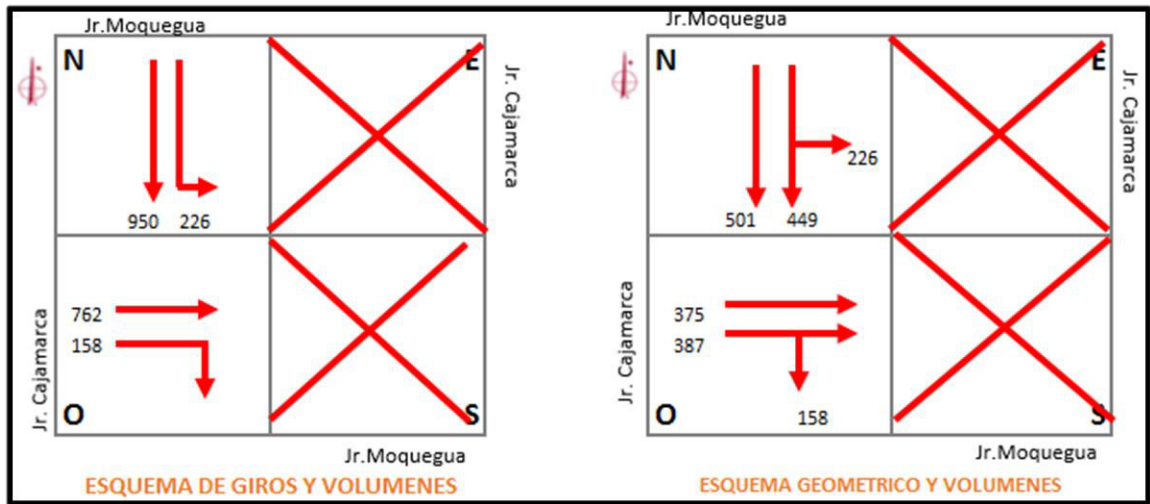


Figura 75. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I6 (Tarde)
 Fuente: Elaboración propia

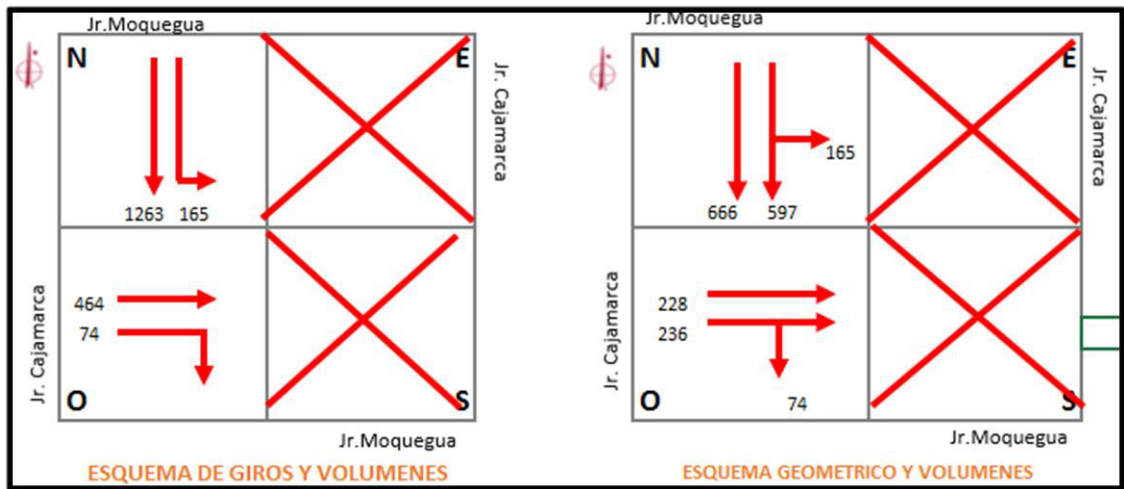


Figura 76. Representación esquemática con los volúmenes de la intersección I6 (Noche)
 Fuente: Elaboración propia

4.1.5. ESQUEMA DE NIVEL DE SERVICIO DE LAS INTERSECCIONES – AÑO 2019

Para el cálculo el Nivel de servicio de cada intersección, dependerá de las demoras y factores establecidos por el manual HCM 2000. Como se observa en los Anexos E.

A. Intersección 1: Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua (I1)

En la Figura 77, 78 y 79 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “E”, turno de la tarde un Nds “E” y en el turno noche un Nds “E”.

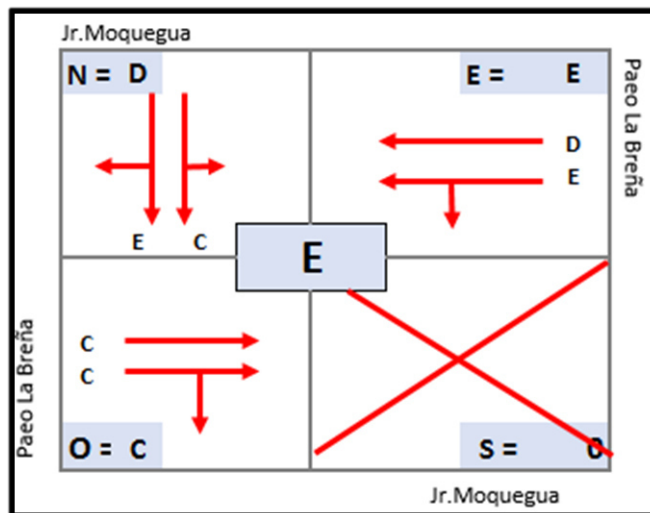


Figura 77. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Mañana-2019)

Fuente: Elaboración propia

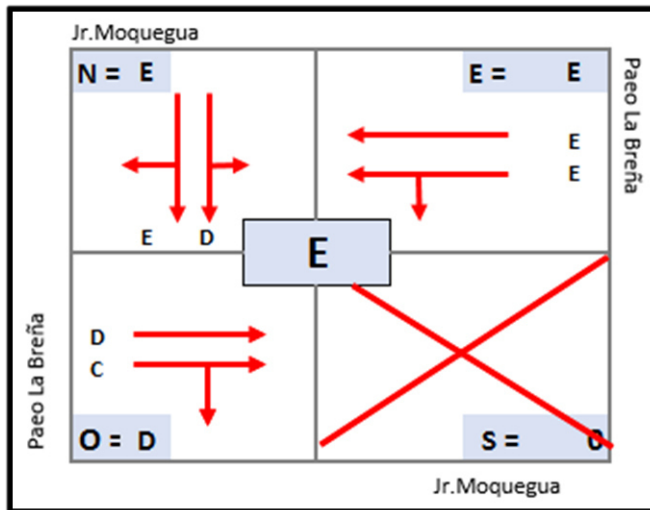


Figura 78. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Tarde-2019)
 Fuente: Elaboración propia

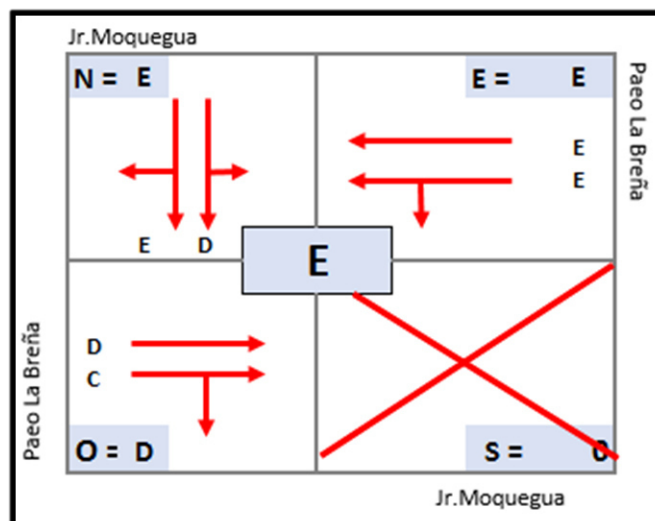


Figura 79. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Noche-2019)
 Fuente: Elaboración propia

B. Intersección 2: Jr. Lima y Jr. Moquegua (I2)

En la Figura 80, 81 y 82 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds "D", turno de la tarde un Nds "D" y en el turno noche un Nds "D".

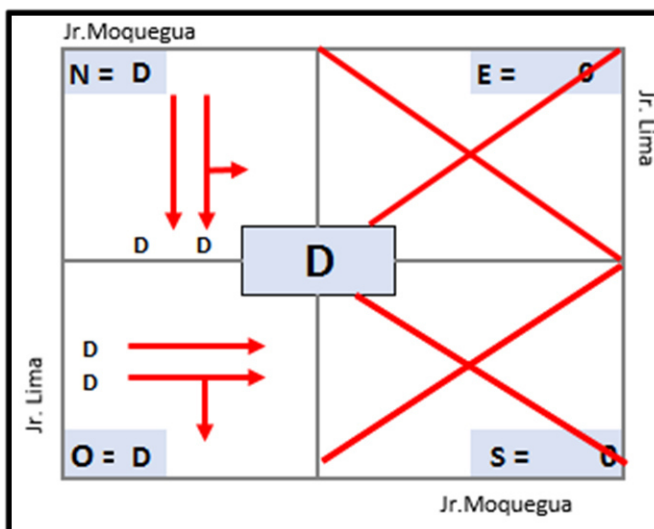


Figura 80. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Mañana-2019)
 Fuente: Elaboración propia

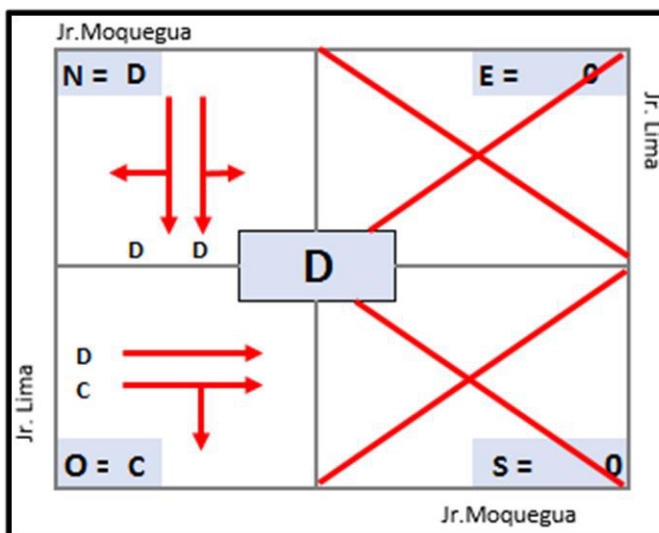


Figura 81. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Tarde-2019)
 Fuente: Elaboración propia

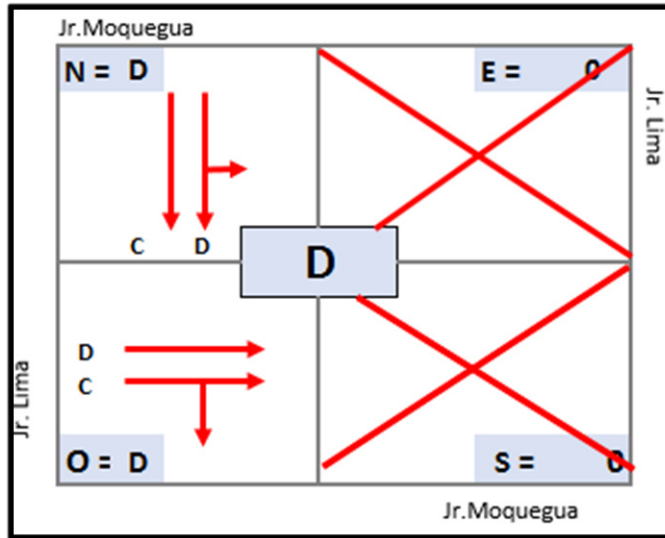


Figura 82.NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Noche-2019)
 Fuente: Elaboración propia

C. Intersección 3: Jr. Loreto y Jr. Moquegua (I3)

En la Figura 83, 84 y 85 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “D”, turno de la tarde un Nds “D” y en el turno noche un Nds “D”.

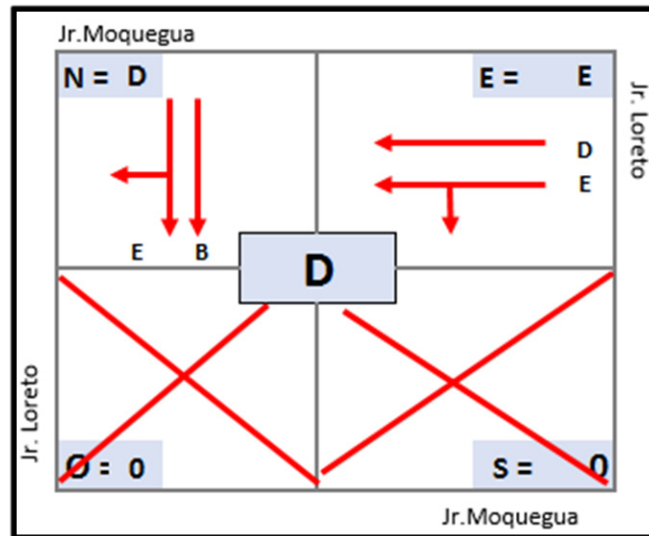


Figura 83.NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Mañana-2019)
 Fuente: Elaboración propia

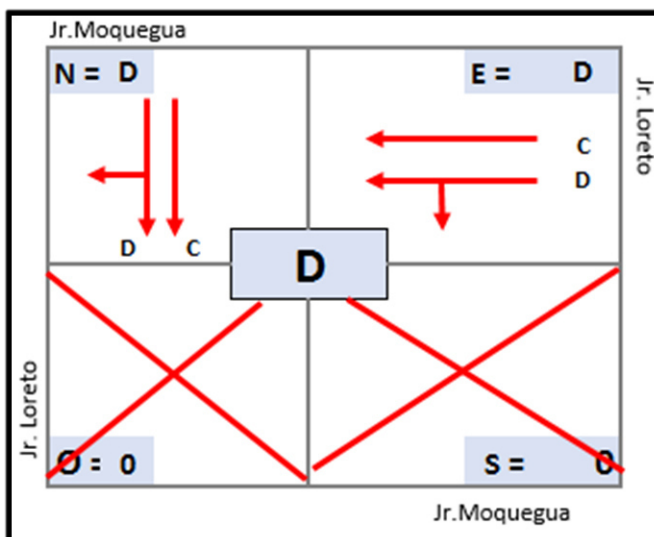


Figura 84. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Tarde-2019)
Fuente: Elaboración propia

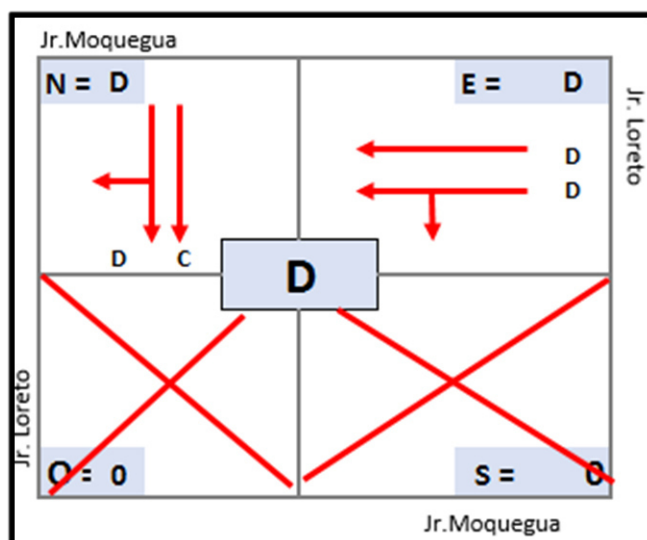


Figura 85. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Noche-2019)
Fuente: Elaboración propia

D. Intersección 4: Jr. Ica y Jr. Moquegua (I4)

En la Figura 86, 87 y 88 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “D”, turno de la tarde un Nds “D” y en el turno noche un Nds “D”.

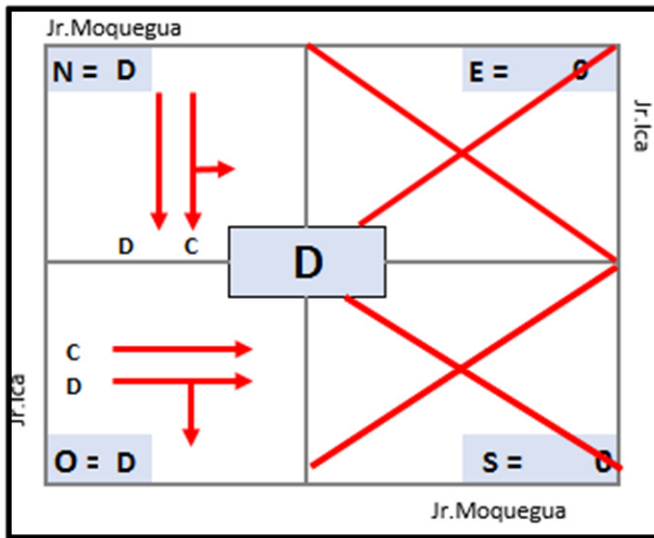


Figura 86. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Mañana-2019)
 Fuente: Elaboración propia

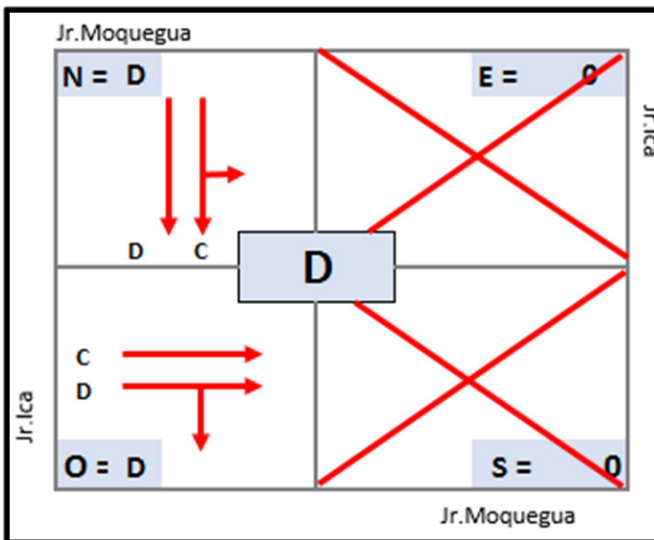


Figura 87. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Tarde-2019)
 Fuente: Elaboración propia

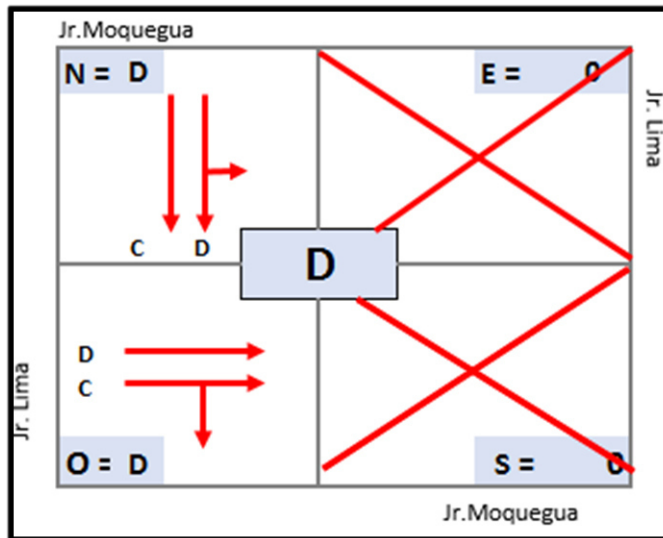


Figura 88. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Noche-2019)
 Fuente: Elaboración propia

E. Intersección 5: Jr. Piura y Jr. Moquegua (I5)

En la Figura 89, 90 y 91 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds "D", turno de la tarde un Nds "D" y en el turno noche un Nds "D".

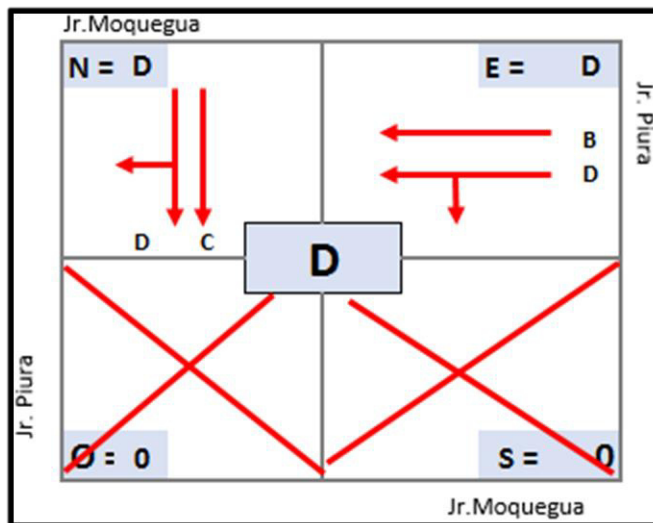


Figura 89. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Mañana-2019)
 Fuente: Elaboración propia

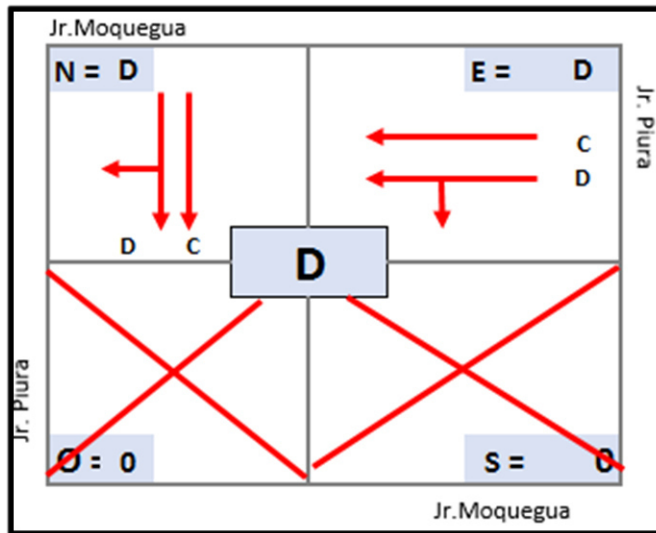


Figura 90. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Tarde-2019)
 Fuente: Elaboración propia

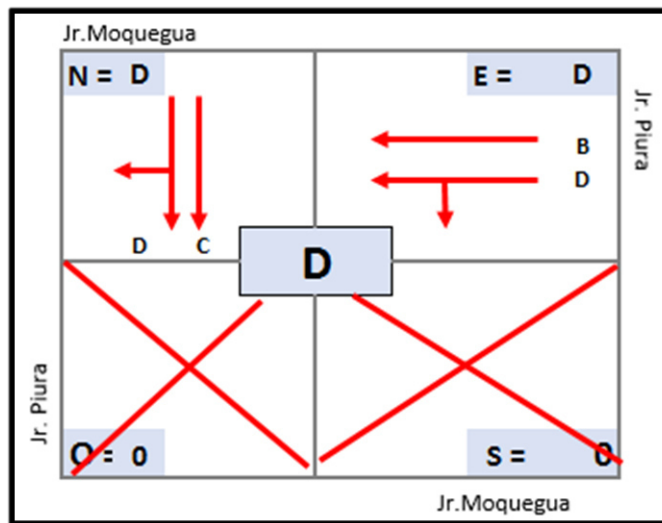


Figura 91. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Noche-2019)
 Fuente: Elaboración propia

F. Intersección 6: Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua (I6)

En la Figura 92, 93 y 94 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds "D", turno de la tarde un Nds "D" y en el turno noche un Nds "D".

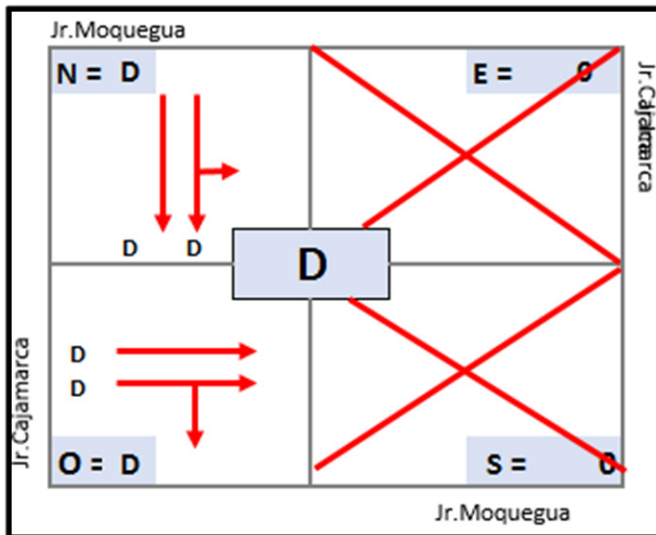


Figura 92. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Mañana-2019)
 Fuente: Elaboración propia

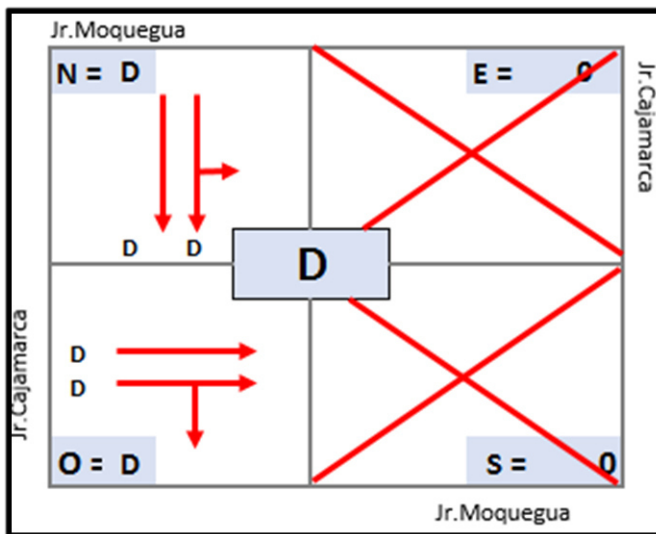


Figura 93. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Tarde-2019)
 Fuente: Elaboración propia

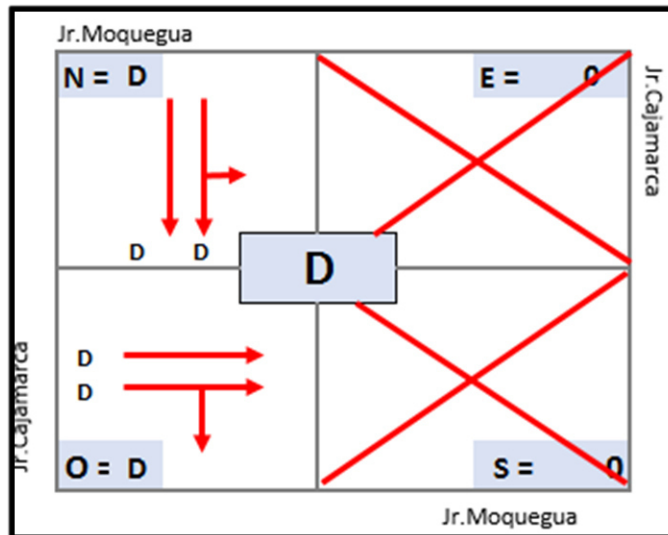


Figura 94. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Noche-2019)
Fuente: Elaboración propia

4.2. RESULTADOS DE LA SITUACIÓN FUTURA

Para realizar situaciones se determinará los volúmenes para los años proyectados dentro de 5, 10 y 20 años. Según el comportamiento del parque automotor la tasa de crecimiento lineal es de 4.70%

4.2.1. Volumen Proyectado para 5, 10 Y/O 20 años

4.2.1.1. Volumen Proyectado al Año 2029

En la Tabla 23 se muestra los volúmenes para el año 2024, por cada intersección y turno de la línea de estudio.

Tabla 23. Volúmenes proyectados al año 2024

INTERSECCIÓN	TURNO	VOLUMEN PROYECTADO - ACERCAMIENTO				VOL. PROYECTADO-INTERSECCIÓN
		N	O	S	E	
I1	MAÑANA	1059	1213	-	1804	4076
	TARDE	1193	1319	-	1912	4424
	NOCHE	1170	1354	-	1839	4363
I2	MAÑANA	1314	923	-	-	2237
	TARDE	1379	883	-	-	2262
	NOCHE	1334	898	-	-	2232
I3	MAÑANA	1293	-	-	1062	2355
	TARDE	1286	-	-	926	2212
	NOCHE	1223	-	-	1163	2386
I4	MAÑANA	1298	783	-	-	2081
	TARDE	1361	737	-	-	2098
	NOCHE	1198	828	-	-	2026
I5	MAÑANA	1409	-	-	800	2209
	TARDE	1442	-	-	546	1988
	NOCHE	1774	-	-	469	2243
I6	MAÑANA	1668	946	-	-	2614
	TARDE	1480	1158	-	-	2638
	NOCHE	1797	677	-	-	2474

Fuente: Elaboración propia

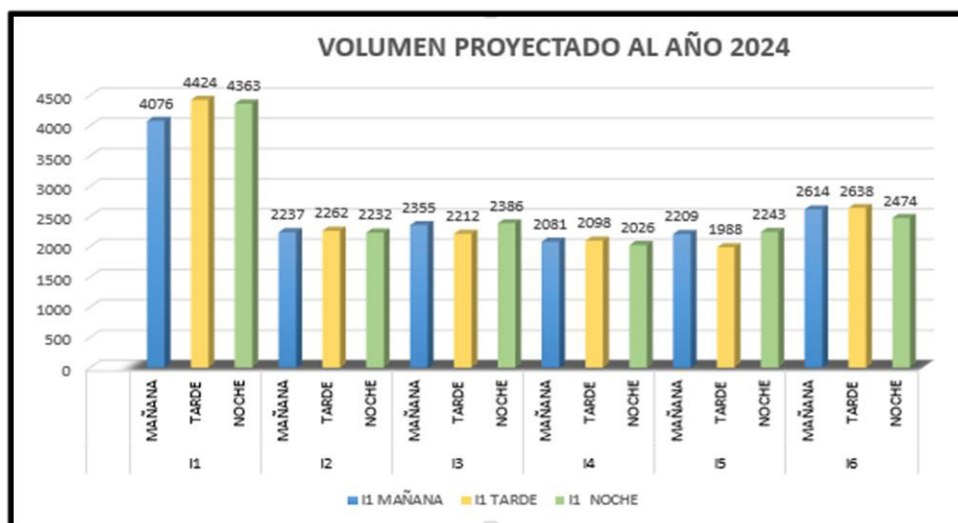


Figura 95. Representación gráfica de los volúmenes proyectados al año 2024

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.2. Volumen Projectado al año 2029

En la Tabla 24 se muestra los volúmenes para el año 2029, por cada intersección y turno de la línea de estudio.

Tabla 24. Volúmenes proyectados al año 2029

INTERSECCIÓN	TURNO	VOLUMEN PROYECTADO - ACERCAMIENTO				VOL. PROYECTADO-INTERSECCIÓN
		N	O	S	E	
I1	MAÑANA	1333	1526	-	2270	5129
	TARDE	1501	1659	-	2406	5566
	NOCHE	1472	1703	-	2242	5417
I2	MAÑANA	1653	1162	-	-	2815
	TARDE	1735	1111	-	-	2846
	NOCHE	1691	1130	-	-	2821
I3	MAÑANA	1627	-	-	1336	2963
	TARDE	1618	-	-	1165	2783
	NOCHE	1539	-	-	1392	2931
I4	MAÑANA	1634	985	-	-	2619
	TARDE	1713	928	-	-	2641
	NOCHE	1507	1042	-	-	2549
I5	MAÑANA	1773	-	-	1007	2708
	TARDE	1814	-	-	687	2501
	NOCHE	2232	-	-	519	2751
I6	MAÑANA	2099	1190	-	-	3289
	TARDE	1862	1456	-	-	3318
	NOCHE	2260	852	-	-	3112

Fuente: Elaboración propia

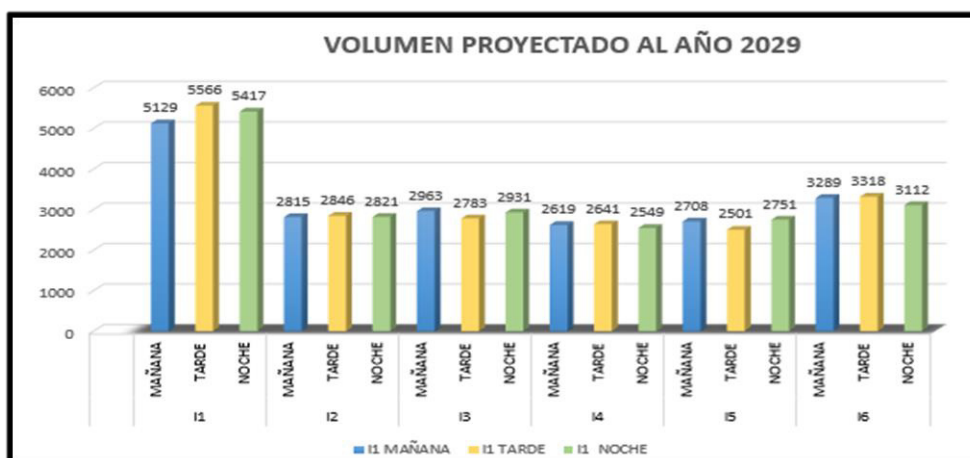


Figura 96. Representación gráfica de los volúmenes proyectados al año 2029

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.3. Volumen Projectado al año 2039

En la Tabla 25 se muestra los volúmenes para el año 2039, por cada intersección y turno de la línea de estudio.

Tabla 25.Volumenes proyectados al año 2039

INTERSECCIÓN	TURNO	VOLUMEN PROYECTADO - ACERCAMIENTO				VOL. PROYECTADO-INTERSECCIÓN
		N	O	S	E	
I1	MAÑANA	2110	2416	-	3593	8119
	TARDE	2375	2626	-	3809	8810
	NOCHE	2330	2696	-	3389	8415
I2	MAÑANA	2616	1839	-	-	4455
	TARDE	2746	1759	-	-	4508
	NOCHE	2676	1789	-	-	4465
I3	MAÑANA	2576	-	-	2115	4691
	TARDE	2561	-	-	1845	4406
	NOCHE	2436	-	-	2042	4478
I4	MAÑANA	2586	1559	-	-	4145
	TARDE	2711	1468	-	-	4179
	NOCHE	2385	1649	-	-	4034
I5	MAÑANA	2806	-	-	1594	4400
	TARDE	2872	-	-	1087	3959
	NOCHE	3533	-	-	661	4194
I6	MAÑANA	3323	1884	-	-	5207
	TARDE	2947	2305	-	-	5252
	NOCHE	3578	1348	-	-	4926

Fuente: Elaboración propia

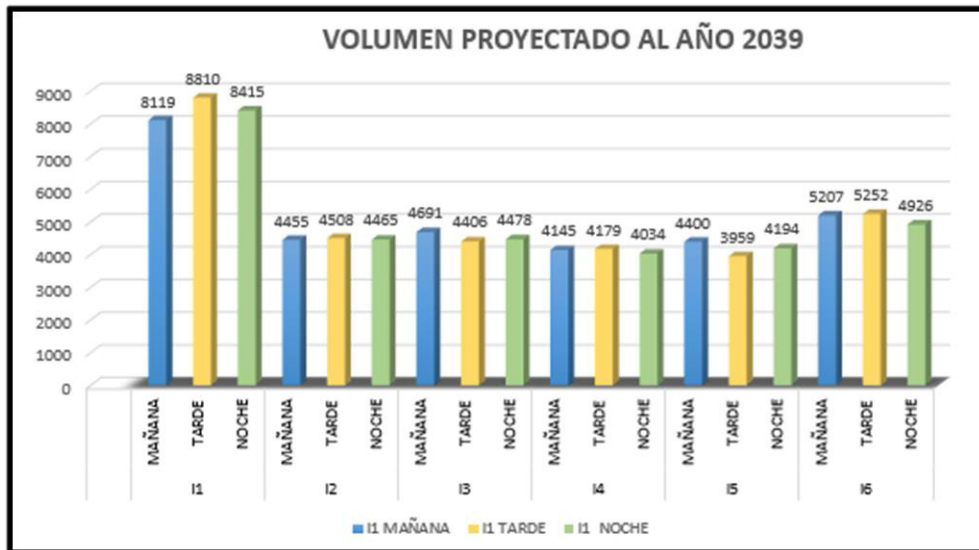


Figura 97. Representación gráfica de los volúmenes proyectados al año 2039
Fuente: Elaboración propia

4.2.2. NDS PARA LOS AÑOS PROYECTADOS

4.2.2.1. NDS PROYECTADO AL AÑO 2024

A. Intersección 1: Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua (I1)

En la Figura 98, 99 y 100 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds "F", turno de la tarde un Nds "F" y en el turno noche un Nds "F".

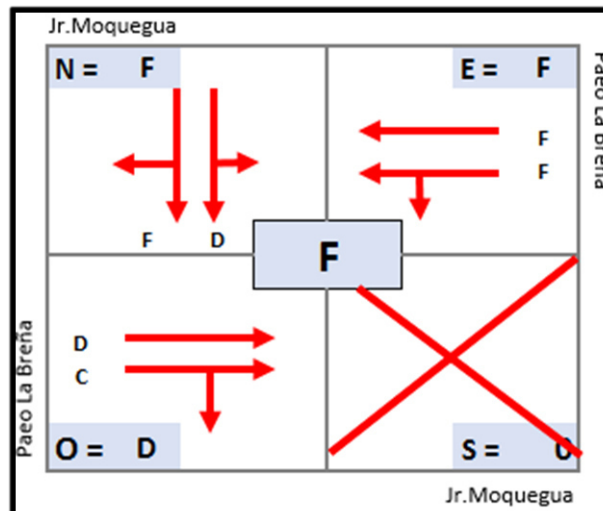


Figura 98. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Mañana-2024)
Fuente: Elaboración propia

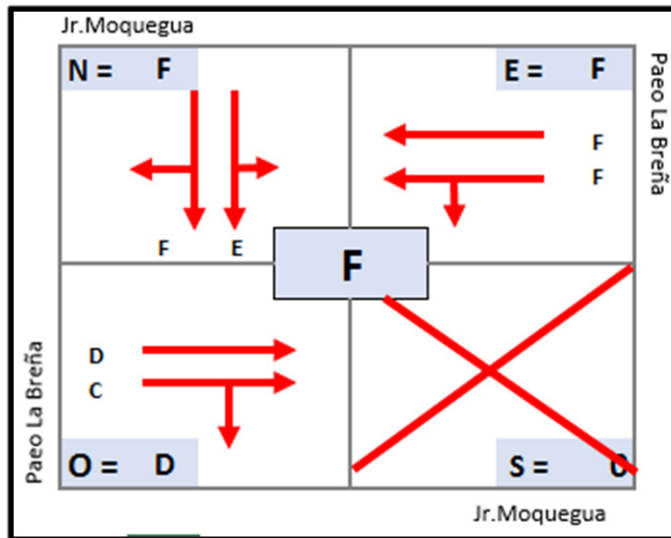


Figura 99. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Tarde-2024)
 Fuente: Elaboración propia

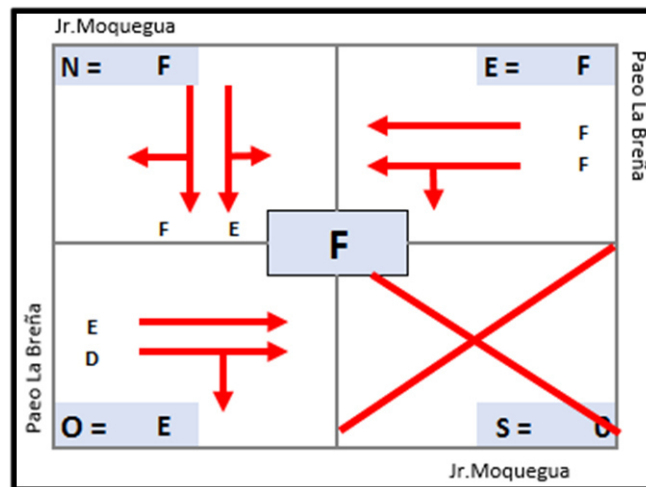


Figura 100. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Noche-2024)
 Fuente: Elaboración propia

B. Intersección 2: Jr. Lima y Jr. Moquegua (I2)

En la Figura 101, 102 Y 103 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds "E", turno de la tarde un Nds "E" y en el turno noche un Nds "E".

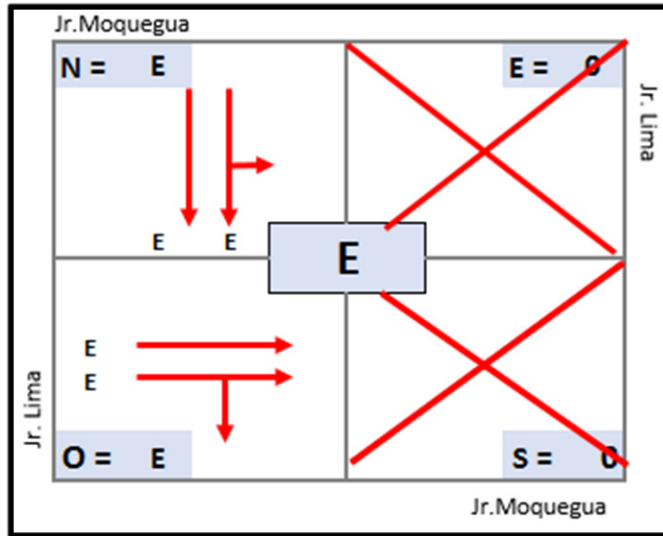


Figura 101.NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Mañana-2024)
 Fuente: Elaboración propia

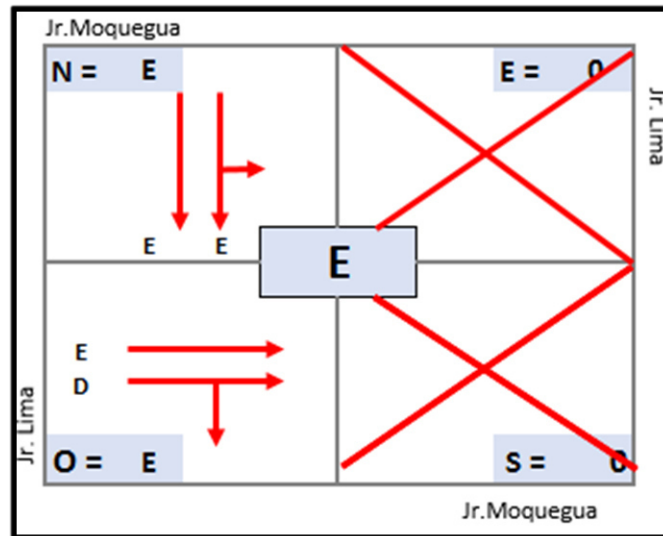


Figura 102.NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Tarde-2024)
 Fuente: Elaboración propia

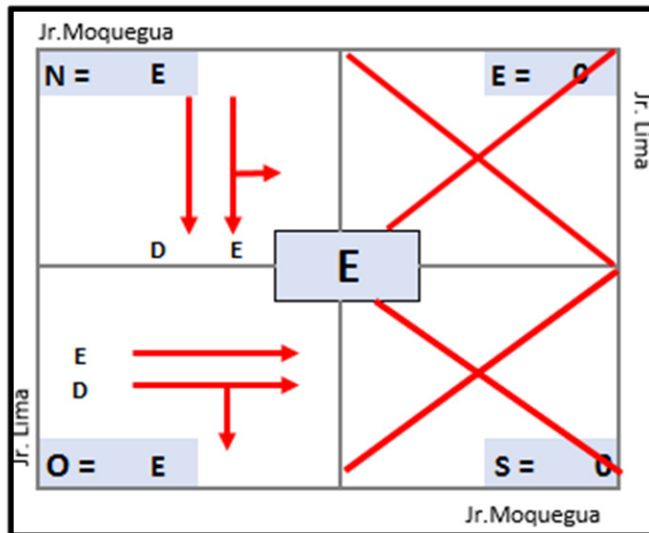


Figura 103. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Noche-2024)
Fuente: Elaboración propia

C. Intersección 3: Jr. Loreto y Jr. Moquegua (I3)

En la Figura 104, 105 y 106 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “F”, turno de la tarde un Nds “E” y en el turno noche un Nds “E”.

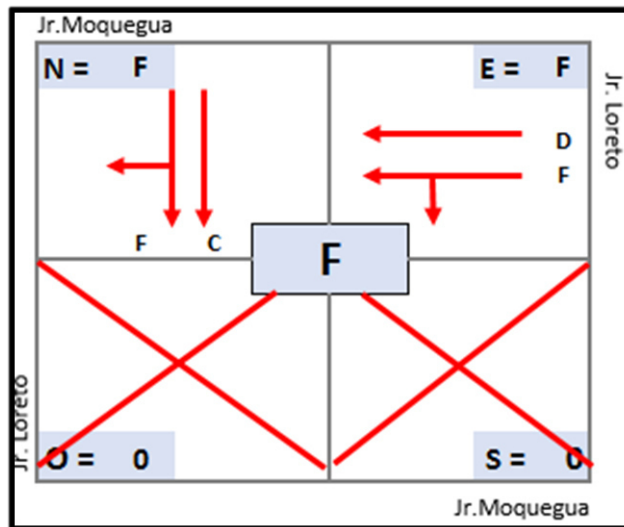


Figura 104. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Mañana-2024)
Fuente: Elaboración propia

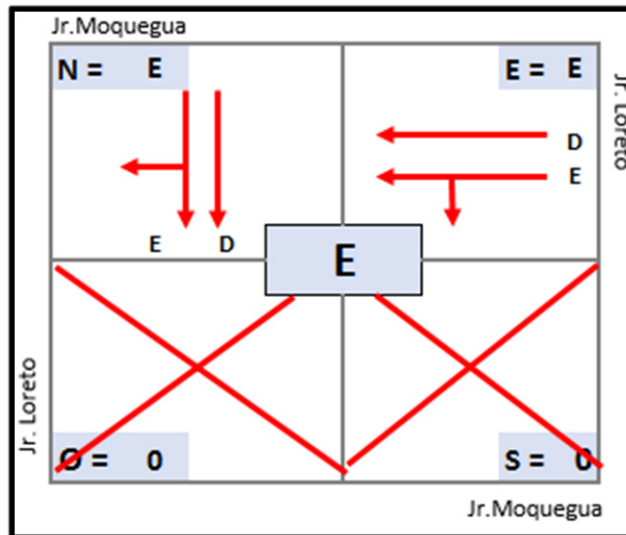


Figura 105. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Tarde-2024)
Fuente: Elaboración propia

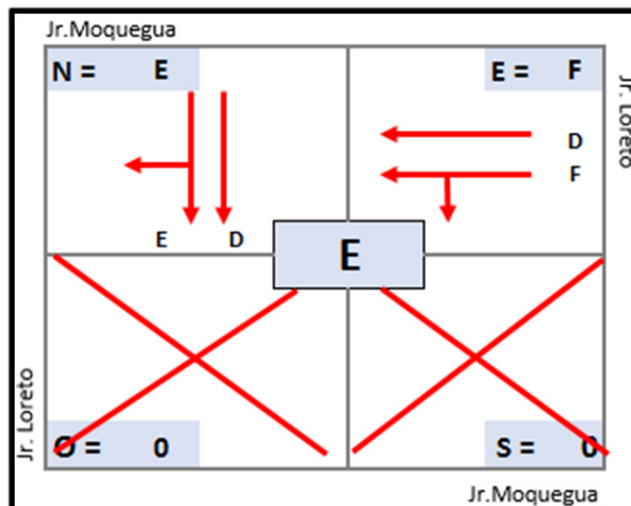


Figura 106. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Noche-2024)
Fuente: Elaboración propia

D. Intersección 4: Jr. Ica y Jr. Moquegua (I4)

En la Figura 107, 108 y 109 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds "E", turno de la tarde un Nds "E" y en el turno noche un Nds "D".

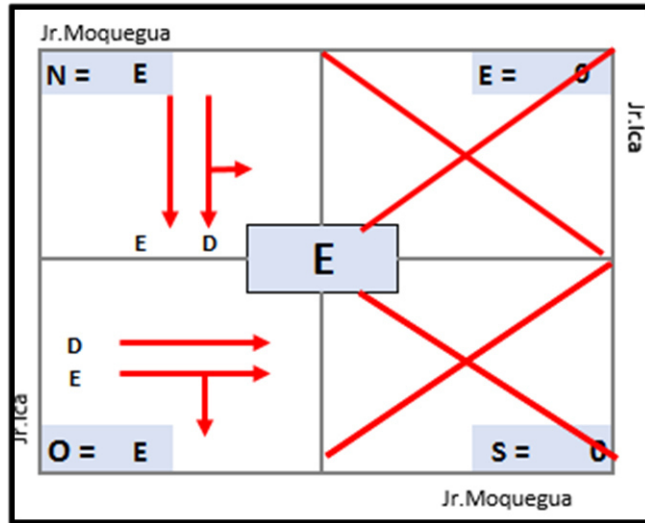


Figura 107.NDS general y por acercamiento de la intersección 14 (Mañana-2024)
 Fuente: Elaboración propia

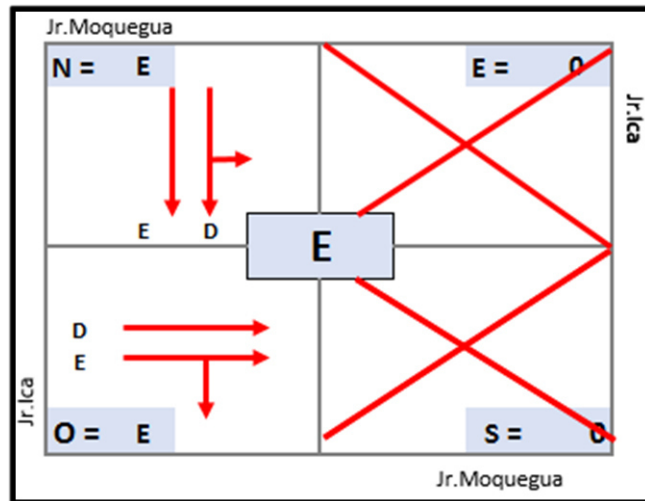


Figura 108.NDS general y por acercamiento de la intersección 14 (Tarde-2024)
 Fuente: Elaboración propia

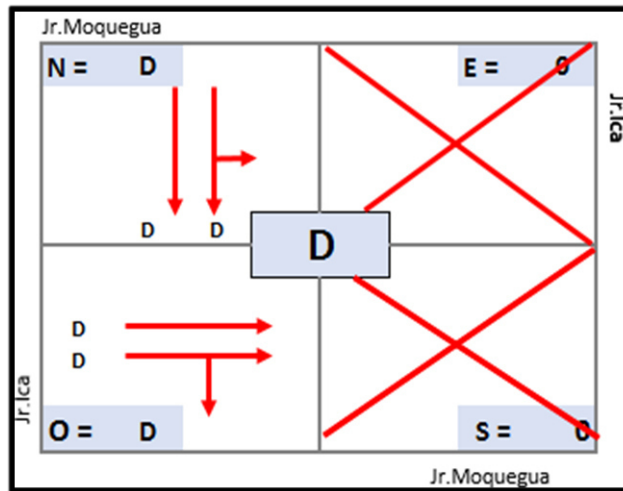


Figura 109. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Noche-2024)
 Fuente: Elaboración propia

E. Intersección 5: Jr. Piura y Jr. Moquegua (I5)

En la Figura 110, 111 y 112 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “E”, turno de la tarde un Nds “E” y en el turno noche un Nds “E”.

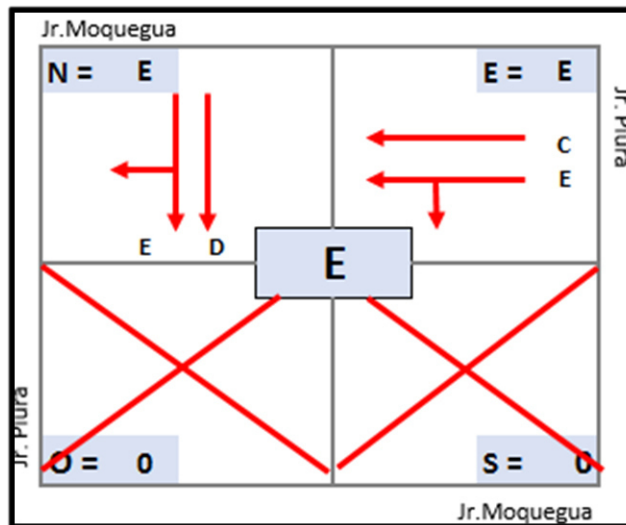


Figura 110. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Mañana-2024)
 Fuente: Elaboración propia

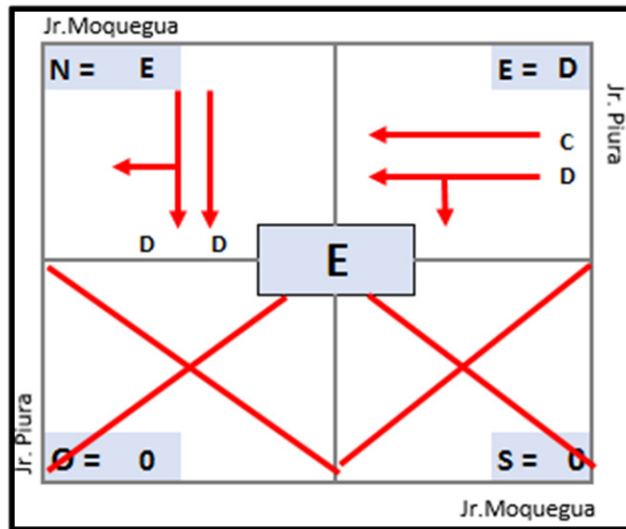


Figura 111. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Tarde-2024)
Fuente: Elaboración propia

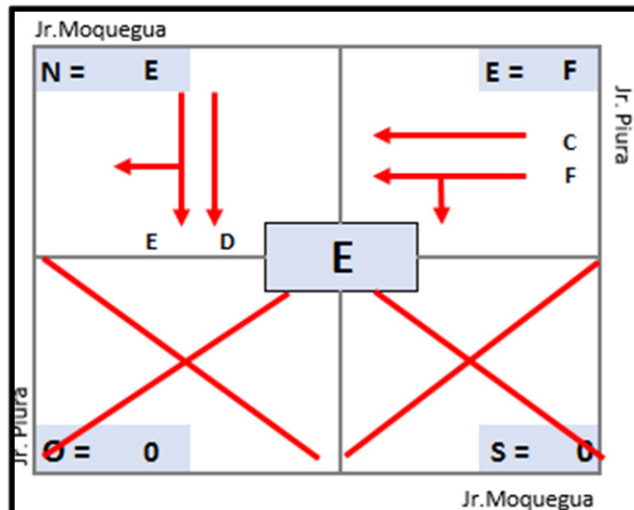


Figura 112. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Noche-2024)
Fuente: Elaboración propia

F. Intersección 6: Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua (I6)

En la Figura 113, 114 y 115 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds "F", turno de la tarde un Nds "F" y en el turno noche un Nds "E".

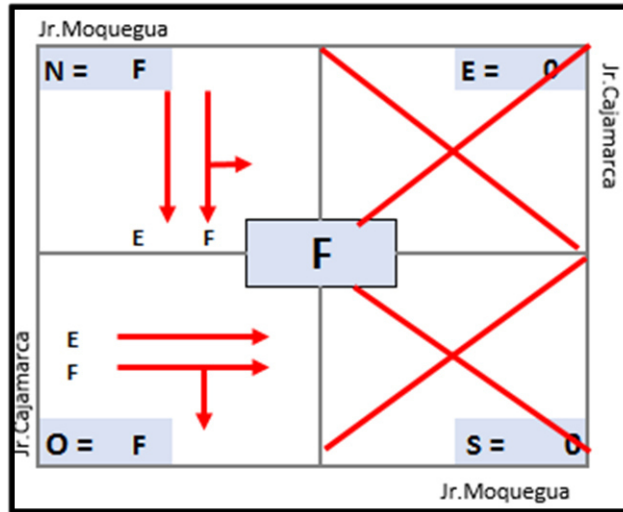


Figura 113.NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Mañana-2024)
 Fuente: Elaboración propia

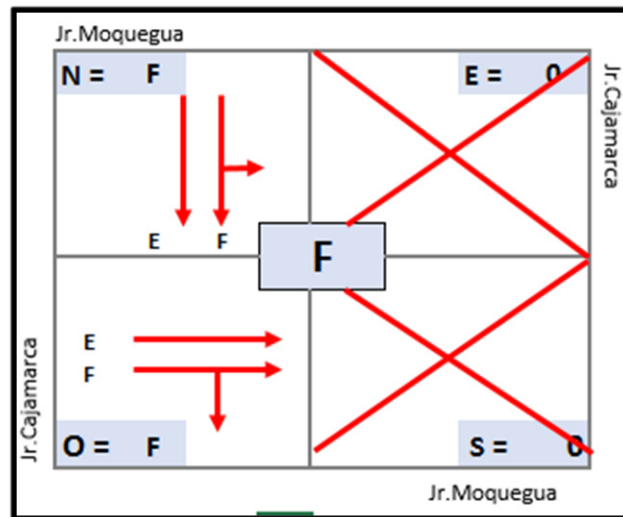


Figura 114.NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Tarde-2024)
 Fuente: Elaboración propia

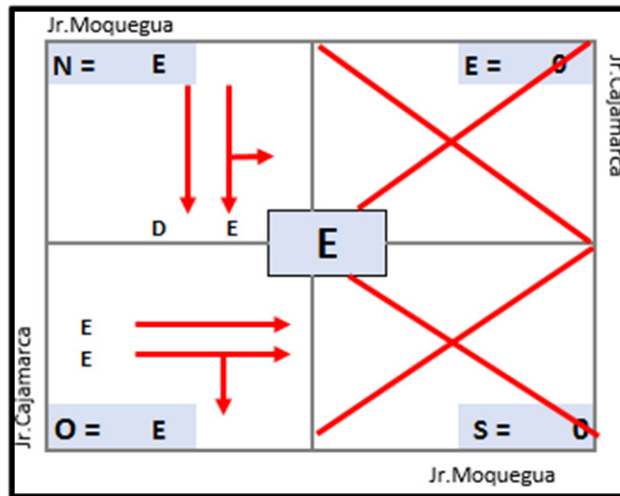


Figura 115. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Noche-2024)
 Fuente: Elaboración propia

4.2.2.2. NDS PROYECTADO AL AÑO 2029

A. Intersección 1: Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua (I1)

En la Figura 116, 117 y 118 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “F”, turno de la tarde un Nds “F” y en el turno noche un Nds “F”.

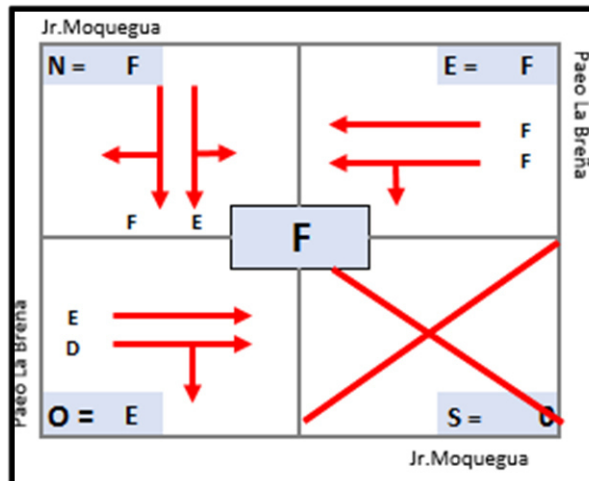


Figura 116. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Mañana-2029)
 Fuente: Elaboración propia

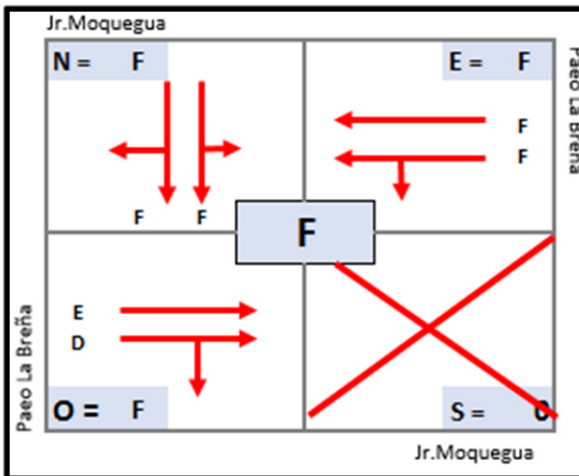


Figura 117. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Tarde-2029)
 Fuente: Elaboración propia

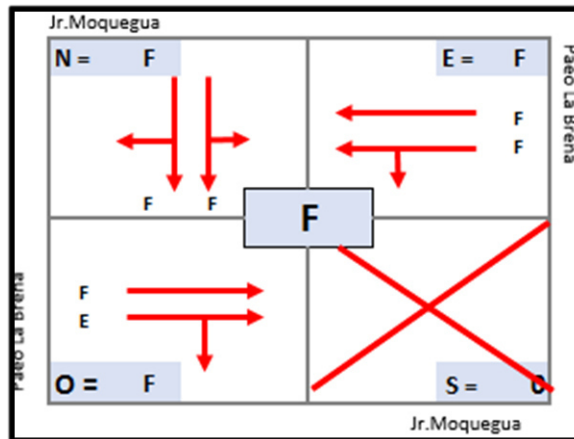


Figura 118. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Noche-2029)
 Fuente: Elaboración propia

B. Intersección 2: Jr. Lima y Jr. Moquegua (I2)

En la Figura 119, 120 y 121 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds "E", turno de la tarde un Nds "E" y en el turno noche un Nds "F".

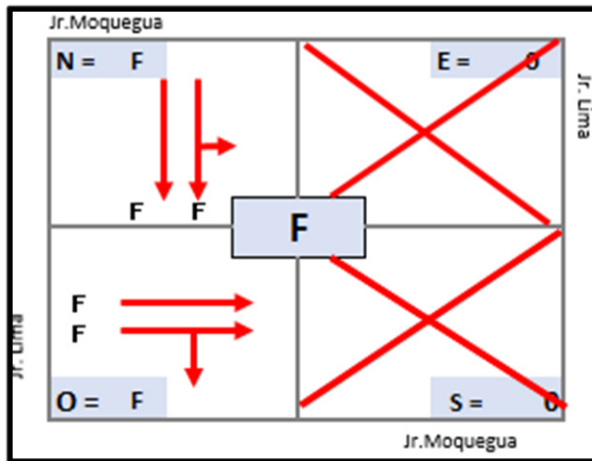


Figura 119. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Mañana-2029)
 Fuente: Elaboración propia

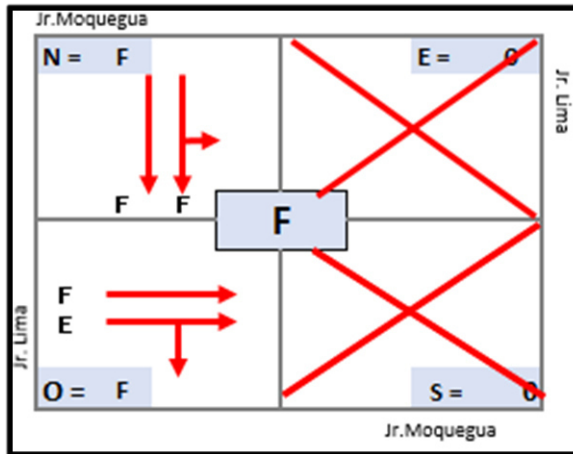


Figura 120. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Tarde-2029)
 Fuente: Elaboración propia

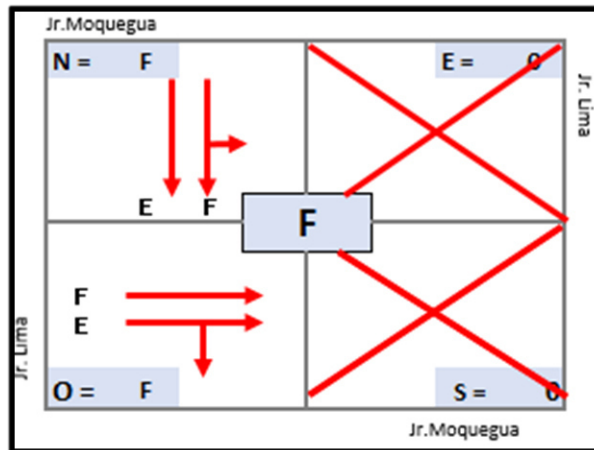


Figura 121.NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Noche-2029)
Fuente: Elaboración propia

C. Intersección 3: Jr. Loreto y Jr. Moquegua (I3)

En la Figura 122, 123 y 124 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “F”, turno de la tarde un Nds “F” y en el turno noche un Nds “F”.

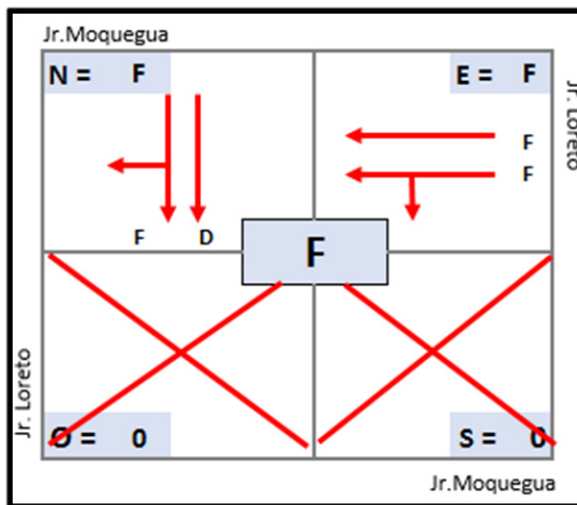


Figura 122.NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Mañana-2029)
Fuente: Elaboración propia

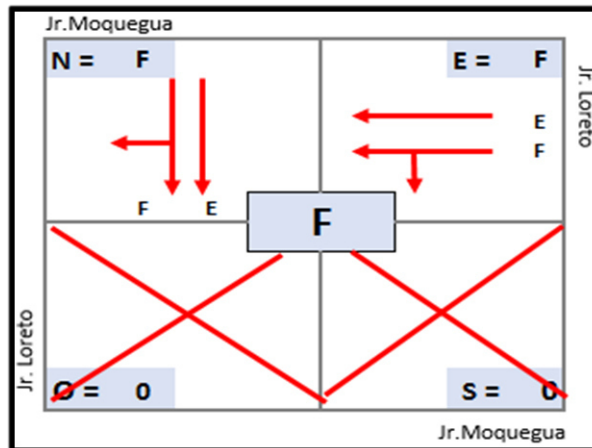


Figura 123. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Tarde-2029)
 Fuente: Elaboración propia

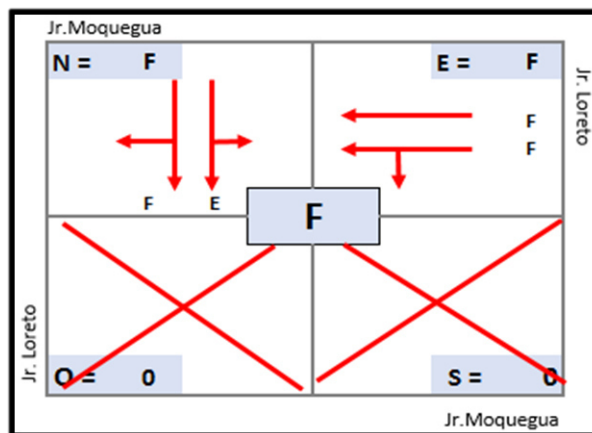


Figura 124. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Noche-2029)
 Fuente: Elaboración propia

D. Intersección 4: Jr. Ica y Jr. Moquegua (I4)

En la Figura 125, 126 y 127 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds "F", turno de la tarde un Nds "F" y en el turno noche un Nds "F".

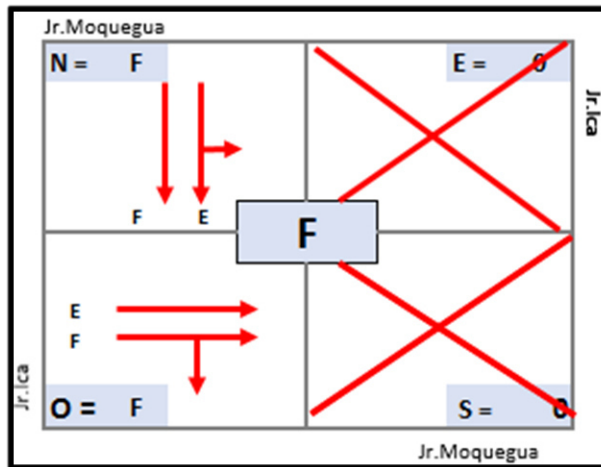


Figura 125.NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Mañana-2029)
Fuente: Elaboración propia

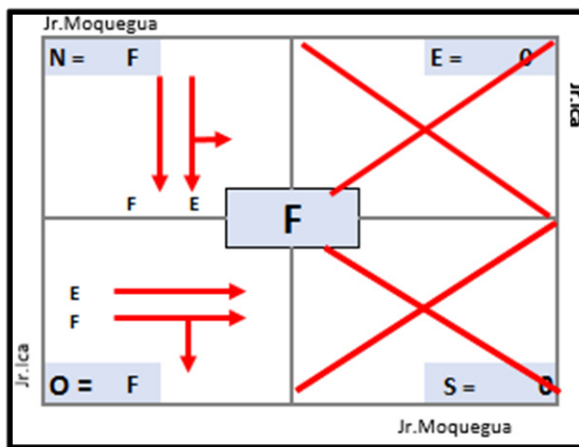


Figura 126.NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Tarde-2029)
Fuente: Elaboración propia

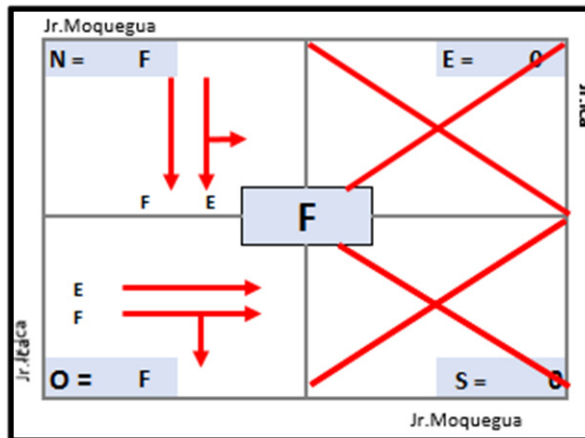


Figura 127.NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Noche-2029)
 Fuente: Elaboración propia

E. Intersección 5: Jr. Piura y Jr. Moquegua (I5)

En la Figura 128, 129 y 130 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “F”, turno de la tarde un Nds “F” y en el turno noche un Nds “F”.

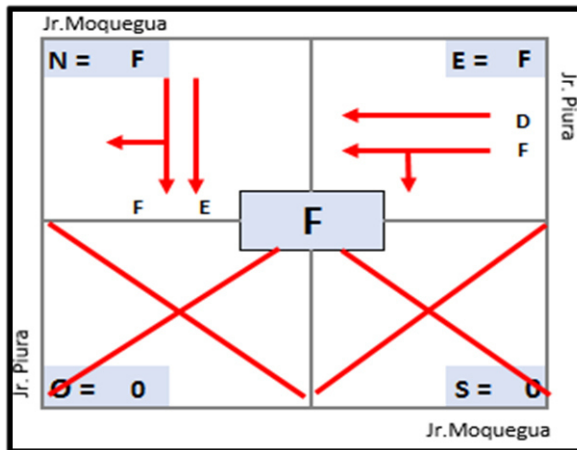


Figura 128.NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Mañana-2029)
 Fuente: Elaboración propia

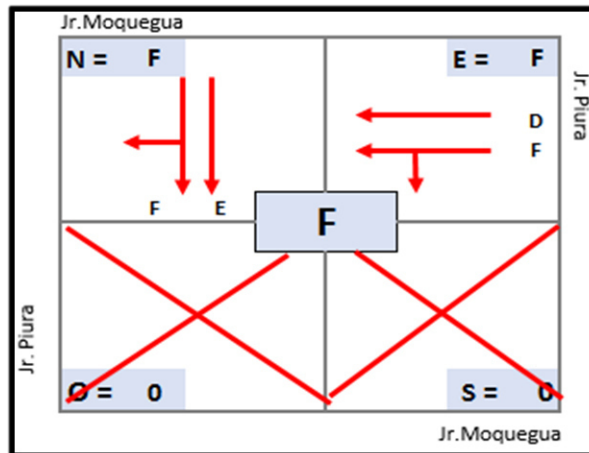


Figura 129. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Tarde-2029)
 Fuente: Elaboración propia

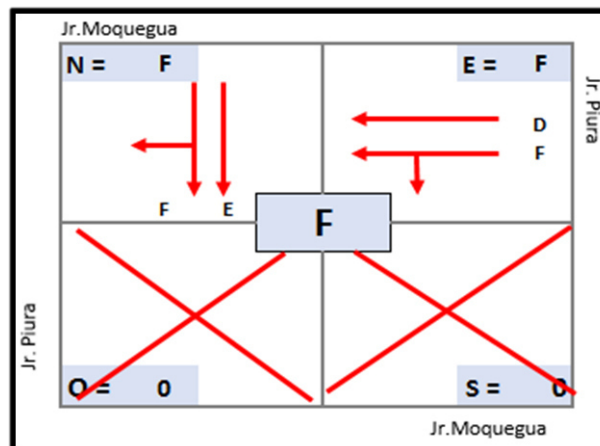


Figura 130. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Noche-2029)
 Fuente: Elaboración propia

F. Intersección 6: Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua (I6)

En la Figura 131, 132 y 133 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds "F", turno de la tarde un Nds "F" y en el turno noche un Nds "F".

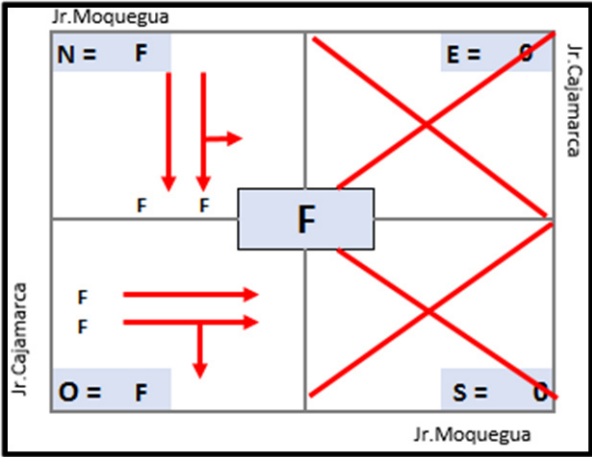


Figura 131. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Mañana-2029)
 Fuente: Elaboración propia

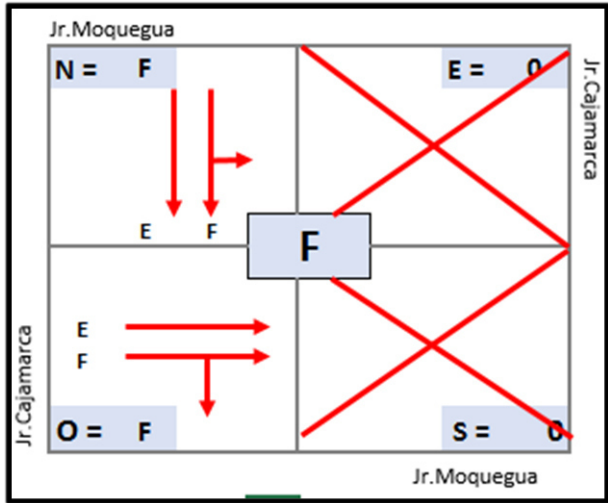


Figura 132. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Tarde-2029)
 Fuente: Elaboración propia

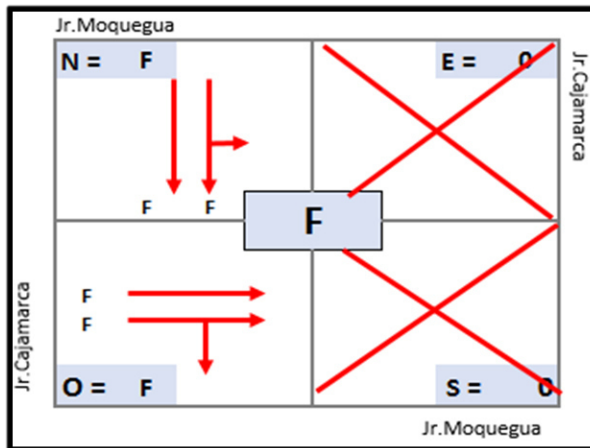


Figura 133.NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Noche-2029)
 Fuente: Elaboración propia

4.2.2.3. NDS PROYECTADO AL AÑO 2039

A. Intersección 1: Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua (I1)

En la Figura 134, 135 y 136 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “F”, turno de la tarde un Nds “F” y en el turno noche un Nds “F”.

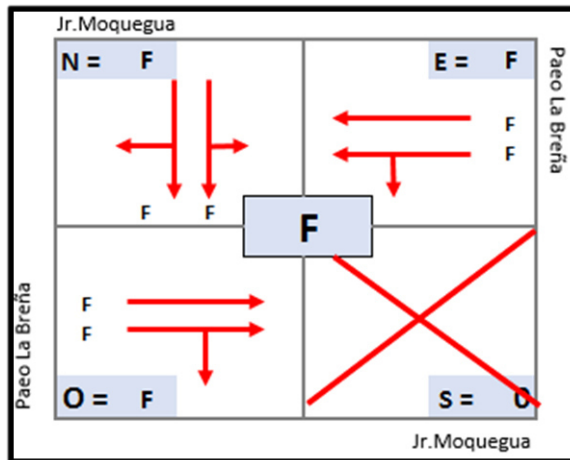


Figura 134.NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Mañana-2039)
 Fuente: Elaboración propia

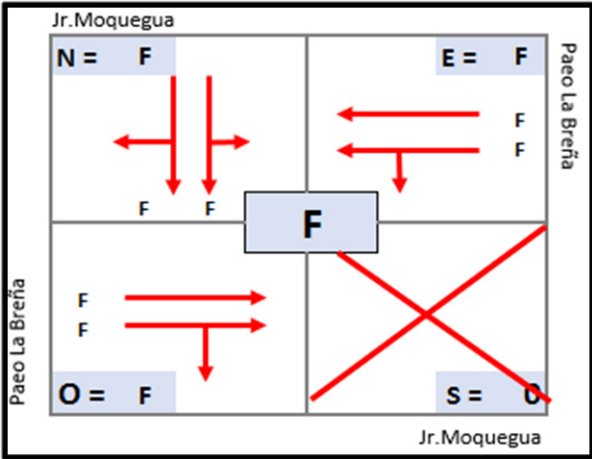


Figura 135. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Tarde-2039)
 Fuente: Elaboración propia

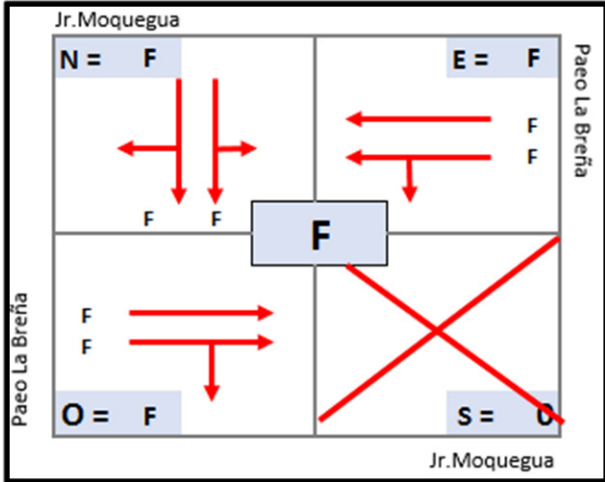


Figura 136. NDS general y por acercamiento de la intersección I1 (Noche-2039)
 Fuente: Elaboración propia

B. Intersección 2: Jr. Lima y Jr. Moquegua (I2)

En la Figura 137, 138 y 139 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “F”, turno de la tarde un Nds “F” y en el turno noche un Nds “F”.

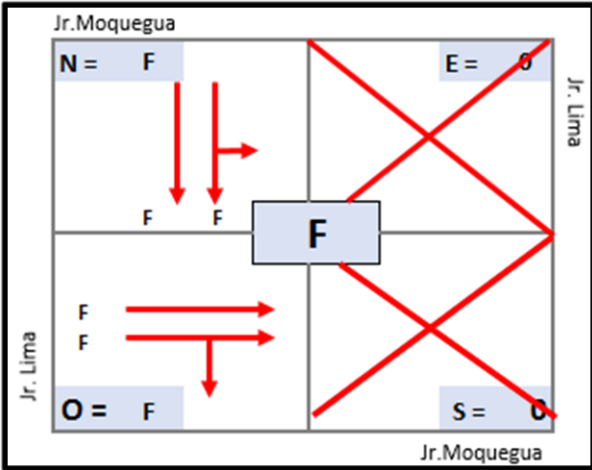


Figura 137. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Mañana-2039)
 Fuente: Elaboración propia

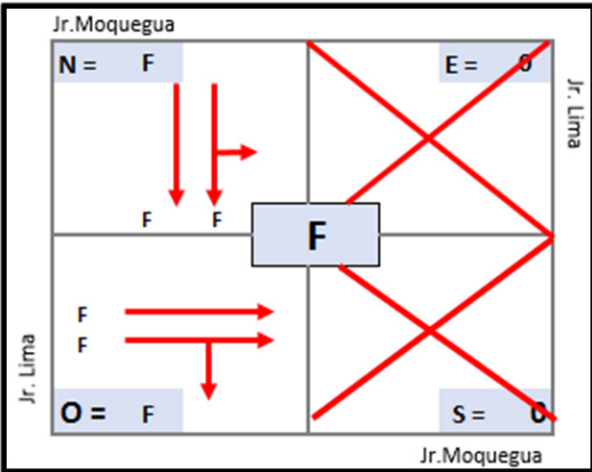


Figura 138. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Tarde-2039)
 Fuente: Elaboración propia

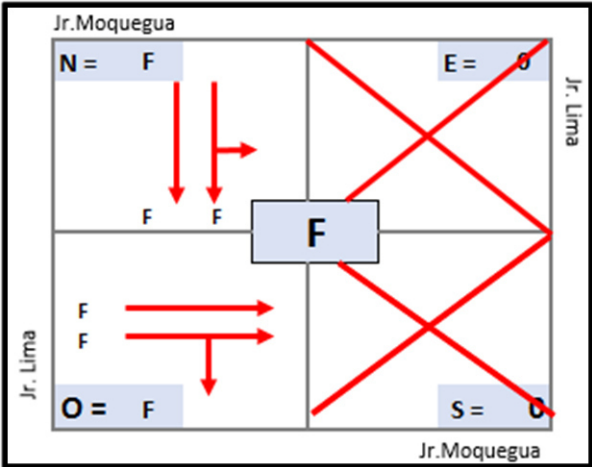


Figura 139. NDS general y por acercamiento de la intersección I2 (Noche-2039)
Fuente: Elaboración propia

C. Intersección 3: Jr. Loreto y Jr. Moquegua (I3)

En la Figura 140, 141 y 142 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “F”, turno de la tarde un Nds “F” y en el turno noche un Nds “F”.

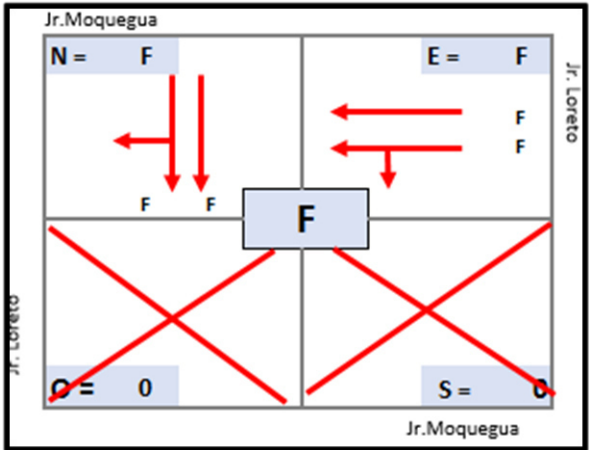


Figura 140. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Mañana-2039)
Fuente: Elaboración propia

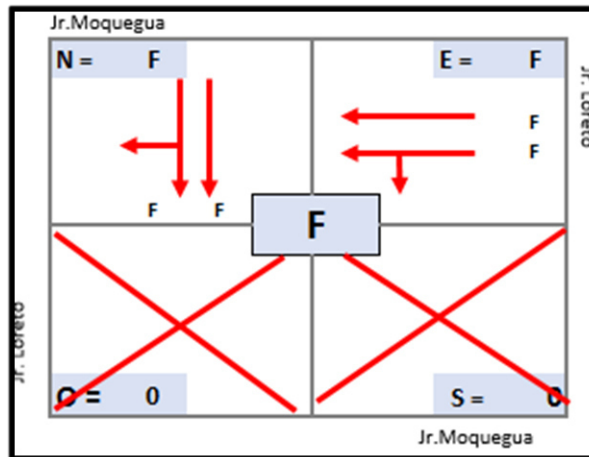


Figura 141. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Tarde-2039)
 Fuente: Elaboración propia

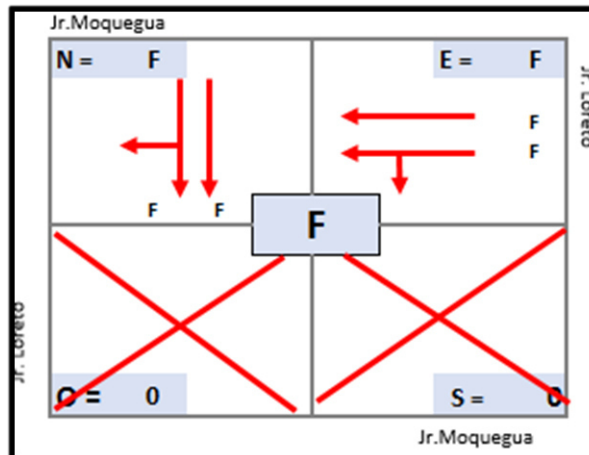


Figura 142. NDS general y por acercamiento de la intersección I3 (Noche-2039)
 Fuente: Elaboración propia

D. Intersección 4: Jr. Ica y Jr. Moquegua (I4)

En la Figura 143, 144 y 145 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds "F", turno de la tarde un Nds "F" y en el turno noche un Nds "F".

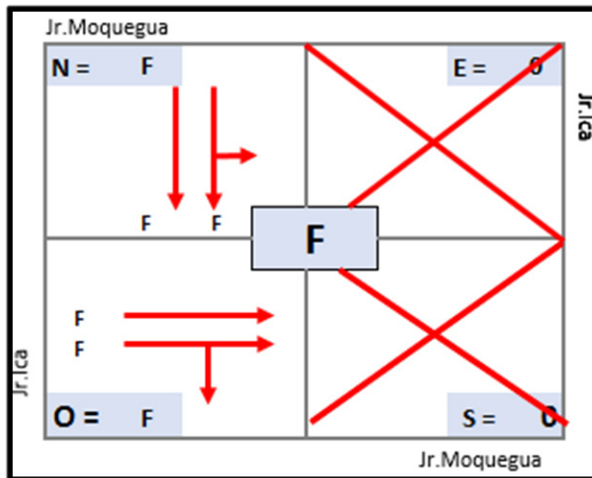


Figura 143. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Mañana-2039)
 Fuente: Elaboración propia

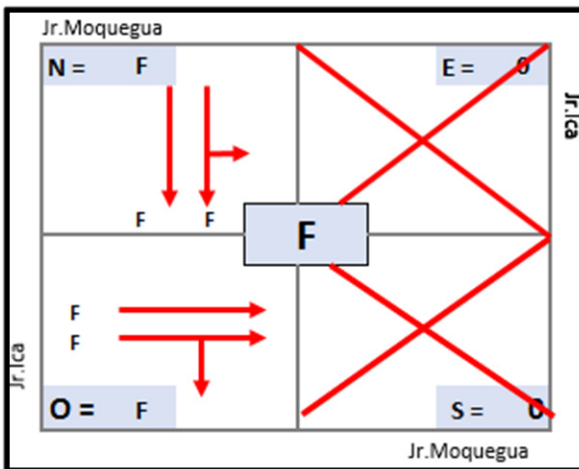


Figura 144. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Tarde-2039)
 Fuente: Elaboración propia

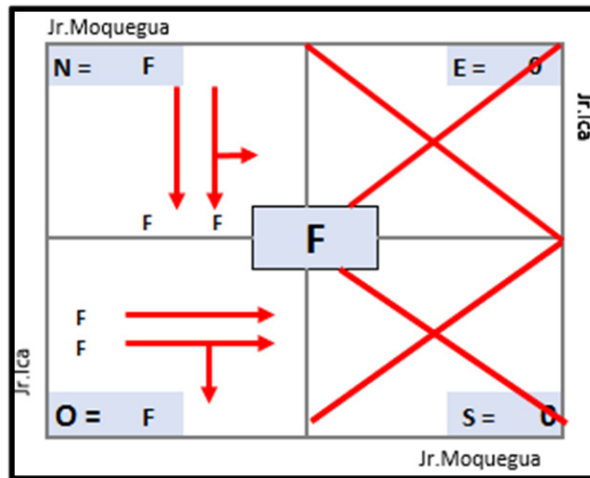


Figura 145. NDS general y por acercamiento de la intersección I4 (Noche-2039)
Fuente: Elaboración propia

E. Intersección 5: Jr. Piura y Jr. Moquegua (I5)

En la Figura 146, 147 y 148 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “E”, turno de la tarde un Nds “E” y en el turno noche un Nds “E”.

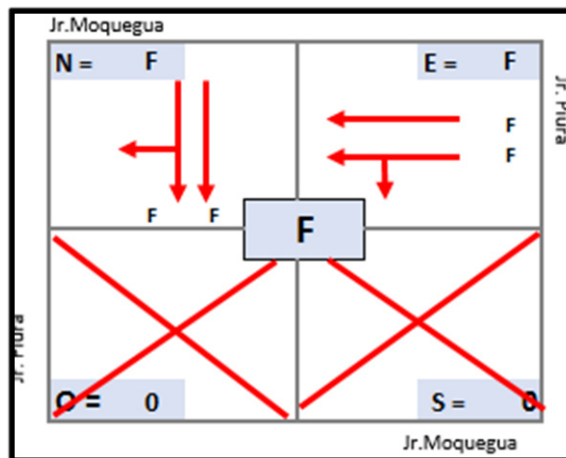


Figura 146. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Mañana-2039)
Fuente: Elaboración propia

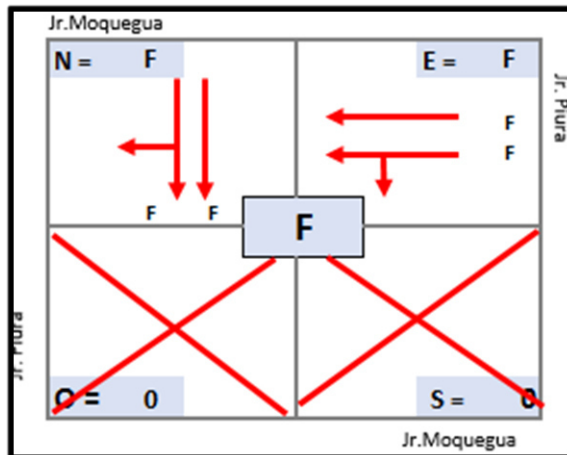


Figura 147. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Tarde-2039)
 Fuente: Elaboración propia

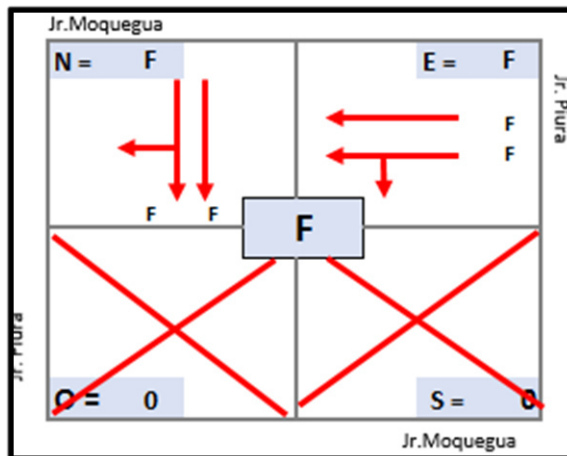


Figura 148. NDS general y por acercamiento de la intersección I5 (Noche-2039)
 Fuente: Elaboración propia

F. Intersección 6: Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua (I6)

En la Figura 149, 150 y 151 se muestran los NDS de la hora pico de cada turno. Por la mañana un Nds “F”, turno de la tarde un Nds “F” y en el turno noche un Nds “E”.

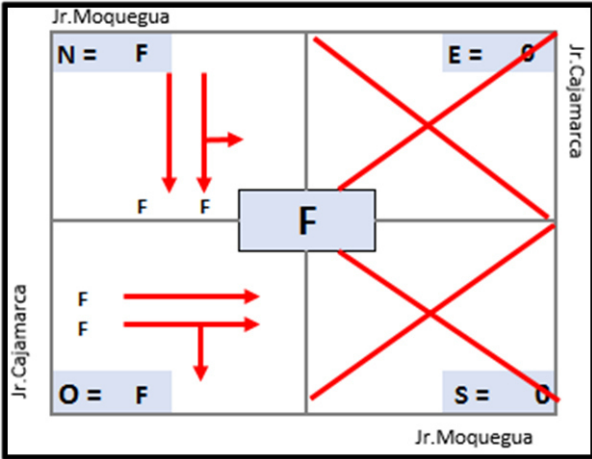


Figura 149. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Mañana-2039)
 Fuente: Elaboración propia

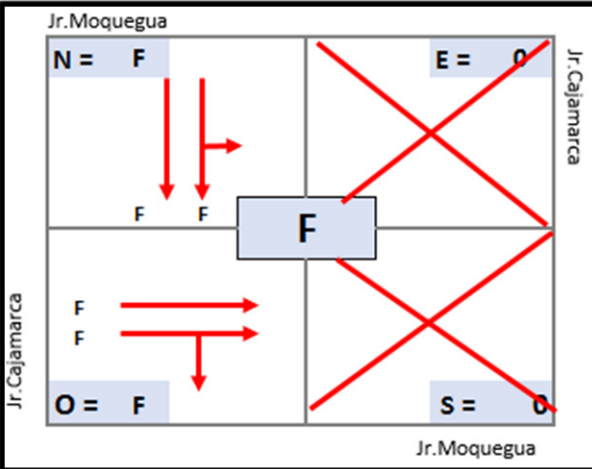


Figura 150. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Tarde-2039)
 Fuente: Elaboración propia

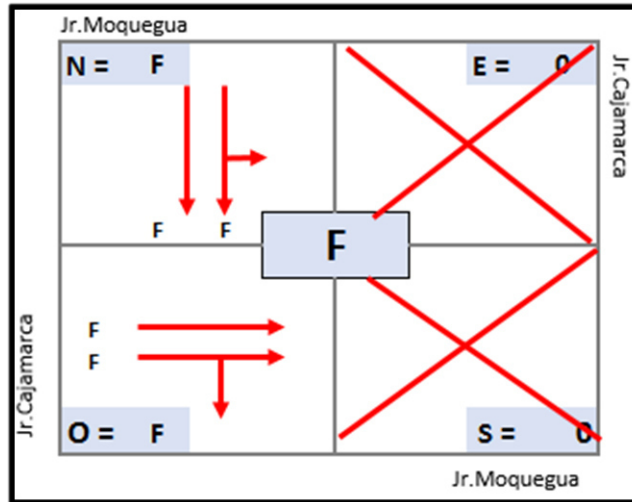


Figura 151. NDS general y por acercamiento de la intersección I6 (Noche-2039)
Fuente: Elaboración propia

4.2.3. RESUMEN DE NDS DE LAS INTERSECCIONES

En la Tabla 26 se muestra el resumen del Nds de las 06 intersecciones en los tres turnos mañana, tarde y noche para los años 2019, 2024, 2029 y 2039.

Tabla 26. Nds de las intersecciones de la línea de estudio

INTERSECCIÓN	TURNO	NIVEL DE SERVICIO PROYECTADOS							
		2019		2024		2029		2039	
		TD	NDS	TD	NDS	TD	NDS	TD	NDS
I1	MAÑANA	58	E	107	F	118	F	148	F
	TARDE	69	E	112	F	132	F	146	F
	NOCHE	84	E	144	F	155	F	157	F
I2	MAÑANA	45	D	70	E	120	F	120	F
	TARDE	41	D	65	E	110	F	120	F
	NOCHE	36	D	59	E	97	F	120	F
I3	MAÑANA	54	D	86	F	104	F	120	F
	TARDE	37	D	60	E	100	F	120	F
	NOCHE	37	D	75	E	94	F	120	F
I4	MAÑANA	36	D	94	E	97	F	120	F
	TARDE	36	D	58	E	97	F	120	F
	NOCHE	36	D	58	D	97	F	120	F
I5	MAÑANA	36	D	57	E	97	E	120	F
	TARDE	36	D	57	E	95	E	120	F
	NOCHE	36	D	68	E	98	E	120	F
I6	MAÑANA	45	D	99	F	120	F	120	F
	TARDE	45	D	99	F	120	F	120	F
	NOCHE	45	D	62	E	120	F	120	F

Fuente: Elaboración propia

4.3. RESULTADOS CON LA PRIMERA PROPUESTA E MEJORA - Implementación de Olas Verdes

Para la coordinación de semáforos en la zona de estudio para los años proyectados en 5, 10 y 20 años, se ha considerado las distancias entre intersecciones, de I1 a I2 se tiene una distancia de 99.20 m; I2 a I3 una distancia de 50.56 m; I3 a I4 una distancia de 55.20 m; I4 a I5 una distancia de 101.33 m; I5 a I6 una distancia de 102.84 m.

En la tabla 27 se muestra la optimización de los semáforos de las intersecciones (Anexos I)

Tabla 27. Implementación de olas verdes en la línea de estudio

INTERSECCION	CICLO	FASE	VERDE	AMBAR	ROJO
I1	120	A	40	5	75
		B	70	5	45
I2	120	A	65	5	50
		B	45	5	70
I3	120	A	64	5	51
		B	46	5	69
I4	120	A	75	5	40
		B	35	5	80
I5	120	A	69	5	46
		B	41	5	74
I6	120	A	60	5	55
		B	50	5	65

Fuente: Elaboración propia

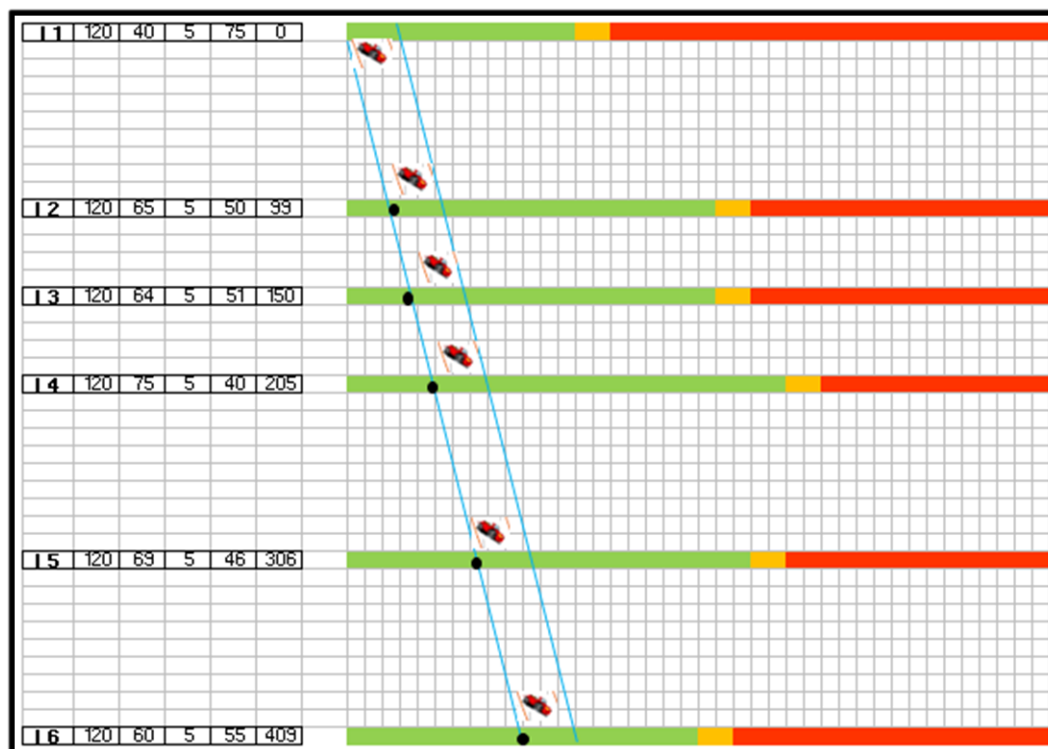


Figura 152. Diagrama de coordinación de semáforos de las intersecciones de la línea de estudio

Fuente: Elaboración propia

Con estos nuevos ciclos de semáforo por intersección, se obtiene nuevos Nds para los años proyectados 2024, 2029 y 2039. Donde se consideró el turno de la noche para la comparación de los resultados con los Nds anteriores.

4.3.1. NDS al año 2024 + 1ra Propuesta

Luego del análisis de los Nds para el año 2024 se implementó la primera propuesta que consiste en la implementación de olas verdes.

En la Figura 153 muestra el Nds al implementar olas verdes, este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la tabla 28 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

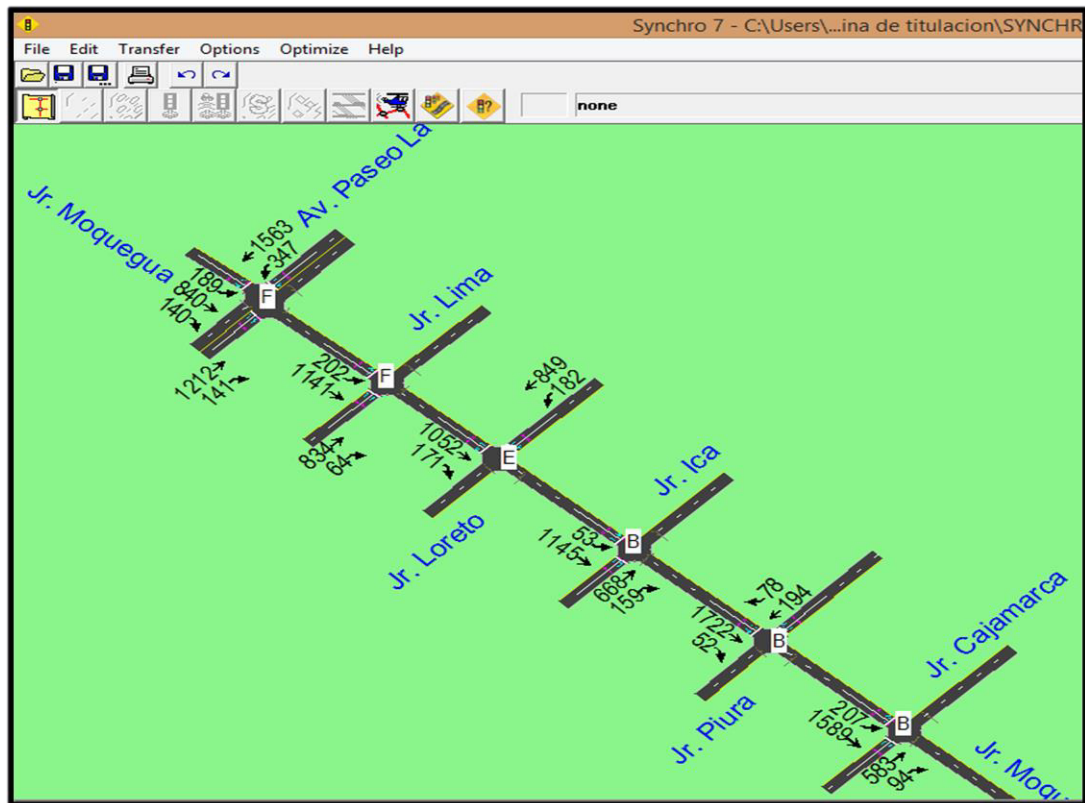


Figura 153. Nds de cada intersección de la línea de estudio con Software Synchro al año 2024 con la 1ra propuesta
Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2024 con la 1ra propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2024+1RA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	117	F
I2	53	D
I3	63	E
I4	39	D
I5	84	F
I6	77	E

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. NDS al Año 2029 + 1ra Propuesta

Luego del análisis de los Nds para el año 2029 se implementó la primera propuesta que consiste en la implementación de olas verdes.

En la Figura 154 muestra el Nds al implementar olas verdes, este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la tabla 29 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

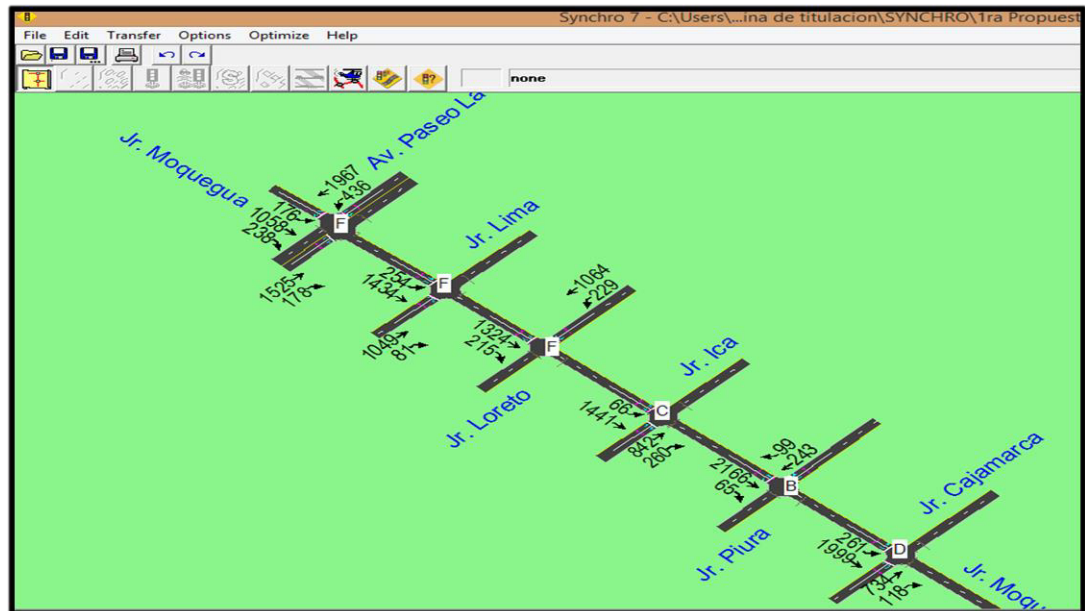


Figura 154. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2029 con la 1ra propuesta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro al año 2029 con la 1ra propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2039+1RA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	138	F
I2	91	F
I3	88	F
I4	67	E
I5	104	F
I6	99	F

Fuente: Elaboración propia

4.3.3. NDS al Año 2039 + 1ra Propuesta

Luego del análisis de los Nds para el año 2039 se implementó la primera propuesta que consiste en la implementación de olas verdes.

En la Figura 155 muestra el Nds al implementar olas verdes, este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la tabla 30 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

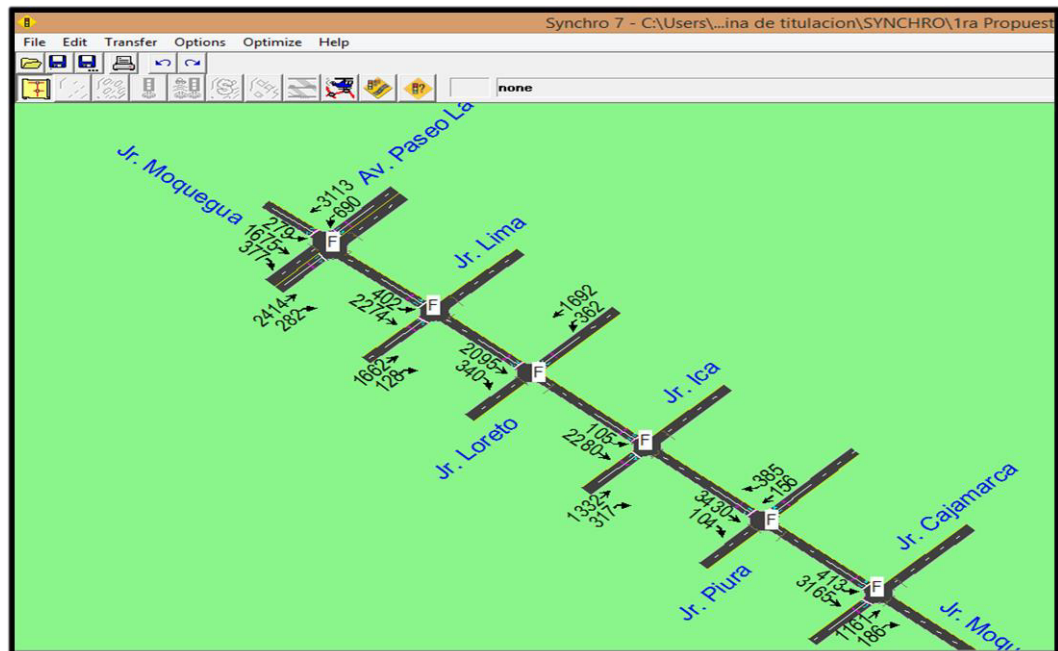


Figura 155. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2039 con la 1ra propuesta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro al año 2039 con la 1ra propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2039+1RA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	149	F
I2	120	F
I3	120	F
I4	120	F
I5	107	F
I6	120	F

Fuente: Elaboración propia

4.4. RESULTADOS CON LA SEGUNDA PROPUESTA DE MEJORA - RESTRICCIÓN DE TIPOS DE VEHICULOS

Esta propuesta consiste en no incluir algunos tipos de vehículos en la línea de estudio, al no ser considerados se plantea una vía alterna a está, para el caso de la presente investigación la vía alterna está ubicada en paralelo a la línea de estudio Jr. Moquegua hacia el lado Oeste, ya que esta también presenta características similares a la línea de estudio.

Por lo tanto, para la investigación restringiremos la circulación de vehículos pesados (microbuses) y vehículos de carga (camiones). Entonces tendremos que hallar nuevos volúmenes, para lo años proyectados dentro de 5, 10 y 20 años sin considerar el conteo de dichos vehículos en restricción, para así observar si hay mejora en los Nds de cada intersección como se observa en la Tabla 31.

Donde se consideró el turno de la noche para la comparación de los resultados con los Nds anteriores.

Tabla 31. Resumen de los volúmenes proyectados con la 2da propuesta por intersección

INTERSECCIÓN	VOL. PROYECTADO AL 2024	VOL. PROYECTADO AL 2029	VOL. PROYECTADO AL 2039
I1	4348	5398	5398
I2	2136	2688	2688
I3	2278	2795	2795
I4	1973	2482	2482
I5	2183	2675	2675
I6	2383	2998	2998

Fuente: Elaboración propia

4.4.1. NDS al Año 2024 + 2da Propuesta

Luego del análisis de los Nds para el año 2024 se implementó la segunda propuesta que consiste en la restricción de tipo de vehículos.

En la Figura 156 muestra el Nds al implementar olas verdes, este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la tabla 32 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

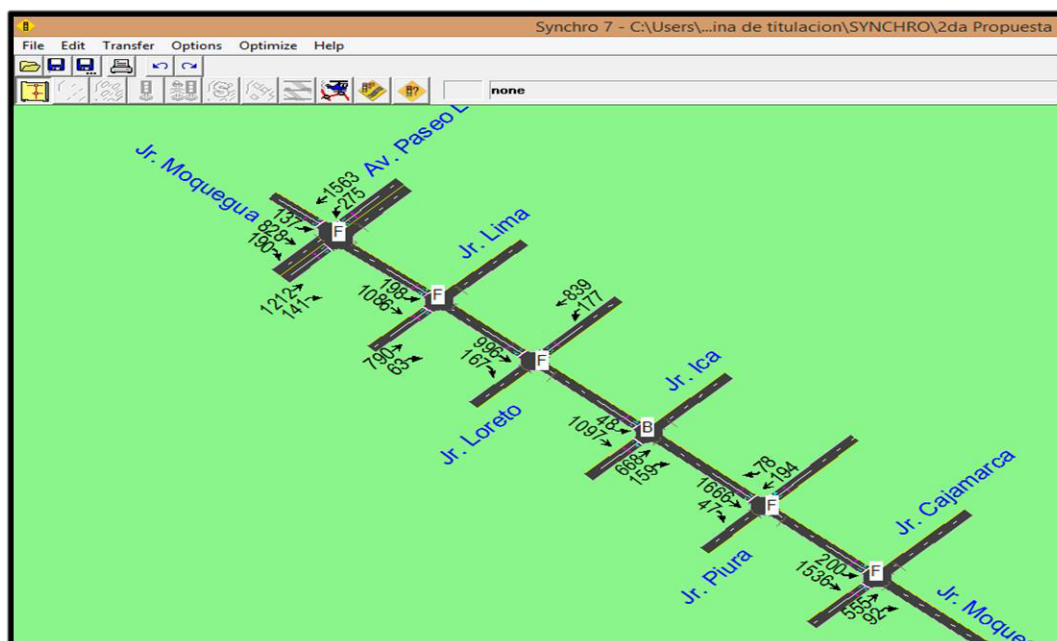


Figura 156. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro con la 2da propuesta al año 2024

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro con la 2da propuesta al año 2024

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2024+2DA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	105	F
I2	59	E
I3	64	E
I4	40	D
I5	63	E
I6	61	E

Fuente: Elaboración propia

4.4.2. NDS al Año 2029 + 2da Propuesta

Luego del análisis de los Nds para el año 2029 se implementó la segunda propuesta que consiste en la restricción de tipo de vehículos.

En la Figura 157 muestra el Nds al implementar olas verdes, este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la tabla 33 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

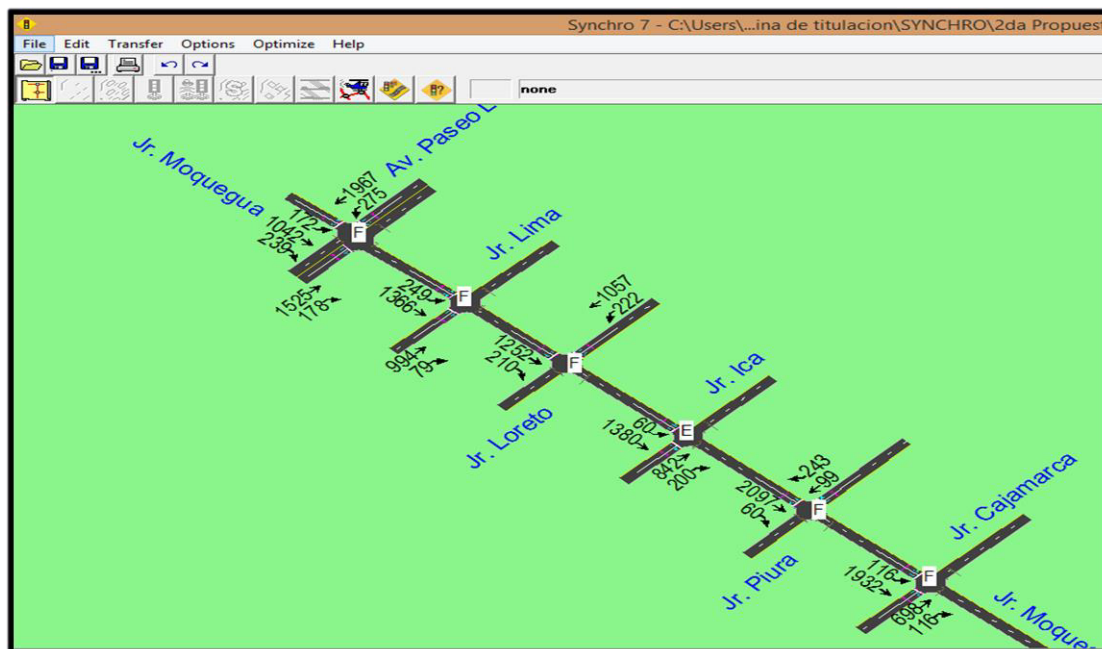


Figura 157. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2029 con la 2da propuesta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro al año 2029 con la 2da propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2029+2DA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	138	F
I2	97	F
I3	88	F
I4	68	F
I5	104	F
I6	104	F

Fuente: Elaboración propia

4.4.3. NDS al Año 2039 + 2da Propuesta

Luego del análisis de los Nds para el año 2039 se implementó la segunda propuesta que consiste en la restricción de tipo de vehículos.

En la Figura 158 muestra el Nds al implementar las verdes, este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la tabla 34 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

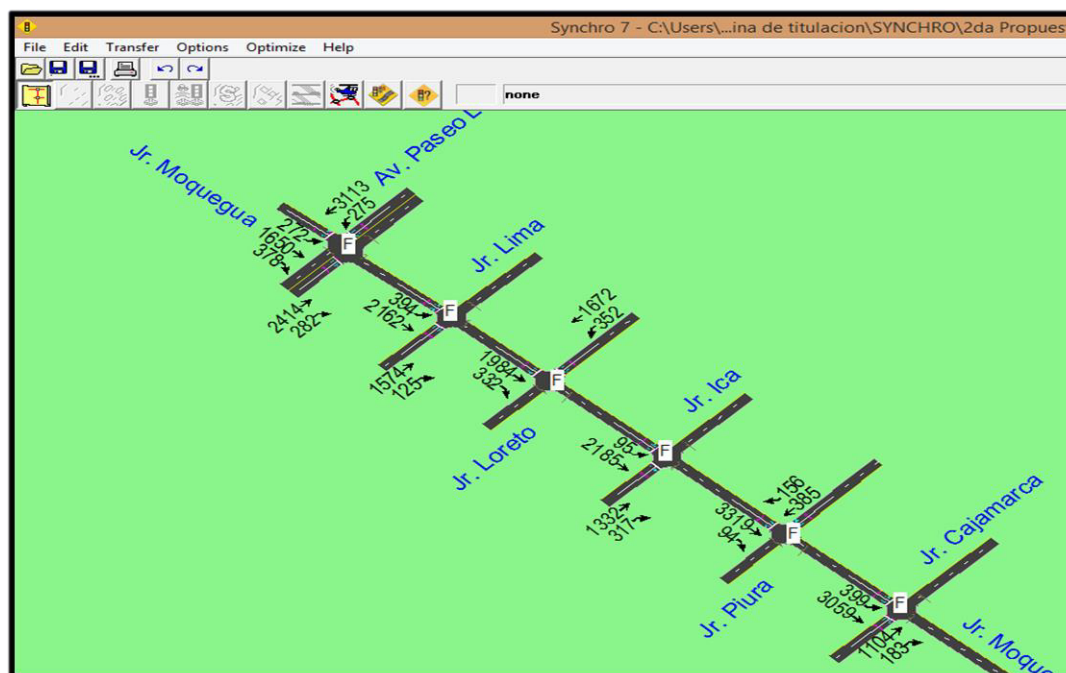


Figura 158. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2039 con la 2da propuesta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro al año 2039 con la 2da propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2039+2DA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	149	F
I2	120	F
I3	120	F
I4	120	F
I5	110	F
I6	120	F

Fuente: Elaboración propia

4.5. RESULTADOS CON LA TERCERA PROPUESTA DE MEJORA - UTILIZACIÓN DE MICROBUSES

Para esta propuesta consiste en la utilización de microbuses de 40 pasajeros reemplazando los tipos de vehículos que circulan en la línea de estudio. Para esto tendremos que calcular la cantidad de personas que se desplazan en esta línea de estudio. Lo cual tendremos que hallar nuevos volúmenes proyectados dentro 5, 10 y 20 años por cada intersección, como se observa en la Tabla 35; y hallar el Nds mejorado con la tercera propuesta.

Donde se consideró el turno de la noche para la comparación de los resultados con los Nds anteriores,

Tabla 35. Resumen de los volúmenes proyectada al 2029 con la 3ra propuesta por intersección

INTERSECCIÓN	VOL. PROYECTADO AL AÑO 2024	VOL. PROYECTADO AL AÑO 2029	VOL. PROYECTADO AL AÑO 2039
I1	755	939	1463
I2	362	455	721
I3	330	414	652
I4	317	399	631
I5	309	388	611
I6	410	516	817

Fuente: Elaboración propia

4.5.1. NDS al Año 2024 + 3ra Propuesta

Luego del análisis de los Nds para el año 2024 se implementó la tercera propuesta que consiste en la utilización de ómnibus.

En la Figura 159 muestra el Nds al implementar utilización de buses, este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la Tabla 36 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

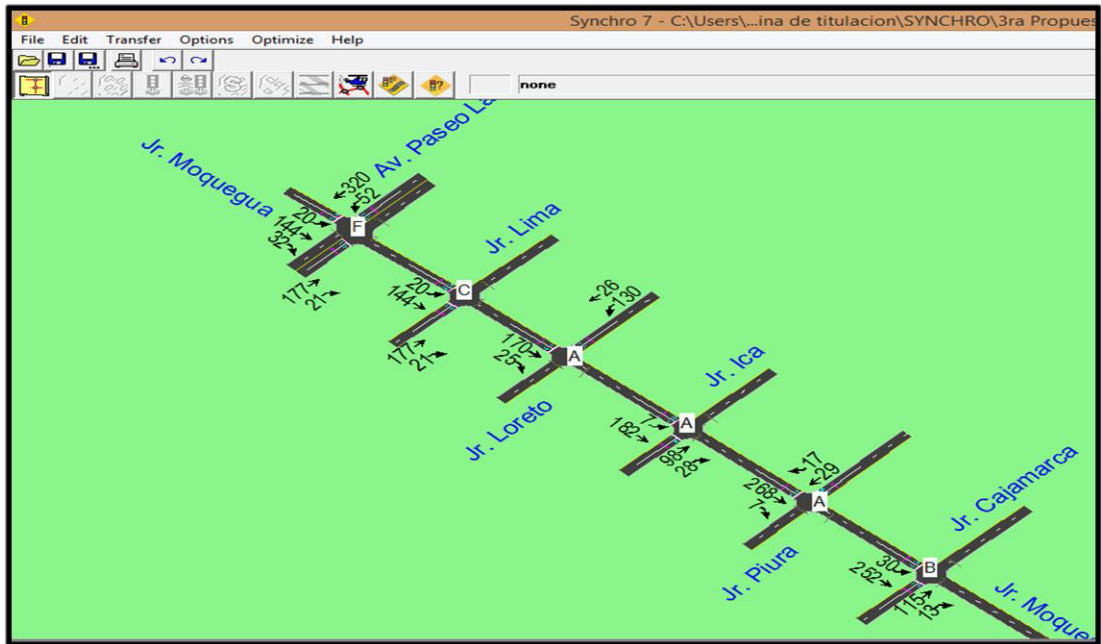


Figura 159. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2024 con la 3ra propuesta
Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro al año 2024 con la 3ra propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2024+3RA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	6	A
I2	5	A
I3	5	A
I4	5	A
I5	5	A
I6	5	A

Fuente: Elaboración propia

4.5.2. NDS al Año 2029 + 3ra Propuesta

Luego del análisis de los Nds para el año 2024 se implementó la tercera propuesta que consiste en la utilización de microbús.

En la Figura 160 muestra el Nds al implementar utilización de buses, este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la Tabla 37 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

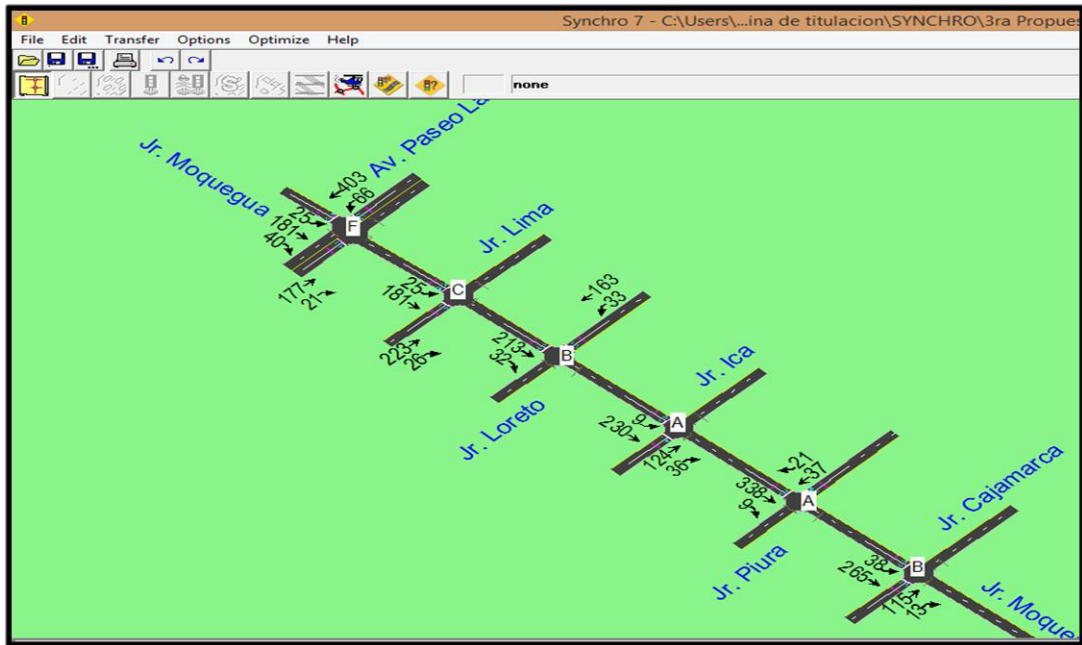


Figura 160. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2029 con la 3ra propuesta
Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro al año 2029 con la 3ra propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2029+3RA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	14	B
I2	5	A
I3	5	A
I4	5	A
I5	5	A
I6	5	A

Fuente: Elaboración propia

4.5.3. NDS al Año 2039 + 3ra Propuesta

Luego del análisis de los Nds para el año 2039 se implementó la tercera propuesta que consiste en la utilización de microbús.

En la Figura 161 muestra el Nds al implementar utilización de buses, este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la Tabla 38 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

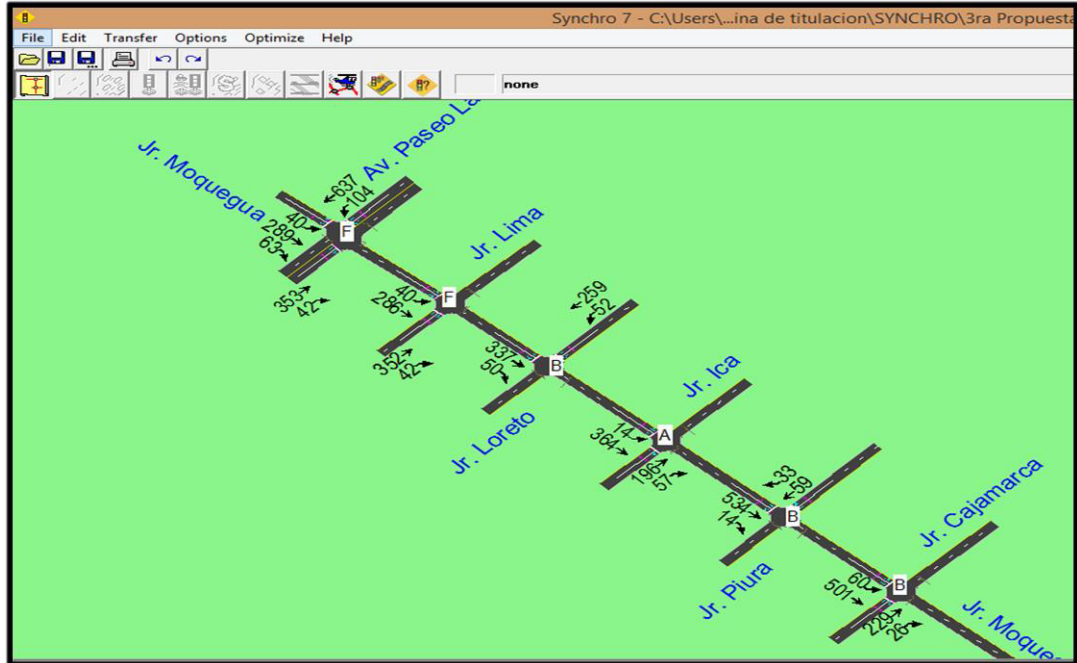


Figura 161. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2039 con la 3ra propuesta
Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro al año 2039 con la 3ra propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2039+3RA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	21	C
I2	13	B
I3	9	A
I4	7	A
I5	14	B
I6	15	B

Fuente: Elaboración propia

4.6. COMBINACION DE PROPUESTAS

Analizando las propuestas de mejora independiente las intersecciones, con la primera y segunda propuesta no se observa una mejora en la línea de estudio, lo cual se procedió a analizar las propuestas asociadas, para tener un mejoramiento en el Nds en la línea de estudio.

Cual plantearemos propuestas asociadas 1ra +2da propuesta, y la 1ra+2da+3ra propuesta; para mejorar los Nds por cada intersección. Donde se consideró el turno de la noche para la comparación de los resultados con los Nds anteriores.

4.6.1. NDS con la 1ra Y 2da Propuesta

4.6.1.1. NDS al Año 2024 + 1ra Y 2da Propuesta

En la Figura 162 muestra el Nds al implementar las verdes y restricción de tipo de vehículos, este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la Tabla 39 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

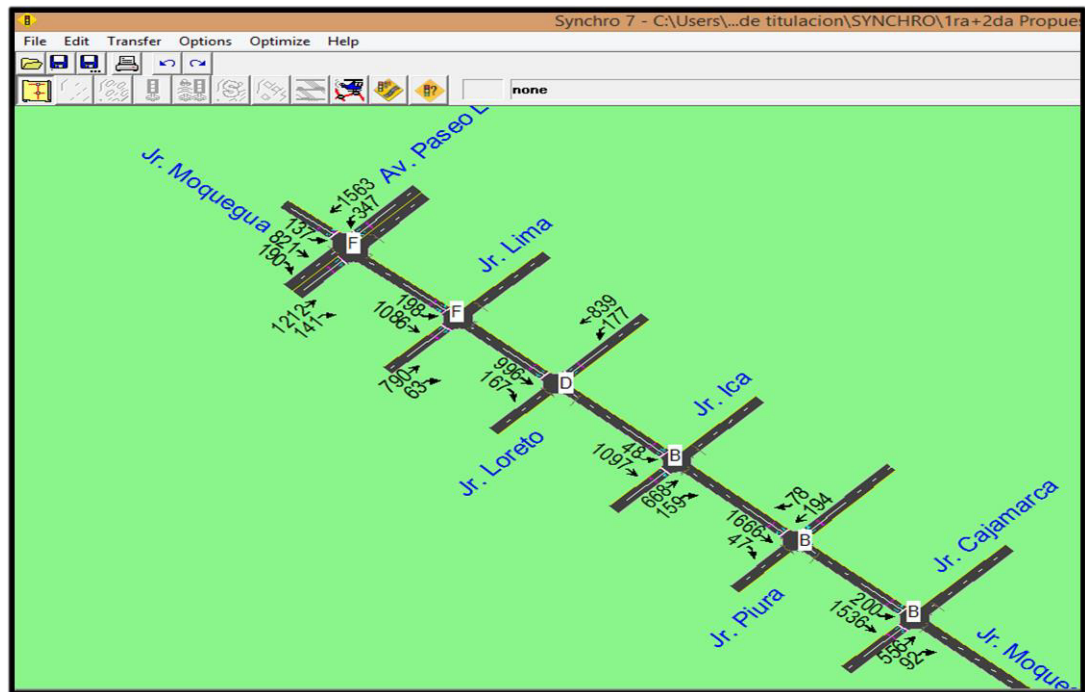


Figura 162. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2024 con la 1ra y 2da propuesta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro al año 2024 con la 1ra y 2da propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2024+1RA Y 2DA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	91	F
I2	45	D
I3	64	E
I4	40	D
I5	50	D
I6	77	E

Fuente: Elaboración propia

4.6.1.2. NDS al Año 2029 + 1ra Y 2da Propuesta

En la Figura 163 muestra el Nds al implementar olas verdes restricción de tipo de vehículos, este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la Tabla 40 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

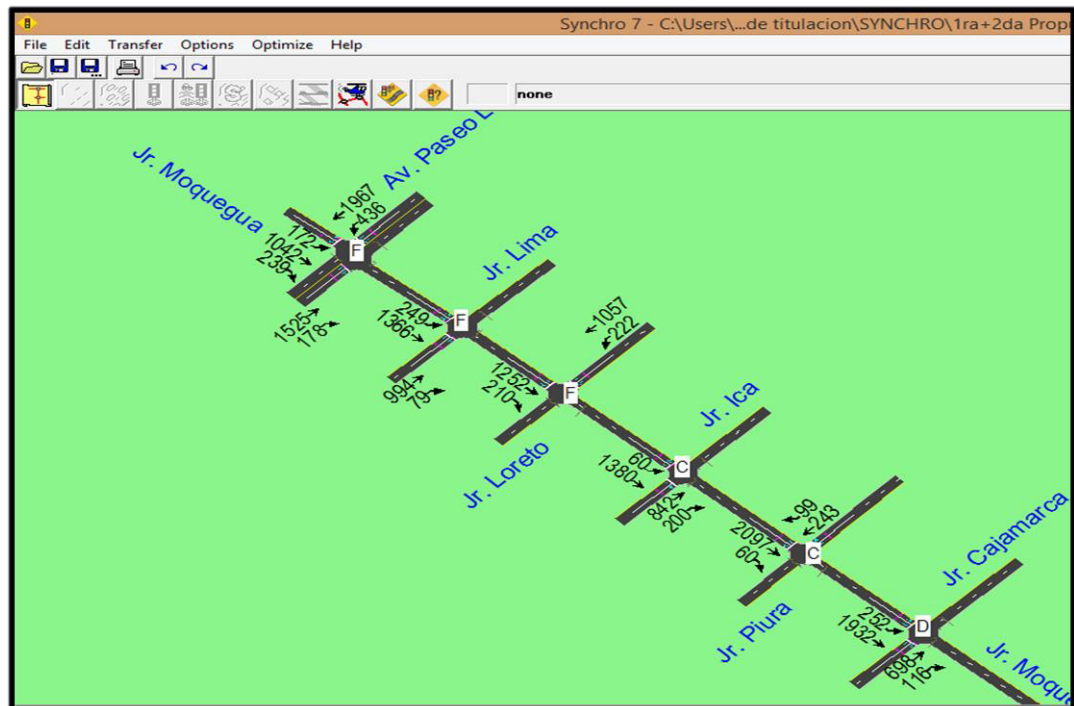


Figura 163. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2029 con la 1ra y 2da propuesta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro al año 2029 con la 1ra y 2da propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2029+1RA Y 2DA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	138	F
I2	73	E
I3	88	F
I4	68	E
I5	85	F
I6	97	F

Fuente: Elaboración propia

4.6.1.3. NDS al Año 2039 + 1ra Y 2da Propuesta

En la Figura 164 muestra el Nds al implementar olas verdes restricción de tipo de vehículos, este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la Tabla 41 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

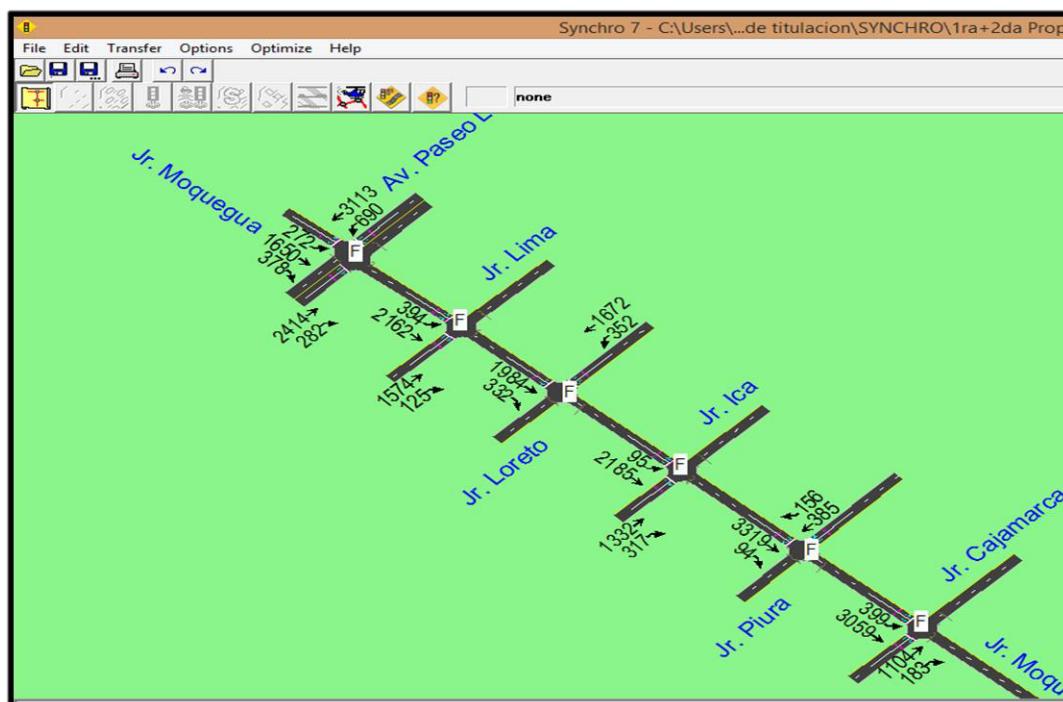


Figura 164. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2039 con la 1ra y 2da propuesta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro al año 2039 con la 1ra y 2da propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2039+1RA Y 2DA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	149	F
I2	120	F
I3	120	F
I4	120	F
I5	107	F
I6	114	F

Fuente: Elaboración propia

4.6.2. NDS con la 1ra, 2da Y 3ra Propuesta

4.6.2.1. NDS al Año 2024 + 1ra, 2da Y 3ra Propuesta

En la Figura 165 muestra el Nds al implementar olas verdes, restricción de vehículos y utilización de microbuses; este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la Tabla 42 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

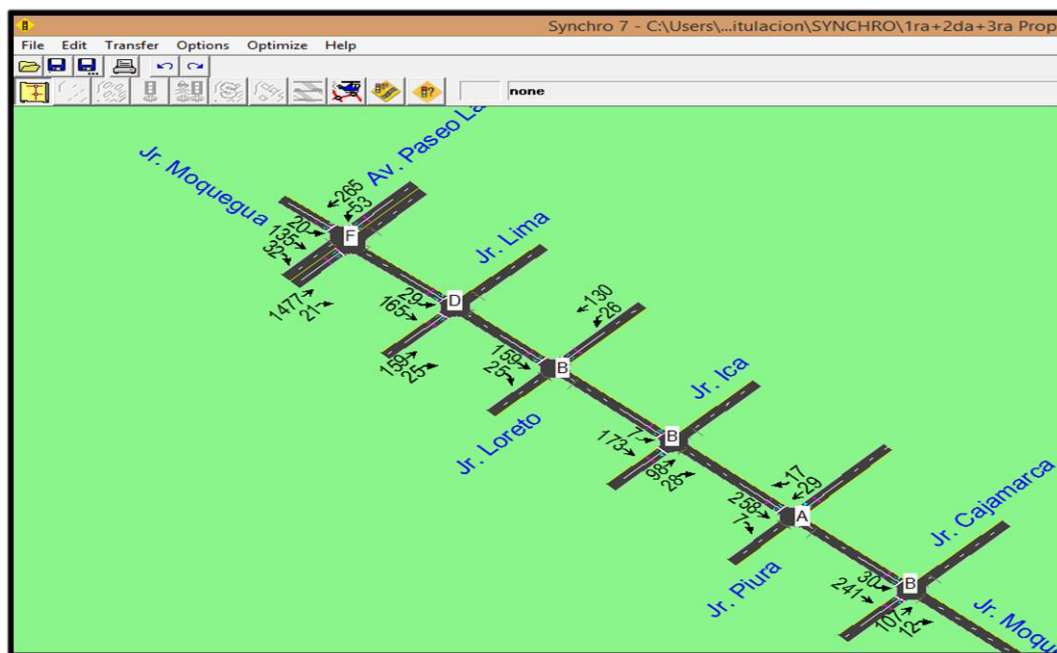


Figura 165. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2024 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro al año 2024 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2024+1RA, 2DA Y 3RA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	6	A
I2	5	A
I3	5	A
I4	5	A
I5	5	A
I6	5	A

Fuente: Elaboración propia

4.6.2.2. NDS al año 2029 + 1ra, 2da Y 3ra Propuesta

En la Figura 166 muestra el Nds al implementar las verdes restricción de vehículos y utilización de microbuses; este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la Tabla 43 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

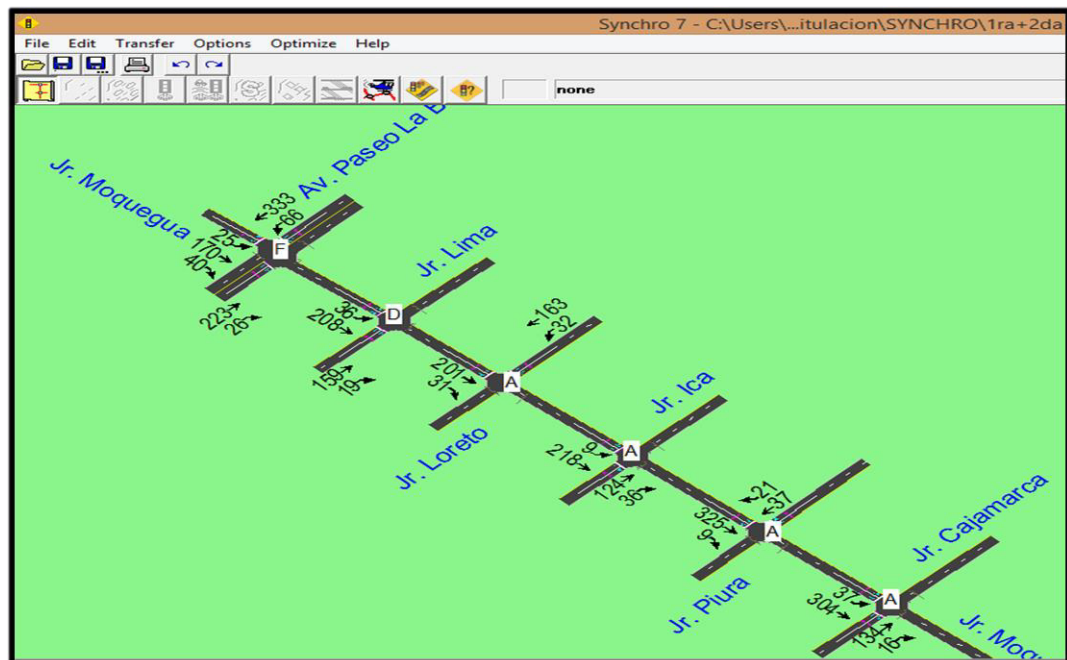


Figura 166. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2029 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin Software Synchro al año 2029 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2029+1RA, 2DA Y 3RA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	6	A
I2	5	A
I3	5	A
I4	5	A
I5	5	A
I6	5	A

Fuente: Elaboración propia

4.6.2.3. NDS al año 2039 + 1ra, 2da Y 3ra Propuesta

En la Figura 167 muestra el Nds al implementar las restricciones de vehículos y utilización de microbuses; este Nds fue calculado con la simulación del software Synchro. En la Tabla 44 se muestra los Nds, calculado con las hojas de Excel.

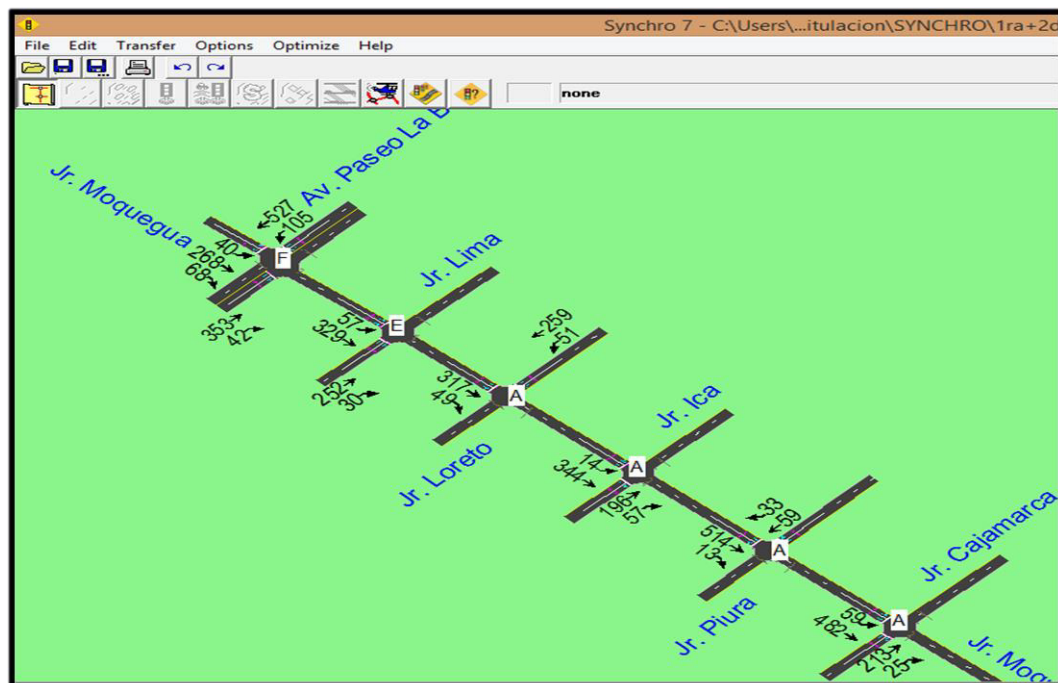


Figura 167. Nds de cada intersección de la línea de estudio con software Synchro al año 2039 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Nds de cada intersección de la línea de estudio sin software Synchro al año 2039 con la 1ra, 2da y 3ra propuesta

INTERSECCIÓN	NDS AÑO 2039+1RA, 2DA Y 3RA PROPUESTA	
	TD	NDS
I1	15	B
I2	5	A
I3	5	A
I4	8	A
I5	10	A
I6	12	B

Fuente: Elaboración propia

4.7. RESUMEN DE NDS PROYECTADO AL AÑO 2019, 2024, 2029 Y 2039

En la Tabla 45 se muestra el Nds de las intersecciones de la línea de estudio con y sin el software Synchro para los años proyectados y con la aplicación de cada una de las propuestas.

Tabla 45. Cuadro de resumen de Nds de cada intersección de la línea de estudio

		SIN SOFTWARE			CON SOFTWARE		
		2024	2029	2039	2024	2029	2039
I1 (Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua)	SIN PROYECTO	F	F	F	F	F	F
	1RA PROPUESTA (OLAS VERDES)	F	F	F	F	F	F
	2DA PROPUESTA (RESTRICCIÓN DE VEHICULOS)	F	F	F	F	F	F
	3RA PROPUESTA (UTILIZACIÓN DE OMNIBUS)	A	B	C	F	F	F
	1RA Y 2DA PROPUESTA	F	F	F	F	F	F
	1RA, 2DA Y 3RA PROPUESTA	A	A	B	F	F	F
I2 (Jr. Lima y Jr. Moquegua)	SIN PROYECTO	E	F	F	F	F	F
	1RA PROPUESTA (OLAS VERDES)	D	F	F	F	F	F
	2DA PROPUESTA (RESTRICCIÓN DE VEHICULOS)	E	F	F	F	F	F
	3RA PROPUESTA (UTILIZACIÓN DE OMNIBUS)	A	A	B	C	C	F
	1RA Y 2DA PROPUESTA	D	E	F	F	F	F
	1RA, 2DA Y 3RA PROPUESTA	A	A	A	D	D	E
I3 (Jr. Loreto y Jr. Moquegua)	SIN PROYECTO	E	F	F	E	F	F
	1RA PROPUESTA (OLAS VERDES)	E	F	F	E	F	F
	2DA PROPUESTA (RESTRICCIÓN DE VEHICULOS)	E	F	F	F	F	F
	3RA PROPUESTA (UTILIZACIÓN DE OMNIBUS)	A	A	A	A	B	B
	1RA Y 2DA PROPUESTA	E	F	F	D	F	F
	1RA, 2DA Y 3RA PROPUESTA	A	A	A	A	A	B
I4 (Jr. Ica y Jr. Moquegua)	SIN PROYECTO	D	F	F	E	F	F
	1RA PROPUESTA (OLAS VERDES)	D	E	F	B	C	F
	2DA PROPUESTA (RESTRICCIÓN DE VEHICULOS)	D	F	F	B	E	F
	3RA PROPUESTA (UTILIZACIÓN DE OMNIBUS)	A	A	A	A	A	A
	1RA Y 2DA PROPUESTA	D	E	F	B	C	F
	1RA, 2DA Y 3RA PROPUESTA	A	A	A	A	A	B
I5 (Jr. Piura y Jr. Moquegua)	SIN PROYECTO	E	F	F	E	F	F
	1RA PROPUESTA (OLAS VERDES)	F	F	F	B	B	F
	2DA PROPUESTA (RESTRICCIÓN DE VEHICULOS)	E	F	F	F	F	F
	3RA PROPUESTA (UTILIZACIÓN DE OMNIBUS)	A	A	B	A	A	B
	1RA Y 2DA PROPUESTA	D	F	F	B	C	F
	1RA, 2DA Y 3RA PROPUESTA	A	A	A	A	A	A
I6 (Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua)	SIN PROYECTO	E	F	F	F	F	F
	1RA PROPUESTA (OLAS VERDES)	E	F	F	B	D	F
	2DA PROPUESTA (RESTRICCIÓN DE VEHICULOS)	E	F	F	F	F	F
	3RA PROPUESTA (UTILIZACIÓN DE OMNIBUS)	A	A	B	B	B	B
	1RA Y 2DA PROPUESTA	E	F	F	B	D	F
	1RA, 2DA Y 3RA PROPUESTA	A	A	B	A	A	B

Fuente: Elaboración propia

4.8. PRUEBA DE HIPÓTESIS

La prueba de hipótesis se realizó a cada una de las propuestas implementadas en línea de estudio con el fin de aprobar o rechazar la hipótesis nula.

4.8.1. Comprobación de hipótesis 1ra Propuesta

La primera propuesta consiste en la implementación de olas verdes con dicha propuesta se realizó la comprobación de hipótesis.

4.8.1.1. Hipótesis nula H_0 e hipótesis alternativa H_a

H_0 : La hipótesis nula quiere decir que NO existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

$$H_0: \mu = 0.05$$

H_a : La hipótesis alternativa quiere decir que SI existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

$$H_a: \mu > 0.05$$

4.8.1.2. Región de rechazo

En la región de rechazo se encuentran los valores que no tienen posibilidad alguna de presentarse solo si la hipótesis nula resulta ser verdadera, en la presente investigación se escoge una región de aceptación de 95% por ende la región de rechazo obtendrá un valor de 5 % ($\alpha = 0.05$).

4.8.1.3. Resultados obtenidos

Para los cálculos estadísticos se utilizó el método de prueba de hipótesis para muestras relacionadas.

Para ello es necesario hallar t student:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$$

Donde:

\bar{x} = media de distribución de datos

μ_o = media poblacional

S = desviación estándar

n = tamaño de la muestra

Luego con la ayuda del programa de Microsoft Excel se calculó la aprobación o rechazo de la hipótesis nula o alternativa según el valor de significancia P ($T \leq t$) dos colas de las muestras comparadas como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 46. Prueba t student – 1ra propuesta

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media (\bar{x})	75.500	69.8333
Varianza	449.900	858.5667
Observaciones (N)	6	6
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad (gl)	5	
Estadístico (t)	0.7629	
P($T \leq t$) una cola	0.2400	
Valor crítico de t (una cola)	2.0150	
P($T \leq t$) dos colas	0.4800	
Valor crítico de t (dos colas)	2.5706	

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

Para la decisión estadística se tiene que tomar cuenta que:

Ho: Hipótesis nula o hipótesis de trabajo

Ha: Hipótesis alterna o hipótesis del investigador

Si se obtiene $P < \alpha$ se rechaza la Ho (Se acepta Ha)

Si se obtiene $P \geq \alpha$ se rechaza la Ha (se acepta Ho)

Cabe resaltar que el valor de $\alpha = 0.05$, entonces al implementar la primera propuesta se obtuvo como resultado:

Tabla 47. Toma de decisión – 1era propuesta

H1	t crítico	p-valor	Decisión
$P \geq \alpha$	2.5706	0.4800	Rechaza Ha

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

4.8.1.4. Verificación de correlación

A la vez se verifico la correlación que existe entre ambas variables de la muestra utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, resultando 0.7863 como se muestra en la tabla.

Tabla 48. Correlación de muestras– 1ra propuesta

	N	Correlación
1era propuesta	6	0.7863

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

Para saber qué tipo de correlación tiene nuestra prueba estadística se verifica con la tabla de coeficientes de correlación de Pearson, en esta primera prueba se muestra que tiene una correlación considerable.

Tabla 49. Coeficiente de correlación de Pearson – 1era propuesta

Coeficiente Correlación	Positiva	Negativa
Perfecta	+1.00	-1.00
Muy fuerte	+0.90	-0.90
Considerable	+0.75	-0.75
Media	+0.50	-0.50
Débil	+0.25	-0.25
Muy débil	+0.10	-0.10
No existe	+0.00	-0.00

Fuente: Hernández Samplerl. Roberto. pág.338

4.8.1.5. Conclusión estadística

De acuerdo a la decisión se rechaza la hipótesis alterna. Es decir que se acepta la hipótesis nula ya que $0.480 > 0.05$.

Por ende, con un nivel de confianza de 95% se concluye que no existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

4.8.2. Comprobación de hipótesis 2da Propuesta

La primera propuesta consiste en la restricción de vehículos con dicha propuesta se realizó la comprobación de hipótesis.

4.8.2.1. Hipótesis nula H_0 e hipótesis alternativa H_a

H_0 : La hipótesis nula quiere decir que NO existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

$$H_0: \mu = 0.05$$

H_a : La hipótesis alternativa quiere decir que SI existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

$$H_a: \mu > 0.05$$

4.8.2.2. Región de rechazo

En la región de rechazo se encuentran los valores que no tienen posibilidad alguna de presentarse solo si la hipótesis nula resulta ser verdadera, en la presente investigación se escoge una región de aceptación de 95% por ende la región de rechazo obtendrá un valor de 5 % ($\alpha = 0.05$).

4.8.2.3. Resultados obtenidos

Para los cálculos estadísticos se utilizó el método de prueba de hipótesis para muestras relacionadas.

Para ello es necesario hallar t student:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$$

Donde:

\bar{x} = media de distribución de datos

μ_0 = media poblacional

S = desviación estándar

n = tamaño de la muestra

Luego con la ayuda del programa de Microsoft Excel se calculó la aprobación o rechazo de la hipótesis nula o alternativa según el valor de significancia P ($T \leq t$) dos colas de las muestras comparadas como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 50. Prueba t student –2da propuesta

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media (\bar{x})	75.500	62.5
Varianza	449.900	507.5
Observaciones (N)	6	6
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad (gl)	5	
Estadístico (t)	2.8596	
P($T \leq t$) una cola	0.0177	
Valor crítico de t (una cola)	2.0150	
P($T \leq t$) dos colas	0.0560	
Valor crítico de t (dos colas)	2.5706	

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

Para la decisión estadística se tiene que tomar cuenta que:

Ho: Hipótesis nula o hipótesis de trabajo

Ha: Hipótesis alterna o hipótesis del investigador

Si se obtiene $P < \alpha$ se rechaza la Ho (Se acepta Ha)

Si se obtiene $P \geq \alpha$ se rechaza la Ha (se acepta Ho)

Cabe resaltar que el valor de $\alpha = 0.05$, entonces al implementar la segunda propuesta se obtuvo como resultado:

Tabla 51. Toma de decisión – 2da propuesta

H1	t crítico	p-valor	Decisión
$P \geq \alpha$	2.5706	0.0560	Rechaza Ha

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

4.8.2.4. Verificación de correlación

A la vez se verifico la correlación que existe entre ambas variables de la muestra utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, resultando 0.8721 como se muestra en la tabla.

Tabla 52. Correlación de muestras– 2da propuesta

	N	Correlación
2da propuesta	6	0.8721

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

Para saber qué tipo de correlación tiene nuestra prueba estadística se verifica con la tabla de coeficientes de correlación de Pearson, en esta segunda prueba se muestra que tiene una correlación considerable.

Tabla 53. Coeficiente de correlación de Pearson – 2da propuesta

Coefficiente Correlación	Positiva	Negativa
Perfecta	+1.00	-1.00
Muy fuerte	+0.90	-0.90
Considerable	+0.75	-0.75
Media	+0.50	-0.50
Débil	+0.25	-0.25
Muy débil	+0.10	-0.10
No existe	+0.00	-0.00

Fuente: Hernández Samplerl. Roberto. pág.338

4.8.2.5. Conclusión estadística

De acuerdo a la decisión se rechaza la hipótesis alterna. Es decir que se acepta la hipótesis nula ya que $0.056 > 0.05$.

Por ende, con un nivel de confianza de 95% se concluye que no existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la segunda propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

4.8.3. Comprobación de hipótesis 3ra Propuesta

La primera propuesta consiste en la restricción de vehículos con dicha propuesta se realizó la comprobación de hipótesis.

4.8.3.1. Hipótesis nula H_0 e hipótesis alternativa H_a

Ho: La hipótesis nula quiere decir que NO existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

$$H_0: \mu = 0.05$$

Ha: La hipótesis alternativa quiere decir que SI existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

$$H_a: \mu > 0.05$$

4.8.3.2. Región de rechazo

En la región de rechazo se encuentran los valores que no tienen posibilidad alguna de presentarse solo si la hipótesis nula resulta ser verdadera, en la presente investigación se escoge una región de aceptación de 95% por ende la región de rechazo obtendrá un valor de 5 % ($\alpha = 0.05$).

4.8.3.3. Resultados obtenidos

Para los cálculos estadísticos se utilizó el método de prueba de hipótesis para muestras relacionadas.

Para ello es necesario hallar t student:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$$

Donde:

\bar{x} = media de distribución de datos

μ_0 = media poblacional

S = desviación estándar

n = tamaño de la muestra

Luego con la ayuda del programa de Microsoft Excel se calculó la aprobación o rechazo de la hipótesis nula o alternativa según el valor de significancia P ($T \leq t$) dos colas de las muestras comparadas como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 54. Prueba t student –3ra propuesta

	Variable 1	Variable 2
Media (\bar{x})	75.500	5.1667
Varianza	449.900	0.1667
Observaciones (N)	6	6
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad (gl)	5	
Estadístico (t)	8.2558	
P(T<=t) una cola	0.0002	
Valor crítico de t (una cola)	2.0150	
P(T<=t) dos colas	0.0004	
Valor crítico de t (dos colas)	2.5706	

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

Para la decisión estadística se tiene que tomar cuenta que:

Ho: Hipótesis nula o hipótesis de trabajo

Ha: Hipótesis alterna o hipótesis del investigador

Si se obtiene $P < \alpha$ se rechaza la Ho (Se acepta Ha)

Si se obtiene $P \geq \alpha$ se rechaza la Ha (se acepta Ho)

Cabe resaltar que el valor de $\alpha = 0.05$, entonces al implementar la segunda propuesta se obtuvo como resultado:

Tabla 55. Toma de decisión – 3ra propuesta

H1	t crítico	p-valor	Decisión
$P \leq \alpha$	2.5706	0.0004	Rechaza Ho

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

4.8.3.4. Verificación de correlación

A la vez se verifico la correlación que existe entre ambas variables de la muestra utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, resultando 0.843 como se muestra en la tabla.

Tabla 56. Correlación de muestras– 3ra propuesta

	N	Correlación
3era propuesta	6	0.8430

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

Para saber qué tipo de correlación tiene nuestra prueba estadística se verifica con la tabla de coeficientes de correlación de Pearson, en esta segunda prueba se muestra que tiene una correlación considerable.

Tabla 57. Coeficiente de correlación de Pearson – 3ra propuesta

Coeficiente Correlación	Positiva	Negativa
Perfecta	+1.00	-1.00
Muy fuerte	+0.90	-0.90
Considerable	+0.75	-0.75
Media	+0.50	-0.50
Débil	+0.25	-0.25
Muy débil	+0.10	-0.10
No existe	+0.00	-0.00

Fuente: Hernández Samperl. Roberto. pág.338

4.8.3.5. Conclusión estadística

De acuerdo a la decisión se rechaza la hipótesis nula. Es decir que se acepta la hipótesis alterna ya que $0.004 < 0.05$.

Por ende, con un nivel de confianza de 95% se concluye que si existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la tercera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

4.8.4. Comprobación de hipótesis 1ra+2da Propuesta

La primera propuesta consiste en la implementación de olas verdes junto a la restricción de vehículos, con dichas propuestas se realizó la comprobación de hipótesis.

4.8.4.1. Hipótesis nula Ho e hipótesis alternativa Ha

Ho: La hipótesis nula quiere decir que NO existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

$$H_0: \mu = 0.05$$

Ha: La hipótesis alternativa quiere decir que SI existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

$$H_a: \mu > 0.05$$

4.8.4.2. Región de rechazo

En la región de rechazo se encuentran los valores que no tienen posibilidad alguna de presentarse solo si la hipótesis nula resulta ser verdadera, en la presente investigación se escoge una región de aceptación de 95% por ende la región de rechazo obtendrá un valor de 5 % ($\alpha = 0.05$).

4.8.4.3. Resultados obtenidos

Para los cálculos estadísticos se utilizó el método de prueba de hipótesis para muestras relacionadas.

Para ello es necesario hallar t student:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$$

Donde:

\bar{x} = media de distribución de datos

μ_0 = media poblacional

S = desviación estándar

n = tamaño de la muestra

Luego con la ayuda del programa de Microsoft Excel se calculó la aprobación o rechazo de la hipótesis nula o alternativa según el valor de significancia P ($T \leq t$) dos colas de las muestras comparadas como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 58. Prueba t student –1ra+2da propuesta

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media (\bar{x})	75.500	61.1667
Varianza	449.900	396.5667
Observaciones (N)	6	6
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad (gl)	5	
Estadístico (t)	7.0125	
P(T<=t) una cola	0.0005	
Valor crítico de t (una cola)	2.0150	
P(T<=t) dos colas	0.0449	
Valor crítico de t (dos colas)	2.5706	

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

Para la decisión estadística se tiene que tomar cuenta que:

Ho: Hipótesis nula o hipótesis de trabajo

Ha: Hipótesis alterna o hipótesis del investigador

Si se obtiene $P < \alpha$ se rechaza la Ho (Se acepta Ha)

Si se obtiene $P \geq \alpha$ se rechaza la Ha (se acepta Ho)

Cabe resaltar que el valor de $\alpha = 0.05$, entonces al implementar la segunda propuesta se obtuvo como resultado:

Tabla 59. Toma de decisión – 1ra+2da propuesta

H1	t crítico	p-valor	Decisión
$P \leq \alpha$	2.5706	0.0449	Rechaza Ho

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

4.8.4.4. Verificación de correlación

A la vez se verifico la correlación que existe entre ambas variables de la muestra utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, resultando 0.843 como se muestra en la tabla.

Tabla 60. Correlación de muestras– 1ra+2da propuesta

	N	Correlación
1era + 2da propuesta	6	0.9723

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

Para saber qué tipo de correlación tiene nuestra prueba estadística se verifica con la tabla de coeficientes de correlación de Pearson, en esta segunda prueba se muestra que tiene una correlación considerable.

Tabla 61. Coeficiente de correlación de Pearson – 1ra+2da propuesta

Coeficiente Correlación	Positiva	Negativa
Perfecta	+1.00	-1.00
Muy fuerte	+0.90	-0.90
Considerable	+0.75	-0.75
Media	+0.50	-0.50
Débil	+0.25	-0.25
Muy débil	+0.10	-0.10
No existe	+0.00	-0.00

Fuente: Hernández Samplerl. Roberto. pág.338

4.8.4.5. Conclusión estadística

De acuerdo a la decisión se rechaza la hipótesis nula. Es decir que se acepta la hipótesis alterna ya que $0.0449 < 0.05$.

Por ende, con un nivel de confianza de 95% se concluye que, si existe mejora, pero no tan significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera más la segunda propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

4.8.5. Comprobación de hipótesis 1ra+2da+3ra Propuesta

La primera propuesta consiste en la implementación de olas verdes, restricción de vehículos y utilización de buses, con dichas propuestas se realizó la comprobación de hipótesis.

4.8.5.1. Hipótesis nula H_0 e hipótesis alternativa H_a

H_0 : La hipótesis nula quiere decir que NO existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

$$H_0: \mu = 0.05$$

H_a : La hipótesis alternativa quiere decir que SI existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

$$H_a: \mu > 0.05$$

4.8.5.2. Región de rechazo

En la región de rechazo se encuentran los valores que no tienen posibilidad alguna de presentarse solo si la hipótesis nula resulta ser verdadera, en la presente investigación se escoge una región de aceptación de 95% por ende la región de rechazo obtendrá un valor de 5 % ($\alpha = 0.05$).

4.8.5.3. Resultados obtenidos

Para los cálculos estadísticos se utilizó el método de prueba de hipótesis para muestras relacionadas.

Para ello es necesario hallar t student:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$$

Donde:

\bar{x} = media de distribución de datos

μ_0 = media poblacional

S = desviación estándar

n = tamaño de la muestra

Luego con la ayuda del programa de Microsoft Excel se calculó la aprobación o rechazo de la hipótesis nula o alternativa según el valor de significancia P ($T \leq t$) dos colas de las muestras comparadas como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 62. Prueba t student –1ra+2da+3ra propuesta

	Variable 1	Variable 2
Media (\bar{x})	75.500	5.1667
Varianza	449.900	0.1667
Observaciones (N)	6	6
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad (gl)	5	
Estadístico (t)	8.2558	
P($T \leq t$) una cola	0.0002	
Valor crítico de t (una cola)	2.0150	
P($T \leq t$) dos colas	0.0004	
Valor crítico de t (dos colas)	2.5706	

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

Para la decisión estadística se tiene que tomar cuenta que:

Ho: Hipótesis nula o hipótesis de trabajo

Ha: Hipótesis alterna o hipótesis del investigador

Si se obtiene $P < \alpha$ se rechaza la Ho (Se acepta Ha)

Si se obtiene $P \geq \alpha$ se rechaza la Ha (se acepta Ho)

Cabe resaltar que el valor de $\alpha = 0.05$, entonces al implementar la segunda propuesta se obtuvo como resultado:

Tabla 63. Toma de decisión – 1ra+2da+3ra propuesta

H1	t crítico	p-valor	Decisión
$P \leq \alpha$	2.5706	0.0004	Rechaza Ho

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

4.8.5.4. Verificación de correlación

A la vez se verifico la correlación que existe entre ambas variables de la muestra utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, resultando 0.843 como se muestra en la tabla.

Tabla 64. Correlación de muestras– 1ra+2da+3ra propuesta

	N	Correlación
1era + 2da + 3era prop.	6	0.8430

Fuente: Elaboración propia - Microsoft Excel

Para saber qué tipo de correlación tiene nuestra prueba estadística se verifica con la tabla de coeficientes de correlación de Pearson, en esta segunda prueba se muestra que tiene una correlación considerable.

Tabla 65. Coeficiente de correlación de Pearson – 1ra+2da+3ra propuesta

Coeficiente Correlación	Positiva	Negativa
Perfecta	+1.00	-1.00
Muy fuerte	+0.90	-0.90
Considerable	+0.75	-0.75
Media	+0.50	-0.50
Débil	+0.25	-0.25
Muy débil	+0.10	-0.10
No existe	+0.00	-0.00

Fuente: Hernández Samplerl. Roberto. pág.338

4.8.5.5. Conclusión estadística

De acuerdo a la decisión se rechaza la hipótesis nula. Es decir que se acepta la hipótesis alterna ya que $0.004 < 0.05$.

Por ende, con un nivel de confianza de 95% se concluye que, si existe mejora significativa en el nivel de servicio luego de implementar la primera, la segunda y

la tercera propuesta en el Jr. Moquegua tramo Paseo La Breña y Jr. Cajamarca en la ciudad de Huancayo.

4.9. DISCUSIONES DE LOS RESULTADOS

- (Apaza, 2017) menciona debido a la gran demanda que existe en diferentes lugares de la ciudad de Huancayo, y trae como consecuencia congestión vehicular, y para dar mejoran en el nivel de congestionamiento propone la implementación de olas verdes. En la presente investigación se brindando esta propuesta el nivel de servicio en la línea de estudio tiene una mejora significativa de “F” a “E”.
- Como la tesis de (Corilla Huaman, 2018) que tiene como objetivo reducir el congestionamiento vial, ya que el número de vehículos en la ciudad de Huancayo va en aumento y pretende solucionar este problema con nuevas propuestas de mejora; como inclusión de transporte de carga pesada e implementación de buses troncales en reemplazo al transporte público, la presente investigación pretende mejorar el nivel de congestionamiento en el Jr. Moquegua desde la Av. Paseo La Breña hasta el Jr. Cajamarca, dando mejores resultados con la combinación de propuestas (implementación de olas verdes y la inclusión de vehículos pesados), mejorando el nivel de servicio significativamente de “F” a “D”, lo cual para los años proyectados no se observa mejoría.
- La investigación de (Huamán, 2017) menciona que el incremento de vehículos que circulan está ocasionando congestionamiento en las calles, dando como propuesta de mejora el reordenamiento de rutas y utilización de buses troncales. Esta propuesta aplicada en la presente investigación mejora el nivel de servicio en la línea de estudio de “F” a “B”.

CONCLUSIONES

- La propuesta más eficiente para reducir el nivel de congestión vehicular mejorar la funcionalidad y/o operación en el Jirón Moquegua desde la avenida Paseo La Breña hasta el Jirón Cajamarca es utilizar solo microbuses ya que para la línea de estudio en los años proyectados sin hacer uso de las propuestas se obtiene un Nds de “E”, “F” y “F”; demoras de 77.47, 111.78, 128.02 segundos para los años 2024, 2029 y 2039 respectivamente, pero aplicando el uso solo de microbuses resulta que: para el año 2024 se obtuvo una demora de 5.30 con un nivel de servicio A, para el año 2029 se obtuvo una demora de 7.72 con un nivel de servicio A y para el año 2039 resultara 14.95 segundos de demora con un Nds de B obteniendo como resultado final Nds de “A”, “A” y “B”, deduciendo que hay una mejora considerable al hacer uso de la propuesta logrando reducir el nivel de congestión para los años proyectados.
- No, no se reducirá el nivel de congestión vehicular en las intersecciones de la línea de estudio implementando olas verdes ya que los niveles de servicio obtenidos con el software synchro fueron: I1 (Jr. Moquegua y Av. Paseo La Breña) “F”, “F”, “F”, I2 (Jr. Moquegua y Jr. Lima) “F”, “F”, “F”, I3 (Jr. Moquegua y Jr. Loreto) “E”, “F”, “F”, I4 (Jr. Ica y Av. Paseo La Breña) “B”, “C”, “F”, I5 (Jr. Moquegua y Jr. Piura) “B”, “B”, “F”, I6 (Jr. Moquegua y Jr. Cajamarca) “B”, “D”, “F” en los años 2024, 2029, 2034 respectivamente y para toda la línea de estudio se obtiene un nivel de servicio “E”, “F”, “F” para los años proyectados, siendo este igual al nivel de servicio inicial “E”, “F”, “F” (sin hacer uso de las propuestas) concluyendo que no se muestra mejora alguna del nivel de servicio.
- No, no se reducirá el nivel de congestión vehicular en las intersecciones de la línea de estudio restringiendo el tipo de vehículos como son los vehículos pesados (microbuses) y vehículos de carga (camiones) porque los niveles de servicio obtenidos con el software synchro fueron: I1 (Jr. Moquegua y Av. Paseo La Breña) “F”, “F”, “F”, I2 (Jr. Moquegua y Jr. Lima) “F”, “F”, “F”, I3 (Jr. Moquegua y Jr. Loreto) “F”, “F”, “F”, I4 (Jr. Ica y Av. Paseo La Breña) “B”, “E”, “F”, I5 (Jr. Moquegua y Jr. Piura) “F”, “F”, “F”, I6 (Jr. Moquegua y Jr. Cajamarca) “F”, “F”, “F” en los años 2024, 2029, 2034

respectivamente y para toda la línea de estudio se obtiene un nivel de servicio “E”, “F”, “F” para los años proyectados, siendo este igual al nivel de servicio inicial “E”, “F”, “F” (sin hacer uso de las propuestas) concluyendo que no se muestra mejora alguna del nivel de servicio al igual que la propuesta anterior.

- Sí, si se reducirá el nivel de congestionamiento vehicular en las intersecciones de la línea de estudio utilizando solo microbuses ya que los niveles de servicio obtenidos con el software synchro fueron: I1 (Jr. Moquegua y Av. Paseo La Breña) “F”, “F”, “F”, I2(Jr. Moquegua y Jr. Lima) “C”, “C”, “F”, I3 (Jr. Moquegua y Jr. Loreto) “A”, “B”, “B”, I4(Jr. Ica y Av. Paseo La Breña)“A”, “A”, “A”, I5(Jr. Moquegua y Jr. Piura)“A”, “A”, “B”, I6 (Jr. Moquegua y Jr. Cajamarca)“B”, “B”, “B” en los años 2024, 2029, 2034 respectivamente y para toda la línea de estudio se obtiene un nivel de servicio “A”, “A”, “B” para los años proyectados, siendo este superior al nivel de servicio inicial “E”, “F”, “F” concluyendo que se muestra una mejora considerable en el nivel de servicio en comparación a las dos propuestas anteriores.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Gerencia de Transito y Transportes de la Municipalidad Provincial de Huancayo, implementar la primera propuesta de la presente investigación, que consiste en implementar olas verdes en la zona de estudio, para el presente año, para dar una posible solución de mejora de Nds en la línea de estudio, para dar un alivio temporal de libre de tráfico por ciertas horas puntas.
- Se recomienda realizar las gestiones pertinentes, para proponer las propuestas de la presente investigación, y dar mejoras en el Nds en la línea de estudio, ya que no es viable estar cambiando los sentidos de las vías, como se estado observando en la línea de estudio por que no ha tenido mejora alguna, sino al contrario confusiones en los transportistas y el tiempo de demora para llegar a un punto se incrementa.
- Se recomienda, implementar las propuestas asociadas entre la primera “implementación de olas verde” y segunda propuesta “restricción vehículos pesados y de carga”, para poder disminuir el tiempo de demora, aliviar en un poco el flujo vehicular.
- Se recomienda, evaluar la tercera propuesta “implementar ómnibus”, referente al sistema de transporte público al moderno, como lo plantea la tesis de Salvatierra, 2017; que reduce el nivel de servicio. Con esta propuesta obtendría una ciudad más ordenada y una fluidez vehicular. Mejorando el Nds en la línea de estudio, ya que en el estudio se observa gran número de vehículos de transporte público.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BULL S, Alberto. *Congestion Vehicular* [online]. Santiago de Chile, Chile, Julio 2003. Available from: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27813/6/S0301049_es.pdf
2. DIARIO PERÚ 21. Habrá 4.5 millones de vehículos en 2020. *Perú 21* [online]. 2013. Available from: <https://peru21.pe/economia/habra-4-5-millones-vehiculos-2020-100067-noticia/>
3. OSORES TORRES, Victor. *Evaluación del nivel de servicio por análisis de tráfico en la intersección semaforizada Mariscal Castilla –Julio Sumar el Tambo, 2015*. Universidad del Centro del Perú , 2016
4. DIARIO CORREO. 150 unidades ingresan al mes a parque automotor .*Correo* [online]. 2015. Available from: <https://diariocorreo.pe/peru/150-unidades-ingresan-al-mes-a-parque-automotor-622863/>
5. GÓMEZ SANTOS, Carlos. *El congestionamiento vehicular en la ciudad de Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011.
6. BAYONA RUIZ, Benjamín. *Congestión vehicular en la ciudad de Piura*, Universidad Nacional de Piura ,2015.
7. VERA POCLIN, Elvis and ZAPATA NUÑEZ, Jhean. *Propuesta para la solución de la congestión vehicular en la avenida javier prado este (entre la avenida la molina y la calle los tiamos)*. Universidad San Martin de Porres, 2017.
8. PREDARONDON, Christopher and MONTOYA SALAS, Mario. *Estudio y optimización de la red vial avenida América sur, tramo prolongación Cesar Vallejo – avenida Ricardo Palma, Trujillo*. Universidad Privada Antenor Orrego, 2018.
9. BONIFACIO CASO, Flor and CARRASCO BENDEZÚ, Andre. *Estudio de Impacto vial y Propuesta de mitigación en la Av. Calmell del Solar, debido a la apertura del Hospital Regional el Carmen y sede del Poder Judicial – Huancayo*. Universidad Continental, 2019.
10. VELAZCO COTOHUANCA, Jimmy. *Los estudios de Impacto Vial y el Tráfico generado en la ciudad de Lima*. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017.
11. ROESS, Roger, PRASSAS, Elena and MCSHANE, William. *Traffic Engineering*. Third Edition. New Jersey, Estados Unidos, 2004. ISBN 0-13-191877-X
12. CAL y MAYOR, Rafael. y CÁRDENAS GRISALES, James. *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y aplicaciones* [online]. Octava Edi. México, 2007. Available from:

<https://www.udocz.com/read/ingenier-a-de-tr-nsito-fundamentos-y-aplicaciones-rafael-cal-y-mayor>

13. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras*. 2016. Available from:
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20de%20Dispositivos%20de%20Control%20del%20Transito%20FINALIZADO_24%20Mayo_2016.pdf
14. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito*. 2008. Available from:
<http://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/manualdedisenodecarreterasnopavimentadasdebajovolumendetransito.pdf>
15. MORALES SOSA, Hugo. *Ingeniería Vial I*. Santo Domingo, República Dominicana. 2006. ISBN 99934-25-67-2
16. HCM. Highway capacity manual. Sixth Edit. Washington DC, 2000. National Research Council.
17. CORILLA HUAMAN, Carmen Patricia. *Propuesta de mejora del nivel de servicio del tránsito vehicular en la Av. Huancavelica - tramo Av. 13 de noviembre y paseo la Breña en la ciudad de Huancayo*. Universidad Continental, 2018.
18. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE. Capítulo 7 Semáforos. México. 2014. Available from:
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/NUEVO-SENALAMIENTO/20-Capitulo_VII_Semaforos.pdf
19. MPH, Municipalidad Provincial de Huancayo. *Plan Regulador de rutas de transporte urbano de la provincia de Huancayo*. Gerencia de Tránsito y Transporte. Huancayo: s.n., 2015. pág. 239.
20. MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN. *Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor en Calles*. 2000.
21. DG-2018 and MTC. MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018. In: [online]. 2018. p. 285. Available from:
http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf Normas peruanas para el diseño geométrico de carreteras con todos sus elementos.

22. LARIOS, José, RICHTER, Alessandra and SAMPER, Arturo. *Huancayo: Hacia la sostenibilidad metropolitana bajo el liderazgo de un gobierno local moderno*. 2017. Available from: https://issuu.com/ciudadesemergentesysostenibles/docs/2014_huancayo_per_pub17_ces_compres
23. DIARIO CORREO. Parque automotor de Junín registra 54 mil vehículos. *Correo*[online]. 2013. Available from: <https://diariocorreo.pe/peru/parque-automotor-de-junin-registra-54-mil-vehiculos-86009/?ref=dcr>
24. DIARIO CORREO. Huancayo: El gran problema de la congestión vehicular aún tiene solución. *Correo* [online]. 2016. Available from: <https://diariocorreo.pe/edicion/huancayo/huancayo-el-gran-problema-de-la-congestion-vehicular-aun-tiene-solucion-718277/>

ANEXOS

ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p align="center">PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Qué soluciones se podrían plantear para mejorar el nivel de servicio y la funcionalidad y/o operación en el Jirón Moquegua desde la avenida Paseo La Breña hasta el Jirón Cajamarca con un estudio en los años 5,10 y/o 20?</p>	<p align="center">OBJETIVO GENERAL</p> <p>Encontrar posibles soluciones para reducir el nivel de congestión desde la avenida Paseo La Breña hasta el Jirón Cajamarca en el Jirón Moquegua</p>	<p align="center">HIPOTESIS GENERAL</p> <p>El nivel de congestión desde la avenida Paseo La Breña hasta el Jirón Cajamarca en el Jirón Moquegua se reduce aplicando las técnicas de optimización de semáforos (olas verdes), restricción de vehículos, utilización de microbús.</p>	<p>V1: Nivel de Servicio</p>	<p>D1: Características del flujo vehicular</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad • Tiempo de viaje • Tiempo de demora • Paradas y paraderos • Ancho de vía, carriles • Características geométricas • Señales Tránsito

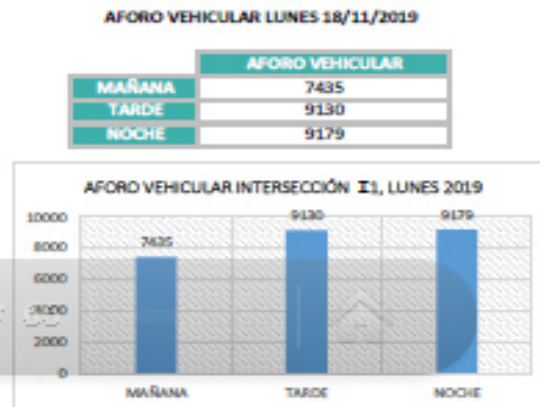
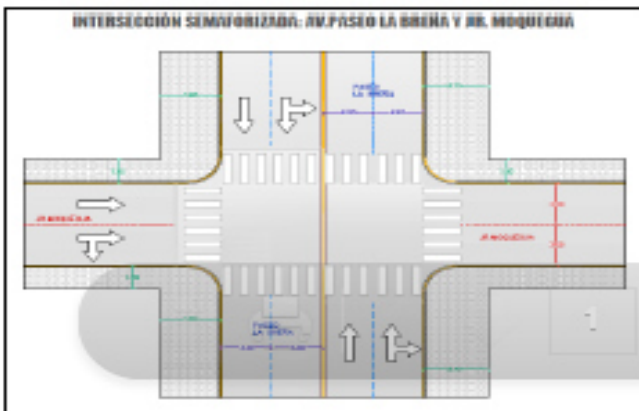
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPOTESIS ESPECIFICA			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se reducirá el nivel de congestamiento vehicular en las intersecciones de la línea de estudio implementando olas verdes para los años proyectados en 5, 10 y/o 20? • ¿Se reducirá el nivel de congestamiento vehicular de las intersecciones de la línea de estudio restringiendo el tipo de vehículos para los años proyectados en 5,10 y/o 20, de ser el caso qué tipo de vehículos podrán acceder a la línea de estudio para evitar el congestamiento? • ¿Se reducirá el nivel de congestamiento de las intersecciones de la línea de estudio utilizando microbús para los años proyectados en 5, 10 y/o 20? 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el nivel de congestamiento de las intersecciones de la línea de estudio implementando olas verdes en 5, 10 y años. • Reducir el nivel de congestamiento de las intersecciones de la línea de estudio restringiendo tipos de vehículos y hallar los tipos de vehículos que podrán acceder en 5, 10 y 20 años. • Reducir el nivel de congestamiento de las intersecciones de la línea de estudio utilizando microbús en 5, 10 y 20 años. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se reduce el nivel de servicio de las intersecciones de la línea de estudio este entre “B o C” con la propuesta de olas verdes. • Se reduce el nivel de servicio de las intersecciones de la línea de estudio este entre “B o C” con la propuesta de restringir algunos tipos de vehículos • Se reduce el nivel de servicio de las intersecciones de la línea de estudio este entre “B o C” con la propuesta de solo utilizar microbús 	V2: Congestionamiento Vehicular Mejorado	D1: Flujo vehicular	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen de demanda • Carriles • Vías Paralelas • Esquema Geométrico • Ciclos de semáforos • Coordinación de semáforos • Vehículos pesados o de carga • Volumen Peatonal • Sistema BTR o utilización de buses

ANEXO B: RESUMEN DEL CONTEO VEHICULAR


ANEXO B.1: Resumen de aforo vehicular Intersección I 1, Lunes al 2019

Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO RESUMEN DE AFORO VEHICULAR		
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2030"	SENTIDO:	N → S
INTERSECCION	AV. PASEO LA BREÑA Y JR. MOQUEGUA	ESTACIÓN:	I 1
		FECHA:	18/11/2019
		TURNO:	M-T-N
		HORA INICIAL:	05:45
		HORA FINAL:	20:00

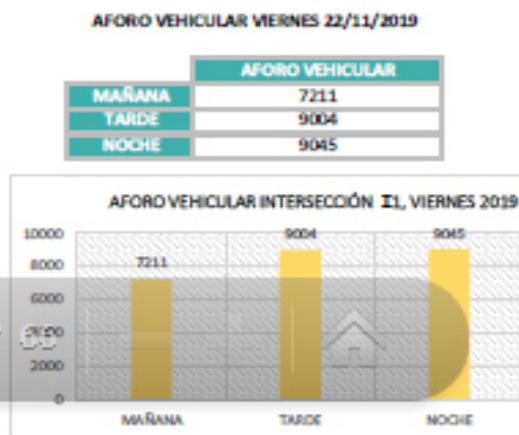
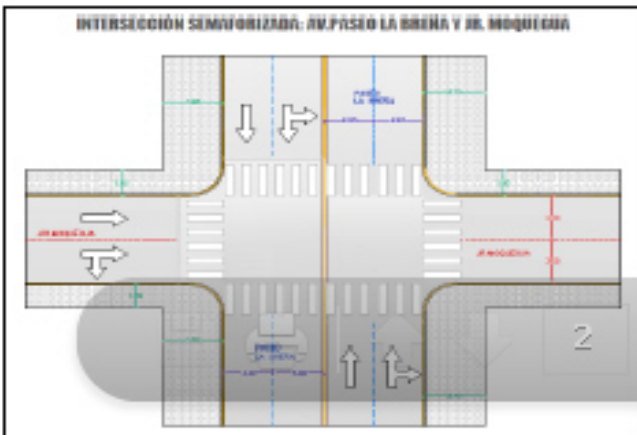
HORA		LUNES 18/11/2019																
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE				
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	
MAÑANA	06:45 - 07:00	0	6	59	8	0	0	0	0	0	24	107	0	0	0	0	87	10
	07:00 - 07:15	0	10	76	10	0	0	0	0	0	30	139	0	0	0	0	104	10
	07:15 - 07:30	0	6	91	13	0	0	0	0	0	34	143	0	0	0	0	120	11
	07:30 - 07:45	0	7	100	15	0	0	0	0	0	47	153	0	0	0	0	151	14
	07:45 - 08:00	0	9	122	18	0	0	0	0	0	51	197	0	0	0	0	196	22
	08:00 - 08:15	0	15	138	30	0	0	0	0	0	61	268	0	0	0	0	210	29
	08:15 - 08:30	0	19	156	37	0	0	0	0	0	54	257	0	0	0	0	211	30
	08:30 - 08:45	0	21	144	36	0	0	0	0	0	72	267	0	0	0	0	201	26
	08:45 - 09:00	0	24	136	36	0	0	0	0	0	63	276	0	0	0	0	195	27
	09:00 - 09:15	0	20	126	43	0	0	0	0	0	56	254	0	0	0	0	189	27
09:15 - 09:30	0	20	139	43	0	0	0	0	0	59	261	0	0	0	0	176	24	
09:30 - 09:45	0	22	129	42	0	0	0	0	0	77	236	0	0	0	0	159	16	
TARDE	11:45 - 12:00	0	15	128	30	0	0	0	0	0	61	256	0	0	0	0	237	29
	12:00 - 12:15	0	19	137	37	0	0	0	0	0	54	278	0	0	0	0	206	30
	12:15 - 12:30	0	15	164	30	0	0	0	0	0	61	286	0	0	0	0	234	29
	12:30 - 12:45	0	19	164	37	0	0	0	0	0	72	305	0	0	0	0	230	30
	12:45 - 13:00	0	23	173	36	0	0	0	0	0	78	291	0	0	0	0	225	26
	13:00 - 13:15	0	26	171	36	0	0	0	0	0	78	302	0	0	0	0	231	29
	13:15 - 13:30	0	22	167	37	0	0	0	0	0	54	270	0	0	0	0	210	24
	13:30 - 13:45	0	21	154	36	0	0	0	0	0	52	267	0	0	0	0	201	26
	13:45 - 14:00	0	20	146	36	0	0	0	0	0	63	254	0	0	0	0	181	23
	14:00 - 14:15	0	14	127	32	0	0	0	0	0	56	237	0	0	0	0	186	24
14:15 - 14:30	0	20	132	26	0	0	0	0	0	50	237	0	0	0	0	185	24	
14:30 - 14:45	0	22	116	42	0	0	0	0	0	77	212	0	0	0	0	156	14	
NOCHE	17:00 - 17:15	0	20	142	39	0	0	0	0	0	51	246	0	0	0	0	175	20
	17:15 - 17:30	0	22	154	37	0	0	0	0	0	54	254	0	0	0	0	167	24
	17:30 - 17:45	0	21	154	37	0	0	0	0	0	52	267	0	0	0	0	201	26
	17:45 - 18:00	0	26	157	36	0	0	0	0	0	52	262	0	0	0	0	227	30
	18:00 - 18:15	0	30	164	36	0	0	0	0	0	79	301	0	0	0	0	237	26
	18:15 - 18:30	0	26	166	36	0	0	0	0	0	78	301	0	0	0	0	239	29
	18:30 - 18:45	0	26	172	37	0	0	0	0	0	54	294	0	0	0	0	246	24
	18:45 - 19:00	0	24	163	33	0	0	0	0	0	52	263	0	0	0	0	220	26
	19:00 - 19:15	0	22	161	29	0	0	0	0	0	41	230	0	0	0	0	213	23
	19:15 - 19:30	0	20	156	33	0	0	0	0	0	39	242	0	0	0	0	211	22
19:30 - 19:45	0	18	151	29	0	0	0	0	0	34	237	0	0	0	0	200	20	
19:45 - 20:00	0	19	149	33	0	0	0	0	0	32	233	0	0	0	0	196	19	




ANEXO B.2: Resumen de aforo vehicular Intersección I 1, Viernes al 2019

 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO		
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR		
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA-HUANCAYO DEL 2019 AL 2030"	SENTIDO:	N → S
INTERSECCION	AV. PASEO LA BREÑA Y JR. MOQUEGUA	ESTACIÓN:	I 1
		FECHA:	22/11/2019
		TURNO:	M-T-N
		HORA INICIAL:	06:45
		HORA FINAL:	20:00

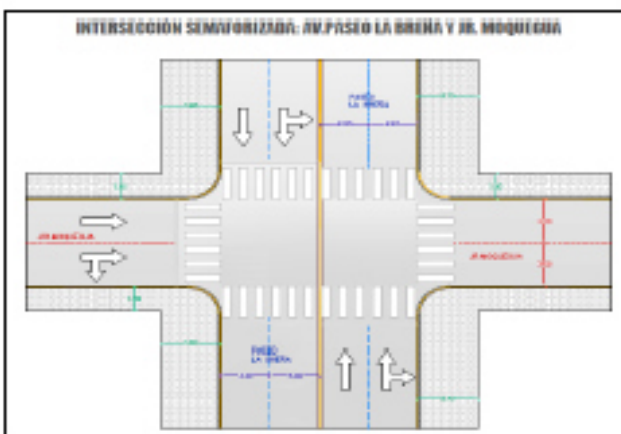
HORA		VIERNES 22/11/2019																
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE				
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	
M A Ñ A N A	06:45	07:00	0	5	54	7	0	0	0	0	0	22	100	0	0	0	84	5
	07:00	07:15	0	5	70	8	0	0	0	0	0	29	136	0	0	0	102	13
	07:15	07:30	0	10	84	12	0	0	0	0	0	36	146	0	0	0	120	9
	07:30	07:45	0	5	97	13	0	0	0	0	0	43	159	0	0	0	129	12
	07:45	08:00	0	12	120	16	0	0	0	0	0	46	189	0	0	0	152	15
	08:00	08:15	0	14	128	26	0	0	0	0	0	58	243	0	0	0	171	26
	08:15	08:30	0	18	144	26	0	0	0	0	0	70	267	0	0	0	180	31
	08:30	08:45	0	24	140	36	0	0	0	0	0	81	277	0	0	0	202	26
	08:45	09:00	0	18	141	26	0	0	0	0	0	88	291	0	0	0	198	29
	09:00	09:15	0	21	126	33	0	0	0	0	0	86	280	0	0	0	186	30
09:15	09:30	0	22	116	40	0	0	0	0	0	81	260	0	0	0	177	24	
09:30	09:45	0	17	116	44	0	0	0	0	0	86	240	0	0	0	171	19	
T A R D E	11:45	12:00	0	14	136	26	0	0	0	0	0	60	262	0	0	0	209	26
	12:00	12:15	0	17	146	36	0	0	0	0	0	62	274	0	0	0	207	28
	12:15	12:30	0	16	154	26	0	0	0	0	0	71	281	0	0	0	204	26
	12:30	12:45	0	19	167	37	0	0	0	0	0	62	296	0	0	0	230	32
	12:45	13:00	0	22	173	36	0	0	0	0	0	78	289	0	0	0	239	24
	13:00	13:15	0	26	174	37	0	0	0	0	0	76	286	0	0	0	226	21
	13:15	13:30	0	23	167	39	0	0	0	0	0	62	277	0	0	0	207	24
	13:30	13:45	0	22	160	41	0	0	0	0	0	62	262	0	0	0	216	22
	13:45	14:00	0	22	143	33	0	0	0	0	0	63	249	0	0	0	180	21
	14:00	14:15	0	16	132	26	0	0	0	0	0	66	227	0	0	0	186	22
14:15	14:30	0	16	126	22	0	0	0	0	0	49	217	0	0	0	162	21	
14:30	14:45	0	20	116	23	0	0	0	0	0	72	183	0	0	0	152	14	
N O C H E	17:00	17:15	0	18	140	37	0	0	0	0	0	49	244	0	0	0	188	19
	17:15	17:30	0	19	147	36	0	0	0	0	0	62	261	0	0	0	186	22
	17:30	17:45	0	21	153	36	0	0	0	0	0	60	260	0	0	0	180	24
	17:45	18:00	0	26	150	33	0	0	0	0	0	60	262	0	0	0	226	26
	18:00	18:15	0	26	158	36	0	0	0	0	0	74	264	0	0	0	236	24
	18:15	18:30	0	28	166	39	0	0	0	0	0	78	301	0	0	0	239	29
	18:30	18:45	0	26	172	37	0	0	0	0	0	64	264	0	0	0	246	24
	18:45	19:00	0	24	163	33	0	0	0	0	0	62	260	0	0	0	220	26
	19:00	19:15	0	22	161	29	0	0	0	0	0	41	230	0	0	0	213	23
	19:15	19:30	0	20	161	33	0	0	0	0	0	38	236	0	0	0	211	22
19:30	19:45	0	18	151	26	0	0	0	0	0	34	237	0	0	0	200	20	
19:45	20:00	0	19	149	27	0	0	0	0	0	32	226	0	0	0	196	19	



ANEXO B.3: Resumen de aforo vehicular Intersección I 1, Sábado al 2019

	ESTUDIO DE TRAFICO		
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR		
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2030"	SENTIDO:	N → S
INTERSECCION	AV. PASEO LA BREÑA Y JR. MOQUEGUA	ESTACIÓN:	I 1
		FECHA:	23/11/2019
		TURNO:	M-T-N
		HORA INICIAL:	06:45
		HORA FINAL:	20:00

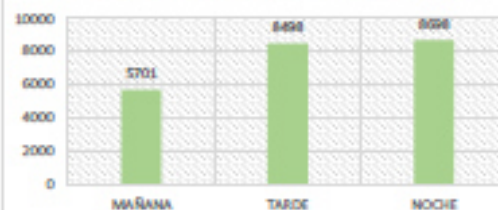
HORA		SABADO 23/11/2019															
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE			
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der
M A Ñ A N A	06:45 07:00	0	2	37	37	0	0	0	0	0	15	21	0	0	0	58	4
	07:00 07:15	0	4	47	9	0	0	0	0	0	22	136	0	0	0	67	6
	07:15 07:30	0	5	56	7	0	0	0	0	0	29	111	0	0	0	84	7
	07:30 07:45	0	5	60	7	0	0	0	0	0	36	119	0	0	0	106	10
	07:45 08:00	0	6	76	9	0	0	0	0	0	43	73	0	0	0	126	16
	08:00 08:15	0	6	94	19	0	0	0	0	0	34	162	0	0	0	142	17
	08:15 08:30	0	18	108	23	0	0	0	0	0	50	186	0	0	0	152	13
	08:30 08:45	0	15	115	26	0	0	0	0	0	57	239	0	0	0	170	20
	08:45 09:00	0	20	123	26	0	0	0	0	0	56	221	0	0	0	183	20
	09:00 09:15	0	17	122	32	0	0	0	0	0	56	221	0	0	0	183	20
09:15 09:30	0	15	121	36	0	0	0	0	0	51	239	0	0	0	186	20	
09:30 09:45	0	10	113	36	0	0	0	0	0	48	228	0	0	0	158	22	
T A R D E	11:45 12:00	0	13	121	26	0	0	0	0	0	59	238	0	0	0	187	22
	12:00 12:15	0	14	131	30	0	0	0	0	0	52	260	0	0	0	208	22
	12:15 12:30	0	13	138	26	0	0	0	0	0	56	225	0	0	0	189	26
	12:30 12:45	0	15	151	26	0	0	0	0	0	70	260	0	0	0	217	26
	12:45 13:00	0	22	154	26	0	0	0	0	0	74	267	0	0	0	220	24
	13:00 13:15	0	26	160	31	0	0	0	0	0	78	291	0	0	0	221	27
	13:15 13:30	0	22	166	37	0	0	0	0	0	54	280	0	0	0	234	24
	13:30 13:45	0	21	144	36	0	0	0	0	0	44	267	0	0	0	201	26
	13:45 14:00	0	18	136	36	0	0	0	0	0	51	264	0	0	0	175	21
	14:00 14:15	0	18	117	26	0	0	0	0	0	46	226	0	0	0	188	22
14:15 14:30	0	18	124	26	0	0	0	0	0	43	227	0	0	0	146	21	
14:30 14:45	0	20	116	27	0	0	0	0	0	57	232	0	0	0	146	14	
N O C H E	17:00 17:15	0	18	140	30	0	0	0	0	0	49	236	0	0	0	175	18
	17:15 17:30	0	17	147	30	0	0	0	0	0	52	247	0	0	0	182	21
	17:30 17:45	0	18	154	26	0	0	0	0	0	52	266	0	0	0	189	22
	17:45 18:00	0	19	157	30	0	0	0	0	0	52	260	0	0	0	207	24
	18:00 18:15	0	30	164	36	0	0	0	0	0	54	260	0	0	0	228	26
	18:15 18:30	0	28	166	37	0	0	0	0	0	78	266	0	0	0	232	26
	18:30 18:45	0	26	172	30	0	0	0	0	0	54	280	0	0	0	240	24
	18:45 19:00	0	24	163	30	0	0	0	0	0	52	266	0	0	0	216	26
	19:00 19:15	0	20	159	26	0	0	0	0	0	34	229	0	0	0	201	21
	19:15 19:30	0	15	148	31	0	0	0	0	0	31	232	0	0	0	180	20
19:30 19:45	0	18	151	26	0	0	0	0	0	24	237	0	0	0	177	18	
19:45 20:00	0	18	149	26	0	0	0	0	0	22	220	0	0	0	186	14	

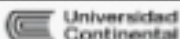


AFORO VEHICULAR SÁBADO 23/11/2019

AFORO VEHICULAR	
MAÑANA	5701
TARDE	8498
NOCHE	8698

AFORO VEHICULAR INTERSECCIÓN I1, SÁBADO 2019

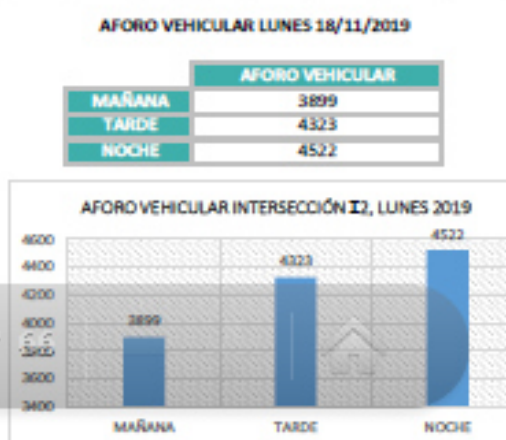
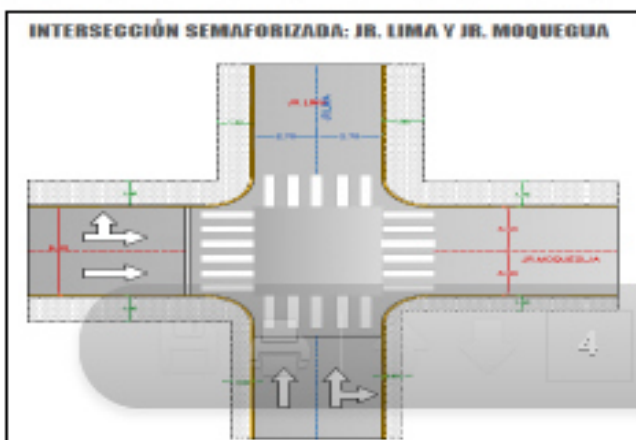



	ESTUDIO DE TRAFICO
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR

PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. LIMA Y JR. MOQUEGUA

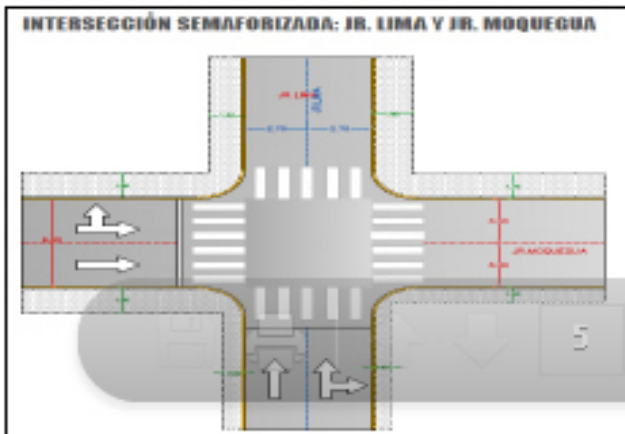
SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I 2
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	M-T-N
HORA INICIAL:	06:45
HORA FINAL:	20:00

HORA		LUNES 18/11/2019																
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE				
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	
M A Ñ A N A	06:45 07:00	0	4	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	9
	07:00 07:15	0	13	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	12
	07:15 07:30	0	14	117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	15
	07:30 07:45	0	19	143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	24
	07:45 08:00	0	22	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	33
	08:00 08:15	0	29	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	26
	08:15 08:30	0	37	224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	33
	08:30 08:45	0	37	207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	32
	08:45 09:00	0	36	191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	34
	09:00 09:15	0	31	178	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	32
09:15 09:30	0	30	181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	37	
09:30 09:45	0	28	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	24	
T A R D E	11:45 12:00	0	20	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	18
	12:00 12:15	0	27	191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	13
	12:15 12:30	0	36	213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	149	14
	12:30 12:45	0	40	213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	14
	12:45 13:00	0	38	236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	19
	13:00 13:15	0	28	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	14
	13:15 13:30	0	22	172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	6
	13:30 13:45	0	30	178	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	8
	13:45 14:00	0	26	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121	12
	14:00 14:15	0	28	172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129	15
14:15 14:30	0	26	186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	9	
14:30 14:45	0	24	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	6	
N O C H E	17:00 17:15	0	24	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	11
	17:15 17:30	0	26	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	10
	17:30 17:45	0	34	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	12
	17:45 18:00	0	38	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	14
	18:00 18:15	0	42	209	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	12
	18:15 18:30	0	38	229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185	14
	18:30 18:45	0	34	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	7
	18:45 19:00	0	31	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	13
	19:00 19:15	0	26	186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	9
	19:15 19:30	0	26	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	11
19:30 19:45	0	21	173	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	8	
19:45 20:00	0	25	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	11	



	ESTUDIO DE TRAFICO	
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR	
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"	
INTERSECCION	JR. LIMA Y JR. MOQUEGUA	
	SENTIDO:	N → S
	ESTACIÓN:	I 2
	FECHA:	22/11/2019
	TURNO:	M-T-N
	HORA INICIAL:	06:45
	HORA FINAL:	20:00

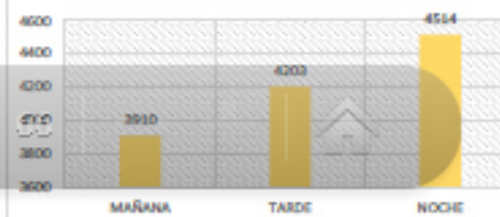
HORA		VIERNES 22/11/2019																
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE				
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	
M A Ñ A N A	06:45	07:00	0	3	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	13
	07:00	07:15	0	13	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	16
	07:15	07:30	0	11	117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	15
	07:30	07:45	0	13	139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	18
	07:45	08:00	0	15	165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	24
	08:00	08:15	0	24	187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	24
	08:15	08:30	0	33	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	25
	08:30	08:45	0	33	214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	34
	08:45	09:00	0	31	227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	31
	09:00	09:15	0	29	214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	34
09:15	09:30	0	27	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	38	
09:30	09:45	0	30	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	35	
T A R D E	11:45	12:00	0	24	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	14
	12:00	12:15	0	25	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	12
	12:15	12:30	0	33	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	13
	12:30	12:45	0	32	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142	8
	12:45	13:00	0	36	233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	17
	13:00	13:15	0	26	187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129	14
	13:15	13:30	0	19	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	6
	13:30	13:45	0	28	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131	8
	13:45	14:00	0	25	185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	12
	14:00	14:15	0	28	181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	15
14:15	14:30	0	25	143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	9	
14:30	14:45	0	24	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	6	
N O C H E	17:00	17:15	0	34	205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	12
	17:15	17:30	0	38	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	14
	17:30	17:45	0	42	239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148	12
	17:45	18:00	0	38	229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185	14
	18:00	18:15	0	34	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	7
	18:15	18:30	0	31	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	13
	18:30	18:45	0	25	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138	9
	18:45	19:00	0	25	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	11
	19:00	19:15	0	21	173	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	8
	19:15	19:30	0	25	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	11
19:30	19:45	0	21	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	6	
19:45	20:00	0	25	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	11	




AFORO VEHICULAR VIERNES 22/11/2019

AFORO VEHICULAR	
MAÑANA	3910
TARDE	4203
NOCHE	4514

AFORO VEHICULAR INTERSECCIÓN I2, VIERNES 2019

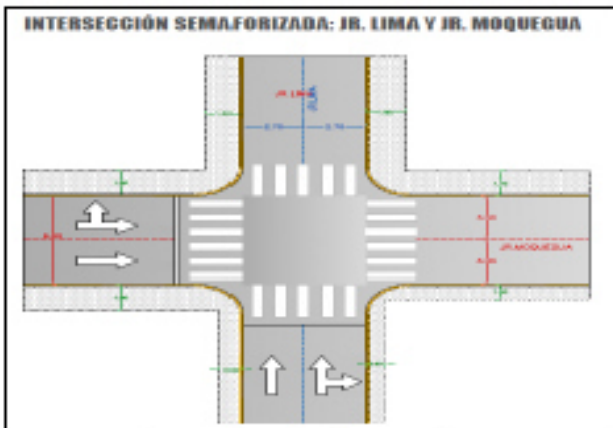


	ESTUDIO DE TRAFICO
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR

PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. LIMA Y JR. MOQUEGUA

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I 2
FECHA:	23/11/2019
TURNO:	M-T-N
HORA INICIAL:	05:45
HORA FINAL:	20:00

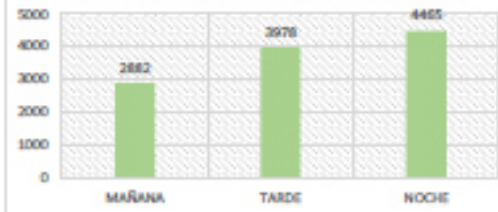
HORA		SABADO 23/11/2019																
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE				
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	
M A Ñ A	06:45	07:00	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	4
	07:00	07:15	0	4	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	9
	07:15	07:30	0	6	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	9
	07:30	07:45	0	9	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	9
	07:45	08:00	0	15	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	14
	08:00	08:15	0	17	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	21
	08:15	08:30	0	24	147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	21
	08:30	08:45	0	21	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	26
	08:45	09:00	0	27	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	30
	09:00	09:15	0	26	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	26
09:15	09:30	0	22	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	30	
09:30	09:45	0	27	158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	26	
T A R D E	11:45	12:00	0	24	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	14
	12:00	12:15	0	26	181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	12
	12:15	12:30	0	33	198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	12
	12:30	12:45	0	32	196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	6
	12:45	13:00	0	34	223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	13
	13:00	13:15	0	21	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121	6
	13:15	13:30	0	19	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134	6
	13:30	13:45	0	28	186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	7
	13:45	14:00	0	26	158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	10
	14:00	14:15	0	24	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	15
14:15	14:30	0	26	133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121	7
14:30	14:45	0	20	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	6
N O C H E	17:00	17:15	0	36	209	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	12
	17:15	17:30	0	38	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	11
	17:30	17:45	0	34	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129	6
	17:45	18:00	0	38	212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	12
	18:00	18:15	0	34	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	6
	18:15	18:30	0	27	202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	11
	18:30	18:45	0	24	187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	9
	18:45	19:00	0	28	209	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142	11
	19:00	19:15	0	21	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	8
	19:15	19:30	0	26	193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	11
19:30	19:45	0	21	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	6
19:45	20:00	0	26	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	11




AFORO VEHICULAR SÁBADO 23/11/2019

AFORO VEHICULAR	
MAÑANA	2882
TARDE	3978
NOCHE	4465

AFORO VEHICULAR INTERSECCIÓN I2, SÁBADO 2019



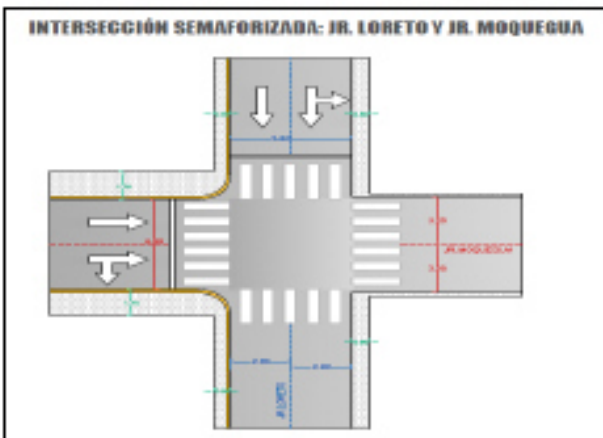
ANEXO B.7: Resumen de aforo vehicular intersección I3, Lunes al 2019

 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR

PROYECTO	"PROPUESITAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. LORETO Y JR. MOQUEGUA

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I 3
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	M-T-N
HORA INICIAL:	06:45
HORA FINAL:	20:00

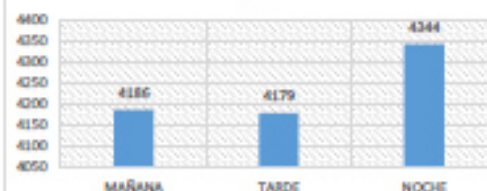
HORA		LUNES 18/11/2019																	
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE					
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der		
M A Ñ A	06:45	07:00	0	0	85	13	0	0	0	0	0	17	80	0	0	0	0	0	0
	07:00	07:15	0	0	103	14	0	0	0	0	0	20	101	0	0	0	0	0	0
	07:15	07:30	0	0	122	12	0	0	0	0	0	26	113	0	0	0	0	0	0
	07:30	07:45	0	0	148	19	0	0	0	0	0	26	126	0	0	0	0	0	0
	07:45	08:00	0	0	179	25	0	0	0	0	0	36	137	0	0	0	0	0	0
	08:00	08:15	0	0	191	44	0	0	0	0	0	34	147	0	0	0	0	0	0
	08:15	08:30	0	0	219	39	0	0	0	0	0	40	172	0	0	0	0	0	0
	08:30	08:45	0	0	198	41	0	0	0	0	0	44	64	0	0	0	0	0	0
	08:45	09:00	0	0	192	33	0	0	0	0	0	38	154	0	0	0	0	0	0
	09:00	09:15	0	0	179	31	0	0	0	0	0	32	148	0	0	0	0	0	0
09:15	09:30	0	0	197	26	0	0	0	0	0	27	144	0	0	0	0	0	0	
09:30	09:45	0	0	172	22	0	0	0	0	0	24	132	0	0	0	0	0	0	
T A R D E	11:45	12:00	0	0	197	13	0	0	0	0	0	31	139	0	0	0	0	0	0
	12:00	12:15	0	0	190	14	0	0	0	0	0	33	115	0	0	0	0	0	0
	12:15	12:30	0	0	215	12	0	0	0	0	0	36	130	0	0	0	0	0	0
	12:30	12:45	0	0	208	19	0	0	0	0	0	44	131	0	0	0	0	0	0
	12:45	13:00	0	0	231	26	0	0	0	0	0	40	125	0	0	0	0	0	0
	13:00	13:15	0	0	192	44	0	0	0	0	0	39	125	0	0	0	0	0	0
	13:15	13:30	0	0	140	39	0	0	0	0	0	36	117	0	0	0	0	0	0
	13:30	13:45	0	0	145	41	0	0	0	0	0	31	139	0	0	0	0	0	0
	13:45	14:00	0	0	193	33	0	0	0	0	0	33	136	0	0	0	0	0	0
	14:00	14:15	0	0	197	31	0	0	0	0	0	36	136	0	0	0	0	0	0
14:15	14:30	0	0	147	26	0	0	0	0	0	44	91	0	0	0	0	0	0	
14:30	14:45	0	0	136	22	0	0	0	0	0	40	85	0	0	0	0	0	0	
N O C H E	17:00	17:15	0	0	182	13	0	0	0	0	0	17	67	0	0	0	0	0	0
	17:15	17:30	0	0	181	14	0	0	0	0	0	20	96	0	0	0	0	0	0
	17:30	17:45	0	0	202	12	0	0	0	0	0	26	107	0	0	0	0	0	0
	17:45	18:00	0	0	213	19	0	0	0	0	0	26	136	0	0	0	0	0	0
	18:00	18:15	0	0	196	25	0	0	0	0	0	36	156	0	0	0	0	0	0
	18:15	18:30	0	0	199	44	0	0	0	0	0	34	196	0	0	0	0	0	0
	18:30	18:45	0	0	170	39	0	0	0	0	0	40	196	0	0	0	0	0	0
	18:45	19:00	0	0	183	41	0	0	0	0	0	31	136	0	0	0	0	0	0
	19:00	19:15	0	0	171	33	0	0	0	0	0	26	126	0	0	0	0	0	0
	19:15	19:30	0	0	181	31	0	0	0	0	0	26	116	0	0	0	0	0	0
19:30	19:45	0	0	154	26	0	0	0	0	0	27	121	0	0	0	0	0	0	
19:45	20:00	0	0	171	22	0	0	0	0	0	24	107	0	0	0	0	0	0	




AFORO VEHICULAR LUNES 18/11/2019

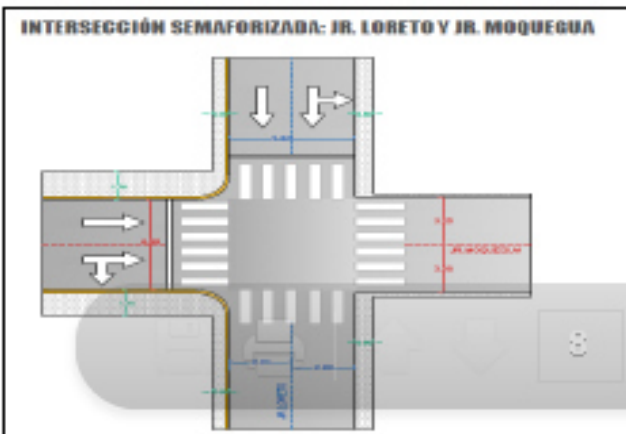
AFORO VEHICULAR	
MAÑANA	4186
TARDE	4179
NOCHE	4344

AFORO VEHICULAR INTERSECCIÓN I3, LUNES 2019



	ESTUDIO DE TRAFICO		
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR		
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"	SENTIDO:	N → S
INTERSECCION	JR. LORETO Y JR. MOQUEGUA	ESTACIÓN:	I 3
		FECHA:	22/11/2019
		TURNO:	M-T-N
		HORA INICIAL:	05:45
		HORA FINAL:	20:00

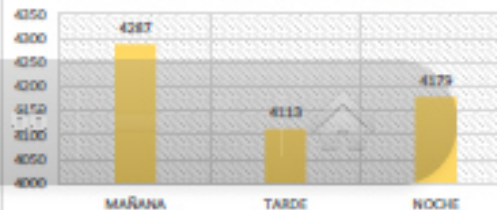
HORA	VIERNES 2019/2019																
	NORTE				SUR				ESTE				OESTE				
	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	
M A Ñ A N A	06:45	07:00	0	0	82	8	0	0	0	0	0	16	75	0	0	0	0
	07:00	07:15	0	0	102	9	0	0	0	0	0	20	94	0	0	0	0
	07:15	07:30	0	0	200	16	0	0	0	0	0	24	106	0	0	0	0
	07:30	07:45	0	0	128	18	0	0	0	0	0	21	117	0	0	0	0
	07:45	08:00	0	0	170	20	0	0	0	0	0	27	125	0	0	0	0
	08:00	08:15	0	0	184	27	0	0	0	0	0	27	136	0	0	0	0
	08:15	08:30	0	0	282	34	0	0	0	0	0	32	149	0	0	0	0
	08:30	08:45	0	0	210	40	0	0	0	0	0	38	174	0	0	0	0
	08:45	09:00	0	0	213	34	0	0	0	0	0	34	161	0	0	0	0
	09:00	09:15	0	0	209	36	0	0	0	0	0	30	146	0	0	0	0
09:15	09:30	0	0	192	40	0	0	0	0	0	25	128	0	0	0	0	
09:30	09:45	0	0	176	36	0	0	0	0	0	26	127	0	0	0	0	
T A R D E	11:45	12:00	0	0	197	8	0	0	0	0	0	31	139	0	0	0	0
	12:00	12:15	0	0	192	9	0	0	0	0	0	33	115	0	0	0	0
	12:15	12:30	0	0	207	16	0	0	0	0	0	36	130	0	0	0	0
	12:30	12:45	0	0	201	18	0	0	0	0	0	33	106	0	0	0	0
	12:45	13:00	0	0	231	20	0	0	0	0	0	36	117	0	0	0	0
	13:00	13:15	0	0	174	27	0	0	0	0	0	39	125	0	0	0	0
	13:15	13:30	0	0	142	34	0	0	0	0	0	39	126	0	0	0	0
	13:30	13:45	0	0	137	40	0	0	0	0	0	31	139	0	0	0	0
	13:45	14:00	0	0	143	34	0	0	0	0	0	44	131	0	0	0	0
	14:00	14:15	0	0	141	36	0	0	0	0	0	36	130	0	0	0	0
14:15	14:30	0	0	111	40	0	0	0	0	0	33	116	0	0	0	0	
14:30	14:45	0	0	89	36	0	0	0	0	0	31	139	0	0	0	0	
N O C H E	17:00	17:15	0	0	210	7	0	0	0	0	0	17	67	0	0	0	0
	17:15	17:30	0	0	221	10	0	0	0	0	0	20	86	0	0	0	0
	17:30	17:45	0	0	206	16	0	0	0	0	0	26	97	0	0	0	0
	17:45	18:00	0	0	226	17	0	0	0	0	0	23	118	0	0	0	0
	18:00	18:15	0	0	191	18	0	0	0	0	0	31	131	0	0	0	0
	18:15	18:30	0	0	189	24	0	0	0	0	0	34	146	0	0	0	0
	18:30	18:45	0	0	174	30	0	0	0	0	0	30	144	0	0	0	0
	18:45	19:00	0	0	169	43	0	0	0	0	0	36	144	0	0	0	0
	19:00	19:15	0	0	151	31	0	0	0	0	0	30	125	0	0	0	0
	19:15	19:30	0	0	160	33	0	0	0	0	0	28	110	0	0	0	0
19:30	19:45	0	0	146	36	0	0	0	0	0	23	106	0	0	0	0	
19:45	20:00	0	0	159	33	0	0	0	0	0	24	93	0	0	0	0	

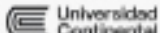


AFORO VEHICULAR VIERNES 22/11/2019

AFORO VEHICULAR	
MAÑANA	4287
TARDE	4113
NOCHE	4179

AFORO VEHICULAR INTERSECCIÓN I3, VIERNES 2019

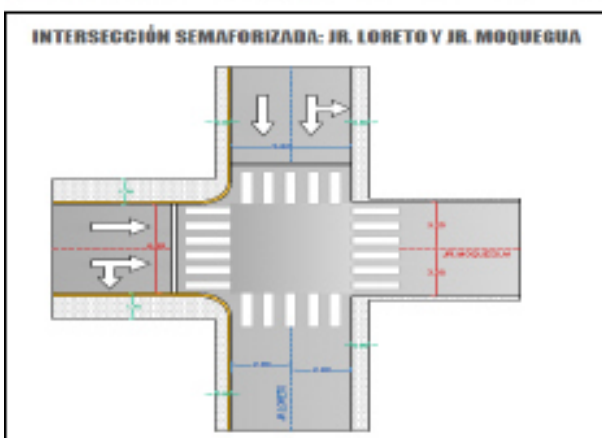


 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR

PROYECTO	*PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039*
INTERSECCION	JR. LORETO Y JR. MOQUEGUA

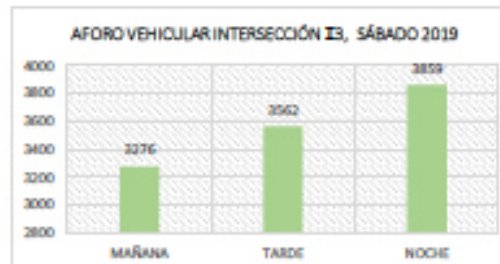
SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I 3
FECHA:	23/11/2019
TURNO:	M-T-N
HORA INICIAL:	06:45
HORA FINAL:	20:00

HORA		SABADO 23/11/2019																
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE				
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	
M A Ñ A	06:45	07:00	0	0	86	5	0	0	0	0	0	15	85	0	0	0	0	0
	07:00	07:15	0	0	88	12	0	0	0	0	0	14	86	0	0	0	0	0
	07:15	07:30	0	0	84	10	0	0	0	0	0	18	97	0	0	0	0	0
	07:30	07:45	0	0	97	9	0	0	0	0	0	19	104	0	0	0	0	0
	07:45	08:00	0	0	123	19	0	0	0	0	0	24	112	0	0	0	0	0
	08:00	08:15	0	0	136	21	0	0	0	0	0	23	120	0	0	0	0	0
	08:15	08:30	0	0	137	22	0	0	0	0	0	31	133	0	0	0	0	0
	08:30	08:45	0	0	168	30	0	0	0	0	0	32	146	0	0	0	0	0
	08:45	09:00	0	0	176	26	0	0	0	0	0	30	150	0	0	0	0	0
	09:00	09:15	0	0	136	6	0	0	0	0	0	5	46	0	0	0	0	0
09:15	09:30	0	0	180	23	0	0	0	0	0	23	127	0	0	0	0	0	
09:30	09:45	0	0	159	26	0	0	0	0	0	19	122	0	0	0	0	0	
T A R D E	11:45	12:00	0	0	160	36	0	0	0	0	0	17	95	0	0	0	0	0
	12:00	12:15	0	0	154	39	0	0	0	0	0	24	100	0	0	0	0	0
	12:15	12:30	0	0	180	30	0	0	0	0	0	26	99	0	0	0	0	0
	12:30	12:45	0	0	176	26	0	0	0	0	0	29	107	0	0	0	0	0
	12:45	13:00	0	0	230	6	0	0	0	0	0	26	106	0	0	0	0	0
	13:00	13:15	0	0	168	23	0	0	0	0	0	26	98	0	0	0	0	0
	13:15	13:30	0	0	141	26	0	0	0	0	0	29	91	0	0	0	0	0
	13:30	13:45	0	0	143	30	0	0	0	0	0	26	91	0	0	0	0	0
	13:45	14:00	0	0	142	26	0	0	0	0	0	32	86	0	0	0	0	0
	14:00	14:15	0	0	160	6	0	0	0	0	0	26	76	0	0	0	0	0
14:15	14:30	0	0	117	23	0	0	0	0	0	30	76	0	0	0	0	0	
14:30	14:45	0	0	96	26	0	0	0	0	0	27	74	0	0	0	0	0	
N O C H E	17:00	17:15	0	0	216	5	0	0	0	0	0	17	57	0	0	0	0	0
	17:15	17:30	0	0	210	12	0	0	0	0	0	20	62	0	0	0	0	0
	17:30	17:45	0	0	186	10	0	0	0	0	0	26	62	0	0	0	0	0
	17:45	18:00	0	0	216	9	0	0	0	0	0	23	91	0	0	0	0	0
	18:00	18:15	0	0	186	19	0	0	0	0	0	31	101	0	0	0	0	0
	18:15	18:30	0	0	191	21	0	0	0	0	0	34	127	0	0	0	0	0
	18:30	18:45	0	0	174	22	0	0	0	0	0	30	113	0	0	0	0	0
	18:45	19:00	0	0	190	30	0	0	0	0	0	36	113	0	0	0	0	0
	19:00	19:15	0	0	172	26	0	0	0	0	0	30	96	0	0	0	0	0
	19:15	19:30	0	0	197	6	0	0	0	0	0	26	90	0	0	0	0	0
19:30	19:45	0	0	158	23	0	0	0	0	0	23	81	0	0	0	0	0	
19:45	20:00	0	0	167	26	0	0	0	0	0	24	67	0	0	0	0	0	




AFORO VEHICULAR SÁBADO 23/11/2019

AFORO VEHICULAR	
MAÑANA	3276
TARDE	3562
NOCHE	3859



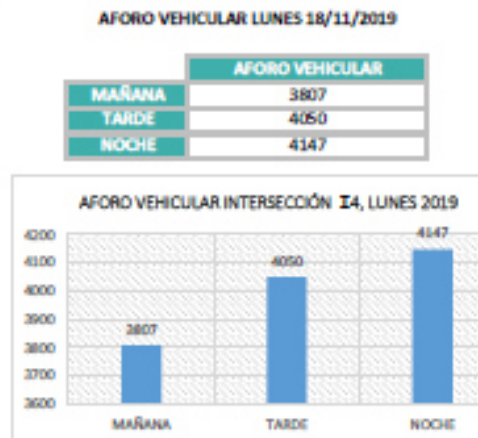
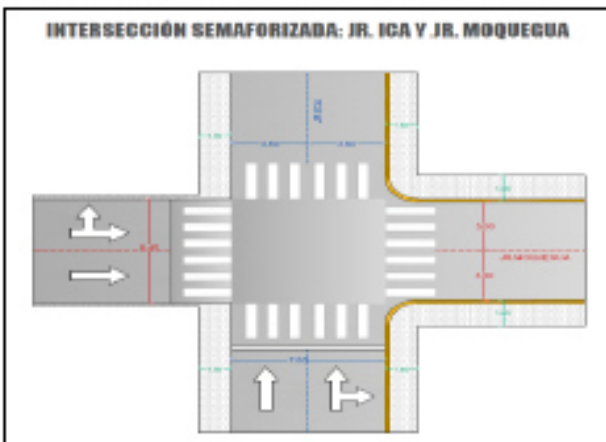
ANEXO B.10: Resumen de aforo vehicular Intersección I 4, Lunes al 2019

 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR


PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. ICA Y JR. MOQUEGUA

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I 4
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	M-T-N
HORA INICIAL:	06:45
HORA FINAL:	20:00

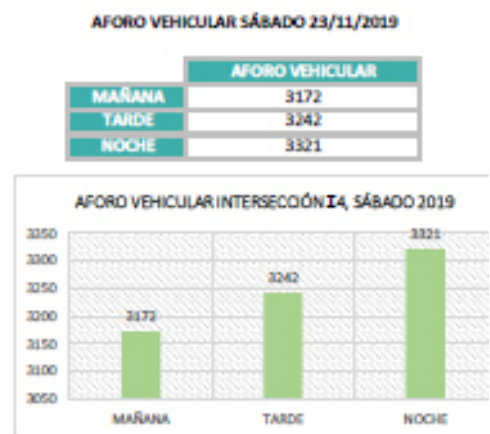
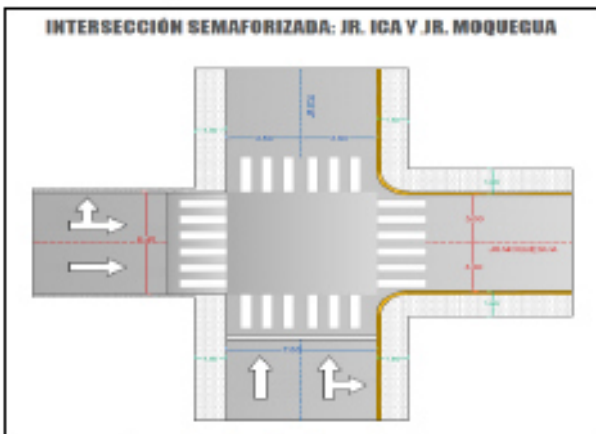
HORA	LUNES 18/11/2019																
	NORTE				SUR				ESTE				OESTE				
	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	
M A Ñ A N A	06:45	07:00	0	6	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	16
	07:00	07:15	0	5	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	17
	07:15	07:30	0	11	138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	16
	07:30	07:45	0	9	164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	21
	07:45	08:00	0	13	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	38
	08:00	08:15	0	10	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	5
	08:15	08:30	0	12	246	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	34
	08:30	08:45	0	12	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	36
	08:45	09:00	0	11	219	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	25
	09:00	09:15	0	10	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	23
	09:15	09:30	0	10	213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	21
	09:30	09:45	0	12	164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	20
T A R D E	11:45	12:00	0	7	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	16
	12:00	12:15	0	7	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	17
	12:15	12:30	0	12	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107	16
	12:30	12:45	0	11	241	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105	21
	12:45	13:00	0	14	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	30
	13:00	13:15	0	8	193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121	26
	13:15	13:30	0	12	164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	34
	13:30	13:45	0	12	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	36
	13:45	14:00	0	8	176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104	26
	14:00	14:15	0	13	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	23
	14:15	14:30	0	10	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	21
	14:30	14:45	0	12	164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	20
N O C H E	17:00	17:15	0	7	191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	16
	17:15	17:30	0	8	193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	17
	17:30	17:45	0	12	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	23
	17:45	18:00	0	9	229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	27
	18:00	18:15	0	14	217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	30
	18:15	18:30	0	7	226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127	27
	18:30	18:45	0	10	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131	34
	18:45	19:00	0	10	204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	36
	19:00	19:15	0	7	192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	26
	19:15	19:30	0	12	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	23
	19:30	19:45	0	17	164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	21
	19:45	20:00	0	10	185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	20




ANEXO B.12: Resumen de aforo vehicular intersección I 4, Sábado al 2019

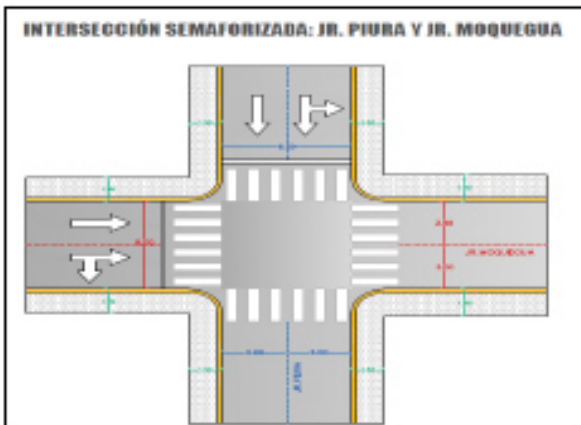
 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO		
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR		
PROYECTO	*PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039*	SENTIDO:	N → S
INTERSECCION	JR. ICA Y JR. MOQUEGUA	ESTACIÓN:	I 4
		FECHA:	23/11/2019
		TURNO:	M-T-N
		HORA INICIAL:	05:45
		HORA FINAL:	20:00

HORA		SABADO 23/11/2019																	
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE					
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der		
M A Ñ A N A	06:45	07:00	0	4	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	9
	07:00	07:15	0	4	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	8
	07:15	07:30	0	3	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	11
	07:30	07:45	0	5	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	16
	07:45	08:00	0	6	141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	19
	08:00	08:15	0	5	154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	21
	08:15	08:30	0	7	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	26
	08:30	08:45	0	6	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	33
	08:45	09:00	0	7	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	25
	09:00	09:15	0	6	186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	22
09:15	09:30	0	7	196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	20	
09:30	09:45	0	3	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	14	
T A R D E	11:45	12:00	0	6	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	23
	12:00	12:15	0	10	188	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	27
	12:15	12:30	0	11	193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	27
	12:30	12:45	0	10	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	26
	12:45	13:00	0	13	242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	23
	13:00	13:15	0	8	186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	22
	13:15	13:30	0	14	196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	19
	13:30	13:45	0	10	197	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	22
	13:45	14:00	0	11	183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	17
	14:00	14:15	0	12	177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	22
14:15	14:30	0	6	141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	19	
14:30	14:45	0	13	112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	18	
N O C H E	17:00	17:15	0	7	226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	11
	17:15	17:30	0	8	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	9
	17:30	17:45	0	12	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	11
	17:45	18:00	0	9	229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	15
	18:00	18:15	0	14	203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	22
	18:15	18:30	0	7	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	18
	18:30	18:45	0	10	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	24
	18:45	19:00	0	10	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	22
	19:00	19:15	0	7	196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	16
	19:15	19:30	0	12	213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	13
19:30	19:45	0	17	185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	9	
19:45	20:00	0	10	181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	5	



 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO		
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR		
PROYECTO	*PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039*	SENTIDO:	N → S
INTERSECCION	JR. PIURA Y JR. MOQUEGUA	ESTACIÓN:	I 5
		FECHA:	18/11/2019
		TURNO:	M-T-N
		HORA INICIAL:	06:45
		HORA FINAL:	20:00

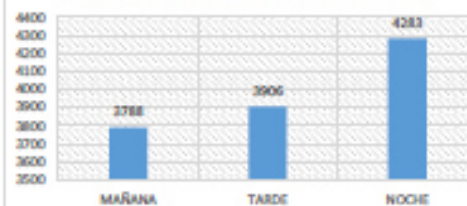
HORA	LUNES 18/11/2019																
	NORTE				SUR				ESTE				OESTE				
	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	
M A Ñ A N A	06:45	07:00	0	0	108	4	0	0	0	0	15	41	0	0	0	0	0
	07:00	07:15	0	0	137	3	0	0	0	0	18	46	0	0	0	0	0
	07:15	07:30	0	0	151	3	0	0	0	0	22	60	0	0	0	0	0
	07:30	07:45	0	0	182	3	0	0	0	0	27	75	0	0	0	0	0
	07:45	08:00	0	0	224	4	0	0	0	0	37	89	0	0	0	0	0
	08:00	08:15	0	0	219	3	0	0	0	0	48	93	0	0	0	0	0
	08:15	08:30	0	0	278	2	0	0	0	0	54	136	0	0	0	0	0
	08:30	08:45	0	0	262	3	0	0	0	0	46	92	0	0	0	0	0
	08:45	09:00	0	0	241	3	0	0	0	0	38	83	0	0	0	0	0
	09:00	09:15	0	0	222	2	0	0	0	0	32	74	0	0	0	0	0
09:15	09:30	0	0	232	2	0	0	0	0	29	71	0	0	0	0	0	
09:30	09:45	0	0	203	1	0	0	0	0	28	73	0	0	0	0	0	
T A R D E	11:45	12:00	0	0	231	6	0	0	0	0	8	59	0	0	0	0	0
	12:00	12:15	0	0	226	7	0	0	0	0	14	64	0	0	0	0	0
	12:15	12:30	0	0	247	7	0	0	0	0	12	73	0	0	0	0	0
	12:30	12:45	0	0	286	6	0	0	0	0	11	75	0	0	0	0	0
	12:45	13:00	0	0	279	8	0	0	0	0	16	86	0	0	0	0	0
	13:00	13:15	0	0	209	9	0	0	0	0	26	83	0	0	0	0	0
	13:15	13:30	0	0	183	6	0	0	0	0	32	96	0	0	0	0	0
	13:30	13:45	0	0	182	6	0	0	0	0	26	136	0	0	0	0	0
	13:45	14:00	0	0	199	6	0	0	0	0	28	99	0	0	0	0	0
	14:00	14:15	0	0	200	2	0	0	0	0	22	94	0	0	0	0	0
14:15	14:30	0	0	200	3	0	0	0	0	19	91	0	0	0	0	0	
14:30	14:45	0	0	180	4	0	0	0	0	18	83	0	0	0	0	0	
N O C H E	17:00	17:15	0	0	279	7	0	0	0	0	14	28	0	0	0	0	0
	17:15	17:30	0	0	286	8	0	0	0	0	11	29	0	0	0	0	0
	17:30	17:45	0	0	317	12	0	0	0	0	9	37	0	0	0	0	0
	17:45	18:00	0	0	338	9	0	0	0	0	16	34	0	0	0	0	0
	18:00	18:15	0	0	302	14	0	0	0	0	16	38	0	0	0	0	0
	18:15	18:30	0	0	346	7	0	0	0	0	12	38	0	0	0	0	0
	18:30	18:45	0	0	300	10	0	0	0	0	18	36	0	0	0	0	0
	18:45	19:00	0	0	312	10	0	0	0	0	18	32	0	0	0	0	0
	19:00	19:15	0	0	302	7	0	0	0	0	16	30	0	0	0	0	0
	19:15	19:30	0	0	283	12	0	0	0	0	11	22	0	0	0	0	0
19:30	19:45	0	0	264	17	0	0	0	0	11	22	0	0	0	0	0	
19:45	20:00	0	0	269	10	0	0	0	0	26	21	0	0	0	0	0	




AFORO VEHICULAR LUNES 18/11/2019

AFORO VEHICULAR	
MAÑANA	3788
TARDE	3906
NOCHE	4283

AFORO VEHICULAR INTERSECCIÓN IS, LUNES 2019



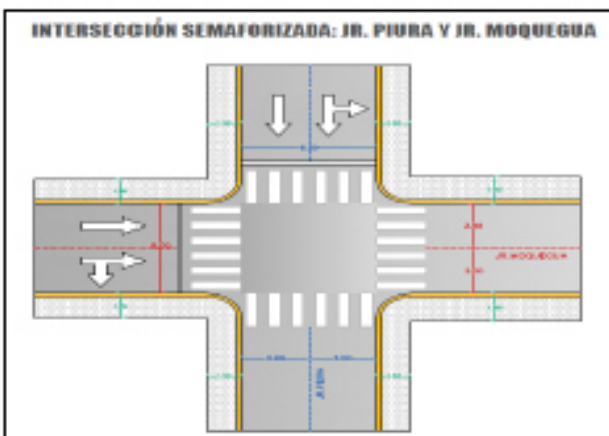
ANEXO B.14: Resumen de aforo vehicular Intersección IS, Viernes al 2019

	ESTUDIO DE TRAFICO
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR

PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. PIURA Y JR. MOQUEGUA

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	IS
FECHA:	22/11/2019
TURNO:	M-T-N
HORA INICIAL:	06:45
HORA FINAL:	20:00

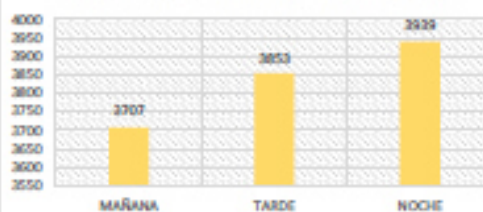
HORA		VIERNES 22/11/2019															
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE			
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der
M A Ñ A	06:45 07:00	0	0	126	2	0	0	0	0	0	14	40	0	0	0	0	0
	07:00 07:15	0	0	128	3	0	0	0	0	0	15	43	0	0	0	0	0
	07:15 07:30	0	0	153	3	0	0	0	0	0	19	50	0	0	0	0	0
	07:30 07:45	0	0	168	3	0	0	0	0	0	23	60	0	0	0	0	0
	07:45 08:00	0	0	211	3	0	0	0	0	0	29	73	0	0	0	0	0
	08:00 08:15	0	0	220	4	0	0	0	0	0	41	87	0	0	0	0	0
	08:15 08:30	0	0	301	4	0	0	0	0	0	44	101	0	0	0	0	0
	08:30 08:45	0	0	261	2	0	0	0	0	0	44	98	0	0	0	0	0
	08:45 09:00	0	0	259	2	0	0	0	0	0	37	89	0	0	0	0	0
	09:00 09:15	0	0	247	4	0	0	0	0	0	30	77	0	0	0	0	0
09:15 09:30	0	0	228	1	0	0	0	0	0	25	65	0	0	0	0	0	
09:30 09:45	0	0	197	6	0	0	0	0	0	25	73	0	0	0	0	0	
T A R D E	11:45 12:00	0	0	243	4	0	0	0	0	0	43	99	0	0	0	0	0
	12:00 12:15	0	0	242	7	0	0	0	0	0	48	130	0	0	0	0	0
	12:15 12:30	0	0	256	2	0	0	0	0	0	22	94	0	0	0	0	0
	12:30 12:45	0	0	253	3	0	0	0	0	0	19	91	0	0	0	0	0
	12:45 13:00	0	0	278	3	0	0	0	0	0	18	83	0	0	0	0	0
	13:00 13:15	0	0	226	3	0	0	0	0	0	8	59	0	0	0	0	0
	13:15 13:30	0	0	191	3	0	0	0	0	0	14	64	0	0	0	0	0
	13:30 13:45	0	0	180	4	0	0	0	0	0	12	73	0	0	0	0	0
	13:45 14:00	0	0	203	4	0	0	0	0	0	11	75	0	0	0	0	0
	14:00 14:15	0	0	186	2	0	0	0	0	0	16	86	0	0	0	0	0
14:15 14:30	0	0	156	2	0	0	0	0	0	25	83	0	0	0	0	0	
14:30 14:45	0	0	132	4	0	0	0	0	0	32	96	0	0	0	0	0	
N O C H E	17:00 17:15	0	0	230	4	0	0	0	0	0	43	99	0	0	0	0	0
	17:15 17:30	0	0	244	7	0	0	0	0	0	48	130	0	0	0	0	0
	17:30 17:45	0	0	237	2	0	0	0	0	0	22	94	0	0	0	0	0
	17:45 18:00	0	0	252	3	0	0	0	0	0	19	91	0	0	0	0	0
	18:00 18:15	0	0	236	3	0	0	0	0	0	18	83	0	0	0	0	0
	18:15 18:30	0	0	244	3	0	0	0	0	0	8	59	0	0	0	0	0
	18:30 18:45	0	0	216	3	0	0	0	0	0	14	64	0	0	0	0	0
	18:45 19:00	0	0	218	4	0	0	0	0	0	12	73	0	0	0	0	0
	19:00 19:15	0	0	190	4	0	0	0	0	0	11	75	0	0	0	0	0
	19:15 19:30	0	0	196	2	0	0	0	0	0	16	86	0	0	0	0	0
19:30 19:45	0	0	169	2	0	0	0	0	0	25	83	0	0	0	0	0	
19:45 20:00	0	0	190	4	0	0	0	0	0	32	96	0	0	0	0	0	




AFORO VEHICULAR VIERNES 22/11/2019

AFORO VEHICULAR	
MAÑANA	3707
TARDE	3853
NOCHE	3939

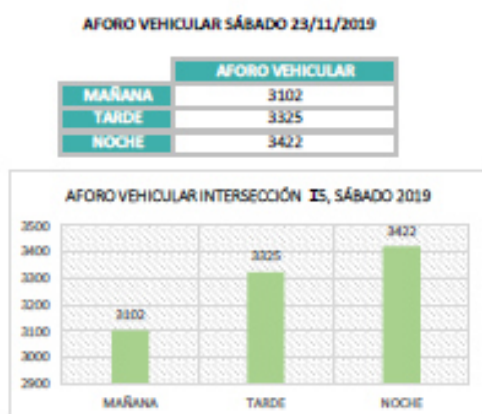
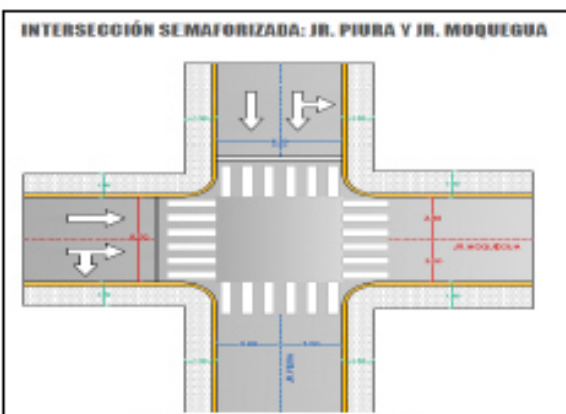
AFORO VEHICULAR INTERSECCIÓN IS, VIERNES 2019




 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR

PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"	SENTIDO:	N → S
INTERSECCION	JR. PIURA Y JR. MOQUEGUA	ESTACIÓN:	I 5
		FECHA:	23/11/2019
		TURNO:	M-T-N
		HORA INICIAL:	06:45
		HORA FINAL:	20:00

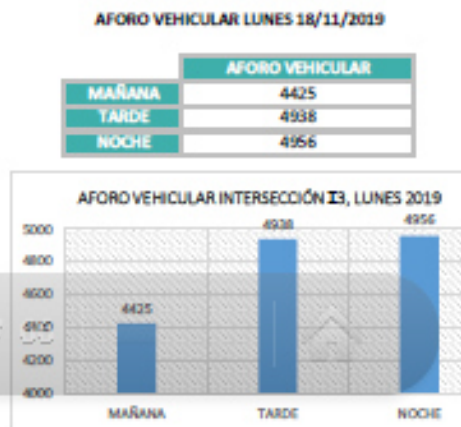
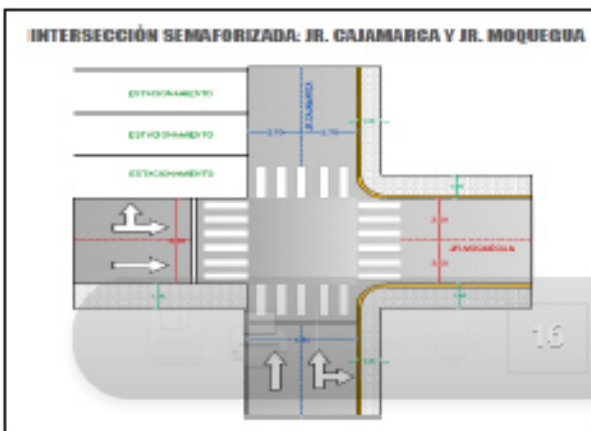
HORA		SABADO 23/11/2019															
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE			
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der
M A Ñ A N A	06:45 07:00	0	0	74	2	0	0	0	0	0	12	37	0	0	0	0	0
	07:00 07:15	0	0	85	2	0	0	0	0	0	15	40	0	0	0	0	0
	07:15 07:30	0	0	107	2	0	0	0	0	0	18	46	0	0	0	0	0
	07:30 07:45	0	0	124	4	0	0	0	0	0	19	57	0	0	0	0	0
	07:45 08:00	0	0	156	5	0	0	0	0	0	22	66	0	0	0	0	0
	08:00 08:15	0	0	170	5	0	0	0	0	0	30	74	0	0	0	0	0
	08:15 08:30	0	0	181	4	0	0	0	0	0	36	86	0	0	0	0	0
	08:30 08:45	0	0	223	4	0	0	0	0	0	43	94	0	0	0	0	0
	08:45 09:00	0	0	219	5	0	0	0	0	0	44	90	0	0	0	0	0
	09:00 09:15	0	0	259	1	0	0	0	0	0	39	81	0	0	0	0	0
09:15 09:30	0	0	214	2	0	0	0	0	0	25	57	0	0	0	0	0	
09:30 09:45	0	0	187	2	0	0	0	0	0	22	53	0	0	0	0	0	
T A R D E	11:45 12:00	0	0	191	3	0	0	0	0	0	6	36	0	0	0	0	0
	12:00 12:15	0	0	190	5	0	0	0	0	0	11	43	0	0	0	0	0
	12:15 12:30	0	0	219	2	0	0	0	0	0	12	37	0	0	0	0	0
	12:30 12:45	0	0	219	2	0	0	0	0	0	15	40	0	0	0	0	0
	12:45 13:00	0	0	263	2	0	0	0	0	0	18	46	0	0	0	0	0
	13:00 13:15	0	0	264	4	0	0	0	0	0	19	57	0	0	0	0	0
	13:15 13:30	0	0	174	5	0	0	0	0	0	22	66	0	0	0	0	0
	13:30 13:45	0	0	174	5	0	0	0	0	0	20	74	0	0	0	0	0
	13:45 14:00	0	0	176	4	0	0	0	0	0	28	86	0	0	0	0	0
	14:00 14:15	0	0	196	4	0	0	0	0	0	33	89	0	0	0	0	0
14:15 14:30	0	0	156	5	0	0	0	0	0	40	83	0	0	0	0	0	
14:30 14:45	0	0	129	1	0	0	0	0	0	39	81	0	0	0	0	0	
N O C H E	17:00 17:15	0	0	233	4	0	0	0	0	0	43	59	0	0	0	0	0
	17:15 17:30	0	0	204	7	0	0	0	0	0	46	53	0	0	0	0	0
	17:30 17:45	0	0	208	2	0	0	0	0	0	22	51	0	0	0	0	0
	17:45 18:00	0	0	241	3	0	0	0	0	0	19	57	0	0	0	0	0
	18:00 18:15	0	0	222	3	0	0	0	0	0	15	46	0	0	0	0	0
	18:15 18:30	0	0	233	3	0	0	0	0	0	12	46	0	0	0	0	0
	18:30 18:45	0	0	216	3	0	0	0	0	0	18	46	0	0	0	0	0
	18:45 19:00	0	0	233	4	0	0	0	0	0	18	42	0	0	0	0	0
	19:00 19:15	0	0	207	4	0	0	0	0	0	15	40	0	0	0	0	0
	19:15 19:30	0	0	204	2	0	0	0	0	0	11	32	0	0	0	0	0
19:30 19:45	0	0	172	2	0	0	0	0	0	11	32	0	0	0	0	0	
19:45 20:00	0	0	182	4	0	0	0	0	0	25	31	0	0	0	0	0	




ANEXO B.16: Resumen de aforo vehicular Intersección I3, Lunes al 2019

 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO	
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR	
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"	
INTERSECCION	JR. CAJAMARCA Y JR. MOQUEGUA	
	SENTIDO:	N → S
	ESTACIÓN:	I 6
	FECHA:	18/11/2019
	TURNO:	M-T-N
	HORA INICIAL:	06:45
	HORA FINAL:	20:00

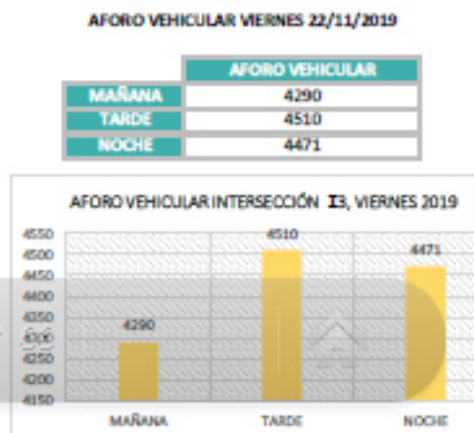
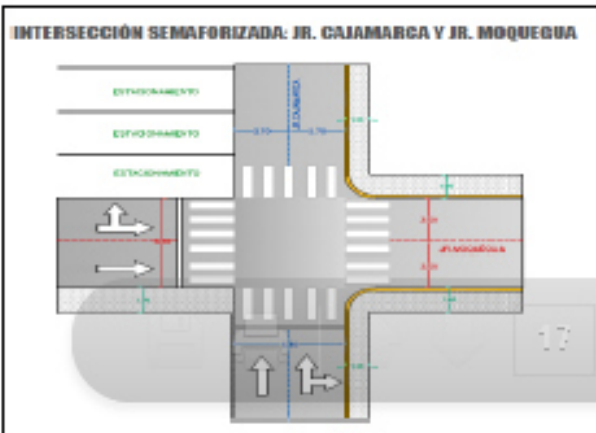
HORA		LUNES 18/11/2019																	
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE					
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der		
M A Ñ A	06:45	07:00	0.0	28.0	95.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.5	10.5	
	07:00	07:15	0.0	29.0	121.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.5	14.0	
	07:15	07:30	0.0	36.0	136.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	19.0	
	07:30	07:45	0.0	47.0	161.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	94.5	22.0	
	07:45	08:00	0.0	60.5	202.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	112.5	18.0	
	08:00	08:15	0.0	59.5	207.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130.0	21.5
	08:15	08:30	0.0	77.5	254.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	159.0	30.0
	08:30	08:45	0.0	57.5	250.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	138.0	31.5
	08:45	09:00	0.0	60.5	218.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	134.0	21.5
	09:00	09:15	0.0	55.0	198.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	120.0	24.5
09:15	09:30	0.0	53.5	201.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	133.5	19.0	
09:30	09:45	0.0	45.5	183.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	125.5	15.5	
T A R D E	11:45	12:00	0.0	28.0	210.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	133.5	32.0	
	12:00	12:15	0.0	29.0	210.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	143.5	28.0	
	12:15	12:30	0.0	36.0	222.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	159.0	31.5	
	12:30	12:45	0.0	47.0	219.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	190.0	40.0	
	12:45	13:00	0.0	60.5	233.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	154.0	34.5
	13:00	13:15	0.0	59.5	175.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	150.5	31.5
	13:15	13:30	0.0	77.5	145.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	131.5	32.0
	13:30	13:45	0.0	57.5	161.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	125.0	37.0
	13:45	14:00	0.0	60.5	198.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	129.5	31.5
	14:00	14:15	0.0	55.0	198.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	120.5	34.5
14:15	14:30	0.0	53.5	164.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	129.5	29.0	
14:30	14:45	0.0	45.5	150.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	125.5	25.5	
N O C H E	17:00	17:15	0.0	37.0	256.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	84.5	14.0	
	17:15	17:30	0.0	38.0	257.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	93.5	15.0	
	17:30	17:45	0.0	41.5	284.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	83.5	12.0	
	17:45	18:00	0.0	39.0	313.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	114.5	20.0
	18:00	18:15	0.0	44.0	296.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	105.0	14.5
	18:15	18:30	0.0	37.0	320.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.5	13.5
	18:30	18:45	0.0	40.0	297.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	87.0	17.0
	18:45	19:00	0.0	40.0	289.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79.0	17.0
	19:00	19:15	0.0	36.5	281.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	15.5
	19:15	19:30	0.0	41.5	252.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	85.0	21.5
19:30	19:45	0.0	47.0	222.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	85.0	17.0	
19:45	20:00	0.0	39.5	255.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.5	15.5	




ANEXO B.17: Resumen de aforo vehicular Intersección I6, Viernes al 2019

 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO		
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR		
PROYECTO	*PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039*	SENTIDO:	N → S
INTERSECCION	JR. CAJAMARCA Y JR. MOQUEGUA	ESTACIÓN:	I 6
		FECHA:	22/11/2019
		TURNO:	M-T-N
		HORA INICIAL:	05:45
		HORA FINAL:	20:00

HORA	VIERNES 22/11/2019																
	NORTE				SUR				ESTE				OESTE				
	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	
M A Ñ A N A	06:45	07:00	0.0	20.5	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.0	8.0
	07:00	07:15	0.0	28.0	114.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.5	10.5
	07:15	07:30	0.0	34.5	137.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.0	15.0
	07:30	07:45	0.0	39.0	151.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	94.5	20.0
	07:45	08:00	0.0	50.0	190.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.0	22.5
	08:00	08:15	0.0	54.0	206.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	129.0	14.5
	08:15	08:30	0.0	75.5	269.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	183.5	23.5
	08:30	08:45	0.0	85.5	239.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	147.5	25.0
	08:45	09:00	0.0	83.0	232.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	132.5	19.0
	09:00	09:15	0.0	81.5	214.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	118.0	17.5
09:15	09:30	0.0	56.0	196.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	121.0	17.5	
09:30	09:45	0.0	53.0	170.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	104.0	12.5	
T A R D E	11:45	12:00	0.0	28.0	243.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	132.5	22.0
	12:00	12:15	0.0	29.0	249.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	113.5	18.0
	12:15	12:30	0.0	45.0	236.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	134.0	21.5
	12:30	12:45	0.0	43.0	221.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	196.0	30.0
	12:45	13:00	0.0	42.5	237.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.0	24.5
	13:00	13:15	0.0	49.5	186.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.5	21.5
	13:15	13:30	0.0	57.5	149.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	111.5	22.0
	13:30	13:45	0.0	47.5	146.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	136.0	27.0
	13:45	14:00	0.0	58.5	170.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	139.5	21.5
	14:00	14:15	0.0	45.0	156.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	93.5	26.5
14:15	14:30	0.0	43.5	164.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	139.5	19.0	
14:30	14:45	0.0	44.5	150.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	116.5	16.5	
N O C H E	17:00	17:15	0.0	34.0	239.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	104.5	26.0
	17:15	17:30	0.0	36.5	256.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	113.5	25.0
	17:30	17:45	0.0	32.0	226.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	133.5	22.0
	17:45	18:00	0.0	32.5	248.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	144.5	30.0
	18:00	18:15	0.0	32.5	219.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	136.0	31.0
	18:15	18:30	0.0	33.0	218.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	126.5	13.5
	18:30	18:45	0.0	32.5	197.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	117.0	26.0
	18:45	19:00	0.0	33.5	196.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	99.0	27.0
	19:00	19:15	0.0	34.0	186.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	26.5
	19:15	19:30	0.0	31.5	179.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	31.5
19:30	19:45	0.0	32.0	162.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	85.0	27.0	
19:45	20:00	0.0	33.5	188.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79.5	26.5	



ANEXO B.18: Resumen de aforo vehicular Intersección I3, Sábado al 2019

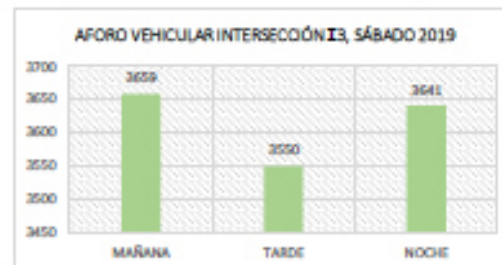
 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO		
	RESUMEN DE AFORO VEHICULAR		
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"	SENTIDO:	N → S
INTERSECCION	JR. CAJAMARCA Y JR. MOQUEGUA	ESTACIÓN:	I 6
		FECHA:	23/11/2019
		TURNO:	M-T-N
		HORA INICIAL:	06:45
		HORA FINAL:	20:00

HORA		SABADO 23/11/2019															
		NORTE				SUR				ESTE				OESTE			
		U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der	U	Izq	Fre	Der
M A Ñ A N A	06:45 07:00	0.0	15.0	89.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.5	7.0
	07:00 07:15	0.0	20.5	76.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	11.5
	07:15 07:30	0.0	36.5	150.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.0	19.5
	07:30 07:45	0.0	32.5	139.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.5	19.0
	07:45 08:00	0.0	40.5	125.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	94.5	21.5
	08:00 08:15	0.0	47.5	152.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	110.5	16.0
	08:15 08:30	0.0	53.5	164.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	136.0	20.0
	08:30 08:45	0.0	57.0	196.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	136.0	20.0
	08:45 09:00	0.0	57.5	203.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	124.5	19.5
	09:00 09:15	0.0	53.0	194.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	117.0	16.0
09:15 09:30	0.0	56.0	183.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130.0	14.5	
09:30 09:45	0.0	50.0	157.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	99.0	10.0	
T A R D E	11:45 12:00	0.0	32.5	186.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.0	7.5
	12:00 12:15	0.0	36.0	185.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	10.5
	12:15 12:30	0.0	31.5	196.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.0	11.5
	12:30 12:45	0.0	31.5	201.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	14.5
	12:45 13:00	0.0	32.0	249.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.5	18.0
	13:00 13:15	0.0	33.5	189.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.5	18.5
	13:15 13:30	0.0	34.5	183.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.0	21.5
	13:30 13:45	0.0	36.0	159.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.5	20.0
	13:45 14:00	0.0	34.0	189.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	87.5	27.5
	14:00 14:15	0.0	33.5	194.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.5	33.0
14:15 14:30	0.0	36.0	159.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	83.0	36.5	
14:30 14:45	0.0	30.5	137.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.5	36.5	
N O C H E	17:00 17:15	0.0	44.0	232.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.0	42.5
	17:15 17:30	0.0	46.5	226.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.5	46.0
	17:30 17:45	0.0	42.0	187.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.5	21.5
	17:45 18:00	0.0	42.5	215.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.0	18.5
	18:00 18:15	0.0	42.5	194.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.5	15.0
	18:15 18:30	0.0	43.0	201.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.0	11.5
	18:30 18:45	0.0	42.5	190.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.0	18.0
	18:45 19:00	0.0	43.5	207.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.0	17.5
	19:00 19:15	0.0	44.0	179.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	16.0
	19:15 19:30	0.0	41.5	183.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	10.5
19:30 19:45	0.0	42.0	140.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.5	11.0	
19:45 20:00	0.0	43.5	164.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.5	26.0	



AFORO VEHICULAR SÁBADO 23/11/2019

AFORO VEHICULAR	
MAÑANA	3659
TAÑE	3550
NOCHE	3641



ANEXO C: CÁLCULO DE HORA PUNTA DE LAS INTERSECCIONES

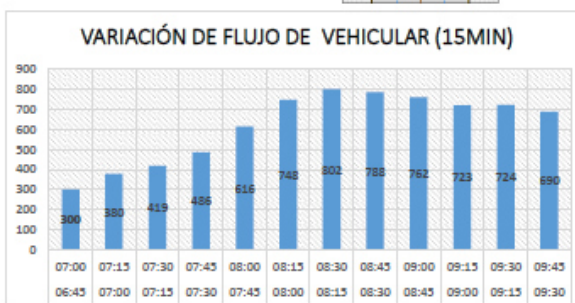
Universidad Continental	ANEXO C.1: Hora Punta I-1, Mañana al 2019 ESTUDIO DE TRAFICO HORA PUNTA
-------------------------	---

PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2030"
INTERSECCION	AV. PASEO LA BREÑA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	08:00 AM - 09:00 AM

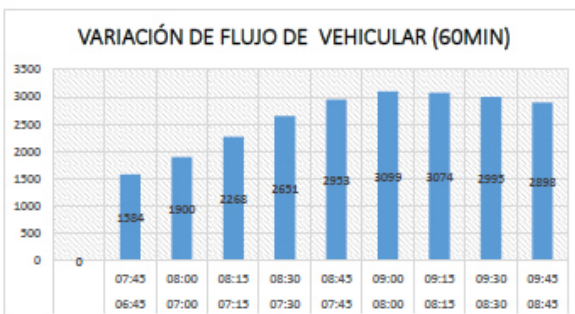
SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I-1
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	MAÑANA
HORA INICIAL:	08:45
HORA FINAL:	09:45



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
06:45	07:00	73	0	131	97	300
07:00	07:15	97	0	169	114	380
07:15	07:30	110	0	177	133	419
07:30	07:45	122	0	200	165	486
07:45	08:00	148	0	248	220	616
08:00	08:15	182	0	329	238	748
08:15	08:30	211	0	351	241	802
08:30	08:45	203	0	359	227	788
08:45	09:00	197	0	339	226	762
09:00	09:15	188	0	310	225	723
09:15	09:30	202	0	320	202	724
09:30	09:45	193	0	312	185	690




HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
06:45	07:45	401	0	676	508	1584
07:00	08:00	476	0	792	632	1900
07:15	08:15	561	0	952	756	2268
07:30	08:30	662	0	1126	864	2651
07:45	08:45	743	0	1285	926	2953
08:00	09:00	792	0	1377	931	3099
08:15	09:15	798	0	1358	918	3074
08:30	09:30	789	0	1328	879	2995
08:45	09:45	779	0	1281	838	2898



Fuente: Elaboración Propia

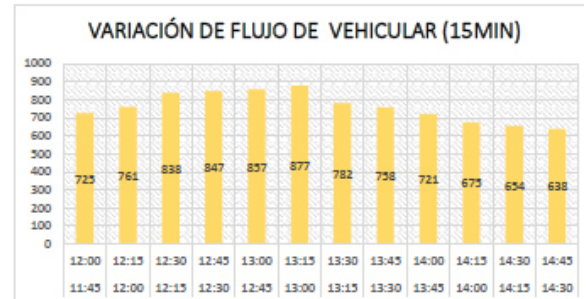
ANEXO C.2: Cálculo de Hora Punta I-1, Tarde al 2019

	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	AV. PASEO LA BREÑA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	12:15 PM - 13:15 P.M

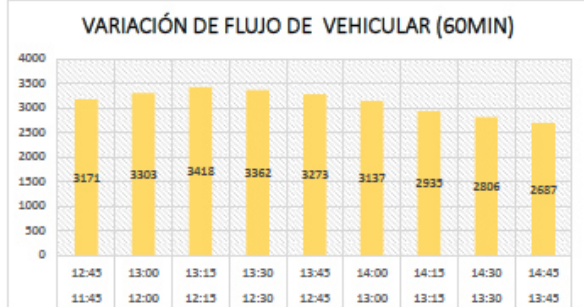
SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I-1
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	TARDE
HORA INICIAL:	11:45
HORA FINAL:	14:45



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
11:45	12:00	172	0	319	235	725
12:00	12:15	192	0	332	238	761
12:15	12:30	208	0	369	262	838
12:30	12:45	219	0	377	252	847
12:45	13:00	234	0	369	255	857
13:00	13:15	237	0	380	260	877
13:15	13:30	225	0	304	234	782
13:30	13:45	213	0	319	227	758
13:45	14:00	200	0	317	204	721
14:00	14:15	173	0	293	209	675
14:15	14:30	178	0	287	189	654
14:30	14:45	180	0	288	170	638




HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
11:45	12:45	789	0	1395	987	3171
12:00	13:00	851	0	1445	1007	3303
12:15	13:15	897	0	1494	1028	3418
12:30	13:30	914	0	1449	1000	3362
12:45	13:45	908	0	1391	975	3273
13:00	14:00	874	0	1339	924	3137
13:15	14:15	810	0	1252	873	2935
13:30	14:30	763	0	1216	828	2806
13:45	14:45	730	0	1185	772	2687



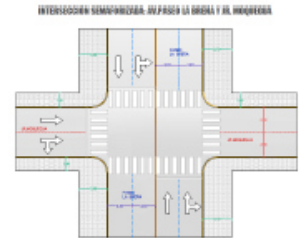
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO C.3: Cálculo de Hora Punta X-1, Noche al 2019

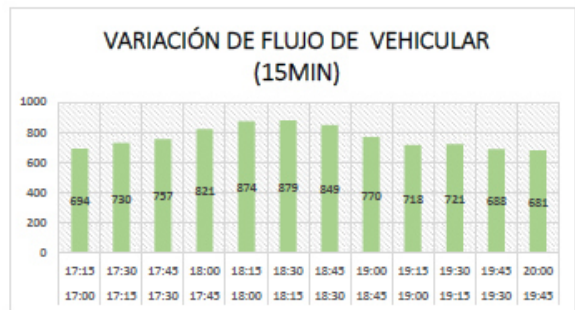
	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA

PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	AV. PASEO LA BREÑA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	17:45 PM - 18:45 P.M

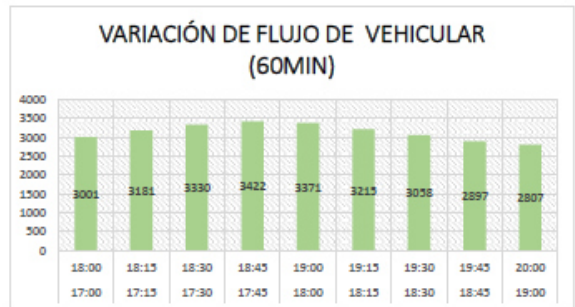
SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I-1
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	NOCHE
HORA INICIAL:	17:00
HORA FINAL:	20:00



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
17:00	17:15	200	0	299	195	694
17:15	17:30	212	0	308	211	730
17:30	17:45	212	0	319	227	757
17:45	18:00	219	0	344	259	821
18:00	18:15	232	0	380	263	874
18:15	18:30	232	0	379	268	879
18:30	18:45	233	0	348	269	849
18:45	19:00	220	0	305	246	770
19:00	19:15	212	0	271	235	718
19:15	19:30	208	0	281	233	721
19:30	19:45	198	0	271	220	688
19:45	20:00	201	0	265	215	681



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
17:00	18:00	842	0	1269	891	3001
17:15	18:15	873	0	1349	959	3181
17:30	18:30	894	0	1421	1016	3330
17:45	18:45	915	0	1450	1058	3422
18:00	19:00	916	0	1411	1045	3371
18:15	19:15	896	0	1303	1017	3215
18:30	19:30	871	0	1205	982	3058
18:45	19:45	836	0	1128	933	2897
19:00	20:00	817	0	1088	902	2807

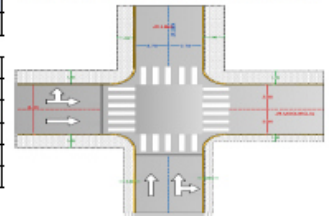


Fuente: Elaboración Propia

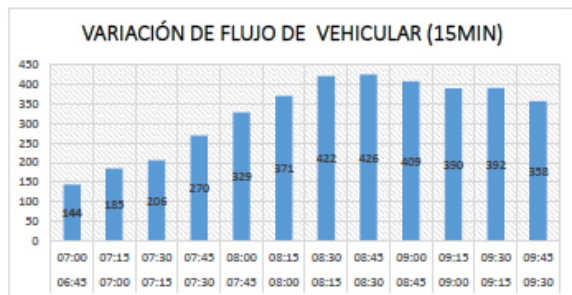
PROYECTO	PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. LIMA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	08:15 AM - 09:15 AM

SENTIDO:	N → S
ESTACION:	I-2
FECHA:	22/11/2019
TURNO:	MAÑANA
HORA INICIAL:	08:45
HORA FINAL:	09:45

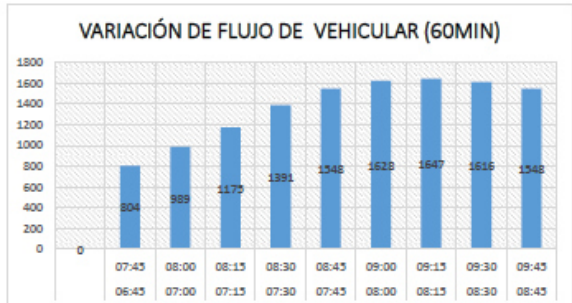
INTERSECCION SEMAFORIZADA JR. LIMA Y JR. MOQUEGUA



HORA		VIERNES 22/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
06:45	07:00	93	0	0	51	144
07:00	07:15	118	0	0	68	185
07:15	07:30	131	0	0	76	206
07:30	07:45	161	0	0	109	270
07:45	08:00	193	0	0	136	329
08:00	08:15	229	0	0	143	371
08:15	08:30	261	0	0	161	422
08:30	08:45	243	0	0	183	426
08:45	09:00	225	0	0	184	409
09:00	09:15	209	0	0	182	390
09:15	09:30	211	0	0	181	392
09:30	09:45	198	0	0	160	358



HORA		VIERNES 22/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
06:45	07:45	502	0	0	303	804
07:00	08:00	602	0	0	387	989
07:15	08:15	713	0	0	462	1175
07:30	08:30	844	0	0	548	1391
07:45	08:45	926	0	0	622	1548
08:00	09:00	958	0	0	670	1628
08:15	09:15	938	0	0	709	1647
08:30	09:30	887	0	0	729	1616
08:45	09:45	842	0	0	706	1548

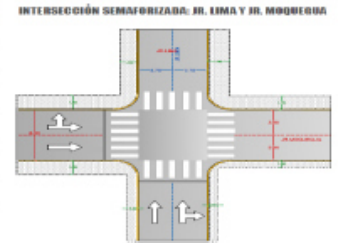


Fuente: Elaboración Propia

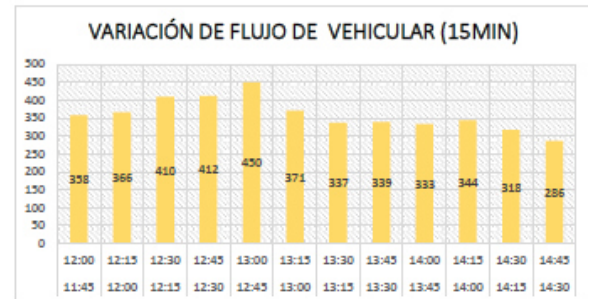
	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA

PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. LIMA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	12:15 PM - 13:15 P.M

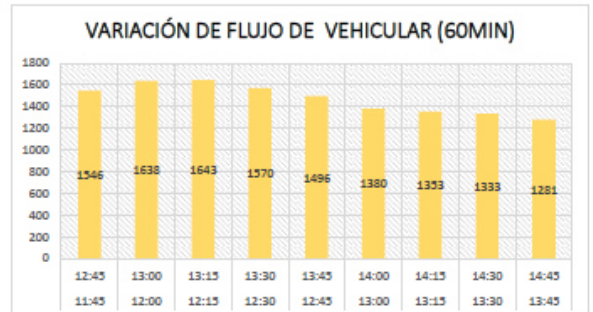
SENTIDO:	N → S
ESTACION:	I-2
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	TARDE
HORA INICIAL:	11:45
HORA FINAL:	14:45



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
11:45	12:00	212	0	0	146	358
12:00	12:15	218	0	0	149	366
12:15	12:30	248	0	0	163	410
12:30	12:45	252	0	0	160	412
12:45	13:00	274	0	0	176	450
13:00	13:15	220	0	0	151	371
13:15	13:30	194	0	0	143	337
13:30	13:45	207	0	0	132	339
13:45	14:00	201	0	0	133	333
14:00	14:15	200	0	0	144	344
14:15	14:30	191	0	0	127	318
14:30	14:45	174	0	0	112	286



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
11:45	12:45	929	0	0	617	1546
12:00	13:00	991	0	0	647	1638
12:15	13:15	994	0	0	649	1643
12:30	13:30	940	0	0	630	1570
12:45	13:45	895	0	0	601	1496
13:00	14:00	822	0	0	558	1380
13:15	14:15	802	0	0	551	1353
13:30	14:30	799	0	0	535	1333
13:45	14:45	766	0	0	515	1281

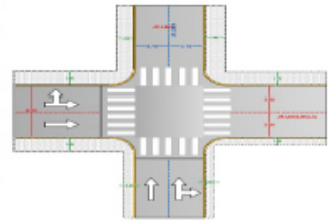


Fuente: Elaboración Propia

ANEXO C.6: Cálculo de Hora Punta I-2, Noche al 2019

 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA

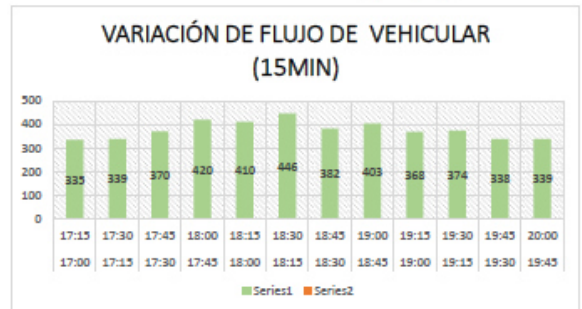
INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA: JR. LIMA Y JR. MOQUEGUA



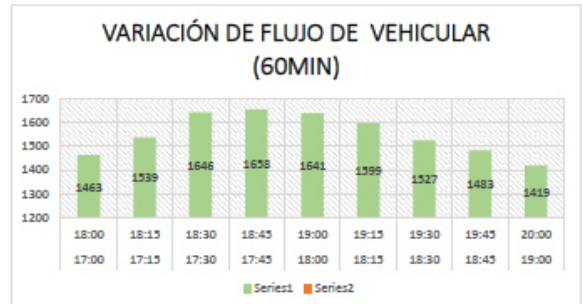
PROYECTO	PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039'
INTERSECCION	JR. LIMA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	17:45 PM - 18:45 P.M

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I-2
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	NOCHE
HORA INICIAL:	17:00
HORA FINAL:	20:00


HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
17:00	17:15	208	0	0	127	335
17:15	17:30	209	0	0	130	339
17:30	17:45	235	0	0	135	370
17:45	18:00	255	0	0	165	420
18:00	18:15	250	0	0	160	410
18:15	18:30	267	0	0	179	446
18:30	18:45	235	0	0	147	382
18:45	19:00	241	0	0	162	403
19:00	19:15	220	0	0	148	368
19:15	19:30	226	0	0	148	374
19:30	19:45	194	0	0	144	338
19:45	20:00	207	0	0	133	339



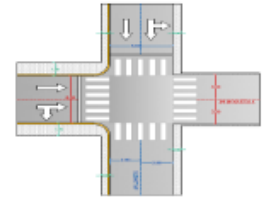
HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
17:00	18:00	907	0	0	556	1463
17:15	18:15	950	0	0	589	1539
17:30	18:30	1008	0	0	638	1646
17:45	18:45	1008	0	0	650	1658
18:00	19:00	993	0	0	648	1641
18:15	19:15	963	0	0	636	1599
18:30	19:30	922	0	0	605	1527
18:45	19:45	881	0	0	602	1483
19:00	20:00	847	0	0	572	1419



Fuente: Elaboración Propia

 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA

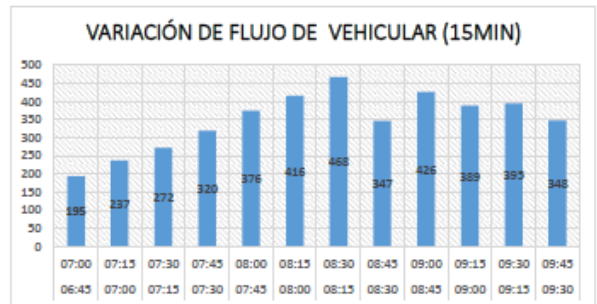
INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA: JR. LORETO Y JR. MOQUEGUA



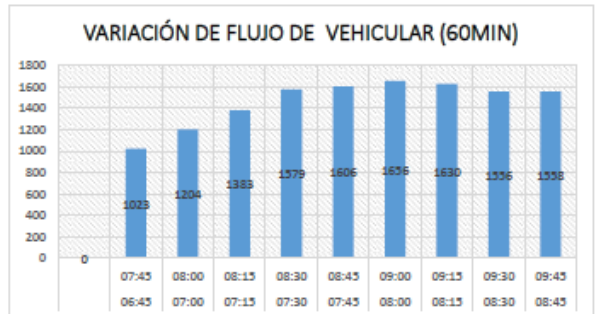
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. LORETO Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	08:00 AM - 09:00 AM

SENTIDO:	N → S
ESTACION:	I-3
FECHA:	22/11/2019
TURNO:	MAÑANA
HORA INICIAL:	06:45
HORA FINAL:	09:45

HORA		VIERNES 22/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
06:45	07:00	98	0	97	0	195
07:00	07:15	116	0	121	0	237
07:15	07:30	134	0	139	0	272
07:30	07:45	166	0	154	0	320
07:45	08:00	204	0	172	0	376
08:00	08:15	235	0	181	0	416
08:15	08:30	257	0	211	0	468
08:30	08:45	239	0	108	0	347
08:45	09:00	225	0	202	0	426
09:00	09:15	210	0	180	0	389
09:15	09:30	225	0	170	0	395
09:30	09:45	193	0	155	0	348




HORA		VIERNES 22/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
06:45	07:45	514	0	509	0	1023
07:00	08:00	620	0	584	0	1204
07:15	08:15	738	0	645	0	1383
07:30	08:30	862	0	717	0	1579
07:45	08:45	934	0	672	0	1606
08:00	09:00	955	0	702	0	1656
08:15	09:15	930	0	700	0	1630
08:30	09:30	897	0	659	0	1556
08:45	09:45	852	0	706	0	1558



Fuente: Elaboración Propia

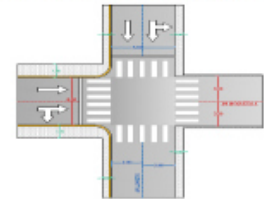
ANEXO C.8: Cálculo de Hora Punta I-3, Tarde al 2019

	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA

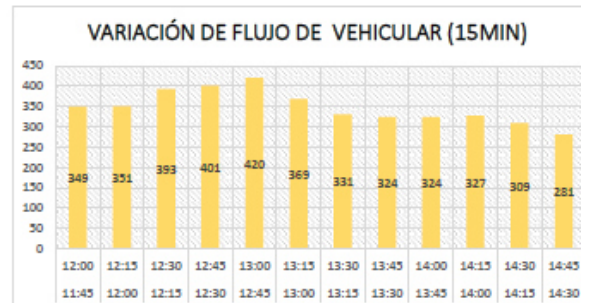
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. LORETO Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	12:15 PM - 13:15 P.M

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I-3
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	TARDE
HORA INICIAL:	11:45
HORA FINAL:	14:45

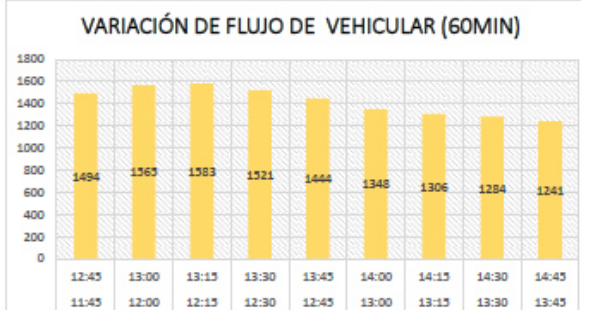
INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA: JR. LORETO Y JR. MOQUEGUA



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
11:45	12:00	210	0	139	0	349
12:00	12:15	204	0	148	0	351
12:15	12:30	226	0	167	0	393
12:30	12:45	227	0	175	0	401
12:45	13:00	256	0	165	0	420
13:00	13:15	206	0	163	0	369
13:15	13:30	178	0	153	0	331
13:30	13:45	185	0	139	0	324
13:45	14:00	186	0	138	0	324
14:00	14:15	187	0	140	0	327
14:15	14:30	175	0	135	0	309
14:30	14:45	157	0	125	0	281



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
11:45	12:45	866	0	628	0	1494
12:00	13:00	912	0	654	0	1565
12:15	13:15	914	0	669	0	1583
12:30	13:30	866	0	655	0	1521
12:45	13:45	825	0	620	0	1444
13:00	14:00	755	0	593	0	1348
13:15	14:15	736	0	570	0	1306
13:30	14:30	733	0	551	0	1284
13:45	14:45	704	0	537	0	1241



Fuente: Elaboración Propia

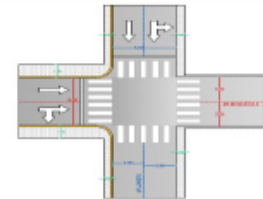
ANEXO C.9: Cálculo de Hora Punta I-3, Noche al 2019

	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA

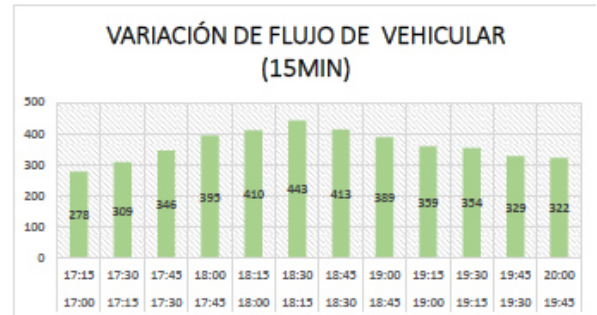
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. LORETO Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	17:45 PM - 18:45 P.M

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I-3
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	NOCHE
HORA INICIAL:	17:00
HORA FINAL:	20:00

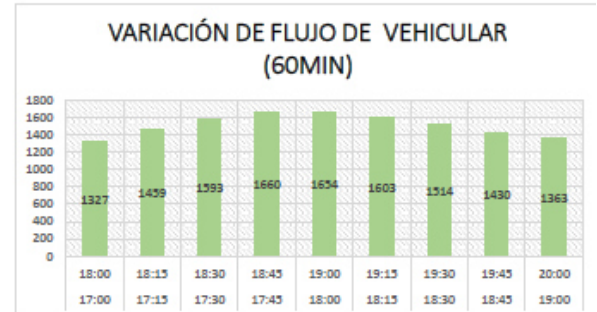
INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA: JR. LORETO Y JR. MOQUEGUA




HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
17:00	17:15	195	0	84	0	278
17:15	17:30	194	0	115	0	309
17:30	17:45	213	0	133	0	346
17:45	18:00	231	0	164	0	395
18:00	18:15	221	0	189	0	410
18:15	18:30	243	0	200	0	443
18:30	18:45	208	0	205	0	413
18:45	19:00	223	0	166	0	389
19:00	19:15	204	0	155	0	359
19:15	19:30	212	0	142	0	354
19:30	19:45	182	0	147	0	329
19:45	20:00	192	0	130	0	322



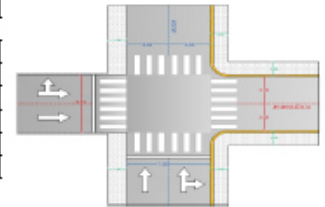
HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
17:00	18:00	833	0	494	0	1327
17:15	18:15	859	0	600	0	1459
17:30	18:30	908	0	685	0	1593
17:45	18:45	903	0	757	0	1660
18:00	19:00	895	0	759	0	1654
18:15	19:15	878	0	725	0	1603
18:30	19:30	847	0	668	0	1514
18:45	19:45	820	0	610	0	1430
19:00	20:00	789	0	574	0	1363



Fuente: Elaboración Propia

 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA

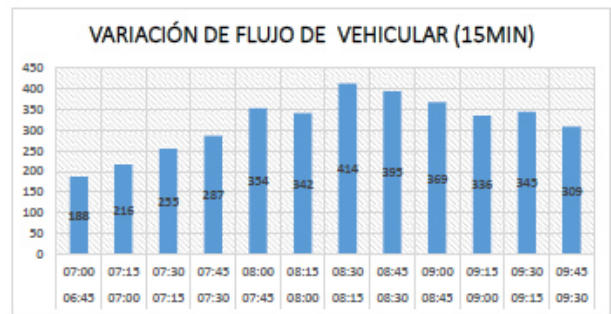
INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA: JR. ICA Y JR. MOQUEGUA



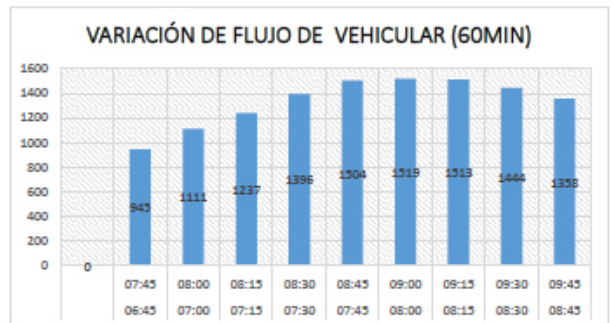
PROYECTO	PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039'
INTERSECCION	JR. ICA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	08:00 AM - 09:00 AM

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I - 4
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	MAÑANA
HORA INICIAL:	08:45
HORA FINAL:	09:45

HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
06:45	07:00	102	0	0	86	188
07:00	07:15	123	0	0	94	216
07:15	07:30	148	0	0	107	255
07:30	07:45	173	0	0	114	287
07:45	08:00	214	0	0	140	354
08:00	08:15	225	0	0	118	342
08:15	08:30	258	0	0	156	414
08:30	08:45	242	0	0	153	395
08:45	09:00	229	0	0	140	369
09:00	09:15	211	0	0	125	336
09:15	09:30	223	0	0	123	345
09:30	09:45	195	0	0	114	309




HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
06:45	07:45	545	0	0	400	945
07:00	08:00	657	0	0	454	1111
07:15	08:15	759	0	0	478	1237
07:30	08:30	869	0	0	527	1396
07:45	08:45	938	0	0	566	1504
08:00	09:00	954	0	0	566	1519
08:15	09:15	940	0	0	573	1513
08:30	09:30	904	0	0	540	1444
08:45	09:45	857	0	0	501	1358



Fuente: Elaboración Propia

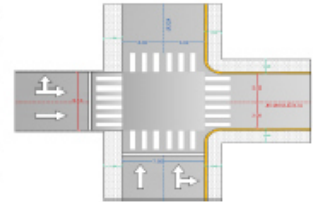
ANEXO C.11: Cálculo de Hora Punta I-4, Tarde al 2019

	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA

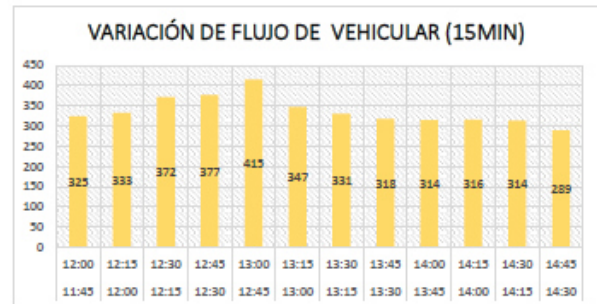
PROYECTO	PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039'
INTERSECCION	JR. ICA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	12:15 PM - 13:15 P.M

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I - 4
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	TARDE
HORA INICIAL:	11:45
HORA FINAL:	14:45

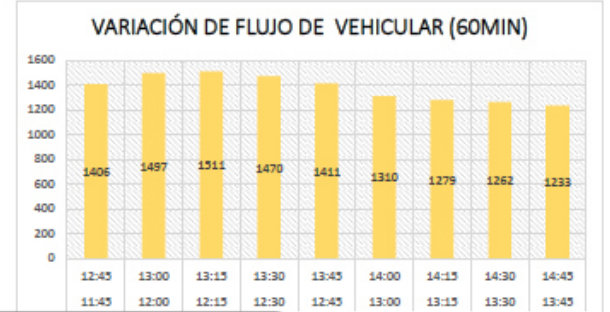
INTERSECCION SEMAFORIZADA: JR. ICA Y JR. MOQUEGUA



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
11:45	12:00	228	0	0	97	325
12:00	12:15	223	0	0	111	333
12:15	12:30	249	0	0	123	372
12:30	12:45	252	0	0	125	377
12:45	13:00	271	0	0	145	415
13:00	13:15	201	0	0	147	347
13:15	13:30	176	0	0	156	331
13:30	13:45	175	0	0	143	318
13:45	14:00	186	0	0	129	314
14:00	14:15	191	0	0	125	316
14:15	14:30	191	0	0	123	314
14:30	14:45	175	0	0	114	289




HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
11:45	12:45	951	0	0	455	1406
12:00	13:00	994	0	0	503	1497
12:15	13:15	972	0	0	539	1511
12:30	13:30	899	0	0	572	1470
12:45	13:45	822	0	0	590	1411
13:00	14:00	737	0	0	574	1310
13:15	14:15	727	0	0	552	1279
13:30	14:30	743	0	0	519	1262
13:45	14:45	743	0	0	490	1233



Fuente: Elaboración Propia

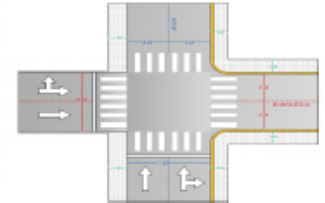
ANEXO C.12: Cálculo de Hora Punta I-4, Noche al 2019

 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA

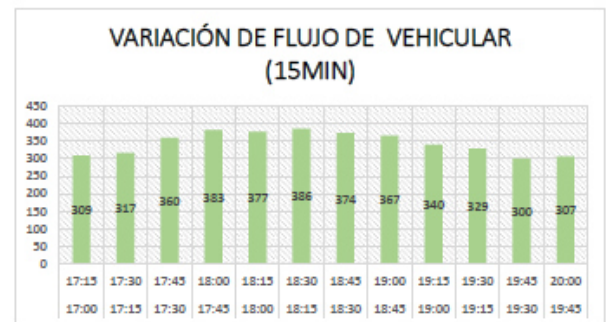
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2030"
INTERSECCION	JR. ICA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	17:45 PM - 18:45 P.M

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I - 4
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	NOCHE
HORA INICIAL:	17:00
HORA FINAL:	20:00

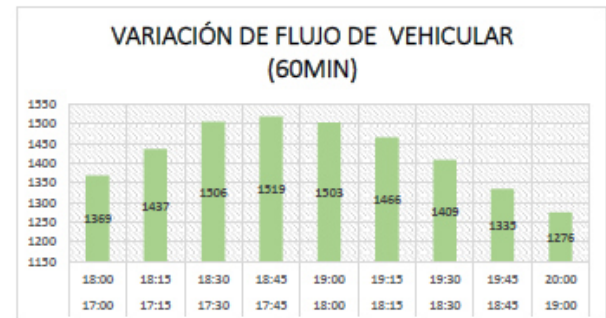
INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA: JR. ICA Y JR. MOQUEGUA



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
17:00	17:15	198	0	0	111	309
17:15	17:30	201	0	0	117	317
17:30	17:45	228	0	0	133	360
17:45	18:00	238	0	0	145	383
18:00	18:15	231	0	0	147	377
18:15	18:30	233	0	0	153	386
18:30	18:45	209	0	0	165	374
18:45	19:00	214	0	0	153	367
19:00	19:15	199	0	0	142	340
19:15	19:30	206	0	0	123	329
19:30	19:45	181	0	0	120	300
19:45	20:00	194	0	0	113	307



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
17:00	18:00	864	0	0	505	1369
17:15	18:15	897	0	0	540	1437
17:30	18:30	929	0	0	577	1506
17:45	18:45	911	0	0	609	1519
18:00	19:00	886	0	0	617	1503
18:15	19:15	854	0	0	612	1466
18:30	19:30	827	0	0	582	1409
18:45	19:45	798	0	0	537	1335
19:00	20:00	779	0	0	497	1275



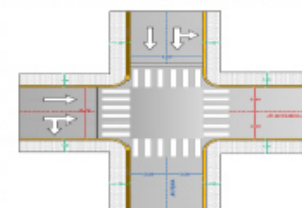
Fuente: Elaboración Propia

 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA

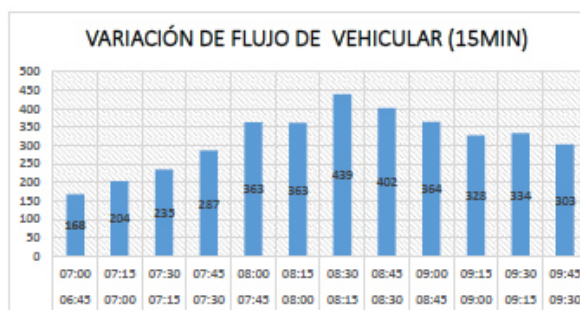
PROYECTO	PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039*
INTERSECCION	JR. PIURA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	08:00 AM - 09:00 AM

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I - 5
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	MANANA
HORA INICIAL:	06:45
HORA FINAL:	09:45

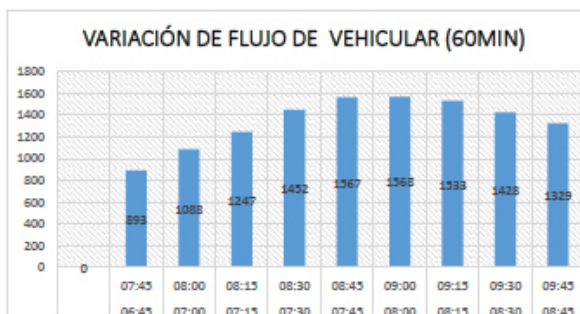
INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA: JR. PIURA Y JR. MOQUEGUA



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
06:45	07:00	112	0	57	0	168
07:00	07:15	140	0	64	0	204
07:15	07:30	153	0	82	0	235
07:30	07:45	185	0	103	0	287
07:45	08:00	238	0	125	0	363
08:00	08:15	222	0	141	0	363
08:15	08:30	280	0	159	0	439
08:30	08:45	265	0	138	0	402
08:45	09:00	244	0	121	0	364
09:00	09:15	223	0	105	0	328
09:15	09:30	234	0	100	0	334
09:30	09:45	203	0	100	0	303



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
06:45	07:45	589	0	305	0	893
07:00	08:00	715	0	373	0	1088
07:15	08:15	798	0	450	0	1247
07:30	08:30	925	0	527	0	1452
07:45	08:45	1005	0	562	0	1567
08:00	09:00	1010	0	558	0	1568
08:15	09:15	1011	0	522	0	1533
08:30	09:30	965	0	463	0	1428
08:45	09:45	904	0	425	0	1329



Fuente: Elaboración Propia

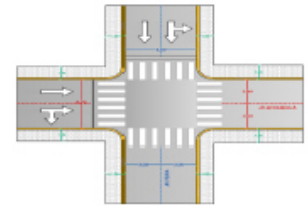
ANEXO C.14: Cálculo de Hora Punta I-5, Tarde al 2019

	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA

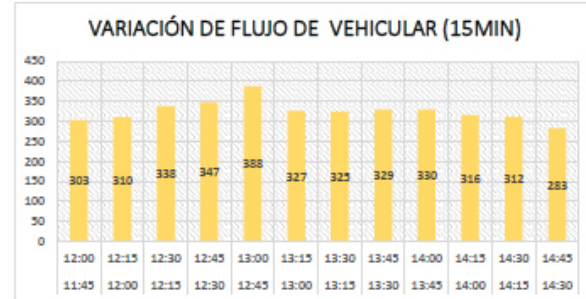
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. PIURA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	12:15 PM - 13:15 P.M

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I - 5
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	TARDE
HORA INICIAL:	11:45
HORA FINAL:	14:45

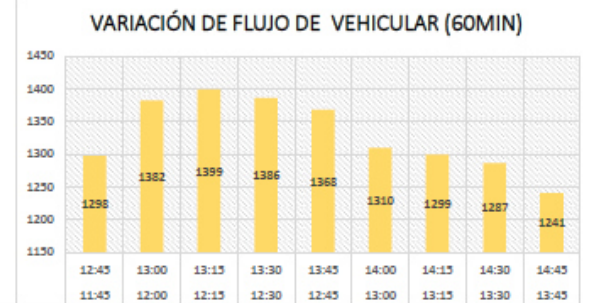
INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA: JR. PIURA Y JR. MOQUEGUA




HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
11:45	12:00	237	0	67	0	303
12:00	12:15	232	0	78	0	310
12:15	12:30	253	0	85	0	338
12:30	12:45	262	0	86	0	347
12:45	13:00	287	0	101	0	388
13:00	13:15	218	0	109	0	327
13:15	13:30	198	0	127	0	325
13:30	13:45	198	0	132	0	329
13:45	14:00	203	0	127	0	330
14:00	14:15	201	0	115	0	316
14:15	14:30	203	0	110	0	312
14:30	14:45	183	0	100	0	283



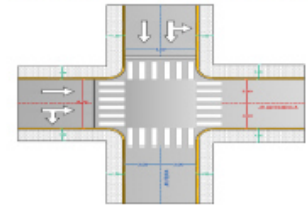
HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
11:45	12:45	983	0	315	0	1298
12:00	13:00	1033	0	349	0	1382
12:15	13:15	1019	0	380	0	1399
12:30	13:30	964	0	422	0	1386
12:45	13:45	900	0	468	0	1368
13:00	14:00	816	0	494	0	1310
13:15	14:15	799	0	500	0	1299
13:30	14:30	804	0	483	0	1287
13:45	14:45	790	0	451	0	1241



Fuente: Elaboración Propia

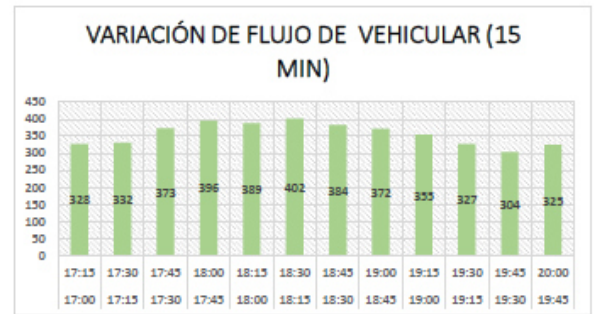
	ESTUDIO DE TRAFICO	
	HORA PUNTA	
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"	
INTERSECCION	JR. PIURA Y JR. MOQUEGUA	
HORA PUNTA:	17:45 PM - 18:45 P.M	

INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA JR. PIURA Y JR. MOQUEGUA

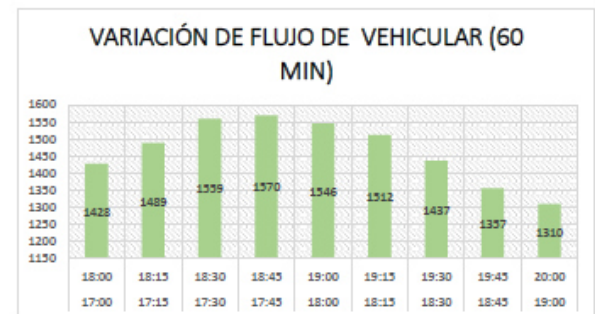


SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	1 - 5
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	NOCHE
HORA INICIAL:	17:00
HORA FINAL:	20:00


HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
17:00	17:15	286	0	42	0	328
17:15	17:30	293	0	39	0	332
17:30	17:45	328	0	45	0	373
17:45	18:00	347	0	49	0	396
18:00	18:15	336	0	53	0	389
18:15	18:30	353	0	50	0	402
18:30	18:45	330	0	54	0	384
18:45	19:00	322	0	50	0	372
19:00	19:15	309	0	46	0	355
19:15	19:30	295	0	33	0	327
19:30	19:45	271	0	33	0	304
19:45	20:00	278	0	47	0	325



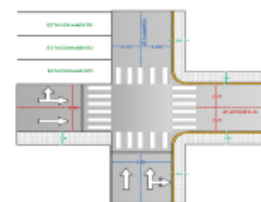
HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
17:00	18:00	1254	0	174	0	1428
17:15	18:15	1304	0	185	0	1489
17:30	18:30	1364	0	196	0	1569
17:45	18:45	1365	0	206	0	1570
18:00	19:00	1340	0	206	0	1546
18:15	19:15	1313	0	199	0	1512
18:30	19:30	1255	0	182	0	1437
18:45	19:45	1196	0	161	0	1357
19:00	20:00	1152	0	158	0	1310



Fuente: Elaboración Propia

	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA

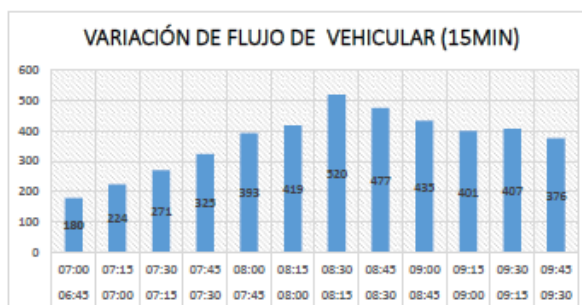
INTERSECCION SEMAFORIZADA: JR. CAJAMARCA Y JR. MOQUEGUA



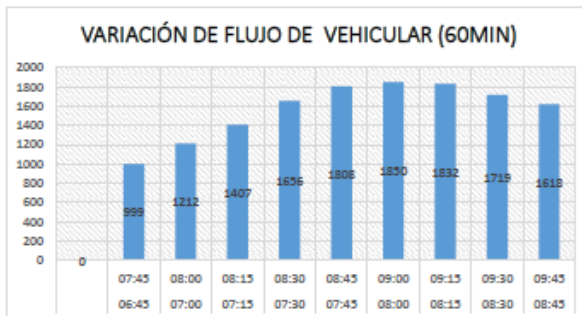
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. CAJAMARCA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	08:00 AM - 09:00 AM

SENTIDO:	N → S
ESTACION:	I 6
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	MANANA
HORA INICIAL:	08:45
HORA FINAL:	09:45


HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
06:45	07:00	124	0	0	56	180
07:00	07:15	150	0	0	74	224
07:15	07:30	173	0	0	96	271
07:30	07:45	209	0	0	117	325
07:45	08:00	263	0	0	131	393
08:00	08:15	267	0	0	152	419
08:15	08:30	332	0	0	188	520
08:30	08:45	308	0	0	170	477
08:45	09:00	279	0	0	156	435
09:00	09:15	253	0	0	148	401
09:15	09:30	255	0	0	153	407
09:30	09:45	230	0	0	146	376



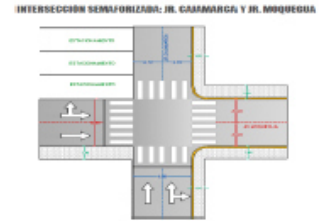
HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
06:45	07:45	655	0	0	344	999
07:00	08:00	794	0	0	419	1212
07:15	08:15	911	0	0	497	1407
07:30	08:30	1070	0	0	587	1656
07:45	08:45	1169	0	0	640	1808
08:00	09:00	1185	0	0	665	1850
08:15	09:15	1171	0	0	661	1832
08:30	09:30	1094	0	0	625	1719
08:45	09:45	1017	0	0	602	1618



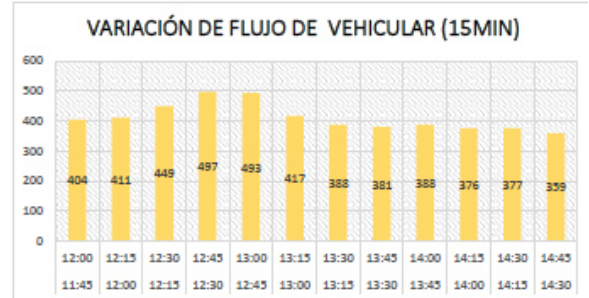
Fuente: Elaboración Propia

	ESTUDIO DE TRAFICO	
	HORA PUNTA	
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"	
INTERSECCION	JR. CAJAMARCA Y JR. MOQUEGUA	
HORA PUNTA:	12:15 PM - 13:15 P.M	

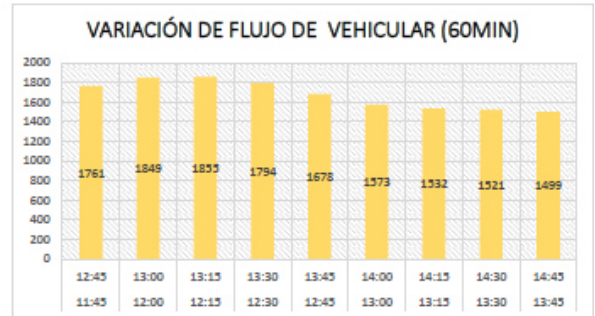
SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I 6
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	TARDE
HORA INICIAL:	11:45
HORA FINAL:	14:45




HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
11:45	12:00	239	0	0	166	404
12:00	12:15	240	0	0	172	411
12:15	12:30	259	0	0	191	449
12:30	12:45	267	0	0	230	497
12:45	13:00	294	0	0	199	493
13:00	13:15	235	0	0	182	417
13:15	13:30	224	0	0	164	388
13:30	13:45	219	0	0	162	381
13:45	14:00	227	0	0	161	388
14:00	14:15	221	0	0	155	376
14:15	14:30	218	0	0	159	377
14:30	14:45	197	0	0	162	359



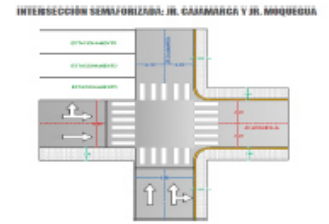
HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
11:45	12:45	1003	0	0	758	1761
12:00	13:00	1059	0	0	791	1849
12:15	13:15	1054	0	0	801	1855
12:30	13:30	1020	0	0	774	1794
12:45	13:45	972	0	0	706	1678
13:00	14:00	905	0	0	669	1573
13:15	14:15	891	0	0	642	1532
13:30	14:30	885	0	0	637	1521
13:45	14:45	863	0	0	637	1499



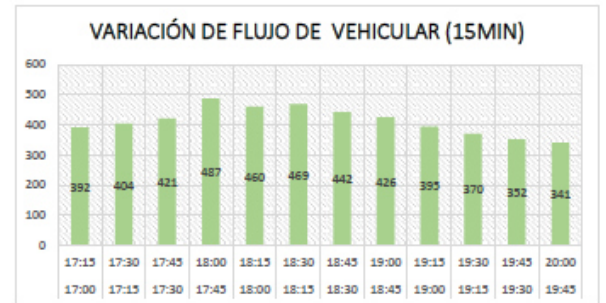
Fuente: Elaboración Propia

	ESTUDIO DE TRAFICO
	HORA PUNTA
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2039"
INTERSECCION	JR. CAJAMARCA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	17:45 PM - 18:45 P.M

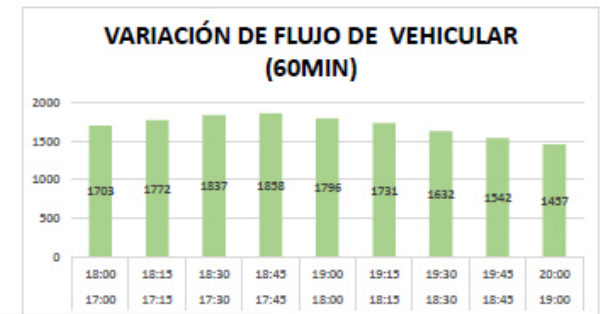
SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I 6
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	NOCHE
HORA INICIAL:	17:00
HORA FINAL:	20:00



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 15 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
17:00	17:15	293	0	0	99	392
17:15	17:30	295	0	0	109	404
17:30	17:45	326	0	0	96	421
17:45	18:00	353	0	0	135	487
18:00	18:15	341	0	0	120	460
18:15	18:30	357	0	0	112	469
18:30	18:45	338	0	0	104	442
18:45	19:00	330	0	0	96	426
19:00	19:15	318	0	0	77	395
19:15	19:30	294	0	0	77	370
19:30	19:45	270	0	0	82	352
19:45	20:00	295	0	0	46	341



HORA		LUNES 18/11/2019 - FLUJO VEHICULAR CADA 60 MIN				
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
17:00	18:00	1266	0	0	437	1703
17:15	18:15	1314	0	0	458	1772
17:30	18:30	1376	0	0	462	1837
17:45	18:45	1388	0	0	470	1858
18:00	19:00	1365	0	0	432	1796
18:15	19:15	1342	0	0	389	1731
18:30	19:30	1279	0	0	353	1632
18:45	19:45	1211	0	0	331	1542
19:00	20:00	1176	0	0	281	1457



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO D: CÁLCULO DEL FACTOR DE HP DE INTERSECCIONES

Anexo D1: Cálculo del factor de HP Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua

PROYECTO	PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2029
INTERSECCION	AV. PASEO LA BREÑA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	12:15 PM - 13:15 P.M

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I -1
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	TARDE
HORA INICIAL:	11:45
HORA FINAL:	14:45

NORTE

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (15min)
	U	DQ	DEF	DER	
11:45 12:00	0.0	14.5	127.5	29.5	171.5
12:00 12:15	0.0	18.5	136.5	36.5	191.5
12:15 12:30	0.0	14.5	193.5	29.5	207.5
12:30 12:45	0.0	18.5	193.5	36.5	216.5
12:45 13:00	0.0	23.0	172.5	38.0	233.5
13:00 13:15	0.0	27.5	170.5	39.0	237.0
13:15 13:30	0.0	21.5	196.5	36.5	224.5
13:30 13:45	0.0	21.0	153.5	38.0	212.5
13:45 14:00	0.0	19.5	145.5	35.0	200.0
14:00 14:15	0.0	14.0	126.5	32.0	172.5
14:15 14:30	0.0	20.0	132.0	25.5	177.5
14:30 14:45	0.0	22.0	116.0	42.0	180.0

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (60min)	TOTAL (15min)	INTERV.	FHP
	U	DQ	DEF	DER				
11:45 12:45	0.0	66.0	561.0	132.0	760.0	218.5	4.0	0.90
12:00 13:00	0.0	74.5	636.0	140.5	851.0	233.5	4.0	0.91
12:15 13:15	0.0	83.5	670.0	143.0	896.5	237.0	4.0	0.95
12:30 13:30	0.0	90.5	673.0	150.0	913.5	237.0	4.0	0.98
12:45 13:45	0.0	93.0	663.0	151.5	907.5	237.0	4.0	0.96
13:00 14:00	0.0	86.5	636.0	148.5	874.0	237.0	4.0	0.92
13:15 14:15	0.0	78.0	592.0	141.5	809.5	224.5	4.0	0.90
13:30 14:30	0.0	74.5	557.5	130.5	762.5	212.5	4.0	0.90
13:45 14:45	0.0	75.5	520.0	134.5	730.0	200.0	4.0	0.91

FHP = 0.95

HORA	DIRECCIONES - NORTE				TOTAL
	U	DQ	DEF	DER	
12:15 13:15	0	88	706	151	945

ESTE

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (15min)
	U	DQ	DEF	DER	
11:45 12:00	0.0	61.0	257.5	0.0	318.5
12:00 12:15	0.0	54.0	277.5	0.0	331.5
12:15 12:30	0.0	61.0	287.5	0.0	368.5
12:30 12:45	0.0	72.0	304.5	0.0	376.5
12:45 13:00	0.0	78.0	290.5	0.0	368.5
13:00 13:15	0.0	78.0	302.0	0.0	380.0
13:15 13:30	0.0	54.0	289.5	0.0	323.5
13:30 13:45	0.0	52.0	266.5	0.0	318.5
13:45 14:00	0.0	63.0	254.0	0.0	317.0
14:00 14:15	0.0	56.0	237.0	0.0	293.0
14:15 14:30	0.0	50.0	237.0	0.0	287.0
14:30 14:45	0.0	76.5	211.5	0.0	288.0

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (60min)	TOTAL (15min)	INTERV.	FHP
	U	DQ	DEF	DER				
11:45 12:45	0.0	268.0	1127.0	0.0	1395.0	376.5	4.0	0.93
12:00 13:00	0.0	285.0	1160.0	0.0	1445.0	376.5	4.0	0.96
12:15 13:15	0.0	309.0	1184.5	0.0	1493.5	380.0	4.0	0.98
12:30 13:30	0.0	282.0	1166.5	0.0	1448.5	380.0	4.0	0.95
12:45 13:45	0.0	292.0	1128.5	0.0	1390.5	380.0	4.0	0.91
13:00 14:00	0.0	247.0	1092.0	0.0	1339.0	380.0	4.0	0.88
13:15 14:15	0.0	225.0	1027.0	0.0	1252.0	323.5	4.0	0.97
13:30 14:30	0.0	221.0	964.5	0.0	1215.5	318.5	4.0	0.95
13:45 14:45	0.0	245.5	939.5	0.0	1185.0	317.0	4.0	0.93

FHP = 0.98

HORA	DIRECCIONES - ESTE				TOTAL
	U	DQ	DEF	DER	
12:15 13:15	0	314	1206	0	1520

OESTE

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (15min)
	U	DQ	DEF	DER	
11:45 12:00	0.0	0.0	206.5	28.5	235.0
12:00 12:15	0.0	0.0	208.0	30.0	238.0
12:15 12:30	0.0	0.0	233.5	28.5	262.0
12:30 12:45	0.0	0.0	220.0	32.0	252.0
12:45 13:00	0.0	0.0	228.5	26.0	254.5
13:00 13:15	0.0	0.0	231.0	28.5	259.5
13:15 13:30	0.0	0.0	210.0	24.0	234.0
13:30 13:45	0.0	0.0	200.5	26.0	226.5
13:45 14:00	0.0	0.0	181.0	22.5	203.5
14:00 14:15	0.0	0.0	185.5	23.5	209.0
14:15 14:30	0.0	0.0	195.0	24.0	189.0
14:30 14:45	0.0	0.0	156.0	14.0	170.0

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (60min)	TOTAL (15min)	INTERV.	FHP
	U	DQ	DEF	DER				
11:45 12:45	0.0	0.0	868.0	119.0	987.0	262.0	4.0	0.94
12:00 13:00	0.0	0.0	890.0	116.5	1006.5	262.0	4.0	0.96
12:15 13:15	0.0	0.0	913.0	115.0	1028.0	262.0	4.0	0.98
12:30 13:30	0.0	0.0	888.5	110.5	1000.0	259.5	4.0	0.96
12:45 13:45	0.0	0.0	870.0	104.5	974.5	259.5	4.0	0.94
13:00 14:00	0.0	0.0	822.5	101.0	923.5	259.5	4.0	0.89
13:15 14:15	0.0	0.0	777.0	96.0	873.0	234.0	4.0	0.93
13:30 14:30	0.0	0.0	732.0	96.0	828.0	226.5	4.0	0.91
13:45 14:45	0.0	0.0	687.5	84.0	771.5	209.0	4.0	0.92


FHP = 0.98

HORA	DIRECCIONES - OESTE				TOTAL
	U	DQ	DEF	DER	
12:15 13:15	0	0	931	117	1048

Fuente: Elaboración Propia

Anexo D2: Cálculo del factor de HP Jr. Lima y Jr. Moquegua

ANEXO D.5: Factor Hora Punta 1-2, Lunes al 2019

 Universidad Continental	ESTUDIO DE TRAFICO FACTOR HORA PUNTA
PROYECTO	PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASO LA BRISA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2020*
INTERSECCION	JR. LIMA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	12:15 PM - 13:15 P.M

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	1-2
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	TARDE
HORA INICIAL:	11:45
HORA FINAL:	14:45

NORTE

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (15min)
	U	IZQ	DEF	DER	
11:45-12:00	0.0	20.0	190.0	0.0	210.0
12:00-12:15	0.0	26.5	191.0	0.0	217.5
12:15-12:30	0.0	35.0	212.5	0.0	247.5
12:30-12:45	0.0	39.5	212.5	0.0	252.0
12:45-13:00	0.0	38.0	236.0	0.0	274.0
13:00-13:15	0.0	28.0	190.0	0.0	218.0
13:15-13:30	0.0	22.0	172.0	0.0	194.0
13:30-13:45	0.0	29.5	177.5	0.0	207.0
13:45-14:00	0.0	26.0	174.5	0.0	200.5
14:00-14:15	0.0	28.0	172.0	0.0	200.0
14:15-14:30	0.0	25.5	188.5	0.0	191.0
14:30-14:45	0.0	23.5	190.5	0.0	174.0

HORA		DIRECCIONES				TOTAL (90min)	TOTAL (15min)	INTERV.	FHP
		U	IZQ	DEF	DER				
11:45-12:45	0.0	121.0	808.0	0.0	929.0	252.0	4.0	0.92	
12:00-13:00	0.0	139.0	882.0	0.0	991.0	274.0	4.0	0.90	
12:15-13:15	0.0	140.5	883.0	0.0	993.5	274.0	4.0	0.91	
12:30-13:30	0.0	127.5	812.5	0.0	940.0	274.0	4.0	0.88	
12:45-13:45	0.0	117.5	777.5	0.0	895.0	274.0	4.0	0.82	
13:00-14:00	0.0	105.5	718.0	0.0	821.5	220.0	4.0	0.93	
13:15-14:15	0.0	105.5	698.0	0.0	801.5	207.0	4.0	0.97	
13:30-14:30	0.0	109.0	689.5	0.0	798.5	207.0	4.0	0.98	
13:45-14:45	0.0	103.0	682.5	0.0	785.5	200.5	4.0	0.95	

FHP = 0.91

HORA		DIRECCIONES - NORTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
12:15-13:15	0	155	941	0	1096	

OESTE

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (15min)
	U	IZQ	DEF	DER	
11:45-12:00	0.0	0.0	126.0	16.0	146.0
12:00-12:15	0.0	0.0	136.0	12.5	148.5
12:15-12:30	0.0	0.0	146.0	13.5	162.5
12:30-12:45	0.0	0.0	146.0	14.0	160.0
12:45-13:00	0.0	0.0	156.5	19.0	175.5
13:00-13:15	0.0	0.0	137.0	14.0	151.0
13:15-13:30	0.0	0.0	137.0	6.0	143.0
13:30-13:45	0.0	0.0	124.0	7.5	131.5
13:45-14:00	0.0	0.0	121.0	11.5	132.5
14:00-14:15	0.0	0.0	129.0	16.0	144.0
14:15-14:30	0.0	0.0	116.0	8.5	126.5
14:30-14:45	0.0	0.0	106.0	6.0	112.0

HORA		DIRECCIONES				TOTAL (90min)	TOTAL (15min)	INTERV.	FHP
		U	IZQ	DEF	DER				
11:45-12:45	0.0	0.0	559.0	58.0	617.0	162.5	4.0	0.95	
12:00-13:00	0.0	0.0	587.5	59.0	646.5	175.5	4.0	0.92	
12:15-13:15	0.0	0.0	588.5	60.5	649.0	175.5	4.0	0.92	
12:30-13:30	0.0	0.0	579.5	53.0	629.5	175.5	4.0	0.90	
12:45-13:45	0.0	0.0	554.5	46.5	601.0	175.5	4.0	0.88	
13:00-14:00	0.0	0.0	519.0	39.0	558.0	151.0	4.0	0.92	
13:15-14:15	0.0	0.0	511.0	40.0	551.0	144.0	4.0	0.95	
13:30-14:30	0.0	0.0	482.0	42.5	524.5	144.0	4.0	0.93	
13:45-14:45	0.0	0.0	474.0	41.0	515.0	144.0	4.0	0.89	

FHP = 0.92

HORA		DIRECCIONES - OESTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
12:15-13:15	0	0	637	65	702	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo D3: Cálculo del factor de HP Jr. Loreto y Jr. Moquegua

UNIVERSIDAD DEL CONTINENTE		ESTUDIO DE TRAFICO FACTOR HORA PUNTA	
PROYECTO:	PROYECTOS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASO LA BRISA HASTA EL JR. CAJAMARCA HUANCAYO DEL 2019 AL 2020*	SENTIDO:	N → S
INTERSECCION:	JR. LORETO Y JR. MOQUEGUA	ESTACIÓN:	I-3
HORA PUNTA:	12:15 PM - 13:15 P.M	FECHA:	18/11/2019
		TURNO:	TARDE
		HORA INICIAL:	11:45
		HORA FINAL:	14:45

NORTE

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (15min)	
	U	IZQ	DEF	DER		
11:45	12:00	0.0	0.0	127.0	13.0	212.0
12:00	12:15	0.0	0.0	190.0	13.5	203.5
12:15	12:30	0.0	0.0	214.5	11.5	226.0
12:30	12:45	0.0	0.0	206.0	16.5	226.5
12:45	13:00	0.0	0.0	230.5	25.0	255.5
13:00	13:15	0.0	0.0	152.0	44.0	206.0
13:15	13:30	0.0	0.0	139.5	36.5	176.0
13:30	13:45	0.0	0.0	144.5	40.5	185.0
13:45	14:00	0.0	0.0	153.0	33.0	186.0
14:00	14:15	0.0	0.0	156.5	30.5	187.0
14:15	14:30	0.0	0.0	147.0	27.5	174.5
14:30	14:45	0.0	0.0	135.0	21.5	156.5

HORA		DIRECCIONES				TOTAL (90min)	TOTAL (15min)	INTERV.	FHP
		U	IZQ	DEF	DER				
11:45	12:45	0.0	0.0	309.5	56.5	366.0	226.5	4.0	0.98
12:00	13:00	0.0	0.0	340.0	63.5	403.5	255.5	4.0	0.89
12:15	13:15	0.0	0.0	315.0	99.0	414.0	255.5	4.0	0.86
12:30	13:30	0.0	0.0	240.0	126.0	366.0	255.5	4.0	0.86
12:45	13:45	0.0	0.0	278.5	146.0	424.5	255.5	4.0	0.81
13:00	14:00	0.0	0.0	259.0	156.0	415.0	206.0	4.0	0.92
13:15	14:15	0.0	0.0	250.5	142.5	393.0	187.0	4.0	0.98
13:30	14:30	0.0	0.0	251.0	131.5	382.5	187.0	4.0	0.98
13:45	14:45	0.0	0.0	251.5	112.5	364.0	187.0	4.0	0.94

FHP = 0.89

HORA		DIRECCIONES - NORTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
12:15	13:15	0	0	911	111	1022

ESTE

HORA		DIRECCIONES				TOTAL (15min)
		U	IZQ	DEF	DER	
11:45	12:00	0.0	30.5	106.5	0.0	137.0
12:00	12:15	0.0	32.5	115.0	0.0	147.5
12:15	12:30	0.0	34.5	132.5	0.0	167.0
12:30	12:45	0.0	44.0	130.5	0.0	174.5
12:45	13:00	0.0	40.0	124.5	0.0	164.5
13:00	13:15	0.0	38.5	124.5	0.0	163.0
13:15	13:30	0.0	36.0	117.0	0.0	153.0
13:30	13:45	0.0	30.5	106.5	0.0	137.0
13:45	14:00	0.0	32.5	106.0	0.0	138.5
14:00	14:15	0.0	34.5	105.5	0.0	140.0
14:15	14:30	0.0	44.0	90.5	0.0	134.5
14:30	14:45	0.0	40.0	84.5	0.0	124.5


HORA		DIRECCIONES				TOTAL (90min)	TOTAL (15min)	INTERV.	FHP
		U	IZQ	DEF	DER				
11:45	12:45	0.0	141.5	496.5	0.0	638.0	174.5	4.0	0.90
12:00	13:00	0.0	151.0	502.5	0.0	653.5	174.5	4.0	0.94
12:15	13:15	0.0	157.0	512.0	0.0	669.0	174.5	4.0	0.96
12:30	13:30	0.0	158.5	496.5	0.0	655.0	174.5	4.0	0.94
12:45	13:45	0.0	146.0	474.5	0.0	620.5	164.5	4.0	0.94
13:00	14:00	0.0	137.5	466.0	0.0	603.5	153.0	4.0	0.91
13:15	14:15	0.0	133.5	436.0	0.0	569.5	153.0	4.0	0.93
13:30	14:30	0.0	141.5	409.5	0.0	551.0	140.0	4.0	0.96
13:45	14:45	0.0	151.0	306.5	0.0	457.5	140.0	4.0	0.96

FHP = 0.96

HORA		DIRECCIONES - ESTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
12:15	13:15	0	154	534	0	688

Fuente: Elaboración Propia

Anexo D4: Cálculo del factor de HP Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua

ESTUDIO DE TRAFICO FACTOR HORA PUNTA	
	
PROYECTO	*PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2029*
INTERSECCION	JR. ICA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	12:15 PM - 13:15 P.M
SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I - 4
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	TARDE
HORA INICIAL:	11:45
HORA FINAL:	14:45

NORTE

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (16min)	
	U	IZQ	DEF	DER		
11:45	12:00	0.0	7.0	220.5	0.0	227.5
12:00	12:15	0.0	7.0	215.5	0.0	222.5
12:15	12:30	0.0	11.5	237.5	0.0	249.0
12:30	12:45	0.0	11.0	241.0	0.0	252.0
12:45	13:00	0.0	14.0	256.5	0.0	270.5
13:00	13:15	0.0	8.0	192.5	0.0	200.5
13:15	13:30	0.0	12.0	163.5	0.0	175.5
13:30	13:45	0.0	12.0	163.0	0.0	175.0
13:45	14:00	0.0	7.5	178.0	0.0	185.5
14:00	14:15	0.0	12.5	178.5	0.0	191.0
14:15	14:30	0.0	9.5	181.5	0.0	191.0
14:30	14:45	0.0	11.5	163.5	0.0	175.0

HORA	HORA	DIRECCIONES				TOTAL (80min)	TOTAL (16min)	INTERV.	FHP
		U	IZQ	DEF	DER				
11:45	12:45	0.0	38.5	914.5	0.0	953.0	252.0	4.0	0.94
12:00	13:00	0.0	43.5	950.5	0.0	994.0	270.5	4.0	0.92
12:15	13:15	0.0	44.5	927.5	0.0	972.0	270.5	4.0	0.90
12:30	13:30	0.0	45.0	853.5	0.0	898.5	270.5	4.0	0.83
12:45	13:45	0.0	46.0	775.5	0.0	821.5	270.5	4.0	0.76
13:00	14:00	0.0	39.5	697.0	0.0	736.5	200.5	4.0	0.92
13:15	14:15	0.0	44.0	683.0	0.0	727.0	191.0	4.0	0.95
13:30	14:30	0.0	41.5	701.0	0.0	742.5	191.0	4.0	0.97
13:45	14:45	0.0	41.0	701.5	0.0	742.5	191.0	4.0	0.97

FHP = 0.90

HORA	HORA	DIRECCIONES - NORTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
12:15	13:15	0	50	1032	0	1082

OESTE

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (16min)	
	U	IZQ	DEF	DER		
11:45	12:00	0.0	0.0	81.0	16.0	97.0
12:00	12:15	0.0	0.0	94.0	16.5	110.5
12:15	12:30	0.0	0.0	107.0	15.5	122.5
12:30	12:45	0.0	0.0	104.5	20.5	125.0
12:45	13:00	0.0	0.0	114.5	30.0	144.5
13:00	13:15	0.0	0.0	121.0	25.5	146.5
13:15	13:30	0.0	0.0	121.5	34.0	155.5
13:30	13:45	0.0	0.0	108.5	34.5	143.0
13:45	14:00	0.0	0.0	103.5	25.0	128.5
14:00	14:15	0.0	0.0	102.5	22.5	125.0
14:15	14:30	0.0	0.0	101.5	21.0	122.5
14:30	14:45	0.0	0.0	94.5	19.5	114.0


HORA	HORA	DIRECCIONES				TOTAL (80min)	TOTAL (16min)	INTERV.	FHP
		U	IZQ	DEF	DER				
11:45	12:45	0.0	0.0	388.5	88.5	455.0	125.0	4.0	0.91
12:00	13:00	0.0	0.0	420.0	82.5	502.5	144.5	4.0	0.87
12:15	13:15	0.0	0.0	447.0	91.5	538.5	146.5	4.0	0.92
12:30	13:30	0.0	0.0	401.5	110.0	511.5	155.5	4.0	0.92
12:45	13:45	0.0	0.0	485.5	124.0	589.5	155.5	4.0	0.95
13:00	14:00	0.0	0.0	454.5	119.0	573.5	155.5	4.0	0.92
13:15	14:15	0.0	0.0	436.0	116.0	552.0	155.5	4.0	0.89
13:30	14:30	0.0	0.0	416.0	103.0	519.0	143.0	4.0	0.91
13:45	14:45	0.0	0.0	402.0	88.0	490.0	128.5	4.0	0.95

FHP = 0.92

HORA	HORA	DIRECCIONES - OESTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
12:15	13:15	0	0	488	100	588

Fuente: Elaboración Propia

Anexo D5: Cálculo del factor de HP Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua

 ESTUDIO DE TRAFICO FACTOR HORA PUNTA	
PROYECTO	PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2020*
INTERSECCION	JR. PIURA Y JR. MOQUEGUA
HORA PUNTA:	12:15 PM - 13:15 P.M

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	I-5
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	TARDE
HORA INICIAL:	11:45
HORA FINAL:	14:45

NORTE

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (15min)	
	U	IZQ	DEF	DER		
11:45	12:00	0.0	0.0	231.0	5.5	236.5
12:00	12:15	0.0	0.0	225.5	6.5	232.0
12:15	12:30	0.0	0.0	246.5	6.5	253.0
12:30	12:45	0.0	0.0	256.0	5.5	261.5
12:45	13:00	0.0	0.0	278.5	8.0	286.5
13:00	13:15	0.0	0.0	209.0	9.0	218.0
13:15	13:30	0.0	0.0	192.5	5.0	197.5
13:30	13:45	0.0	0.0	192.0	5.5	197.5
13:45	14:00	0.0	0.0	198.5	4.5	203.0
14:00	14:15	0.0	0.0	199.5	1.5	201.0
14:15	14:30	0.0	0.0	199.5	3.0	202.5
14:30	14:45	0.0	0.0	179.5	3.5	183.0

HORA	HORA	DIRECCIONES				TOTAL (80min)	TOTAL (15min)	INTERV.	FHP
		U	IZQ	DEF	DER				
11:45	12:45	0.0	0.0	959.0	34.0	993.0	291.5	4.0	0.94
12:00	13:00	0.0	0.0	1006.5	26.5	1033.0	286.5	4.0	0.90
12:15	13:15	0.0	0.0	990.0	29.0	1019.0	286.5	4.0	0.89
12:30	13:30	0.0	0.0	936.0	27.5	963.5	286.5	4.0	0.84
12:45	13:45	0.0	0.0	872.0	27.5	899.5	286.5	4.0	0.78
13:00	14:00	0.0	0.0	792.0	24.0	816.0	218.0	4.0	0.94
13:15	14:15	0.0	0.0	782.5	15.5	798.0	203.0	4.0	0.98
13:30	14:30	0.0	0.0	789.5	14.5	804.0	203.0	4.0	0.99
13:45	14:45	0.0	0.0	777.0	12.5	789.5	203.0	4.0	0.97

FHP = 0.89

HORA	DIRECCIONES - NORTE				TOTAL	
	U	IZQ	DEF	DER		
12:15	13:15	0	0	1113	33	1146

ESTE

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (15min)	
	U	IZQ	DEF	DER		
11:45	12:00	0.0	7.5	59.0	0.0	66.5
12:00	12:15	0.0	14.0	64.0	0.0	78.0
12:15	12:30	0.0	12.0	72.5	0.0	84.5
12:30	12:45	0.0	10.5	75.0	0.0	85.5
12:45	13:00	0.0	15.5	85.5	0.0	101.0
13:00	13:15	0.0	26.0	82.5	0.0	108.5
13:15	13:30	0.0	31.5	95.5	0.0	127.0
13:30	13:45	0.0	25.5	106.0	0.0	131.5
13:45	14:00	0.0	28.0	98.5	0.0	126.5
14:00	14:15	0.0	21.5	93.5	0.0	115.0
14:15	14:30	0.0	18.5	91.0	0.0	109.5
14:30	14:45	0.0	17.5	82.5	0.0	100.0

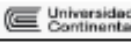
HORA	HORA	DIRECCIONES				TOTAL (80min)	TOTAL (15min)	INTERV.	FHP
		U	IZQ	DEF	DER				
11:45	12:45	0.0	44.0	270.5	0.0	314.5	85.5	4.0	0.92
12:00	13:00	0.0	52.0	297.0	0.0	349.0	101.0	4.0	0.86
12:15	13:15	0.0	64.0	315.5	0.0	379.5	108.5	4.0	0.87
12:30	13:30	0.0	83.5	338.5	0.0	422.0	127.0	4.0	0.83
12:45	13:45	0.0	98.5	309.5	0.0	408.0	131.5	4.0	0.89
13:00	14:00	0.0	111.0	382.5	0.0	493.5	131.5	4.0	0.94
13:15	14:15	0.0	106.5	393.5	0.0	500.0	131.5	4.0	0.95
13:30	14:30	0.0	93.5	389.0	0.0	482.5	131.5	4.0	0.92
13:45	14:45	0.0	85.5	395.5	0.0	481.0	126.5	4.0	0.89

FHP = 0.87

HORA	DIRECCIONES - ESTE				TOTAL	
	U	IZQ	DEF	DER		
12:15	13:15	0	73	361	0	434

Fuente: Elaboración Propia

Anexo D6: Cálculo del factor de HP Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua

	ESTUDIO DE TRAFICO	
	FACTOR HORA PUNTA	
PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA- HUANCAYO DEL 2019 AL 2029"	
INTERSECCION	JR. CAJAMARCA Y JR. MOQUEGUA	
HORA PUNTA:	12:15 PM - 13:15 P.M	
	SENTIDO:	N → S
	ESTACIÓN:	1-6
	FECHA:	18/11/2019
	TURNO:	TARDE
	HORA INICIAL:	11:45
	HORA FINAL:	14:45

NORTE

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (15min)
	U	IZQ	DEF	DER	
11:45 12:00	0.0	28.0	210.5	0.0	238.5
12:00 12:15	0.0	29.0	210.5	0.0	239.5
12:15 12:30	0.0	36.0	222.5	0.0	258.5
12:30 12:45	0.0	47.0	219.5	0.0	266.5
12:45 13:00	0.0	60.5	233.5	0.0	294.0
13:00 13:15	0.0	59.5	175.5	0.0	235.0
13:15 13:30	0.0	77.5	146.5	0.0	224.0
13:30 13:45	0.0	57.5	161.5	0.0	219.0
13:45 14:00	0.0	60.5	166.0	0.0	226.5
14:00 14:15	0.0	55.0	166.0	0.0	221.0
14:15 14:30	0.0	53.5	164.5	0.0	218.0
14:30 14:45	0.0	48.5	150.5	0.0	197.0

HORA		DIRECCIONES				TOTAL (60min)	TOTAL (15min)	INTERV.	FHP
		U	IZQ	DEF	DER				
11:45 12:45	0.0	140.0	863.0	0.0	1003.0	266.5	4.0	0.94	
12:00 13:00	0.0	172.5	886.0	0.0	1058.5	294.0	4.0	0.90	
12:15 13:15	0.0	203.0	851.0	0.0	1054.0	294.0	4.0	0.90	
12:30 13:30	0.0	244.5	775.0	0.0	1019.5	294.0	4.0	0.87	
12:45 13:45	0.0	255.0	717.0	0.0	972.0	294.0	4.0	0.83	
13:00 14:00	0.0	255.0	649.5	0.0	904.5	235.0	4.0	0.96	
13:15 14:15	0.0	250.5	640.0	0.0	890.5	226.5	4.0	0.98	
13:30 14:30	0.0	226.5	658.0	0.0	884.5	226.5	4.0	0.98	
13:45 14:45	0.0	215.5	647.0	0.0	862.5	226.5	4.0	0.95	

FHP = 0.80

HORA		DIRECCIONES - NORTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
12:15 13:15	0	222	250	0	1176	

OESTE

HORA	DIRECCIONES				TOTAL (15min)
	U	IZQ	DEF	DER	
11:45 12:00	0.0	0.0	133.5	32.0	165.5
12:00 12:15	0.0	0.0	143.5	28.0	171.5
12:15 12:30	0.0	0.0	159.0	31.5	190.5
12:30 12:45	0.0	0.0	190.0	40.0	230.0
12:45 13:00	0.0	0.0	164.0	34.5	198.5
13:00 13:15	0.0	0.0	150.5	31.5	182.0
13:15 13:30	0.0	0.0	131.5	32.0	163.5
13:30 13:45	0.0	0.0	125.0	37.0	162.0
13:45 14:00	0.0	0.0	129.5	31.5	161.0
14:00 14:15	0.0	0.0	120.5	34.5	155.0
14:15 14:30	0.0	0.0	129.5	29.0	158.5
14:30 14:45	0.0	0.0	135.5	26.5	162.0

HORA		DIRECCIONES				TOTAL (60min)	TOTAL (15min)	INTERV.	FHP
		U	IZQ	DEF	DER				
11:45 12:45	0.0	0.0	626.0	131.5	757.5	230.0	4.0	0.82	
12:00 13:00	0.0	0.0	656.5	134.0	790.5	230.0	4.0	0.86	
12:15 13:15	0.0	0.0	663.5	137.5	801.0	230.0	4.0	0.87	
12:30 13:30	0.0	0.0	636.0	136.0	774.0	230.0	4.0	0.84	
12:45 13:45	0.0	0.0	571.0	135.0	706.0	198.5	4.0	0.89	
13:00 14:00	0.0	0.0	536.5	132.0	668.5	182.0	4.0	0.92	
13:15 14:15	0.0	0.0	506.5	135.0	641.5	163.5	4.0	0.98	
13:30 14:30	0.0	0.0	504.5	132.0	636.5	162.0	4.0	0.98	
13:45 14:45	0.0	0.0	515.0	121.5	636.5	162.0	4.0	0.98	

FHP = 0.87

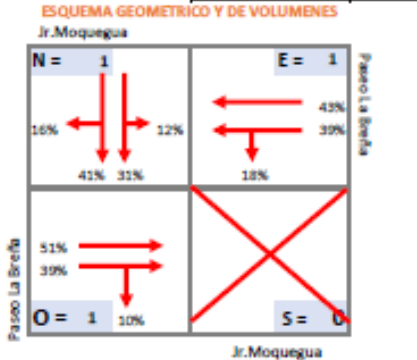
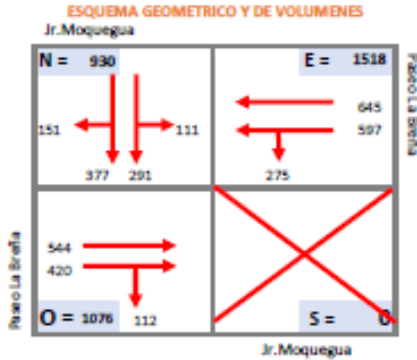
HORA		DIRECCIONES - OESTE				TOTAL
		U	IZQ	DEF	DER	
12:15 13:15	0	0	762	158	220	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO E: CÁLCULO DE FLUJO DE SATURACIÓN DE INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

PROYECTO	"PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL JR. MOQUEGUA DESDE LA AV. PASEO LA BREÑA HASTA EL JR. CAJAMARCA-HUANCAYO DEL 2019 AL 2030"
INTERSECCION	AV. PASEO LA BREÑA Y JR. MOQUEGUA

SENTIDO:	N → S
ESTACIÓN:	1 - 1
FECHA:	18/11/2019
TURNO:	NOCHE
HORA INICIAL:	17:00
HORA FINAL:	20:00



1.- FW: FACTOR DE AJUSTE POR ANCHO DE CARRIL

$$F_w = 1 + \left(\frac{w-3.6}{9} \right)$$

ACERCA	CARRIL	W	FW
NORTE	F/D	3.00	0.93
	I/F	3.00	0.93
ESTE	F	3.00	0.93
	I/F	3.00	0.93
OESTE	F	2.90	0.92
	F/D	2.90	0.92

2.- FHV: FACTOR DE AJUSTE POR VEHICULOS

$$F_{HV} = \frac{100}{100 + \%HV(ET - 1)}$$

ACERCA	N° OMN - CAMION	TOTAL VEHICULOS	% HV	ET	FHV
NORTE	8.00	930	0.9%	2.00	0.9999
ESTE	50.00	1518	3.3%	2.00	0.9997
OESTE	0.00	1076	0.0%	2.00	1.0000

3.- FG: FACTOR DE AJUSTE POR PENDIENTE DE ACCESO:

$$F_G = 1 - \frac{\%G}{200}$$

ACERCA	%G	F _G
NORTE	1.0%	1.00
ESTE	1.0%	1.00
OESTE	1.0%	1.00

4.- FP: FACTOR DE AJUSTE POR ESTACIONAMIENTO:

El acceso en estudio no cuenta con estacionamiento por lo tanto:

$$F_P = 1.00$$

5.- FBB: FACTOR DE AJUSTE POR BLOQUEO DE BUSES:

$$F_{bb} = \frac{N - (14.4 + Nb)/3600}{N}$$

ACERCA	N	NB	FBB
NORTE	2.00	8.00	0.984
ESTE	2.00	50.00	0.900
OESTE	2.00	0.00	1.000

6.- FA: FACTOR DE AJUSTE POR TIPO DE AREA:

Donde: La intersección se encuentre el centro de la ciudad, entonces se encuentre dentro de un centro de negocio, lo cual:

$$F_A = 0.80$$

7.- FLU: FACTOR DE AJUSTE POR UTILIZACIÓN DE CARRILES:

$$F_{LU} = \frac{V_g}{(V_g + N)}$$

Donde:
 V_g: Tasa de flujo de demanda no ajustada del grupo de carril
 V_{g1}: Tasa de flujo de demanda no ajustada del carril con el volumen mas alto
 N: Número de carriles por grupo

ACERCA	V _g	V _{g1}	N	FLU
NORTE	54.00	54.00	1.00	1.000
ESTE	54.00	54.00	1.00	1.000
OESTE	54.00	54.00	1.00	1.000

8.- FLT: FACTOR DE AJUSTE POR VUELTAS A LA IZQUIERDA:

$$F_{LT} = \frac{1}{1 + 0.05 \cdot P_{LT}}$$

Donde:
 P_{LT}: Proporción de vueltas a la izquierda en el grupo de carriles

ACERCA	CARRIL	PLT	FLT
NORTE	F/D	0.000	1.000
	I/F	0.120	0.999
ESTE	F	0.000	0.950
	I/F	0.181	0.999
OESTE	F	0.000	0.950
	F/D	0.000	1.000

9.- FRT: FACTOR DE AJUSTE POR VUELTAS A LA DERECHA:

Donde: $F_{RT} = 1 - 0.15 \cdot P_{RT}$

P_{RT}: Proporción de vueltas a la derecha en el grupo de carriles

ACERCA	CARRIL	PRT	FRT
NORTE	F/D	0.102	0.999
	I/F	0.000	1.000
ESTE	F	0.000	0.850
	I/F	0.000	1.000
OESTE	F	0.000	0.850
	F/D	0.104	0.999

ANEXO F: CÁLCULO DE NIVEL DE SERVICIO ACTUAL

Anexo F1: Cálculo del NDS actual Intersección Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua

INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA																										
ACERCAM	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	N	FW	FHV	FG	FP	FBB	FA	FLU	FLT	FRT	S	VIS	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	FID	527	A	1900	1	0.933	0.9999	1.000	1.000	0.984	0.900	1.000	1.000	0.999	1568.98	0.34	39	120	511.97	1.03	70	E	59	E	69	E
	IF	403	A	1900	1	0.933	0.9999	1.000	1.000	0.984	0.900	1.000	0.999	1.000	1569.31	0.26	39	120	512.08	0.79	45	D				
E	F	645	B	1900	1	0.933	0.9997	1.000	1.000	0.900	0.900	1.000	0.950	0.850	1159.45	0.56	71	120	684.50	0.94	70	E	70	E		
	IF	873	B	1900	1	0.933	0.9997	1.000	1.000	0.900	0.900	1.000	0.999	1.000	1434.55	0.61	71	120	846.90	1.03	70	E				
O	F	544	B	1900	1	0.922	1.0000	1.000	1.000	1.000	0.900	1.000	0.950	0.850	1273.36	0.43	71	120	751.74	0.72	45	D	35	D		
	FID	532	B	1900	1	0.922	1.0000	1.000	1.000	1.000	0.900	1.000	0.999	1.000	1576.10	0.34	71	120	930.47	0.57	25	C				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo F2: Cálculo del NDS actual Intersección Jr. Lima y Jr. Moquegua

INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA																										
ACERCAM	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	N	FW	FHV	FG	FP	FBB	FA	FLU	FLT	FRT	S	VIS	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F	463	A	1900	1	0.933	0.9999	1.000	1.000	0.984	0.900	1.000	1.000	1.000	1570.27	0.29	29	61	751.88	0.62	25	D	36	D	36	D
	IF	605	A	1900	1	0.933	0.9999	1.000	1.000	0.984	0.900	1.000	0.999	1.000	1569.09	0.39	29	61	751.31	0.81	45	C				
O	F	358	B	1900	1	0.900	1.0000	1.000	1.000	1.000	0.900	1.000	0.950	0.850	1242.68	0.29	22	61	443.94	0.81	45	D	35	D		
	FID	356	B	1900	1	0.900	1.0000	1.000	1.000	1.000	0.900	1.000	1.000	1.000	1538.37	0.23	22	61	549.58	0.65	25	C				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo F3: Cálculo del NDS actual Intersección Jr. Loreto y Jr. Moquegua

INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA																										
ACERCAM	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	N	FW	FHV	FG	FP	FBB	FA	FLU	FLT	FRT	S	VIS	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	FID	573	A	1900	1	0.956	0.9999	1.000	1.000	0.980	0.900	1.000	1.000	0.999	1600.24	0.36	29	65	714.91	0.80	45	D	37	D	37	D
	IF	399	A	1900	1	0.956	0.9999	1.000	1.000	0.980	0.900	1.000	1.000	1.000	1601.36	0.25	29	65	715.41	0.56	25	C				
E	F	336	B	1900	1	0.889	1.0000	1.000	1.000	0.996	0.900	1.000	0.950	0.850	1222.40	0.27	26	65	488.23	0.69	25	D	37	D		
	IF	484	B	1900	1	0.889	1.0000	1.000	1.000	0.996	0.900	1.000	0.999	1.000	1512.47	0.32	26	65	604.09	0.80	45	D				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo F4: Cálculo del NDS actual Intersección Jr. Ica y Jr. Moquegua

INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA																										
ACERCAM	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	N	FW	FHV	FG	FP	FBB	FA	FLU	FLT	FRT	S	VIS	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F	479	A	1900	1	0.933	0.9999	1.000	1.000	0.978	0.900	1.000	1.000	1.000	1560.63	0.31	19	43	682.13	0.70	45	D	35	D	36	D
	IF	473	A	1900	1	0.933	0.9999	1.000	1.000	0.978	0.900	1.000	1.000	1.000	1560.29	0.30	19	43	681.98	0.69	25	C				
O	F	266	B	1900	1	0.989	1.0000	1.000	1.000	1.000	0.900	1.000	0.950	0.850	1365.41	0.19	14	43	451.07	0.59	25	C	37	D		
	FID	392	B	1900	1	0.989	1.0000	1.000	1.000	1.000	0.900	1.000	0.999	1.000	1689.29	0.23	14	43	558.06	0.70	45	D				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo F5: Cálculo del NDS actual Intersección Jr. Piura y Jr. Moquegua

INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA																										
ACERCAM	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	N	FW	FHV	FG	FP	FBB	FA	FLU	FLT	FRT	S	VIS	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F/D	758	A	1900	1	0.933	0.9998	1.000	1.000	0.942	0.900	1.000	1.000	1.000	1502.71	0.50	34	50	1016.25	0.75	45	D	36	D	36	D
	I/F	652	A	1900	1	0.933	0.9998	1.000	1.000	0.942	0.900	1.000	1.000	1.000	1502.93	0.43	34	50	1016.39	0.64	25	C				
E	F	70	B	1900	1	0.933	0.9998	1.000	1.000	0.990	0.900	1.000	0.950	0.850	1275.52	0.06	6	50	157.82	0.45	15	B	35	D		
	I/F	146	B	1900	1	0.933	0.9998	1.000	1.000	0.990	0.900	1.000	0.999	1.000	1577.32	0.09	6	50	195.16	0.75	45	D				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo F6: Cálculo del NDS actual Intersección Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua

INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA																										
ACERCAM	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	N	FW	FHV	FG	FP	FBB	FA	FLU	FLT	FRT	S	VIS	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F	666	A	1900	1	0.933	0.9999	1.000	1.000	0.978	0.900	1.000	1.000	1.000	1560.69	0.43	39	65	931.46	0.72	45	D	45	D	45	D
	I/F	782	A	1900	1	0.933	0.9999	1.000	1.000	0.978	0.900	1.000	0.999	1.000	1559.79	0.49	39	65	930.93	0.82	45	D				
O	F	228	B	1900	1	0.900	0.9999	1.000	1.000	0.988	0.900	1.000	0.950	0.850	1227.63	0.19	16	65	306.08	0.74	45	D	45	D	45	D
	F/D	310	B	1900	1	0.900	0.9999	1.000	1.000	0.988	0.900	1.000	1.000	0.999	1519.24	0.20	16	65	378.79	0.82	45	D				

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO G: CÁLCULO DE NIVEL DE SERVICIO AL AÑO 2024

Anexo G1: Cálculo del NDS al año 2024 Intersección Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	VIS	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F/D	664	A	1900	1568.98	0.42	39	120	511.97	1.30	120	F	98	F	117	F
	I/F	506	A	1900	1569.31	0.32	39	120	512.08	0.99	70	E				
E	F	812	B	1900	1159.45	0.70	71	120	684.50	1.19	120	F	120	F	117	F
	I/F	1027	B	1900	1434.55	0.72	71	120	846.90	1.21	120	F				
O	F	684	B	1900	1273.36	0.54	71	120	751.74	0.91	70	E	58	E	117	F
	F/D	669	B	1900	1576.10	0.42	71	120	930.47	0.72	45	D				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo G2: Cálculo del NDS al año 2024 Intersección Jr. Lima y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	VIS	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F/D	721	A	1900	1600.24	0.45	29	65	714.91	1.01	70	E	60	E	75	E
	I/F	502	A	1900	1601.36	0.31	29	65	715.41	0.70	45	D				
E	F	422	B	1900	1222.40	0.35	26	65	488.23	0.87	45	D	92	F	75	E
	I/F	703	B	1900	1512.47	0.46	26	65	604.09	1.16	120	F				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo G3: Cálculo del NDS al año 2024 Intersección Jr. Loreto y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	S ₀	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F	603	A	1900	1560.63	0.39	19	43	682.13	0.88	45	D	45	D	45	D
	I/F	595	A	1900	1560.29	0.38	19	43	681.98	0.87	45	D				
O	F	334	B	1900	1365.41	0.24	14	43	451.07	0.74	45	D	45	D		
	F/D	494	B	1900	1689.29	0.29	14	43	558.06	0.88	45	D				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo G4: Cálculo del NDS al año 2024 Intersección Jr. Ica y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	S ₀	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F	603	A	1900	1560.63	0.39	19	43	682.13	0.88	45	D	45	D	45	D
	I/F	595	A	1900	1560.29	0.38	19	43	681.98	0.87	45	D				
O	F	334	B	1900	1365.41	0.24	14	43	451.07	0.74	45	D	45	D		
	F/D	494	B	1900	1689.29	0.29	14	43	558.06	0.88	45	D				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo G5: Cálculo del NDS al año 2024 Intersección Jr. Piura y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	S ₀	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F/D	954	A	1900	1502.71	0.63	34	50	1016.25	0.94	70	E	58	E	68	E
	I/F	820	A	1900	1502.93	0.55	34	50	1016.39	0.81	45	D				
E	F	89	B	1900	1275.52	0.07	6	50	157.82	0.56	25	C	102	F		
	I/F	380	B	1900	1577.32	0.24	6	50	195.16	1.95	120	F				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo G6: Cálculo del NDS al año 2024 Intersección Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	S ₀	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter.	NDS inter.
N	F	838	A	1900	1560.69	0.54	39	65	931.46	0.90	45	D	58	E	62	E
	I/F	959	A	1900	1559.79	0.61	39	65	930.93	1.03	70	E				
O	F	287	B	1900	1227.63	0.23	16	65	306.08	0.94	70	E	70	E		
	F/D	390	B	1900	1519.24	0.26	16	65	378.79	1.03	70	E				

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO H: CÁLCULO DE NIVEL DE SERVICIO AL AÑO 2029

Anexo H1: Cálculo del NDS al año 2029 Intersección Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F/D	835	A	1900	1568.98	0.53	39	120	511.97	1.63	120	F	120	F	138	F
	I/F	637	A	1900	1569.31	0.41	39	120	512.08	1.24	120	F				
E	F	1022	B	1900	1159.45	0.88	71	120	684.50	1.49	120	F	120	F		
	I/F	1221	B	1900	1434.55	0.85	71	120	846.90	1.44	120	F				
O	F	861	B	1900	1273.36	0.68	71	120	751.74	1.15	120	F	95	F		
	F/D	842	B	1900	1576.10	0.53	71	120	930.47	0.91	70	E				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo H2: Cálculo del NDS al año 2029 Intersección Jr. Lima y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F	733	A	1900	1570.27	0.47	29	61	751.88	0.97	70	E	98	F	97	F
	I/F	958	A	1900	1569.09	0.61	29	61	751.31	1.27	120	F				
O	F	566	B	1900	1242.68	0.46	22	61	443.94	1.27	120	F	95	F		
	F/D	564	B	1900	1538.37	0.37	22	61	549.58	1.03	70	E				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo H3: Cálculo del NDS al año 2029 Intersección Jr. Loreto y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F/D	907	A	1900	1600.24	0.57	29	65	714.91	1.27	120	F	89	F	94	F
	I/F	631	A	1900	1601.36	0.39	29	65	715.41	0.88	45	E				
E	F	531	B	1900	1222.40	0.43	26	65	488.23	1.09	70	F	100	F		
	I/F	813	B	1900	1512.47	0.54	26	65	604.09	1.35	120	F				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo H4: Cálculo del NDS al año 2029 Intersección Jr. Ica y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F	759	A	1900	1560.63	0.49	19	43	682.13	1.11	120	F	95	F	97	F
	I/F	748	A	1900	1560.29	0.48	19	43	681.98	1.10	70	E				
O	F	421	B	1900	1365.41	0.31	14	43	451.07	0.93	70	E	100	F		
	F/D	621	B	1900	1689.29	0.37	14	43	558.06	1.11	120	F				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo H5: Cálculo del NDS al año 2029 Intersección Jr. Piura y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F/D	1200	A	1900	1502.71	0.80	34	50	1016.25	1.18	120	F	97	F	98	F
	I/F	1032	A	1900	1502.93	0.69	34	50	1016.39	1.02	70	E				
E	F	111	B	1900	1275.52	0.09	6	50	157.82	0.71	45	D	104	F		
	I/F	407	B	1900	1577.32	0.26	6	50	195.16	2.09	120	F				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo H6: Cálculo del NDS al año 2029 Intersección Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F	1054	A	1900	1560.69	0.68	39	65	931.46	1.13	120	F	120	F	120	F
	I/F	1206	A	1900	1559.79	0.77	39	65	930.93	1.30	120	F				
O	F	361	B	1900	1227.63	0.29	16	65	306.08	1.18	120	F				
	F/D	491	B	1900	1519.24	0.32	16	65	378.79	1.30	120	F				

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO I: CÁLCULO DE NIVEL DE SERVICIO AL AÑO 2039

Anexo I1: Cálculo del NDS al año 2039 Intersección Av. Paseo La Breña y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F/D	1322	A	1900	1568.98	0.84	39	120	511.97	2.58	120	F	120	F	149	F
	I/F	1009	A	1900	1569.31	0.64	39	120	512.08	1.97	120	F				
E	F	1617	B	1900	1159.45	1.39	71	120	684.50	2.36	120	F				
	I/F	1772	B	1900	1434.55	1.23	71	120	846.90	2.09	120	F				
O	F	1363	B	1900	1273.36	1.07	71	120	751.74	1.81	120	F				
	F/D	1333	B	1900	1576.10	0.85	71	120	930.47	1.43	120	F				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo I2: Cálculo del NDS al año 209 Intersección Jr. Lima y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F	1160	A	1900	1570.27	0.74	29	61	751.88	1.54	120	F	120	F	120	F
	I/F	1516	A	1900	1569.09	0.97	29	61	751.31	2.02	120	F				
O	F	896	B	1900	1242.68	0.72	22	61	443.94	2.02	120	F				
	F/D	893	B	1900	1538.37	0.58	22	61	549.58	1.63	120	F				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo I3: Cálculo del NDS al año 2039 Intersección Jr. Loreto y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter..	NDS inter.
N	F/D	1436	A	1900	1600.24	0.90	29	65	714.91	2.01	120	F	120	F	120	F
	I/F	999	A	1900	1601.36	0.62	29	65	715.41	1.40	120	F				
E	F	841	B	1900	1222.40	0.69	26	65	488.23	1.72	120	F				
	I/F	1127	B	1900	1512.47	0.74	26	65	604.09	1.87	120	F				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo I4: Cálculo del NDS al año 2039 Intersección Jr. Ica y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter.	NDS inter.
N	F	1201	A	1900	1560.63	0.77	19	43	682.13	1.76	120	F	120	F	120	F
	I/F	1184	A	1900	1560.29	0.76	19	43	681.98	1.74	120	F				
O	F	666	B	1900	1365.41	0.49	14	43	451.07	1.48	120	F	120	F		
	F/D	983	B	1900	1689.29	0.58	14	43	558.06	1.76	120	F				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo I5: Cálculo del NDS al año 2039 Intersección Jr. Piura y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter.	NDS inter.
N	F/D	1899	A	1900	1502.71	1.26	34	50	1016.25	1.87	120	F	120	F	120	F
	I/F	1634	A	1900	1502.93	1.09	34	50	1016.39	1.61	120	F				
E	F	176	B	1900	1275.52	0.14	6	50	157.82	1.12	120	F	120	F		
	I/F	484	B	1900	1577.32	0.31	6	50	195.16	2.48	120	F				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo I6: Cálculo del NDS al año 2039 Intersección Jr. Cajamarca y Jr. Moquegua

INTERSECCION SEMAFORIZADA																
ACERCAM.	CARRILES	VOLUMEN	FASES	So	S	V/S	G	CO	C	X	TD carril	NDS carril	TD acerc.	NDS acerc.	TD inter.	NDS inter.
N	F	1669	A	1900	1560.69	1.07	39	65	931.46	1.79	120	F	120	F	120	F
	I/F	1909	A	1900	1559.79	1.22	39	65	930.93	2.05	120	F				
O	F	571	B	1900	1227.63	0.47	16	65	306.08	1.87	120	F	120	F		
	F/D	777	B	1900	1519.24	0.51	16	65	378.79	2.05	120	F				

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO J: DIAGRAMA DE OLAS VERDES

Si:
 Velocidad (50Km/h) v: 13.9 m/s

Distancias:

1-2=	99.17 m
2-3=	50.56 m
3-4=	55.2 m
4-5=	101.3 m
5-6=	102.8 m

Inter.	V	D	T
1-2=	13.9	99.17	7.14
2-3=	13.9	50.56	3.64
3-4=	13.9	55.20	3.97
4-5=	13.9	101.33	7.30
5-6=	13.9	102.84	7.40



DIAGRAMA DE AS 6 INTERSECCIONES CON OLAS VERDES

