



Chihuahua
Gobierno Municipal

Estudio de Movilidad Urbana

**GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO
BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD**

GOBIERNO MUNICIPAL DE CHIHUAHUA

FEBRERO 2025

ÍNDICE

I.- ASPECTOS GENERALES	11
I.1 INTRODUCCIÓN.....	11
I.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO	11
I.3 ALCANCES DEL ESTUDIO	12
I.4 RESPONSABLE DEL ESTUDIO	12
II.- METODOLOGÍA DE TRABAJO	13
II.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	13
II.2 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	15
II.3 DIAGNÓSTICO Y PRONÓSTICO	16
II.4 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS.....	16
II.5 CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES	17
III.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	18
III.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	18
III.2 ANTECEDENTES LEGALES DEL PREDIO	19
III.3 PROMOTOR DEL PROYECTO.....	19
III.4 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO	19
III.5 DISTRIBUCIÓN DE USOS DEL SUELO	19
IV.- DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	20
IV.1 ÁREA DE ESTUDIO	20
A) RECORRIDO DE ACCESO Y SALIDA DEL CENTRO ATRACTOR EN LA RED VIAL	20
B) CROQUIS DE PUNTOS DE CONFLICTO	21
C) DETERMINACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO	22
IV.2 DIAGNÓSTICO URBANO DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	22
A) ZONIFICACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA.....	22
B) USOS DE SUELO PREDOMINANTES	25
C) INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA.....	25
D) SISTEMA VIAL LOCAL.....	27
IV.3 INSPECCION Y EVALUACIÓN DEL INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL.....	32
A) INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL.	32
IV.4 TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR ANUAL	35
A) MÉTODO DE INCREMENTO PARCIALES (IP).	35
B) MÉTODO DE INTERÉS COMPUESTO (IC)	36

A)	REGRESIÓN SIMPLE	36
B)	RESUMEN DE RESULTADOS.....	37
IV.5 MARCO VIAL ACTUAL.....		38
A)	CROQUIS DE DISPOSITIVOS DE CONTROL EN LOS PUNTOS DE CONFLICTO	38
B)	CROQUIS DE MOVIMIENTOS DIRECCIONALES EN PUNTOS DE ANÁLISIS.....	41
C)	DETERMINACIÓN DE LA HORA DE MÁXIMA DEMANDA, MEDIANTE AFOROS SECCIONALES. 43	
D)	AFOROS VEHICULARES DIRECCIONALES	47
E)	DETERMINACIÓN DEL VEHÍCULO DE PROYECTO	54
F)	DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE OPERACIÓN	58
G)	ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD	64
IV.6 DETERMINACIÓN DEL TRÁNSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL		66
IV.7 MOVILIDAD NO MOTORIZADA		66
A)	AFOROS PEATONALES	66
B)	CICLO RUTAS	73
IV.8 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD PEATONAL		74
IV.8.1 EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL		75
IV.8.2 EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL		78
IV.9 TRANSPORTE PÚBLICO		83
A)	RUTAS DE TRANSPORTE EXISTENTE	84
B)	UBICACIÓN DE PARADEROS	85
IV.10 INVENTARIO DE SEÑALAMIENTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO		90
IV.11 CONDICIONES DEL PAVIMENTO EXISTENTE EN LA ZONA DE ESTUDIO.....		91
IV.12 HALLAZGOS SUSTANCIALES OBSERVADOS EN CAMPO		93
IV.13 DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO DE LA RED VIAL ACTUAL.		96
IV.4 ENCUESTAS ORIGEN – DESTINO.....		121
V.- EVALUACIÓN TÉCNICA		123
V.1 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS DE ANÁLISIS		123
V.2 DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO DE LA RED VIAL ACTUAL MÁS PROYECTO Y A FUTURO		124
V.3 VOLÚMENES VEHICULARES FUTUROS		142
VI.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN		149
VII.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		150
VII.1 CONCLUSIONES.		150

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVAS 156

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Características de la Av. Periférico de la Juventud entre Av. Instituto Politécnico nacional y Av. Silvestre Terrazas.....	28
TABLA 2. Características de la Av. Pról. Teófilo Borunda entre Av. Pedro Zuloaga y Av. C. presa de Tecmatlán	31
TABLA 3. Método de incremento parciales.....	35
TABLA 4. Método de interés compuesto	36
TABLA 5. Resumen de resultados.	37
TABLA 6. <i>Resumen de resultados de tasa de crecimiento</i>	37
TABLA 7. Tiempo semafórico de intersección 01. Periférico de la juventud y Blvd, Ortiz Mena.....	40
TABLA 8. Aforo seccional de Periférico de la juventud a av. Teófilo Borunda sentido: Noreste – Suroeste.....	44
TABLA 9. Aforo seccional Av. Teófilo Borunda Sentido: Noreste - Suroeste	44
TABLA 10. Aforo seccional Av. Teófilo Borunda Sentido: Suroeste – Noreste	45
TABLA 11. Aforo seccional de Av. Teófilo Borunda a periférico de la juventud Sentido: Suroeste - Noreste	46
TABLA 12. Resumen de aforo vehicular por la mañana	48
TABLA 13. Resumen de aforo vehicular por la mañana	49
TABLA 14. Resumen de aforo vehicular por la tarde.....	49
TABLA 15. Resumen de aforo vehicular por la tarde.....	50
TABLA 16. Resumen de aforo vehicular por la mañana.	51
TABLA 17. Resumen de aforo vehicular por la tarde.....	52
TABLA 18. Resumen de aforos vehiculares	53
TABLA 19. Resumen de hora de máxima demanda.....	53
TABLA 20. Tabla de dimensiones de vehículo de proyecto.....	56
TABLA 21. Cálculo de velocidad de punto Periférico de la juventud a Av. Teófilo Borunda sentido: Noreste – Suroeste	58
TABLA 22. Percentiles obtenidos, Periférico de la juventud a Av. Teófilo Borunda sentido: Noreste – Suroeste.....	59
TABLA 23. Cálculo de velocidad de punto Av. Teófilo Borunda Sentido: Noreste – Suroeste	60
TABLA 24. Percentiles obtenidos, Av. Teófilo Borunda Sentido: Noreste – Suroeste.....	60
TABLA 25. <i>Cálculo de velocidad de punto Av. Teófilo Borunda Sentido: Suroeste – Noreste</i>	61
TABLA 26. Percentiles obtenidos, Teófilo Borunda Sentido: Suroeste – Noreste	61
TABLA 27. Cálculo de velocidad de punto De Av. Teófilo Borunda a periférico de la juventud Sentido: Suroeste – Noreste	62
TABLA 28. Percentiles obtenidos, De Av. Teófilo Borunda a periférico de la juventud Sentido: Suroeste – Noreste	62
TABLA 29. Cálculo de velocidad de punto.....	63
Tabla 30. Número de accidentes durante el año 2024, según Comisión Estatal de Seguridad.....	64

Tabla 31. Número de accidentes durante el año 2024, según Comisión Estatal de Seguridad.....	65
TABLA 32. Transito promedio anual.....	66
<i>TABLA 33. Resumen de movimientos peatonales.....</i>	<i>72</i>
TABLA 34. Características del servicio de transporte público.....	88
TABLA 35. Información complementaria Periférico de la juventud (01)	99
TABLA 36. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	99
TABLA 37. Capacidad de la vialidad	99
TABLA 38. Información complementaria Periférico de la juventud (02)	101
TABLA 39. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	101
TABLA 40. Capacidad de la vialidad	101
TABLA 41. Información complementaria Periférico de la juventud (03)	103
TABLA 42. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	103
TABLA 43. Capacidad de la vialidad	103
TABLA 44. Información complementaria Periférico de la juventud (04)	105
TABLA 45. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	105
TABLA 46. Capacidad de la vialidad	105
TABLA 47. Información complementaria Periférico de la juventud (05)	107
TABLA 48. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	107
TABLA 49. Capacidad de la vialidad	107
TABLA 50. Información complementaria Periférico de la juventud (06)	109
TABLA 51 Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	109
TABLA 52. Capacidad de la vialidad	109
TABLA 53. Información complementaria Periférico de la juventud (07)	111
TABLA 54. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	111
TABLA 55. Capacidad de la vialidad	111
TABLA 56. Información complementaria Periférico de la juventud (08)	113
TABLA 57. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	113
TABLA 58. Capacidad de la vialidad	113
TABLA 59. Información complementaria Av. Teófilo Borunda (09)	115
TABLA 60. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	115
TABLA 61. Capacidad de la vialidad	115
TABLA 62. Información complementaria Av. Teófilo Borunda (10)	117
TABLA 63. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	117
TABLA 64. Capacidad de la vialidad	117
TABLA 65. Información complementaria Av. Teófilo Borunda (11)	119
TABLA 66. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	119
TABLA 67. Capacidad de la vialidad	119
TABLA 68. Resumen de nivel se servicio por calle.....	120
TABLA 69. Horizontes recomendados.....	123
TABLA 70. Proyección de volúmenes vehiculares.....	123
TABLA 71. Información complementaria Periférico de la juventud (01)	124
TABLA 72. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	124
TABLA 73. Capacidad de la vialidad	124
TABLA 74. Información complementaria Periférico de la juventud (02)	126

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

TABLA 75. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	126
TABLA 76. Capacidad de la vialidad	126
TABLA 77. Información complementaria Periférico de la juventud (03)	127
TABLA 78. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	127
TABLA 79. Capacidad de la vialidad	128
TABLA 80. Información complementaria Periférico de la juventud (04)	129
TABLA 81. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	129
TABLA 82. Capacidad de la vialidad	129
TABLA 83. Información complementaria Periférico de la juventud (05)	131
TABLA 84. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	131
TABLA 85. Capacidad de la vialidad	131
TABLA 86. Información complementaria Periférico de la juventud (06)	132
TABLA 87. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	132
TABLA 88. Capacidad de la vialidad	133
TABLA 89. Información complementaria Periférico de la juventud (07)	134
TABLA 90. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	134
TABLA 91. Capacidad de la vialidad	134
TABLA 92. Información complementaria Periférico de la juventud (08)	136
TABLA 93. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	136
TABLA 94. Capacidad de la vialidad	136
TABLA 95. Información complementaria Av. Teófilo Borunda (09)	137
TABLA 96. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	137
TABLA 97. Capacidad de la vialidad	138
TABLA 98. Información complementaria Av. Teófilo Borunda (10)	139
TABLA 99. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	139
TABLA 100. Capacidad de la vialidad	139
TABLA 101. Información complementaria Av. Teófilo Borunda (11)	141
TABLA 102. Factores para calcular la capacidad de la vialidad.....	141
TABLA 103. Capacidad de la vialidad	141
TABLA 104. Resumen de volúmenes vehiculares por calle.....	142
TABLA 105. Resumen de volúmenes vehiculares por intersección con gaza.....	145
TABLA 106. Resumen y comparativa de consumos por intersección con gaza.....	145
TABLA 107. Resumen de volúmenes vehiculares por intersección con ampliación de puente. ...	146
TABLA 108. Resumen y comparativa de consumos por intersección con ampliación de puente.	146
TABLA 109. Resumen y comparativa de consumos por intersección con carril extra.....	147
TABLA 110. Resumen y comparativa de consumos por intersección con carril extra.....	147
TABLA 111. Comparativa de tiempo de recorrido: situación actual vs. con proyectos.....	148
TABLA 112. Medidas de mitigación.....	149

ÍNDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1 Volumen vehicular durante 24 hrs. punto seccional No.1.....	44
GRAFICA 2 Volumen vehicular durante 24 hrs. punto seccional No.2.....	45
GRAFICA 3 Volumen vehicular durante 24 hrs. punto seccional No.3.....	45
GRAFICA 4 Volumen vehicular durante 24 hrs. punto seccional No.4.....	46
GRAFICA 5 Distribución de la velocidad Periférico de la juventud a Av. Teófilo Borunda sentido: Noreste – Suroeste	59
GRAFICA 6 Distribución de la velocidad Av. Teófilo Borunda Sentido: Noreste – Suroeste	60
GRAFICA 7 Distribución de la velocidad Av. Teófilo Borunda Sentido: Suroeste – Noreste	61
<i>GRAFICA 8 Distribución de la velocidad De Av. Teófilo Borunda a periférico de la juventud Sentido: Suroeste – Noreste</i>	<i>62</i>
GRÁFICA 9. Número de accidentes.	64
GRÁFICA 10. Número de accidentes.	65
Grafica 11. Resumen de movimientos peatonales flujo de máxima demanda mañana	67
Grafica 12. Resumen de movimientos peatonales flujo de máxima demanda tarde	68
Grafica 13. Resumen de movimientos peatonales flujo de máxima demanda mañana	70
Grafica 14. Resumen de movimientos peatonales flujo de máxima demanda tarde	72
GRAFICA 15. Percepción del transporte público.	89
GRÁFICA 16. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido sureste- noroeste.	99
GRAFICA 17 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio	99
GRÁFICA 18. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido sureste- noroeste.	101
GRAFICA 19 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio	101
GRÁFICA 20. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido sureste- noroeste.	103
GRAFICA 21 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio	103
GRÁFICA 22. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido sureste- noroeste.	105
GRAFICA 23 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio	105
GRÁFICA 24. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido noroeste- sureste.	107
GRAFICA 25 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio	107
GRÁFICA 26. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido noroeste- sureste.	109
GRAFICA 27 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio	109
GRÁFICA 28. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido noroeste- sureste.	111
GRAFICA 29 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio	111
GRÁFICA 30. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido noroeste- sureste.	113
GRAFICA 31 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio	113
GRÁFICA 32. Composición vehicular Av. Pról. Teófilo Borunda sentido noreste- suroeste.....	115
GRAFICA 33 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio	115
GRÁFICA 34. Composición vehicular Av. Pról. Teófilo Borunda sentido suroeste- noreste.....	117
GRAFICA 35 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio	117
GRÁFICA 36. Composición vehicular Av. Pról. Teófilo Borunda sentido suroeste- noreste.....	119
GRAFICA 37 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio	119
GRÁFICA 38 Resultados que muestran que los conductores transitan por esa zona principalmente por trabajo.	121

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

GRÁFICA 39 Resultados que muestran que el destino de los conductores principalmente es su trabajo.....	121
GRÁFICA 40 Resultados que muestran que el número de ocupantes por vehículo, principalmente, es de 2 personas.....	122
GRÁFICA 41 Resultados que muestran que la frecuencia de viaje de los conductores es principalmente diaria.....	122
GRAFICA 42 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio.....	125
GRÁFICA 43 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026.....	125
GRÁFICA 44 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030.....	125
GRÁFICA 45 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035.....	125
GRAFICA 46 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio.....	126
GRÁFICA 47 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026.....	126
GRÁFICA 48 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030.....	127
GRÁFICA 49 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035.....	127
GRAFICA 50 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio.....	128
GRÁFICA 51 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026.....	128
GRÁFICA 52 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030.....	128
GRÁFICA 53 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035.....	129
GRAFICA 54 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio.....	130
GRÁFICA 55 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026.....	130
GRÁFICA 56 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030.....	130
GRÁFICA 57 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035.....	130
GRAFICA 58 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio.....	131
GRÁFICA 59 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026.....	131
GRÁFICA 60 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030.....	132
GRÁFICA 61 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035.....	132
GRAFICA 62 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio.....	133
GRÁFICA 63 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026.....	133
GRÁFICA 64 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030.....	133
GRÁFICA 65 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035.....	134
GRAFICA 66 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio.....	135
GRÁFICA 67 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026.....	135
GRÁFICA 68 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030.....	135
GRÁFICA 69 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035.....	135
GRAFICA 70 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio.....	136
GRÁFICA 71 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026.....	136
GRÁFICA 72 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030.....	137
GRÁFICA 73 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035.....	137
GRAFICA 74 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio.....	138
GRÁFICA 75 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026.....	138
GRÁFICA 76 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030.....	138
GRÁFICA 77 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035.....	139
GRAFICA 78 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio.....	140
GRÁFICA 79 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026.....	140

<i>GRÁFICA 80 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030</i>	140
<i>GRÁFICA 81 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035</i>	140
<i>GRAFICA 82 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio</i>	141
<i>GRÁFICA 83 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026</i>	141
<i>GRÁFICA 84 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030</i>	142
<i>GRÁFICA 85 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035</i>	142

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMG. 1 Localización del proyecto en la ciudad.....	18
IMG. 2 Polígono del proyecto.	19
IMG. 3. Accesos y salidas del centro atractor	20
IMG. 4. Puntos de conflicto.	21
IMG. 5. Área de estudio.....	22
IMG. 6. Zonificación primaria de la Ciudad de Chihuahua.	23
IMG. 7. Zoom Zonificación Primaria	24
IMG. 8. Zonificación secundaria.	25
IMG. 9. Estructura vial en zona de estudio.	26
IMG. 10 Imagen sobre Periférico de la juventud a la altura de Av. Pról. Teófilo Borunda vista en dirección Sureste.....	27
IMG. 11. Imagen sobre la Periférico de la juventud a la altura de av. Teófilo Borunda vista en dirección Noroeste.	28
IMG. 12. Sección actual de Periférico de la juventud entre Av. Teófilo Borunda y Av. Silvestre Terrazas.....	29
IMG. 13. Sección PA-03A propuesta por PDU	29
IMG. 14. <i>Imagen sobre la Av. Teófilo Borunda a la altura de Periférico de la juventud, vista en dirección Noreste</i>	30
IMG. 15. Imagen sobre la Av. Teófilo Borunda a la altura de Periférico de la juventud, vista en direccion suroeste	30
IMG. 16. Sección actual de la AV. Pról. Teófilo Borunda entre Fracc, Diamante Reliz y C. Presa de Tecomatlán.	31
IMG. 17. Sección AA-018E propuesta por PDU.....	31
IMG. 18. Índice de Rugosidad Internacional	32
IMG. 19. Análisis del IRI Periférico de la juventud y Blvd. Ortiz Mena.	33
IMG. 20. Análisis del IRI Av. Pról. Teófilo Borunda y Periférico de la juventud.	33
IMG. 21. Análisis del IRI Periférico de la juventud y Av. Pról. Teófilo Borunda.	34
IMG. 22. Análisis del IRI Periférico de la juventud y Av. Pról. Teófilo Borunda.	34
IMG. 23. Dispositivos de control	39
IMG. 24. Esquemas de funcionamiento semaforico en intersección 01. Periférico de la juventud y Blvd, Ortiz Mena.....	40

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

IMG. 25. Movimientos direccionales de la intersección 1. Periférico de la juventud y Av. Pról. Teófilo Borunda	41
IMG. 26. Movimientos direccionales de la intersección 2. Periférico de la juventud y Blvd. Ortiz Mena.....	42
IMG. 27. Colocación de aforadores sobre la Av. Pról. Teófilo Borunda.	43
IMG. 28. Localización de aforos direccionales.....	47
IMG. 29. Dimensiones generales de vehículo TSR.	54
IMG. 30. Dimensiones de giro del vehículo TSR	55
IMG. 31. Dimensiones generales de vehículo TS.....	56
IMG. 32. Dimensiones de giro del vehículo TS.....	57
IMG. 33 Sección anterior propuesta por PDU.....	73
IMG. 34 Sección AA-018E propuesta por PDU	73
IMG. 35 Dimensiones mínimas para una circulación ciclista cómoda y segura.	74
IMG. 36. Rutas de transporte público por la zona de estudio.....	84
IMG. 37. Localización de paradas de autobús.....	85
IMG. 38. Algunos tipos de paradas de autobús sobre el Periférico de la juventud.....	86
IMG. 39. Radio de paraderos en el área de estudio.	87
IMG. 40. Unidades de transporte público en área de estudio.	89
IMG. 41. Señalamiento vertical en la zona de estudio.	90
IMG. 42. Señalamiento vertical en la zona de estudio.....	91
IMG. 43. Señalamiento vertical en la zona de estudio.	91
IMG. 44. Fallas en el pavimento.	92
IMG. 45. <i>Fallas en el pavimento.</i>	92
IMG. 46. Hallazgos sustanciales observados en campo.....	93
IMG. 47. Hallazgo sustancial 01 sobre Blvd. Ortiz Mena.	94
IMG. 48. Hallazgo sustancial 02 sobre Periférico de la juventud.	94
IMG. 49. Hallazgo sustancial 03 sobre Periférico de la juventud.	95
IMG. 50. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda.....	98
IMG. 51. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda.....	100
IMG. 52. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda.....	102
IMG. 53. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda.....	104
IMG. 54. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda.....	106
IMG. 55. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda.....	108
IMG. 56. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda.....	110
IMG. 57. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda.....	112
IMG. 58. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda.....	114
IMG. 59. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda.....	116
IMG. 60. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda.....	118
IMG. 61. Resumen de nivel de servicio por calle	120
IMG. 62. Resumen de secciones analizadas para volúmenes vehiculares.....	143
IMG. 63. Resumen de intersecciones analizadas para volúmenes vehiculares en PTV VISSIM	144
IMG. 64. Resumen de intersecciones analizadas para volúmenes vehiculares en PTV VISSIM	144

I.- ASPECTOS GENERALES

I.1 INTRODUCCIÓN

El desarrollo regional y urbano debe ser armónico y equilibrado, acorde a los planes de modernización del Estado, elevando así la calidad de vida de la población.

Actualmente, el acelerado crecimiento de las zonas urbanas ha propiciado que el desarrollo urbano requiera una adecuada planeación, de manera tal que los nuevos proyectos de desarrollo propongan criterios que permitan mantener el equilibrio entre sus costos de operación y el número de beneficiarios, que el transporte público sea rentable y eficiente, es decir, que exista una combinación positiva entre la distancia de sus recorridos y el número de usuarios y que la infraestructura vial sea la adecuada, de tal manera que exista un acceso equitativo de la población al trabajo y los servicios; por lo que es indispensable que los nuevos proyectos de infraestructura sean evaluados con estudios técnicos para evitar y/o en su caso mitigar los impactos a los servicios públicos existentes.

En este sentido, los impactos generados a la infraestructura vial de las zonas urbanas, deben de evaluarse y en su caso mitigarse de tal manera que se eviten condiciones desfavorables en la operación del tránsito vehicular y del transporte. La infraestructura vial se considera el principal elemento de integración y conectividad; dicho elemento debe de operar de manera eficiente, ya sea mejorando la operación vehicular o creando nueva infraestructura.

Asimismo el presente estudio responde a los trabajos establecidos en los términos de referencia y trabajos solicitados por la Dirección de Obras Publicas del Estado de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Publicas.

A continuación, se presenta los nueve apartados que contiene el estudio de impacto vial para el proyecto denominando: GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD:

I.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo primordial del presente estudio es evaluar las condiciones de movilidad urbana en las que operan las vialidades propuestas para el acceso al proyecto, así como los dispositivos de control de tránsito existentes, y sobre las cuales el desarrollo del proyecto pudiera afectar dichas condiciones actuales, por lo que se llevarán a cabo los cálculos de capacidad vial y las recomendaciones para mitigarlo.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

I.3 ALCANCES DEL ESTUDIO

El alcance del estudio está enfocado en el análisis de capacidad y niveles de servicio de las intersecciones estudiadas y vialidad de acceso al proyecto, tanto en los escenarios sin proyecto (actual) y con proyecto (futuro), analizando el impacto en el flujo de tráfico generado por el proyecto y proponiendo en su caso las medidas de mitigación correspondientes, en caso de que el impacto fuese importante. Lo anterior de acuerdo al Manual de Capacidad Vial de la Dirección General de Proyectos y Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito de la SEDESOL, Handbook of Transportation Engineering y Trip Generation Handbook del ITE.

I.4 RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Responsable de la elaboración del estudio:

M.I. LEONEL BARRIENTOS JUÁREZ
CEDULA PROFESIONAL: 3555776

Estatus de Estudio: Revisión 01
Preparado por: Eva Hernández
Referencia Interna: IT.25.02

Fecha de elaboración: 26 de febrero de 2025
Última revisión:
Última Modificación por:

II.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología utilizada en el presente estudio está basada en la normativa establecida por la SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social) y la S.I.C.T. (Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes) y se describe en la siguiente figura:



II.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

La recopilación de información incluye tanto fuentes documentales como de campo, necesarias para distintas etapas del estudio. Entre los datos obtenidos se encuentran volúmenes de tránsito, usos de suelo, población, indicadores socioeconómicos, normas técnicas, especificaciones, así como proyectos, obras o estudios relacionados. Esta información estadística y de referencia es fundamental para realizar los análisis requeridos. Los documentos consultados incluyen:

-Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población Ciudad Chihuahua.

-Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable:

-Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua:

-Anuario estadístico Chihuahua (INEGI):

II.1.1 ESTUDIOS DE INGENIERÍA TRÁNSITO.

Los estudios de ingeniería de tránsito tienen como objetivo medir directamente las condiciones del tránsito en el sitio, identificando sus principales características, así como aspectos relacionados con la infraestructura vial y su operación. Esta información es fundamental para realizar un análisis operacional del área de estudio y llevar a cabo una adecuada asignación vehicular. Para ello, se realizaron las siguientes actividades:

Identificación de usos de suelo

Se identificaron los usos de suelo actuales y proyectados en la zona de estudio, como parte de la información básica necesaria para el análisis de movilidad.

Inventario Vial

Se levantó un inventario de las características físicas y geométricas de las vialidades, considerando:

- Sentido de circulación
- Número de carriles
- Secciones transversales
- Señalización
- Estado físico del pavimento

Aforos vehiculares

Se efectuaron conteos manuales de tránsito en periodos de 15 minutos durante las horas de máxima demanda, en las vialidades de acceso y salida del proyecto. Los vehículos se clasificaron en:

- (A) Vehículos ligeros (<3 toneladas)
- (B) Autobuses de pasajeros
- (C2, C3, etc.) Vehículos pesados (>3 toneladas) según número de ejes
- (T) Tractores
- (TS) Articulados: Tractor + Remolque
- (TSR) Articulados: Tractor + 2 o 3 Remolques
- (M) Motocicletas
- (C) Ciclistas

Aforos Peatonales

Se realizaron conteos de peatones en zonas de cruce durante la hora de mayor demanda vehicular, con el objetivo de identificar necesidades de infraestructura para la movilidad no motorizada. Los peatones fueron clasificados por edad y sexo en las siguientes categorías:

- **Infantes** (0-4 Años).
- **Niños** (5-12 Años).
- **Adolescentes** (13-18 Años).
- **Jóvenes adultos** (19-40 Años).
- **Adultos** (41-65 Años).
- **Adultos mayores** (+66 Años).
- **Personas con discapacidad** (Todas las edades).

Además de la clasificación anterior, se divide cada una de las categorías en el sexo del transeúnte, es decir, Femeninos y Masculinos.

Encuestas de percepción del transporte Público.

Se aplicaron encuestas para conocer la opinión de los usuarios del transporte público respecto a la calidad del servicio, identificando áreas de mejora y facilitando la toma de decisiones para el desarrollo de un sistema más eficiente y acorde a las necesidades de la comunidad.

II.2 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Para garantizar la calidad y consistencia de los datos, se realizaron actividades de depuración, normalización y transformación, incluyendo la corrección de errores, eliminación de duplicados y estandarización de formatos. Esto facilita la comparación y compatibilidad de la información recopilada.

Posteriormente, se llevó a cabo un Análisis Exploratorio de Datos (EDA, por sus siglas en inglés), con el objetivo de identificar tendencias, patrones y relaciones relevantes. Este análisis se apoyó en herramientas estadísticas y visuales como gráficos y tablas, que permiten una mejor interpretación de los datos.:

Análisis de Capacidad y Niveles de Servicio (Evaluación Técnica)

Uno de los análisis más importantes corresponde a la evaluación técnica de las secciones viales mediante el análisis de capacidad, conforme al Manual de Capacidad Vial de la SICT.

Este análisis permite determinar el nivel de servicio o grado de saturación de una sección urbana, considerando factores como: volúmenes de tráfico horario, composición vehicular, número de carriles, otros parámetros operativos. El resultado se expresa mediante un indicador que refleja el estado operativo de la vialidad, tanto en condiciones actuales como futuras, y se traduce en un nivel de servicio que permite evaluar su desempeño. Para llevar a cabo este proceso, se aplicará la siguiente ecuación:

$$(VS) = C*(V/C)*N*(fa)*(fVP)*(fC)*(fT)$$

Donde:

(VS) = Volumen del servicio para el nivel de servicio.

C = Capacidad ideal de un carril en condiciones ideales (1,900 vhp).

(V/C) = Máxima relación de volumen y capacidad asociada al nivel de servicio.

N = Número de carriles por sentido.

fC = Factor de ajuste por efecto de los conductores. Capacidad de conducción.

fa = Factor de ajuste por efecto de ancho de carril y obstáculos laterales.

fVP = Factor de ajuste por vehículos pesados.

fT = Factor de ajuste de influencia del tipo de carretera.

Análisis de intersecciones

El análisis de intersecciones viales tiene como objetivo identificar los tiempos de demora generados en puntos críticos de la red urbana, y evaluar cómo podrían verse afectados por la implementación del proyecto en estudio.

Dada la complejidad del flujo vehicular y la cantidad de variables involucradas, este análisis se llevó a cabo utilizando el software especializado PTV VISTRO, que permite evaluar la capacidad y desempeño de intersecciones semaforizadas, gloriets y aquellas controladas por señales de alto, mediante metodologías reconocidas como HCM 2010, HCM 2000, Circular 212, ICU1 e ICU2.

Con la ayuda de dicho software obtenemos los siguientes resultados: Niveles de servicio de las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas, optimización de longitudes de ciclo y repartos de tiempo de verde por fase, simulación y evaluación del comportamiento mezclado de todas las intersecciones e importación de la cartografía a escala de la zona de estudio.

Asignación de tránsito

Las etapas de asignación de tránsito se clasifican en dos: Generación y distribución. Para la primera, es indispensable conocer los datos de uso de suelo y de superficie que contempla el proyecto, para ello se usarán factores propuestos por el Manual de Generación de Viajes del ITE. Para la etapa de distribución, se determinará en base a los puntos de atracción y operación actual de la vía y se distribuirán los viajes, es decir, el número de vehículos que se generan para cada una de las vialidades de acceso y salida del proyecto.

II.3 DIAGNÓSTICO Y PRONÓSTICO

Una vez concluido el análisis actual de la zona de estudio, se procedió a evaluar la demanda de movilidad y el comportamiento de los usuarios. Se identificaron los patrones de desplazamiento, los modos de transporte más utilizados y la duración promedio de los viajes. Esta etapa permitió comprender cómo se mueve la población en el área y cuáles son sus preferencias y necesidades.

Además, se detectaron los principales problemas del sistema de movilidad urbana, como la congestión vehicular, la falta de infraestructura adecuada para el transporte público, deficiencias en seguridad vial y baja eficiencia en los desplazamientos.

Con base en estos insumos, se desarrolló un pronóstico que estima la generación y distribución futura de viajes derivados del proyecto, considerando el crecimiento demográfico, la evolución de la demanda y los posibles cambios en la red vial. Este análisis permite anticipar niveles de servicio futuros e identificar retos potenciales para la movilidad en la zona.

II.4 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Una vez identificados los principales desafíos en la movilidad urbana —como la congestión vehicular, los tiempos prolongados de desplazamiento y los puntos conflictivos en la red vial— se procede a estructurar posibles soluciones a través del siguiente proceso:

Primero, se definen los objetivos específicos que se pretenden alcanzar, tales como reducir la congestión, mejorar la accesibilidad, minimizar los conflictos viales y optimizar los tiempos de traslado. Estos objetivos orientan la generación de propuestas.

Posteriormente, se lleva a cabo la formulación de alternativas, que pueden incluir mejoras en la infraestructura vial, ajustes al sistema de transporte público, promoción de la movilidad activa (bicicleta y caminata), implementación de carriles exclusivos para transporte compartido, o incluso la construcción de nuevas infraestructuras.

Finalmente, se realiza una evaluación comparativa y se seleccionan las alternativas más viables, considerando su coherencia con los objetivos del estudio, su factibilidad técnica y su impacto en la comunidad. En muchos casos, la solución adoptada es una combinación de varias opciones complementarias.

II.5 CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

Se lleva a cabo una síntesis de los descubrimientos más relevantes, y se ofrecen recomendaciones basadas en los resultados del análisis. Esto se centrará en los siguientes aspectos:

Resumen de los Descubrimientos Clave: Se condensan de manera concisa los hallazgos más significativos del estudio de la movilidad urbana. Esto abarca datos esenciales relativos al tráfico, el transporte público, la infraestructura vial y cualquier otro factor pertinente que haya sido identificado.

Evaluación de la Situación Actual y Futura: Se proporciona el resumen de la evaluación tanto de la situación presente como de la futura en lo que respecta a la movilidad urbana en la zona de estudio. Se describen los problemas y desafíos más sobresalientes que se han detectado.

Recomendaciones: Basado en los resultados del estudio, se proponen recomendaciones específicas para mejorar la movilidad urbana. Estas sugerencias se caracterizan por ser concretas, cuantificables y alcanzables.

Consideraciones Medioambientales y Sociales: Si el estudio ha identificado impactos medioambientales o sociales relevantes vinculados a la movilidad urbana, se les mencionará y destacará.

Priorización de Acciones: De ser necesario, y en función de la envergadura del proyecto, es posible clasificar las recomendaciones en orden de importancia y urgencia.

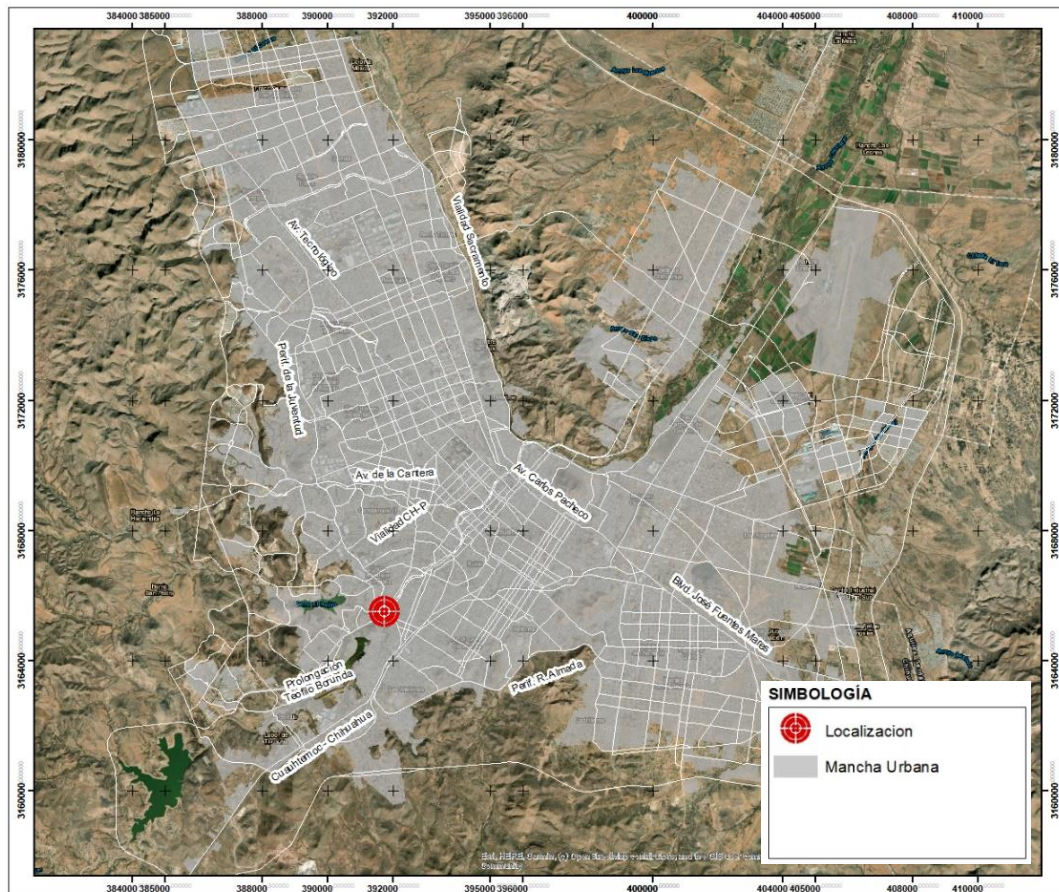
Conclusiones Finales: Se resumen las conclusiones generales del estudio y se subraya la importancia de abordar los desafíos en materia de movilidad urbana en la zona de estudio.

Observaciones Adicionales: Si existe cualquier otra información relevante que no haya sido tratada en las secciones anteriores, se incluirá en esta sección. Esto puede comprender obstáculos adicionales, consideraciones políticas o cualquier otro dato esencial para lograr una comprensión completa de la situación.

III.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

III.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD, se encuentra localizado al oeste del centro de la ciudad de Chihuahua, Chih. Mex.



IMG. 1 Localización del proyecto en la ciudad.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

III. Descripción del proyecto



IMG. 2 Polígono del proyecto.

III.2 ANTECEDENTES LEGALES DEL PREDIO

El área destinada al proyecto es vía pública.

III.3 PROMOTOR DEL PROYECTO

Promotor: DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DEL ESTADO, DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS

III.4 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de una gaza de incorporación del Av. Pról. Teófilo Borunda a Periférico de La Juventud,

III.5 DISTRIBUCIÓN DE USOS DEL SUELO

El proyecto está destinado al tránsito vehicular por lo que el uso de suelo se mantendría como vía pública

IV.- DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El presente capítulo tiene como objetivo el identificar la situación operacional actual que guarda el sistema vial del área de estudio, basados en la recopilación, procesamiento y análisis de la información.

IV.1 ÁREA DE ESTUDIO

A) RECORRIDO DE ACCESO Y SALIDA DEL CENTRO ATRACTOR EN LA RED VIAL

En la siguiente cartografía se presenta el recorrido de acceso y salida hacia el polígono de actuación.

Se tiene como rutas de acceso y salidas al proyecto las vialidades Av. Teófilo Borunda y Periférico de la Juventud



IMG. 3. Accesos y salidas del centro atractor

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) CROQUIS DE PUNTOS DE CONFLICTO

De acuerdo a recorridos de campo en las vialidades que brindarán servicio al proyecto en estudio, se identificaron los siguientes puntos de conflicto:

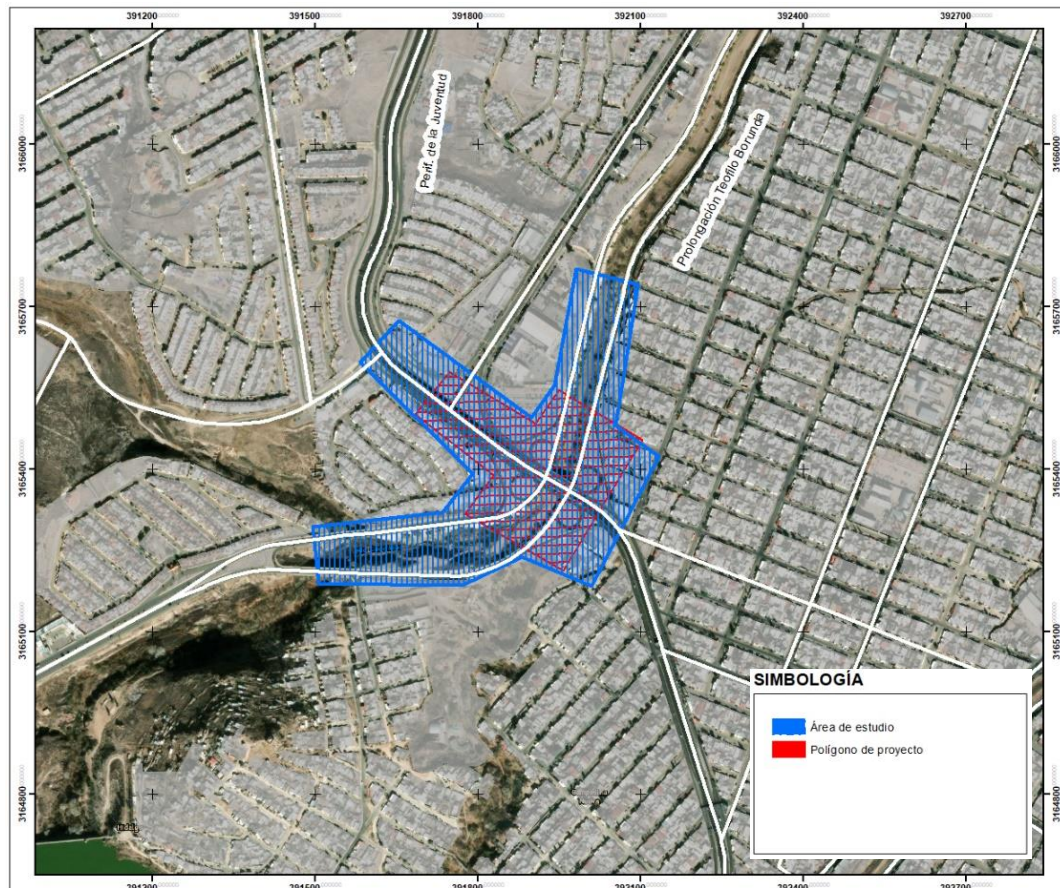
1. Av. Teófilo Borunda y Periférico de la Juventud



IMG. 4. Puntos de conflicto.

C) DETERMINACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo a la ruta establecida de acceso y salida para el proyecto, así como la identificación de puntos de conflicto se llevó a cabo la delimitación del área de estudio, la cual se representa en la siguiente cartografía.



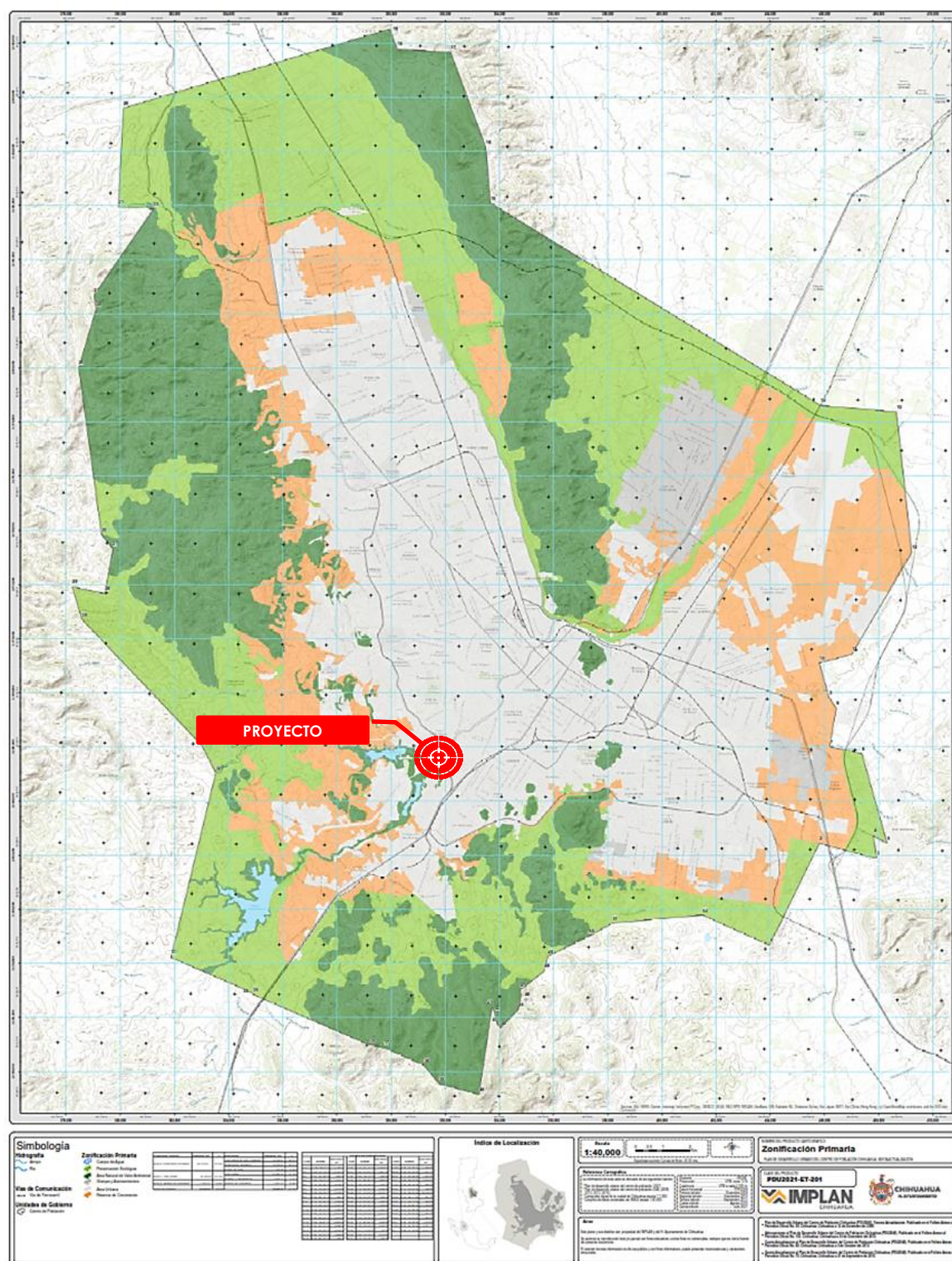
IMG. 5. Área de estudio

IV.2 DIAGNÓSTICO URBANO DE LA ZONA DE ESTUDIO**A) ZONIFICACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA**

La zonificación primaria tiene como finalidad determinar la potencialidad del suelo y define el esquema global del aprovechamiento territorial que se hace en el centro de población, asignando posibilidades y características a los usos factibles, por lo anterior de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Plan de Desarrollo Urbano vigente para el municipio. El sitio se define como en zona de desarrollo, factible a construirse bajo ciertas condiciones técnicas previstas en la legislación vigente y en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual



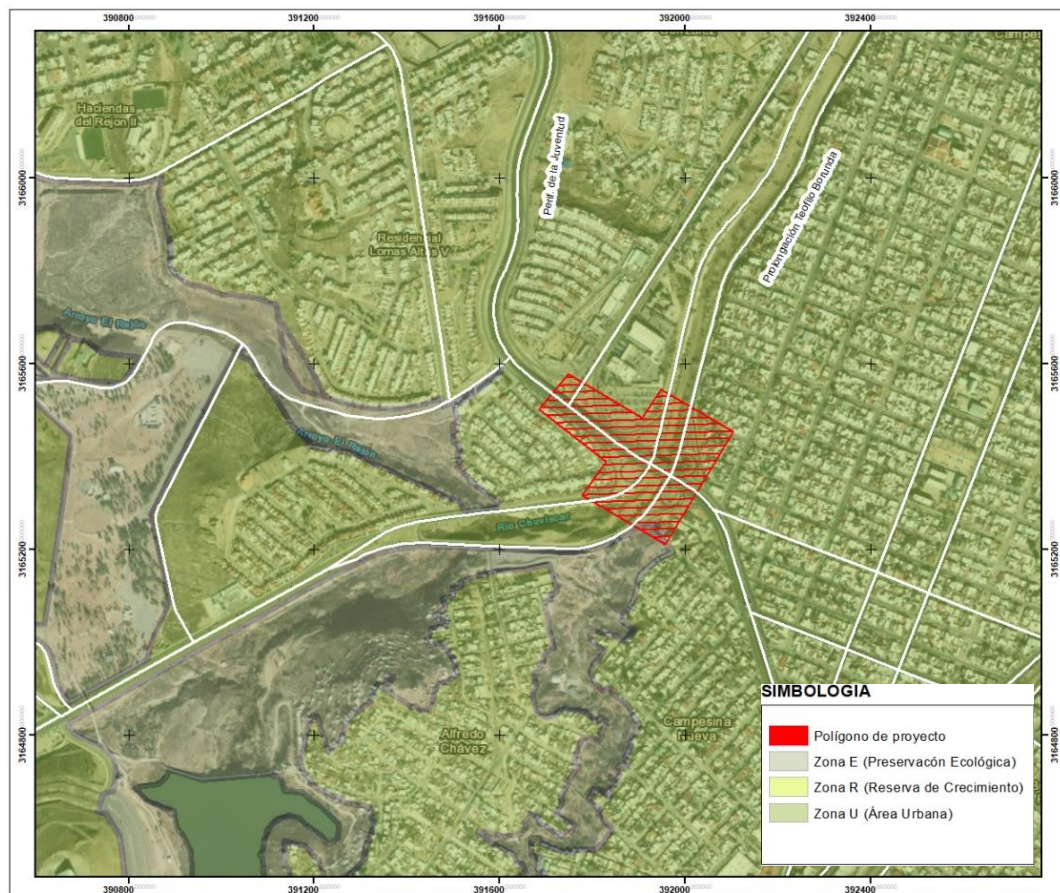
IMG. 6. Zonificación primaria de la Ciudad de Chihuahua.

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

La siguiente cartografía muestra la zonificación primaria a la que pertenece el polígono de actuación, siendo esta Área Urbana.

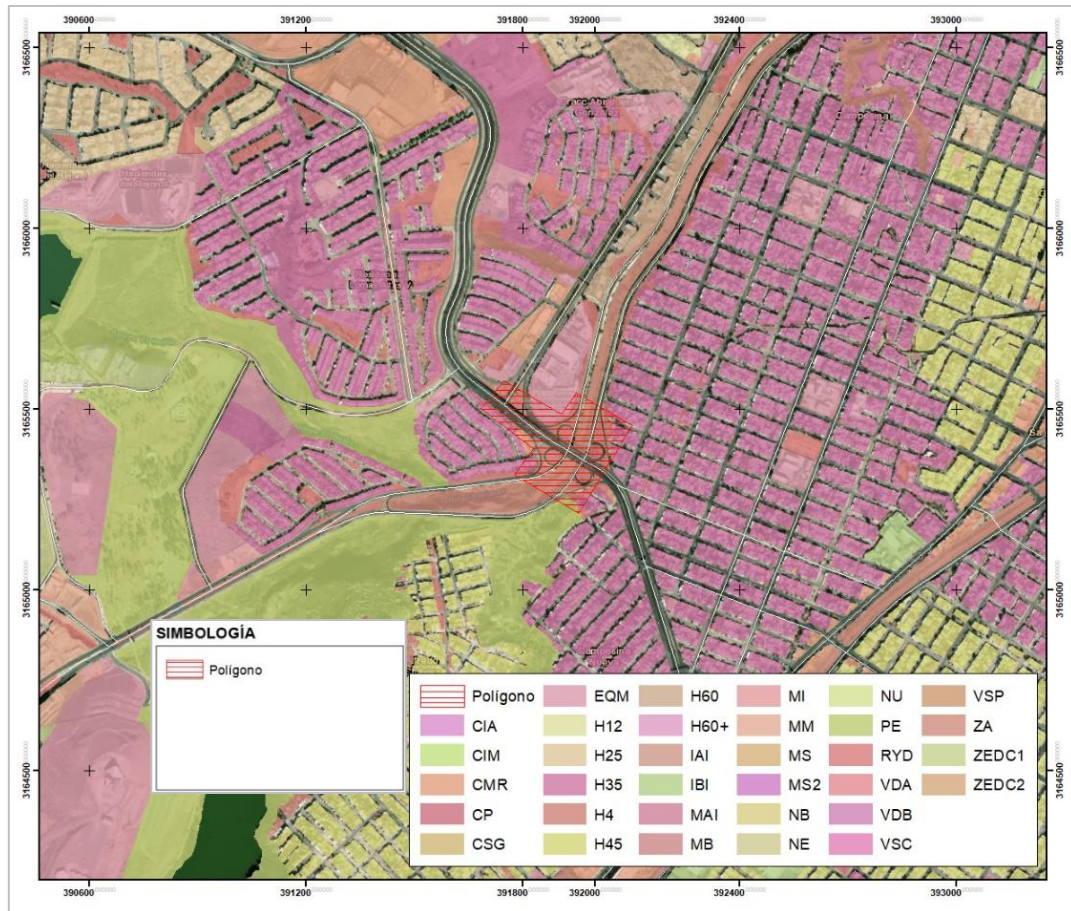


IMG. 7. Zoom Zonificación Primaria

Respecto a la zonificación secundaria establecida, obedece a la estrategia de estructura urbana propuesta por el presente Plan de Desarrollo Urbano vigente para el centro de población de la Ciudad.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual



IMG. 8. Zonificación secundaria.

B) USOS DE SUELO PREDOMINANTES

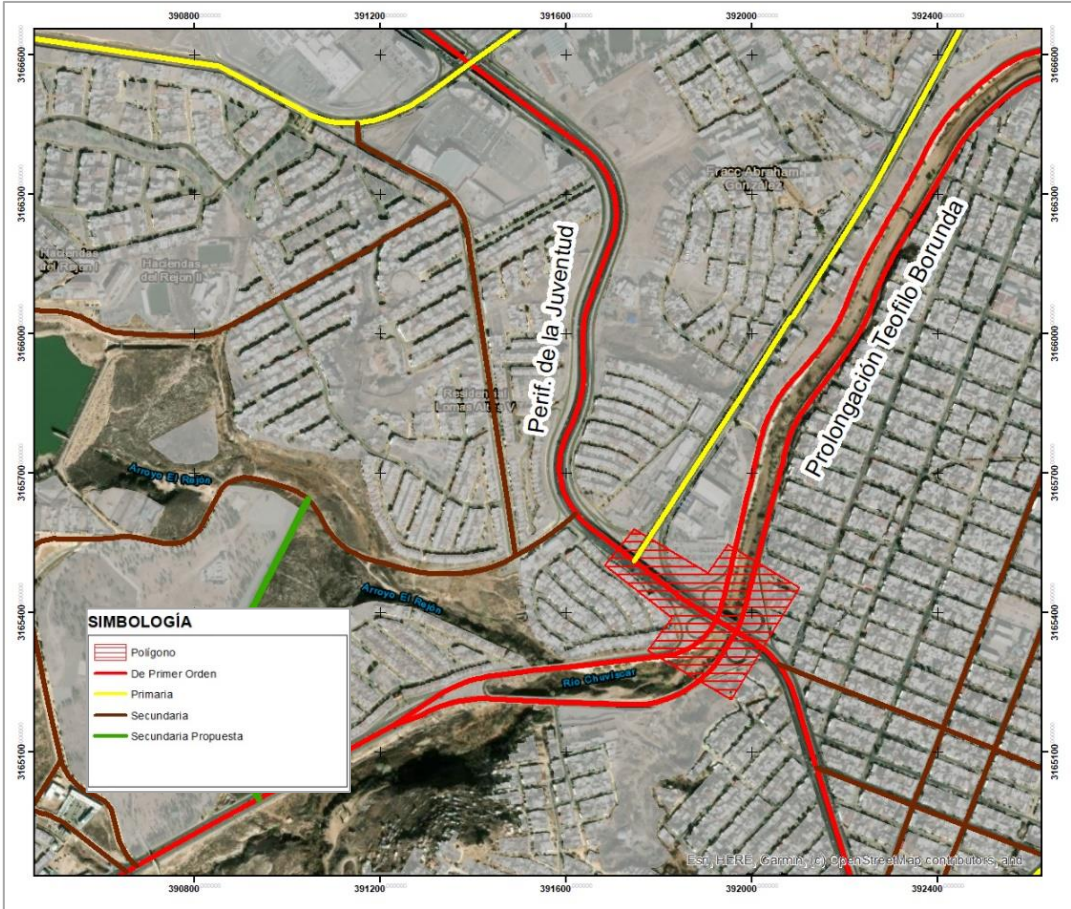
De acuerdo a la zonificación secundaria del Plan de Desarrollo Urbano para la Ciudad de Chihuahua, se estipula que el área del proyecto cuenta con un uso de suelo definido como Zona de Amortiguamiento. Asimismo, la zona cuenta con usos de suelo destinados a Recreación y Deporte.

C) INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA

TIPOLOGÍA VIAL

El sector urbano en el cual se encuentra ubicado el proyecto se localiza al oeste del centro de la ciudad de Chihuahua, Chih.; la vía principal de circulación Periférico de la Juventud como vialidad de Primer Orden, de igual manera la Av. Pról. Teófilo Borunda, como vialidad de Primer Orden.

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD



IMG. 9. Estructura vial en zona de estudio.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

D) SISTEMA VIAL LOCAL

Para fines de análisis, a continuación, se presentan las características y generalidades de las principales vialidades que conforman el sistema vial circundante al área de estudio.

1. **AV. PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD** (DE AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL A AV. SILVESTRE TERRAZAS ENRIQUEZ)

Nombre	Otras denominaciones
Av. PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD	Av. DE LA JUVENTUD “LUIS DONALDO COLOSIO”



IMG. 10 Imagen sobre Periférico de la juventud a la altura de Av. Pról. Teófilo Borunda vista en dirección Sureste.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD



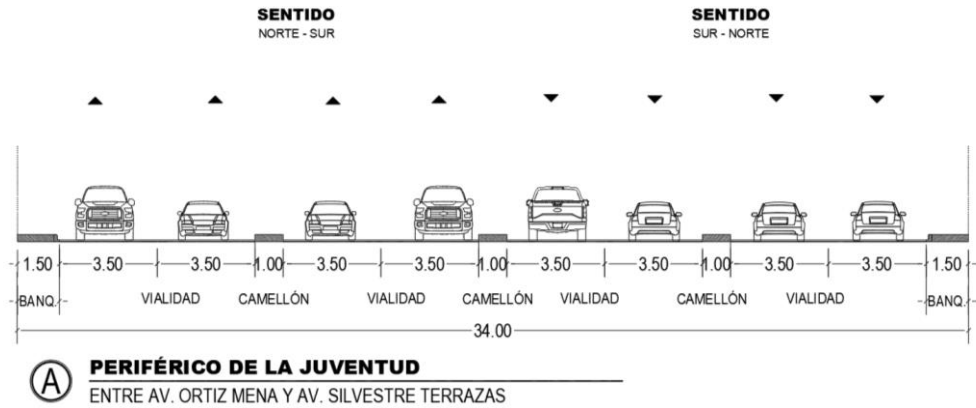
IMG. 11. Imagen sobre la Periférico de la juventud a la altura de av. Teófilo Borunda vista en dirección Noroeste.

Características de la Vialidad		Sección evaluada
Jerarquía vial:	De primer orden	 Sección A.
Vocación presente de la vía:	P1	
Nivel de vocación estimado:	P1	
No. Sentidos de circulación:	2	
No. De carriles por sentido:	4	
No. De Carriles en centrales:	2	
No. De Carriles en laterales:	2	
Ancho promedio de carril:	≈ 3.50 m	
Ancho de Banqueta:	≈ 1.50 m	
Ancho de corona:	≈ 34.00 m	
Material capa de rodadura:	Concreto	
Estado físico:	Regular	
Estado de señal. horizontal:	Regular	
Límite de velocidad:	60 km/h	
Pendiente aproximada:	2%	

TABLA 1. Características de la Av. Periférico de la Juventud entre Av. Instituto Politécnico nacional y Av. Silvestre Terrazas

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual



IMG. 12. Sección actual de Periférico de la juventud entre Av. Teófilo Borunda y Av. Silvestre Terrazas



IMG. 13. Sección PA-03A propuesta por PDU

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

2. AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA (DE AV. PEDRO ZULOAGA A C. PRESA DE TECOMATLÁN)

Nombre	Otras denominaciones
AV. PROLONGACIÓN TEÓFILO BORUNDA	AV. TEÓFILO BORUNDA ORTIZ
	AV. TEÓFILO BORUNDA
	EL CANAL



IMG. 14. Imagen sobre la Av. Teófilo Borunda a la altura de Periférico de la juventud, vista en dirección Noreste



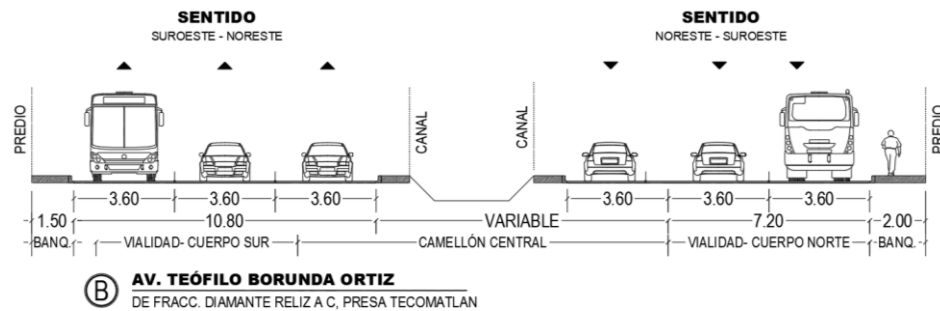
IMG. 15. Imagen sobre la Av. Teófilo Borunda a la altura de Periférico de la juventud, vista en direccion suroeste

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

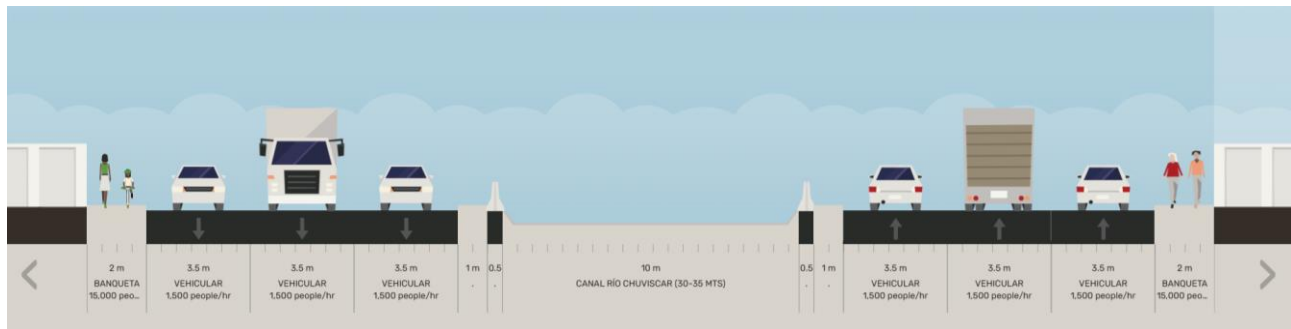
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

Características de la Vialidad		Sección evaluada
Jerarquía vial:	De primer orden	 Sección B.
Vocación presente de la vía:	P1	
Nivel de vocación estimado:	P1	
No. Sentidos de circulación:	2	
No. De carriles por sentido:	3	
No. De Carriles en centrales:	N/A	
No. De Carriles en laterales:	N/A	
Ancho promedio de carril:	≈ 3.50 m	
Ancho de Banqueta:	≈ 2.00 m	
Ancho de corona:	Variable	
Material capa de rodadura:	Asfalto	
Estado físico:	Buen estado	
Estado de señal. horizontal:	Regular	
Límite de velocidad:	60 km/h	
Pendiente aproximada:	0.5%	

TABLA 2. Características de la Av. Pról. Teófilo Borunda entre Av. Pedro Zuloaga y Av. C. presa de Tecamatlán



IMG. 16. Sección actual de la AV. Pról. Teófilo Borunda entre Fracc, Diamante Reliz y C. Presa de Tecamatlán.



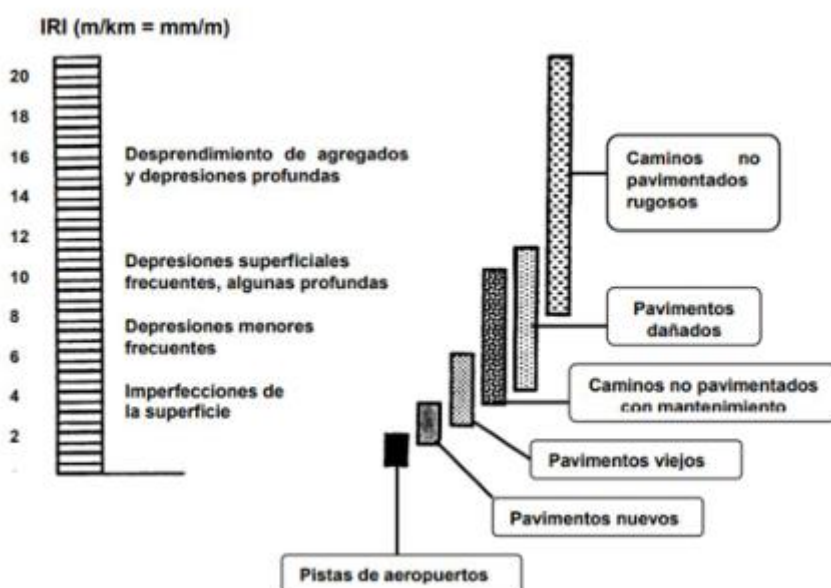
IMG. 17. Sección AA-018E propuesta por PDU

IV.3 INSPECCION Y EVALUACIÓN DEL INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL

A) INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL.

La capa de rodadura de una carretera posee una serie de características técnicas y funcionales, obtenidas a partir de criterios y especificaciones de construcción.

Su estado depende de la calidad inicial y del desgaste o deterioro producido por el tránsito y los factores climáticos, entre otros. A nivel de red, partiendo de las mediciones de rugosidad de un camino, se puede definir el estado de los pavimentos mediante el índice de rugosidad; si se realiza un programa de evaluación anual en esos mismos caminos se puede llegar a conocer el comportamiento del deterioro a través del tiempo.



IMG. 18. Índice de Rugosidad Internacional

Se realizó un análisis de las vialidades a cada 20 metros, donde se observa un pavimento con daños por desgaste. Por dichas características, según el Índice Internacional De Rugosidad En La Red Carretera De México publicado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, le otorgamos un IRI de: 4.1 m/km, que para pavimento es un IRI regular. Como muestra en la siguiente tabla:

Condición del camino	Pavimento asfáltico IRI (m/km)	Pavimento hidráulico IRI (m/km)
Muy bueno	< 3.2	< 2.8
Bueno	3.2 – 3.9	2.8 – 3.5
Regular	4.0 – 4.6	3.6 – 4.3
Malo	> 4.6	>4.3

A continuación, se muestran las fotografías tomadas en campo:

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual



IMG. 19. Análisis del IRI Periférico de la juventud y Blvd. Ortiz Mena.



IMG. 20. Análisis del IRI Av. Pról. Teófilo Borunda y Periférico de la juventud.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD



IMG. 21. Análisis del IRI Periférico de la juventud y Av. Pról. Teófilo Borunda.



IMG. 22. Análisis del IRI Periférico de la juventud y Av. Pról. Teófilo Borunda.

IV.4 TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR ANUAL

Mediante el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI) se obtienen los datos del parque vehicular de los últimos años. Estos datos se analizan mediante tres tipos de métodos para la obtención de la tasa de crecimiento. Una vez evaluados, se selecciona el más adecuado según las características específicas de cada proyecto. Así, se determina la tasa de crecimiento que será utilizada en los cálculos posteriores.

A) MÉTODO DE INCREMENTO PARCIALES (IP).

$$i = \frac{\sum \Delta\%}{n}$$

Donde:

n	10	Número de años a partir del año cero (valor de los datos -1)
Δ		Incremento parcial por un año en vehículos
$\Delta\%$	31.80	Incremento parcial por año en porcentaje
i	3.18	Tasa de incremento (%)

n	Año	Parque vehicular	Δ	$\Delta\%$
1	2013	439,384	-	-
1	2014	475,606	36222	8.24
1	2015	497,518	21912	4.61
1	2016	540,901	43383	8.72
1	2017	515,902	-24999	-4.62
1	2018	541,136	25234	4.89
1	2019	565,589	24453	4.52
1	2020	581,607	16018	2.83
1	2021	600,086	18479	3.18
1	2022	624,429	24343	4.06
				$\Delta\%$ 31.80
				n 10
				i 3.18

TABLA 3. Método de incremento parciales.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

B) MÉTODO DE INTERÉS COMPUESTO (IC)

$$i = \left[\left(\frac{Vf}{Va} \right)^{\frac{1}{n}} \right] - 1$$

Donde:

Vf	595572	Volumen futuro (veh/día)	(TDPA del año actual)
Va	439384	Volumen actual (veh/día)	(TDPA del año de registro antiguo)
i	3.09	Tasa de incremento (%)	
n	10	Numero de datos a partir del año cero	

	TDPA	Año
Va	439384	2013
Vf	595572	2023
n	10	
i	3.09	

TABLA 4. Método de interés compuesto

A) REGRESIÓN SIMPLE

$$a_1 = \frac{[n(\sum xy)] - [(\sum x)(\sum y)]}{[n(\sum x^2)] - (\sum x)^2}$$

$$i = \frac{(n)(a_1)}{(\sum y) - [(a_1)(\sum x)]}$$

En donde:

i= Tasa de Incremento (%)

n=Número total de datos

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

Año	TDPA (y)	Años Acumulados (x)	x ²	xy
2013	439,384	1	1	439,384
2014	475,606	2	4	951,212
2015	497,518	3	9	1,492,554
2016	540,901	4	16	2,163,604
2017	515,902	5	25	2,579,510
2018	541,136	6	36	3,246,816
2019	565,589	7	49	3,959,123
2020	581,607	8	64	4,652,856
2021	600,086	9	81	5,400,774
2022	624,429	10	100	6,244,290
2023	439,384	11	121	6,551,292
Σ	5,977,730	66	506	37,681,415
a_1	16500.32			
i	3.58			

TABLA 5. Resumen de resultados.

B) RESUMEN DE RESULTADOS

Método	Porcentaje
INCREMENTO PARCIALES	3.18
INTERÉS COMPUESTO	3.09
REGRESIÓN SIMPLE	3.58

TABLA 6. Resumen de resultados de tasa de crecimiento

ELECCIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO

En el presente estudio de movilidad urbana, se ha seleccionado la tasa de crecimiento basada en el **método de interés compuesto** como la más adecuada para proyectar el crecimiento futuro del Tráfico Diario Promedio Anual (TDPA). Esta tasa es crucial para evaluar el nivel de servicio de las infraestructuras viales y anticipar las futuras demandas de capacidad. Para determinar la tasa más precisa, se analizaron tres métodos diferentes: el de incrementos parciales, el de interés compuesto y el de regresión simple.

- Método de Interés Compuesto Seleccionado

El método de interés compuesto asume que el crecimiento sigue un patrón acumulativo constante, similar al comportamiento de una inversión financiera, donde el valor inicial se transforma en un valor final a lo largo del tiempo. En este caso, la tasa del 3.09% refleja el crecimiento promedio anual del TDPA entre los años 2013 y 2023. Este método es adecuado para situaciones en las que se espera que las condiciones se mantengan relativamente estables y el crecimiento sea continuo, como es el caso del tráfico vehicular.

Una de las principales ventajas de este método es su capacidad para suavizar las fluctuaciones que pueden existir en los datos anuales, proporcionando una visión más estable de la tendencia a largo plazo. En los datos observados, se registraron caídas significativas en algunos años, como 2017 y 2023. Estos cambios pueden deberse a factores temporales o externos, como crisis económicas o situaciones excepcionales como la pandemia de COVID-19. El interés compuesto mitiga el impacto de estas fluctuaciones y ofrece una visión más confiable para proyecciones de largo plazo.

- **Comparación con Otros Métodos**

En comparación, el método de incrementos parciales, que resultó en una tasa de crecimiento del 3.18%, calcula el crecimiento promedio basado en los incrementos porcentuales anuales. Aunque este enfoque es útil para obtener una idea rápida del comportamiento interanual, puede verse afectado por variaciones significativas en los datos, como las caídas abruptas o picos en ciertos años. Sin embargo, en estudios que buscan proyecciones estables, este método puede no capturar la tendencia a largo plazo de manera efectiva, dado que da igual peso a cada variación interanual sin considerar una acumulación general.

Por otro lado, el método de regresión simple, que produjo una tasa de crecimiento del 3.58%, ajusta una recta a los logaritmos de los valores de TDPA para modelar una tendencia exponencial. Este enfoque es sólido desde el punto de vista estadístico, ya que minimiza los errores cuadráticos y encuentra una tendencia global en los datos. Sin embargo, en este caso, la regresión simple tiende a subestimar el crecimiento, especialmente en situaciones en las que se han presentado fluctuaciones recientes o cambios de tendencia en el comportamiento del tráfico. Al suavizar los datos excesivamente, esta tasa de crecimiento puede ser demasiado conservadora, lo que podría llevar a una planificación deficiente si no se tiene en cuenta un potencial aumento en la demanda de tráfico.

Tasa de crecimiento Seleccionada: **3.09%**

En conclusión, el método de interés compuesto es el más adecuado para determinar la tasa de crecimiento del TDPA en este estudio de movilidad urbana, al proporcionar una estimación sólida, menos influenciada por fluctuaciones anuales y más representativas de una tendencia de crecimiento sostenido. Esta tasa del 3.09% garantiza proyecciones confiables para la planificación del nivel de servicio de la infraestructura vial, asegurando que se ajusten a las demandas futuras de tráfico sin sobrestimar ni subestimar el crecimiento esperado.

IV.5 MARCO VIAL ACTUAL

A) CROQUIS DE DISPOSITIVOS DE CONTROL EN LOS PUNTOS DE CONFLICTO

La intersección Periférico de la juventud y Blvd. Ortiz Mena, está controlado por medio de dispositivo electrónicos de señalización luminosa (semáforos). La intersección Periférico de la juventud y Av. Pról. Teófilo Borunda no está controlado por medio de dispositivos. Ambas intersecciones cuentan con señalamientos verticales que controla el funcionamiento de del tráfico en la zona. En la siguiente cartografía se muestra la localización de dichos señalamientos.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual



IMG. 23. Dispositivos de control

FASES Y TIEMPOS SEMAFÓRICOS

A continuación, se presentan las fases y duración de los tiempos semafóricos de las intersecciones con semáforo, pertenecientes a puntos de conflicto identificados anteriormente.

SEMÁFORO INTERSECCIÓN 01

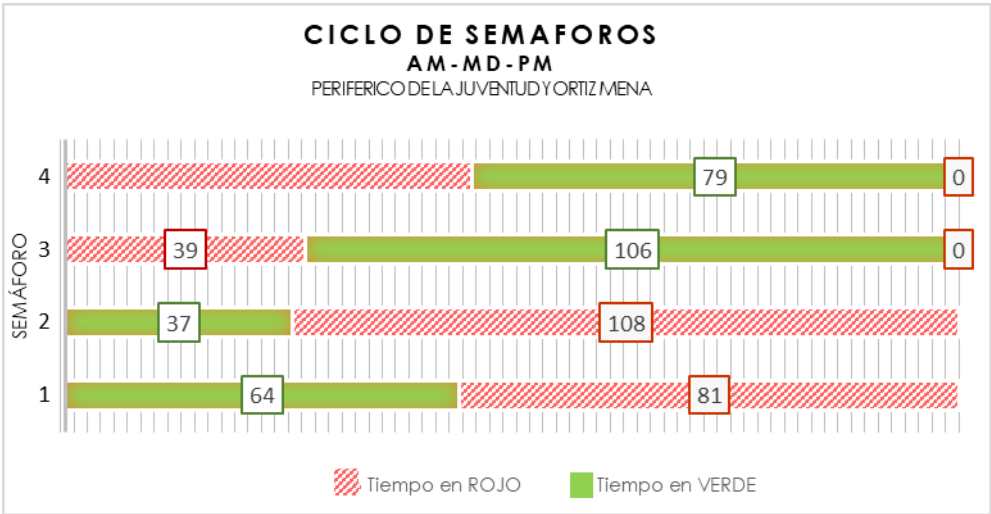
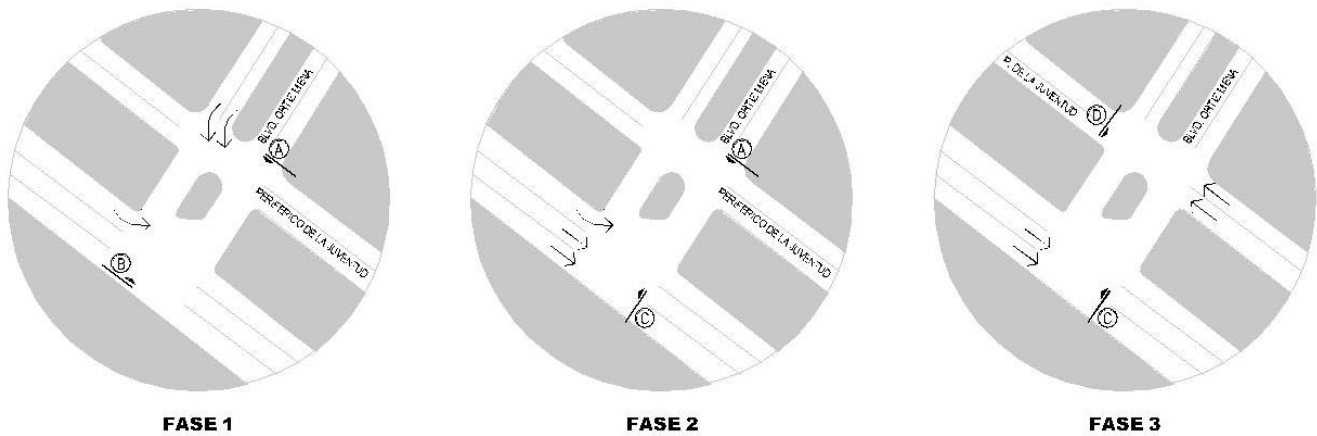


TABLA 7. Tiempo semafórico de intersección 01. Periférico de la juventud y Blvd, Ortiz Mena.

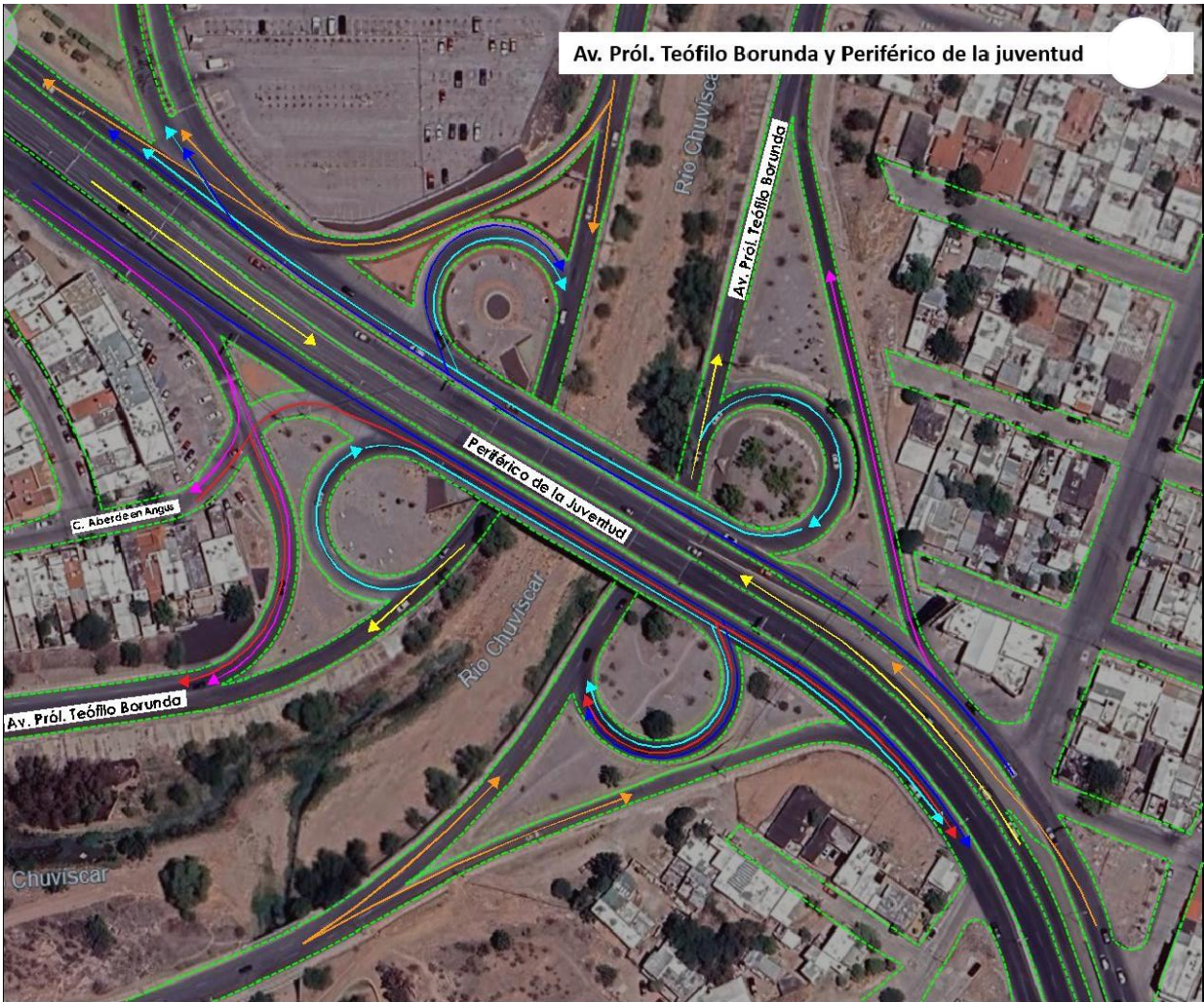


IMG. 24. Esquemas de funcionamiento semafórico en intersección 01. Periférico de la juventud y Blvd, Ortiz Mena

B) CROQUIS DE MOVIMIENTOS DIRECCIONALES EN PUNTOS DE ANÁLISIS.

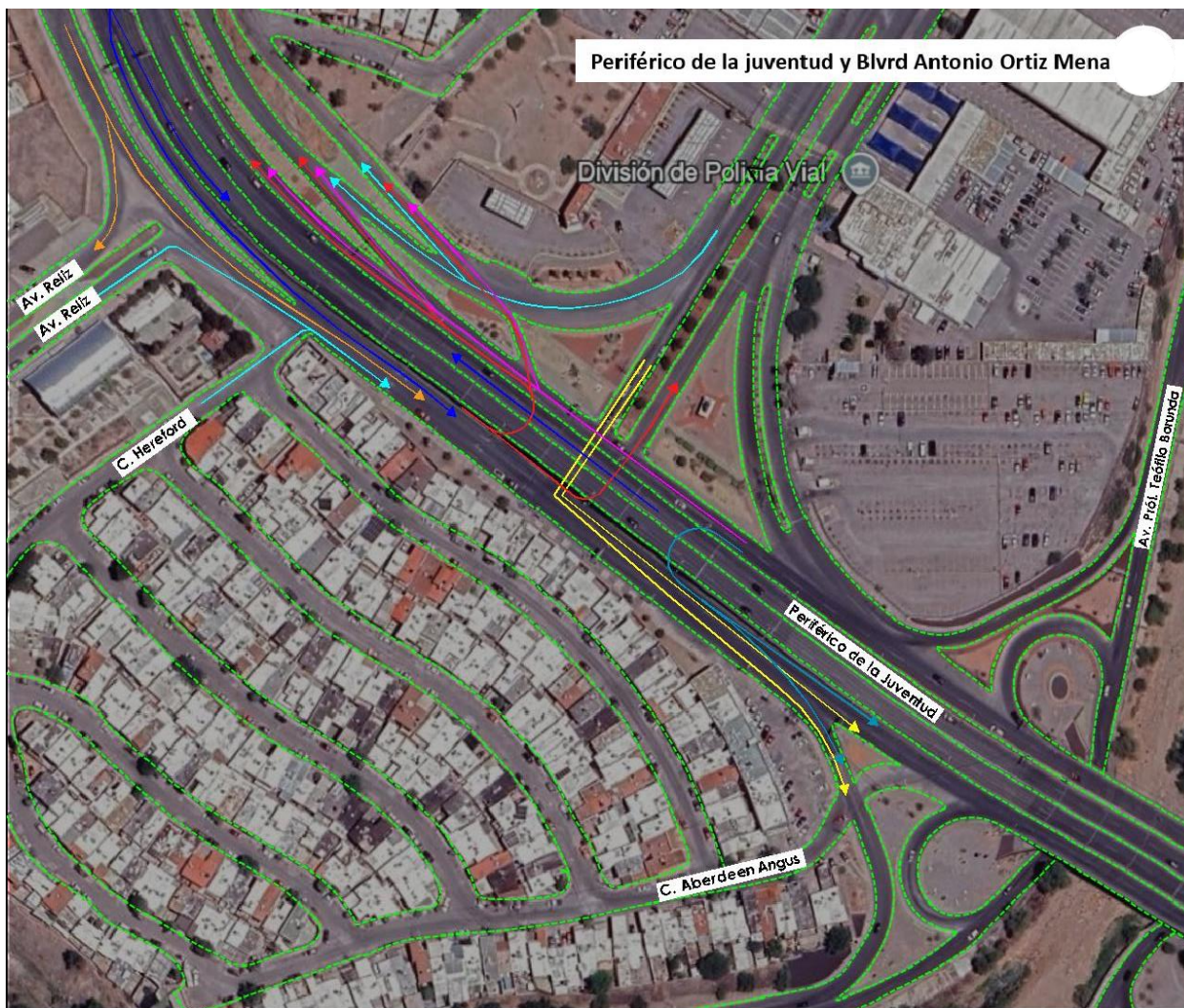
En las siguientes imágenes se muestran los movimientos direccionales de cada una de las intersecciones que se analizaron.

1. Periférico de la juventud y Av. Pról. Teófilo Borunda.



IMG. 25. Movimientos direccionales de la intersección 1. Periférico de la juventud y Av. Pról. Teófilo Borunda

2. Periférico de la juventud y Blvd. Ortiz Mena.



IMG. 26. Movimientos direccionales de la intersección 2. Periférico de la juventud y Blvd. Ortiz Mena.

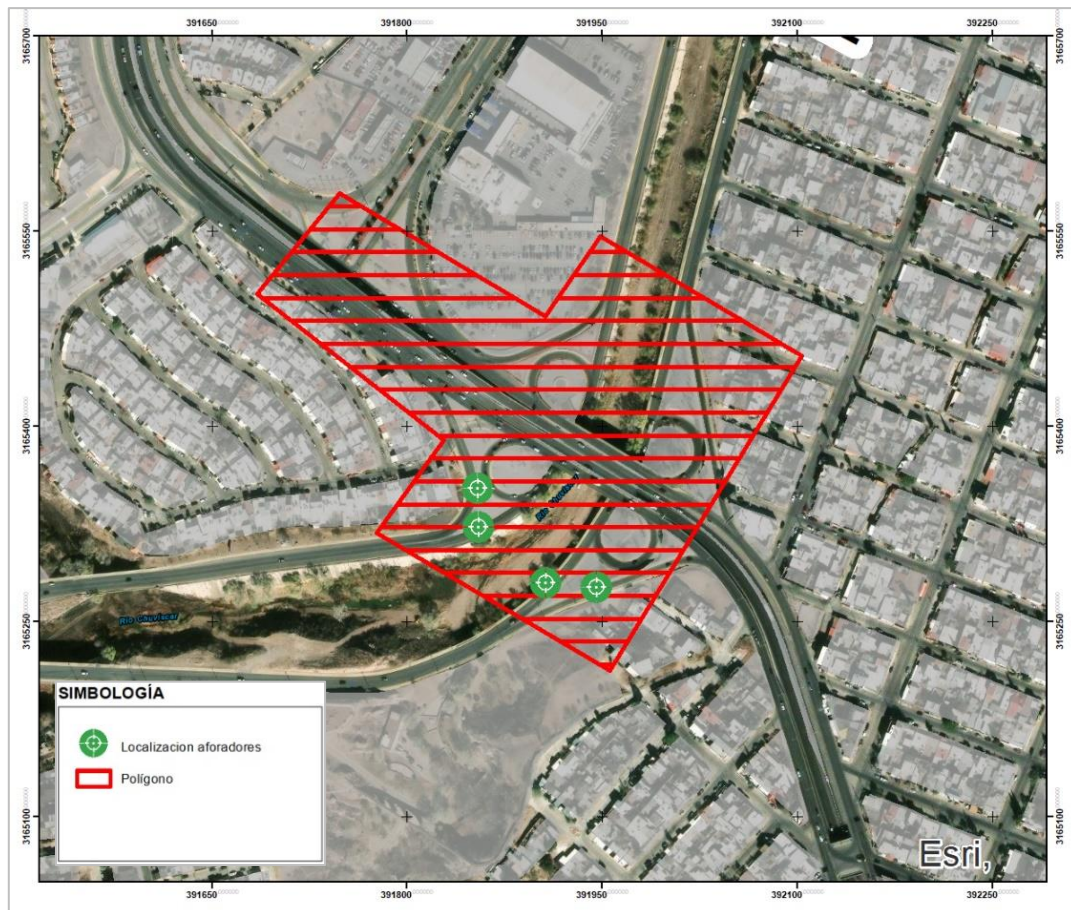
C) DETERMINACIÓN DE LA HORA DE MÁXIMA DEMANDA, MEDIANTE AFOROS SECCIONALES.

La hora de máxima demanda (HMD) es aquella durante la cual se generan el mayor número de viajes en cierta zona, los cuales se dan normalmente en horarios de entrada y salida a escuelas y centros de trabajo.

Para determinar las horas de máxima demanda se utiliza el Sistema clasificador de vehículos MetroCount 5600, el cual consiste en la colocación de aforadores vehiculares neumáticos de forma temporal que nos proporcionan el número de vehículos anuales, mensuales o diarios, así como la información horaria de los momentos en que se producen retenciones o picos de tráfico; como también datos adicionales como la velocidad y tipo de vehículos.

Por lo que, la HMD fue obtenida mediante estudios previos, en los cuales se colocaron los aforadores por un periodo de 24 horas sobre la Av. Teófilo Borunda y Periférico de la juventud.

La siguiente cartografía indica el sitio donde se colocaron los aforadores neumáticos para determinar las horas de máxima demanda.



IMG. 27. Colocación de aforadores sobre la Av. Pról. Teófilo Borunda.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

La información obtenida por MetroCount 5600 en dicha intersección arroja un reporte de vehículos, los cuales organiza por horas y días de la semana, en donde se obtuvieron los siguientes datos:

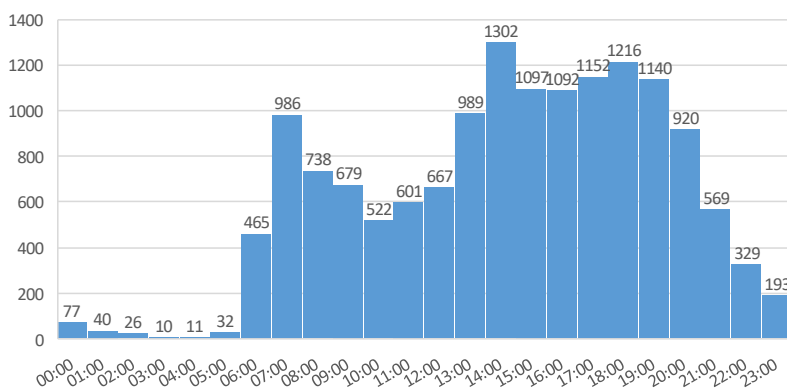
De las siguientes tablas se obtuvieron los horarios por la mañana y por la tarde.

- De Periférico de la juventud a Av. Teófilo Borunda sentido: Noreste – Suroeste

DE PERIFERICO DE LA JUVENTUD A AV. TEOFILO BORUNDA NORESTE - SUROESTE: TODOS LOS VEHICULOS																											
Fecha:		Lunes, 07 de Abril 2025								Total de vehiculos en el día: 14853																	
Hora:		00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00		
Total por Hora:		77	40	26	10	11	32	465	986	738	679	522	601	667	989	1302	1097	1092	1152	1216	1140	920	569	329	193		
MINUTOS	0 - 15	30	10	13	5	2	3	17	181	211	219	124	162	160	234	302	281	281	271	298	295	264	171	110	59		
	15 - 30	22	9	7	2	4	5	29	223	131	178	147	145	152	228	314	268	268	301	316	328	253	175	70	51		
	30 - 45	16	13	2	2	2	6	124	288	191	134	126	140	162	249	335	266	244	307	307	253	220	109	86	48		
	45 - 60	9	8	4	1	3	18	295	294	205	148	125	154	193	278	351	282	299	273	295	264	183	114	63	35		
Hora de Maxima Demanda A.M.		07:15 - 08:15					Vol:	1016	FHMD A.M. : 0.86					Hora de Maxima Demanda P.M.					Vol:	1302	FHMD P.M. : 0.93						

TABLA 8. Aforo seccional de Periférico de la juventud a av. Teófilo Borunda sentido: Noreste – Suroeste

Volumen vehicular durante 24 hrs.



DE PERIFERICO DE LA JUVENTUD A AV. TEOFILO BORUNDA NORESTE - SUROESTE: TODOS LOS VEHICULOS

Sentido Norte-Sur

Lunes, 07 de Abril 2025

14853 VEHICULOS

GRAFICA 1 Volumen vehicular durante 24 hrs. punto seccional No.1

- Av. Teófilo Borunda Sentido: Noreste - Suroeste

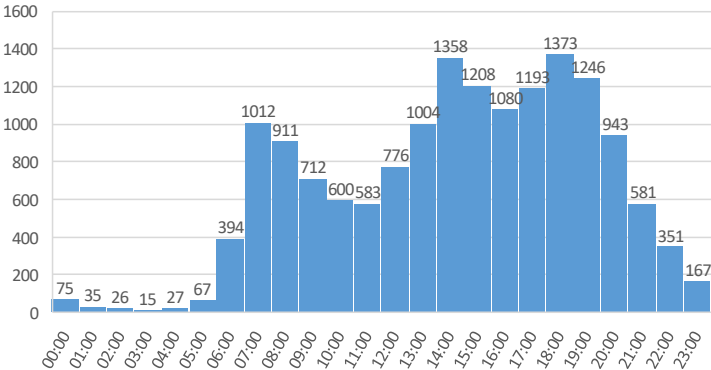
AV. TEOFILO BORUNDA NORESTE - SUROESTE: TODOS LOS VEHICULOS																										
Fecha:		Martes, 08 de Abril 2025								Total de vehiculos en el día: 15737																
Hora:		00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	
Total por Hora:		75	35	26	15	27	67	394	1012	911	712	600	583	776	1004	1358	1208	1080	1193	1373	1246	943	581	351	167	
MINUTOS	0 - 15	24	10	10	7	3	14	28	204	290	222	143	136	155	214	345	321	262	269	324	317	270	194	108	54	
	15 - 30	21	7	7	3	3	8	53	224	212	189	150	151	177	238	388	305	292	327	365	342	262	139	77	44	
	30 - 45	22	7	3	3	5	16	93	275	188	144	140	130	181	257	313	287	276	255	326	287	219	116	85	37	
	45 - 60	8	11	6	2	16	29	220	309	221	157	167	166	263	295	312	295	250	342	358	300	192	132	81	32	
Hora de Maxima Demanda A.M.		07:15 - 08:15					Vol:	1098	FHMD A.M. : 0.89					Hora de Maxima Demanda P.M.					Vol:	1373	FHMD P.M. : 0.94					

TABLA 9. Aforo seccional Av. Teófilo Borunda Sentido: Noreste - Suroeste

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

Volumen vehicular durante 24 hrs.



AV. TEOFILO BORUNDA NORESTE - SUROESTE: TODOS LOS VEHICULOS
Sentido Sur-Norte
Martes, 08 de Abril 2025
15737 VEHICULOS

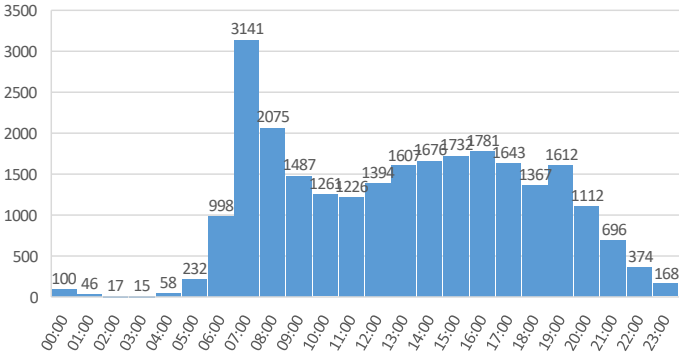
GRAFICA 2 Volumen vehicular durante 24 hrs. punto seccional No.2

- Av. Teófilo Borunda Sentido: Suroeste - Noreste

AV. TEOFILO BORUNDA SUROESTE - NORESTE: TODOS LOS VEHICULOS																													
Fecha:		Lunes, 07 de Abril 2025					Total de vehículos en el día: 25818																						
Hora:		00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00				
Total por Hora:		100	46	17	15	58	232	998	3141	2075	1487	1261	1226	1394	1607	1676	1732	1781	1643	1367	1612	1112	696	374	168				
MINUTOS	0 - 15	30	20	7	3	10	38	86	727	452	459	381	305	333	326	471	437	495	403	351	413	371	234	130	68				
	15 - 30	36	12	2	3	7	31	119	761	490	354	266	277	351	355	406	374	436	403	351	400	261	181	90	42				
	30 - 45	17	8	4	3	9	62	248	829	482	325	297	308	351	433	373	435	402	409	298	372	232	163	99	29				
	45 - 60	17	6	4	6	32	101	545	824	651	349	317	336	359	493	426	486	448	428	367	427	248	118	55	29				
Hora de Maxima Demanda A.M.:		07:00 - 08:00					Vol:		3141		FHMD A.M.:		0.95		Hora de Maxima Demanda P.M.:					15:30 - 16:30		Vol:		1852		FHMD P.M.:		0.94	

TABLA 10. Aforo seccional Av. Teófilo Borunda Sentido: Suroeste – Noreste

Volumen vehicular durante 24 hrs.



AV. TEOFILO BORUNDA SUROESTE - NORESTE: TODOS LOS VEHICULOS
Sentido Norte-Sur
Lunes, 07 de Abril 2025
25818 VEHICULOS

GRAFICA 3 Volumen vehicular durante 24 hrs. punto seccional No.3

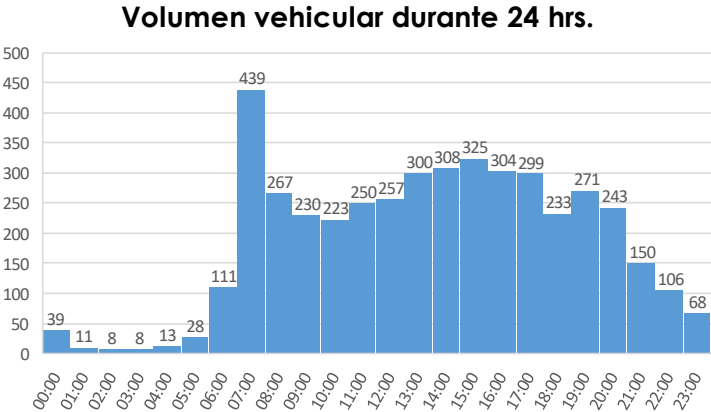
ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

- De Av. Teófilo Borunda a periférico de la juventud Sentido: Suroeste – Noreste

DE AV. TEOFILO BORUNDA A PERIFERICO DE LA JUVENTUD SUROESTE - NORESTE: TODOS LOS VEHICULOS																									
Fecha:		Lunes, 07 de Abril 2025										Total de vehiculos en el día: 4491													
Hora:		00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Total por Hora:		39	11	8	8	13	28	111	439	267	230	223	250	257	300	308	325	304	299	233	271	243	150	106	68
MINUTOS	0 - 15	16	2	6	1	3	2	10	84	56	63	52	65	75	77	74	85	89	88	65	76	67	50	30	23
	15 - 30	8	2	1	1	2	6	14	127	76	72	57	60	54	84	74	86	74	76	59	64	54	34	31	17
	30 - 45	9	4	0	3	6	9	23	105	45	51	63	64	67	65	78	75	68	74	47	64	57	31	28	13
	45 - 60	6	3	1	3	2	11	64	123	90	44	51	61	61	74	82	79	73	61	62	67	65	35	17	15
Hora de Maxima Demanda A.M.		07:00 - 08:00				Vol:		439		FHMD A.M. :		0.86		Hora de Maxima Demanda P.M.		14:30 - 15:30		Vol:		331		FHMD P.M. :		0.96	

TABLA 11. Aforo seccional de Av. Teófilo Borunda a periférico de la juventud Sentido: Suroeste - Noreste



TEOFILO BORUNDA A PERIFERICO DE LA JUVENTUD SUROESTE - NORESTE: TODOS LOS VEHICULOS
Sentido Sur-Norte
Lunes, 07 de Abril 2025
4491 VEHICULOS

GRAFICA 4 Volumen vehicular durante 24 hrs. punto seccional No.4

De esta forma y una vez consultado los resultados se determina que para la intersección en análisis se deberá aforar en un horario de **07:15 a.m. a 08:15 p.m. y 6:00 p.m. a 7:00 p.m.**

D) AFOROS VEHICULARES DIRECCIONALES

Para llevar a cabo la evaluación de la operación vial actual en la zona, se realizaron 2 aforos, en 2 intersecciones, con el propósito de obtener los volúmenes vehiculares que se manifiestan en el área, que serán el paso obligado para los automotores que accedan al área de proyecto, y que servirán fundamentalmente para los análisis operacionales y de asignación. El método de aforo realizado fue por medios manuales durante un día típico de la semana, en las horas de máxima demanda.

Para este caso en particular se tomó la decisión de realizar aforos direccionales en las siguientes Intersecciones:

- Av. Teófilo Borunda y Periférico de la juventud.
- Periférico de la Juventud y Blvd. Ortiz Mena.



IMG. 28. Localización de aforos direccionales.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEOFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

A continuación, se presentan las tablas con los resultados obtenidos de dichos aforos:

1. Av. Teófilo Borunda y Periférico de la juventud.

AV. PROL. TEOFILO BORUNDA Y PERIFERICO DE LA JUVENTUD															
Hora: 07:15 a.m. - 08:15 a.m.															
Fecha: 06 de Marzo de 2025															
VIALIDAD/FLUJO		MOVIMIENTO	HORA	A REAL	B REAL	C2 REAL	C3 REAL	T REAL	TS REAL	TSR REAL	M REAL	C REAL	SUBTOTAL REAL	TOTAL REAL	
LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE)	FRENTE	7:15 - 7:30	21	1							1		190	1,811	
		7:30 - 7:45	38	1						2	1				
		7:45 - 8:00	45	1		1				2					
		8:00 - 8:15	73	1		1				1					
	VUELTA DERECHA (A ORTIZ MENA)	7:15 - 7:30	150	1								2	1		554
		7:30 - 7:45	122	2								2			
		7:45 - 8:00	121	2								1			
		8:00 - 8:15	144	4	2						2				
	VUELTA IZQUIERDA (A TEOFILO BORUNDA)	7:15 - 7:30	62			1					1				375
		7:30 - 7:45	85								2				
		7:45 - 8:00	96								5				
		8:00 - 8:15	118	2	1						2				
	VUELTA DERECHA (A TEOFILO BORUNDA)	7:15 - 7:30	152		1	2					4				692
		7:30 - 7:45	196		1						6				
		7:45 - 8:00	156		1	2					1				
		8:00 - 8:15	165		2	1			1		1				
LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE) (SUBE POR TEOFILO BORUNDA)	FRENTE	7:15 - 7:30	275									3	1	1,094	1,300
		7:30 - 7:45	268												
		7:45 - 8:00	259												
		8:00 - 8:15	286	2											
	VUELTA DERECHA (A ORTIZ MENA)	7:15 - 7:30	64											186	
		7:30 - 7:45	39												
		7:45 - 8:00	43												
		8:00 - 8:15	39			1									
	VUELTA IZQUIERDA (A TEOFILO BORUNDA)	7:15 - 7:30	2	1										20	
		7:30 - 7:45	5												
		7:45 - 8:00	3	1											
		8:00 - 8:15	8												
PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE)	FRENTE CENTRAL	7:15 - 7:30	394		5	2	1	3			3		1,887	2,999	
		7:30 - 7:45	463	1	2	3	1	3		4					
		7:45 - 8:00	447		6	5		3		8					
		8:00 - 8:15	509	3	3	7		4		7					
	INCORPORACION DE CARRIL LATERAL A CARRIL CENTRAL	7:15 - 7:30	191			1					6		1,096		
		7:30 - 7:45	252							7					
		7:45 - 8:00	346							8					
		8:00 - 8:15	275				2		1		7				
	INCORPORACION DE C. JAZMINES A CARRIL CENTRAL	7:15 - 7:30	3										16		
		7:30 - 7:45	4								1				
		7:45 - 8:00	5												
		8:00 - 8:15	3												
TEOFILO BORUNDA (SUROESTE - NORESTE)	FRENTE	7:15 - 7:30	444								1		2,102	2,607	
		7:30 - 7:45	643								5	1			
		7:45 - 8:00	512								3				
		8:00 - 8:15	490			1					2				
	VUELTA DERECHA (A PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	7:15 - 7:30	129				1				1		505		
		7:30 - 7:45	113									1			
		7:45 - 8:00	143				3		1						
		8:00 - 8:15	109				2		1		1				
TEOFILO BORUNDA (NORESTE - SUROESTE)	FRENTE	7:15 - 7:30	241	1	1	2					5		1,270	1,523	
		7:30 - 7:45	298	2							2				
		7:45 - 8:00	390	1	1	2		1		9					
		8:00 - 8:15	307	2		1				4					
	VUELTA DERECHA INCORPORACION A PREIFERICO DE LA JUVENTUD	7:15 - 7:30	26				1				3		158		
		7:30 - 7:45	34				1				1				
		7:45 - 8:00	34												
		8:00 - 8:15	57								1				
	VUELTA DERECHA (A ORTIZ MENA)	7:15 - 7:30	13										95		
		7:30 - 7:45	20												
		7:45 - 8:00	32												
		8:00 - 8:15	29								1				

TABLA 12. Resumen de aforo vehicular por la mañana

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

AV. PROL. TEOFILO BORUNDA Y PERIFERICO DE LA JUVENTUD																					
Hora: 07:15 a.m. - 08:15 a.m.																					
Fecha: 06 de Marzo de 2025																					
VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	A	B	C2	C3	T	TS	TSR	M	C	SUBTOTAL	TOTAL								
			REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL							
LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE)	FRENTE	7:15 - 7:30	220	2						1		821	2,609								
		7:30 - 7:45	187	4	2					1											
		7:45 - 8:00	201	6	1																
		8:00 - 8:15	192	3	1																
	VUELTA IZQUIERDA (TEOFILO BORUNDA)	7:15 - 7:30	82												362						
		7:30 - 7:45	104																		
		7:45 - 8:00	90																		
		8:00 - 8:15	86																		
	INCORPORACION DE C. ABERDEEN ANGUS A CARRIL LATERAL	7:15 - 7:30	2												18						
		7:30 - 7:45	9																		
		7:45 - 8:00	3																		
		8:00 - 8:15	4																		
	VUELTA IZQUIERDA (A TEOFILO BORUNDA DESDE C. ABERDEEN ANGUS)	7:15 - 7:30	4												23						
		7:30 - 7:45	10																		
		7:45 - 8:00	4																		
		8:00 - 8:15	5																		
	VUELTA DERECHA (A TEOFILO BORUNDA)	7:15 - 7:30	291		1	1		1			3				1,299						
		7:30 - 7:45	316			3	1				3										
		7:45 - 8:00	373		1						4										
		8:00 - 8:15	292	2	1	1					5										
	VUELTA DERECHA (A C. ABERDEEN ANGUS)	7:15 - 7:30	22								2				75						
		7:30 - 7:45	14								1										
		7:45 - 8:00	14								1										
		8:00 - 8:15	18								3										
	VUELTA DERECHA (DE C. ABERDEEN ANGUS A TEOFILO BORUNDA)	7:15 - 7:30										1			11						
		7:30 - 7:45	3																		
		7:45 - 8:00	4																		
		8:00 - 8:15	3																		
PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE)	FRENTE CENTRAL	7:15 - 7:30	292		2			1				1,475	1,475								
		7:30 - 7:45	330	1	1	1	1	1		4											
		7:45 - 8:00	399	1	3		1	1		1											
		8:00 - 8:15	426		5	1		1		2											
LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE) (SUBE POR TEOFILO BORUNDA)	FRENTE	7:15 - 7:30	92		1	1				1		516	525								
		7:30 - 7:45	114				1														
		7:45 - 8:00	193			3				1											
		8:00 - 8:15	105		3	1															
	VUELTA IZQUIERDA (TEOFILO BORUNDA)	7:15 - 7:30	2												9						
		7:30 - 7:45	1																		
		7:45 - 8:00	3																		
		8:00 - 8:15	3																		
GRAN TOTAL:													14,849								

TABLA 13. Resumen de aforo vehicular por la mañana

AV. PROL. TEOFILO BORUNDA Y PERIFERICO DE LA JUVENTUD															
Hora: 06:00 P.m. - 07:00 P.m.															
Fecha: 04 de Marzo de 2025															
VIALIDAD/FLUJO		MOVIMIENTO	HORA	A	B	C2	C3	T	TS	TSR	M	C	SUBTOTAL	TOTAL	
				REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	
LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE)	FRENTE	6:00 - 6:15	33	1							1		175	1,310	
		6:15 - 6:30	42	1							1				
		6:30 - 6:45	40	2	1						1				
		6:45 - 7:00	47		1						4				
	VUELTA DERECHA (ORTIZ MENA)	6:00 - 6:15	65	2									299		
		6:15 - 6:30	67	3											
		6:30 - 6:45	80	1	1										
		6:45 - 7:00	79	1											
	VUELTA IZQUIERDA (TEOFILO BORUNDA)	6:00 - 6:15	94									2	351		
		6:15 - 6:30	78												
		6:30 - 6:45	72		1										
		6:45 - 7:00	101		2						1				
	VUELTA DERECHA (A TEOFILO BORUNDA)	6:00 - 6:15	151	1	1	1						1	485		
		6:15 - 6:30	101	2					1			5			
		6:30 - 6:45	95		2							1			
		6:45 - 7:00	121								2				
LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE) (SUBE POR TEOFILO BORUNDA)	FRENTE	6:00 - 6:15	202								1		786	953	
		6:15 - 6:30	174									1			
		6:30 - 6:45	180												
		6:45 - 7:00	226									2			
	VUELTA DERECHA (ORTIZ MENA)	6:00 - 6:15	32										133		
		6:15 - 6:30	33												
		6:30 - 6:45	33												
		6:45 - 7:00	35												
	VUELTA IZQUIERDA (TEOFILO BORUNDA)	6:00 - 6:15	11	1									34		
		6:15 - 6:30	6												
		6:30 - 6:45	4	1							2				
		6:45 - 7:00	8	1											

TABLA 14. Resumen de aforo vehicular por la tarde.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

AV. PROL. TEOFILO BORUNDA Y PERIFERICO DE LA JUVENTUD																			
Hora: 06:00 P.m. - 07:00 P.m.																			
Fecha: 04 de Marzo de 2025																			
VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	A	B	C2	C3	T	TS	TSR	M	C	SUBTOTAL	TOTAL						
			REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL					
PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE)	FRENTE CENTRAL	6:00 - 6:15	343	1	3	2	1	2		1		1,340	1,851						
		6:15 - 6:30	321		1	5		3											
		6:30 - 6:45	277	2	3	3		3	1	2									
		6:45 - 7:00	357		2		2	3		2									
	INCORPORACION DE CARRIL LATERAL A CARRIL CENTRAL	6:00 - 6:15	126	1								501		1,851					
		6:15 - 6:30	114	2	1														
		6:30 - 6:45	104	1	1														
		6:45 - 7:00	151																
	INCORPORACION DE C. JAZMINES A CARRIL CENTRAL	6:00 - 6:15	1									9			1,851				
		6:15 - 6:30																	
		6:30 - 6:45	4							1									
		6:45 - 7:00	3																
	INCORPORACION DE C. CLAVELLES A CARRIL CENTRAL	6:00 - 6:15										1				1,851			
		6:15 - 6:30																	
		6:30 - 6:45																	
		6:45 - 7:00	1																
TEOFILO BORUNDA (SUROESTE - NORESTE)	FRENTE	6:00 - 6:15	248		1					1		1,016	1,310						
		6:15 - 6:30	231		1					4									
		6:30 - 6:45	220			1				3									
		6:45 - 7:00	302							4									
	VUELTA DERECHA (A PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	6:00 - 6:15	66							2		294		1,310					
		6:15 - 6:30	76			1				1									
		6:30 - 6:45	66																
		6:45 - 7:00	79							3									
TEOFILO BORUNDA (NORESTE - SUROESTE)	FRENTE	6:00 - 6:15	374	1						2		1,468	1,743						
		6:15 - 6:30	319																
		6:30 - 6:45	383	1	1					1									
		6:45 - 7:00	382	1	1					2									
	VUELTA DERECHA INCORPORACION A PREIFERICO DE LA JUVENTUD	6:00 - 6:15	50							1		225		1,743					
		6:15 - 6:30	60			1													
		6:30 - 6:45	54																
		6:45 - 7:00	59																
	VUELTA DERECHA (A ORTIZ MENA)	6:00 - 6:15	8									50			1,743				
		6:15 - 6:30	5																
		6:30 - 6:45	28																
		6:45 - 7:00	9																
LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE)	FRENTE	6:00 - 6:15	195	3	1					4		845	2,702						
		6:15 - 6:30	211	7	2					4									
		6:30 - 6:45	184	6	1					2									
		6:45 - 7:00	215	5						5									
	VUELTA IZQUIERDA (TEOFILO BORUNDA)	6:00 - 6:15	88		1							352		2,702					
		6:15 - 6:30	89		1														
		6:30 - 6:45	87							2									
		6:45 - 7:00	81							3									
	INCORPORACION DE C. ABERDEEN ANGUS A CARRIL LATERAL	6:00 - 6:15	2									19			2,702				
		6:15 - 6:30	7																
		6:30 - 6:45	4																
		6:45 - 7:00	6																
	VUELTA IZQUIERDA (A TEOFILO BORUNDA DESDE C. ABERDEEN ANGUS)	6:00 - 6:15	4									15				2,702			
		6:15 - 6:30	3																
		6:30 - 6:45	3																
		6:45 - 7:00	5																
	VUELTA DERECHA (A TEOFILO BORUNDA)	6:00 - 6:15	330							3		1,347					2,702		
		6:15 - 6:30	312		1					3									
		6:30 - 6:45	312	1	2					2									
		6:45 - 7:00	375							6									
	VUELTA DERECHA (A C. ABERDEEN ANGUS)	6:00 - 6:15	27									102						2,702	
		6:15 - 6:30	22																
		6:30 - 6:45	23																
		6:45 - 7:00	30																
	VUELTA DERECHA (DE C. ABERDEEN ANGUS A TEOFILO BORUNDA)	6:00 - 6:15	4									22							2,702
		6:15 - 6:30	7																
		6:30 - 6:45	6																
		6:45 - 7:00	5																
PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE)	FRENTE CENTRAL	6:00 - 6:15	390	1	4	1		3		5		1,615	1,615						
		6:15 - 6:30	453	2	6	1		2		5									
		6:30 - 6:45	366	2	3	1		3		6									
		6:45 - 7:00	339	2	1	2	3	7		7									
LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE) (SUBE POR TEOFILO BORUNDA)	FRENTE	6:00 - 6:15	116		3			1		1		433	456						
		6:15 - 6:30	111				1			3									
		6:30 - 6:45	87		1														
		6:45 - 7:00	108							1									
	VUELTA IZQUIERDA (TEOFILO BORUNDA)	6:00 - 6:15	5									23		456					
		6:15 - 6:30	10																
		6:30 - 6:45	6																
		6:45 - 7:00	2																
GRAN TOTAL:													11,940						

TABLA 15. Resumen de aforo vehicular por la tarde.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

2. Periférico de la Juventud y Blvd. Ortiz Mena.

PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y BLVD. ORTIZ MENA														
Hora: 07:15 a.m. - 08:15 a.m.														
Fecha: 06 de Marzo de 2025														
VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	A	B	C2	C3	T	TS	TSR	M	C	SUBTOTAL	TOTAL	
			REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL
LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE)	FRENTE INCORPORACION A CARRIL CENTRAL	7:15 - 7:30	237		1					7	1	1,089	1,505	
		7:30 - 7:45	252								1			
		7:45 - 8:00	255							2				
		8:00 - 8:15	331							2				
	FRENTE INCORPORACION A CARRIL LATERAL	7:15 - 7:30	83	1						1		337		
		7:30 - 7:45	81	1		1				1				
		7:45 - 8:00	81	1		1								
		8:00 - 8:15	82	2		1								
	FRENTE INCORPORACION A CARRIL SEGUNDO LATERAL	7:15 - 7:30	2								1			12
		7:30 - 7:45	3											
		7:45 - 8:00	2											
		8:00 - 8:15	4											
	RETORNO (A PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	7:15 - 7:30	0											4
		7:30 - 7:45	1											
		7:45 - 8:00	1											
		8:00 - 8:15	2											
	RETORNO (TEOFILO BORUNDA)	7:15 - 7:30	10								1			63
		7:30 - 7:45	13								1			
		7:45 - 8:00	17								1			
		8:00 - 8:15	19	1	1									
PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE)	FRENTE CARRIL CENTRAL	7:15 - 7:30	588		6	2	1	3		9		2,716	2,716	
		7:30 - 7:45	719	1	2	3	1	3		12				
		7:45 - 8:00	798		8	5		3		15				
		8:00 - 8:15	512	3	3	7		5		7				
LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE)	FRENTE	7:15 - 7:30	69	1	1					1		249	1,825	
		7:30 - 7:45	50	1	1									
		7:45 - 8:00	69	2						3				
		8:00 - 8:15	50	1										
	FRENTE INCORPORACION DE CARRIL CENTRAL A CARRIL LATERAL	7:15 - 7:30	215	1		1		1		1	1	1,087		
		7:30 - 7:45	261		1	3		1		1				
		7:45 - 8:00	336		2									
		8:00 - 8:15	259		2	1				1				
	VUELTA DERECHA (A AV. EL RELIZ)	7:15 - 7:30	12									55		
		7:30 - 7:45	16											
		7:45 - 8:00	20											
		8:00 - 8:15	7											
	INCORPORACION DE AV. EL RELIZ A CARRIL LATERAL	7:15 - 7:30	102									356		
		7:30 - 7:45	114											
		7:45 - 8:00	85											
		8:00 - 8:15	55											
	INCORPORACION DE C. HEREFORD A CARRIL LATERAL	7:15 - 7:30	22									78		
		7:30 - 7:45	19											
		7:45 - 8:00	26											
		8:00 - 8:15	11											
PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE)	FRENTE CARRIL CENTRAL	7:15 - 7:30	292		2			1				1,475	1,828	
		7:30 - 7:45	330	1	1	1	1	1		4				
		7:45 - 8:00	399	1	3		1	1		1				
		8:00 - 8:15	426		5	1		1		2				
	VUELTA IZQUIERDA (A ORTIZ MENA)	7:15 - 7:30	52									195		
		7:30 - 7:45	48											
		7:45 - 8:00	58											
		8:00 - 8:15	36		1									
	RETORNO (A PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	7:15 - 7:30	29									119		
		7:30 - 7:45	33											
		7:45 - 8:00	39							3				
		8:00 - 8:15	15											
	RETORNO (A LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	7:15 - 7:30	3									24		
		7:30 - 7:45	6											
		7:45 - 8:00	11											
		8:00 - 8:15	4											
	RETORNO (A SEGUNDA LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	7:15 - 7:30	4									15		
		7:30 - 7:45	2											
		7:45 - 8:00	3											
		8:00 - 8:15	6											
ORTIZ MENA (NORESTE - SUROESTE)	VUELTA IZQUIERDA (A PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	7:15 - 7:30	149							1		446	878	
		7:30 - 7:45	124	3										
		7:45 - 8:00	90	4										
		8:00 - 8:15	73	2										
	VUELTA IZQUIERDA (A TEOFILO BORUNDA)	7:15 - 7:30	79		1							274		
		7:30 - 7:45	80											
		7:45 - 8:00	72							1				
		8:00 - 8:15	41											
	RETORNO	7:15 - 7:30	2									3		
		7:30 - 7:45	1											
		7:45 - 8:00	1											
		8:00 - 8:15	1											
	VUELTA DERECHA (A LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	7:15 - 7:30	27							1		148		
		7:30 - 7:45	63											
		7:45 - 8:00	38							1				
		8:00 - 8:15	18											
	VUELTA DERECHA (A SEGUNDA LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	7:15 - 7:30	0									6		
		7:30 - 7:45	1											
		7:45 - 8:00	2											
		8:00 - 8:15	3											
VUELTA DERECHA (LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	7:15 - 7:30	1									1			
	7:30 - 7:45	0												
	7:45 - 8:00	0												
	8:00 - 8:15	0												
GRAN TOTAL:													8,752	

TABLA 16. Resumen de aforo vehicular por la mañana.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y BLVD. ORTIZ MENA																	
Hora: 06:00 P.m. - 07:00 P.m.																	
Fecha: 04 de Marzo de 2025																	
VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	A	B	C2	C3	T	TS	TSR	M	C	SUBTOTAL	TOTAL				
			REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	REAL	
LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE)	FRENTE INCORPORACION A CARRIL CENTRAL	6:00 - 6:15	186							2			857	1,186			
		6:15 - 6:30	208							1							
		6:30 - 6:45	207	1													
		6:45 - 7:00	248		1					3							
	FRENTE INCORPORACION A CARRIL LATERAL	6:00 - 6:15	71	1							1		231				
		6:15 - 6:30	45	1		1					1						
		6:30 - 6:45	51	1							1						
		6:45 - 7:00	57								1						
	FRENTE INCORPORACION A CARRIL SEGUNDO LATERAL	6:00 - 6:15	5										19				
		6:15 - 6:30	5														
		6:30 - 6:45	4														
		6:45 - 7:00	5														
	RETORNO (A PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	6:00 - 6:15	3										6				
		6:15 - 6:30	2														
		6:30 - 6:45	0														
		6:45 - 7:00	1														
	RETORNO (TEOFILO BORUNDA)	6:00 - 6:15	20								1		73				
		6:15 - 6:30	16														
		6:30 - 6:45	12		1												
		6:45 - 7:00	21							2							
PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE)	FRENTE CARRIL CENTRAL	6:00 - 6:15	470	2	3	2	1	2		1		1,851	1,851				
		6:15 - 6:30	435	2	2	5		3									
		6:30 - 6:45	386	3	4	3		3	1	2							
		6:45 - 7:00	512		2		2	3		2							
LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE)	FRENTE	6:00 - 6:15	121	1	1					1		472	2,334				
		6:15 - 6:30	121	2						1							
		6:30 - 6:45	99	1						2							
		6:45 - 7:00	119							3							
	FRENTE INCORPORACION DE CARRIL CENTRAL A CARRIL LATERAL	6:00 - 6:15	372							2		1,538					
		6:15 - 6:30	366	4	1	1				4							
		6:30 - 6:45	367	3						2							
		6:45 - 7:00	407	1						8							
	VUELTA DERECHA (A AV. EL RELIZ)	6:00 - 6:15	37									108			2,334		
		6:15 - 6:30	23														
		6:30 - 6:45	15														
		6:45 - 7:00	33														
	INCORPORACION DE AV. EL RELIZ A CARRIL LATERAL	6:00 - 6:15	32			1						148					
		6:15 - 6:30	26														
		6:30 - 6:45	32								1						
		6:45 - 7:00	56														
	INCORPORACION DE C. HEREFORD A CARRIL LATERAL	6:00 - 6:15	20									68					
		6:15 - 6:30	10														
		6:30 - 6:45	16														
		6:45 - 7:00	22														
PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE)	FRENTE CARRIL CENTRAL	6:00 - 6:15	390	1	4	1		3		5		1,615	1,815				
		6:15 - 6:30	453	2	6	1		2		5							
		6:30 - 6:45	366	2	3	1		3		6							
		6:45 - 7:00	339	2	1	2	3	7		7							
	VUELTA IZQUIERDA (A ORTIZ MENA)	6:00 - 6:15	22									89					
		6:15 - 6:30	17														
		6:30 - 6:45	22														
		6:45 - 7:00	28														
	RETORNO (A PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	6:00 - 6:15	12									58					
		6:15 - 6:30	12														
		6:30 - 6:45	10														
		6:45 - 7:00	23							1							
	RETORNO (A LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	6:00 - 6:15	5									29					
		6:15 - 6:30	3														
		6:30 - 6:45	11														
		6:45 - 7:00	10														
	RETORNO (A SEGUNDA LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	6:00 - 6:15	0									24					
		6:15 - 6:30	6														
		6:30 - 6:45	8														
		6:45 - 7:00	10														
ORTIZ MENA (NORESTE - SUROESTE)	VUELTA IZQUIERDA (A PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	6:00 - 6:15	63	2						4		304	696				
		6:15 - 6:30	81	2		1				2							
		6:30 - 6:45	64	2	1												
		6:45 - 7:00	82														
	VUELTA IZQUIERDA (A TEOFILO BORUNDA)	6:00 - 6:15	60									291					
		6:15 - 6:30	81														
		6:30 - 6:45	70														
		6:45 - 7:00	80														
	RETORNO	6:00 - 6:15										2					
		6:15 - 6:30	1														
		6:30 - 6:45															
		6:45 - 7:00	1														
	VUELTA DERECHA (A LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	6:00 - 6:15	23									83					
		6:15 - 6:30	20														
		6:30 - 6:45	22														
		6:45 - 7:00	18														
	VUELTA DERECHA (A SEGUNDA LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	6:00 - 6:15	3									15					
		6:15 - 6:30	3														
		6:30 - 6:45	3														
		6:45 - 7:00	6														
VUELTA DERECHA (LATERAL PERIFERICO DE LA JUVENTUD)	6:00 - 6:15	0									1						
	6:15 - 6:30	0															
	6:30 - 6:45	0															
	6:45 - 7:00	1															
GRAN TOTAL:													7.882				

TABLA 17. Resumen de aforo vehicular por la tarde.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

A continuación, se muestra la tabla de resultados de todas las intersecciones.

Intersección	H.M.D.	V.P.H. (Real)
Av. Teófilo Borunda y Periférico de la juventud.	7:15 a.m. a 8:15 a.m.	14,849
	18:00 p.m. a 19:00 p.m.	11,940
Periférico de la juventud y Av. Ortiz Mena	7:15 a.m. a 8:15 a.m.	8,752
	18:00 p.m. a 19:00 p.m.	7,882

TABLA 18. Resumen de aforos vehiculares

H.M.D.	Volúmenes Totales (Real)
7:15 a.m. a 8:15 a.m.	23,601
18:00 p.m. a 19:00 p.m.	19,822

TABLA 19. Resumen de hora de máxima demanda.

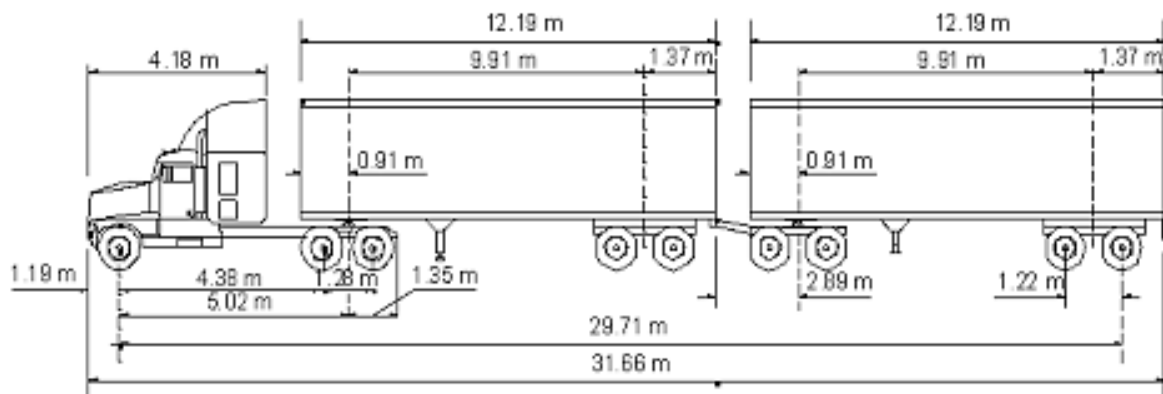
De lo anterior, se observa que la hora de máxima demanda (H.M.D.) del volumen total aforado se presentó en un horario de **7:15 a.m. a 8:15 a.m.** con un total de **23,601** vehículos por hora valor.

E) DETERMINACIÓN DEL VEHÍCULO DE PROYECTO**1. VEHÍCULO DE MAYOR TAMAÑO VISUALIZADO EN RECORRIDOS DE CAMPO**

Contar con información precisa sobre los tipos de vehículos que transitan por una vía es fundamental, ya que permite realizar un análisis más detallado e identificar ajustes necesarios en su diseño u operación.

En este estudio se clasificaron los vehículos mediante conteos de tráfico, lo que permitió determinar las categorías presentes en la vía analizada. De todas ellas, la de mayor longitud fue la categoría TSR. Según el Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras de la SICT, este tipo de vehículo alcanza hasta 31.66 metros, y se observó transitando por el carril central del Periférico de la Juventud. En los corredores de la Av. Teófilo Borunda y el Periférico de la Juventud, el vehículo más grande observado fue de tipo TSR, con una longitud aproximada de 22.40 metros.

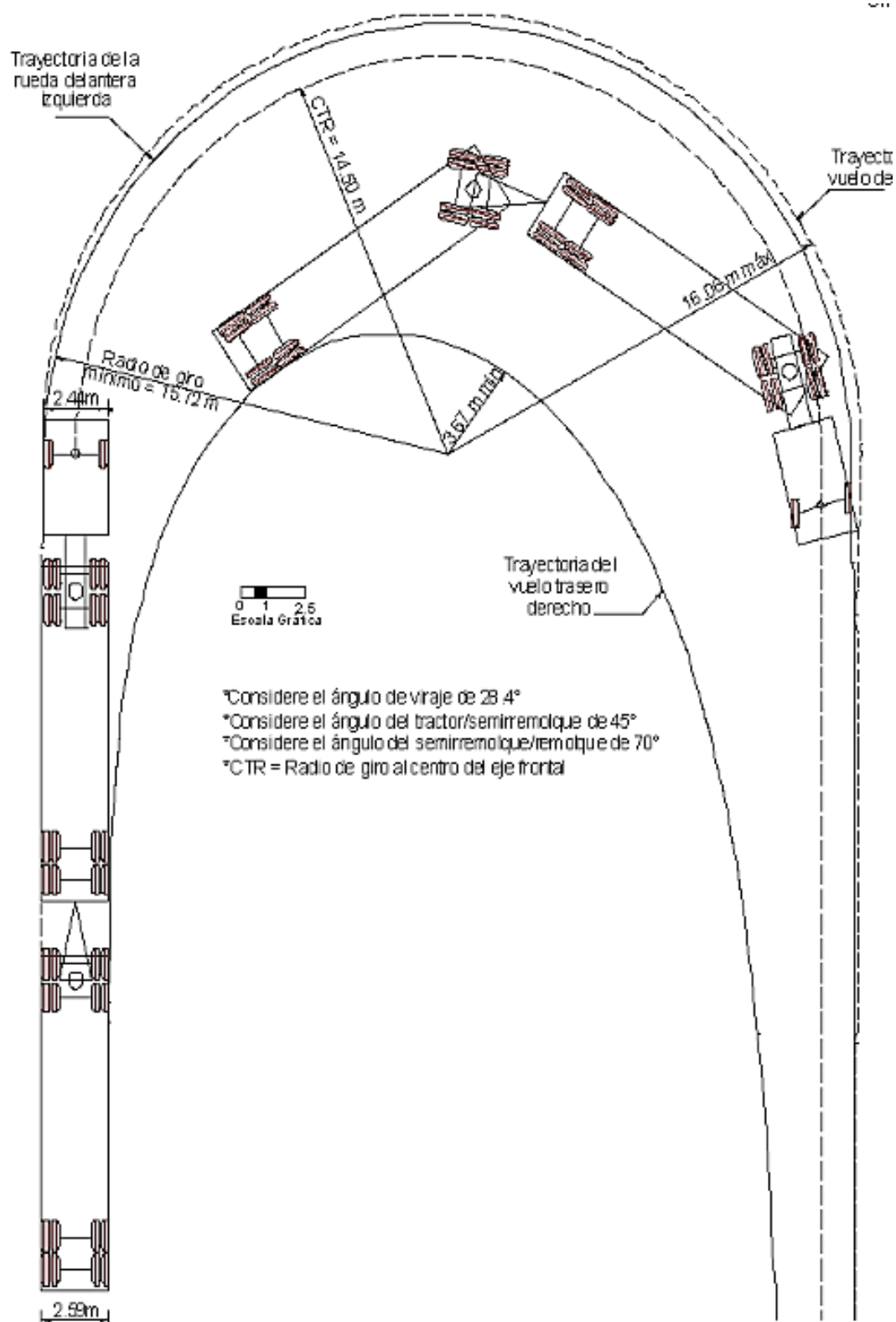
A continuación, se presenta una figura ilustrativa del vehículo TSR.



IMG. 29. Dimensiones generales de vehículo TSR.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

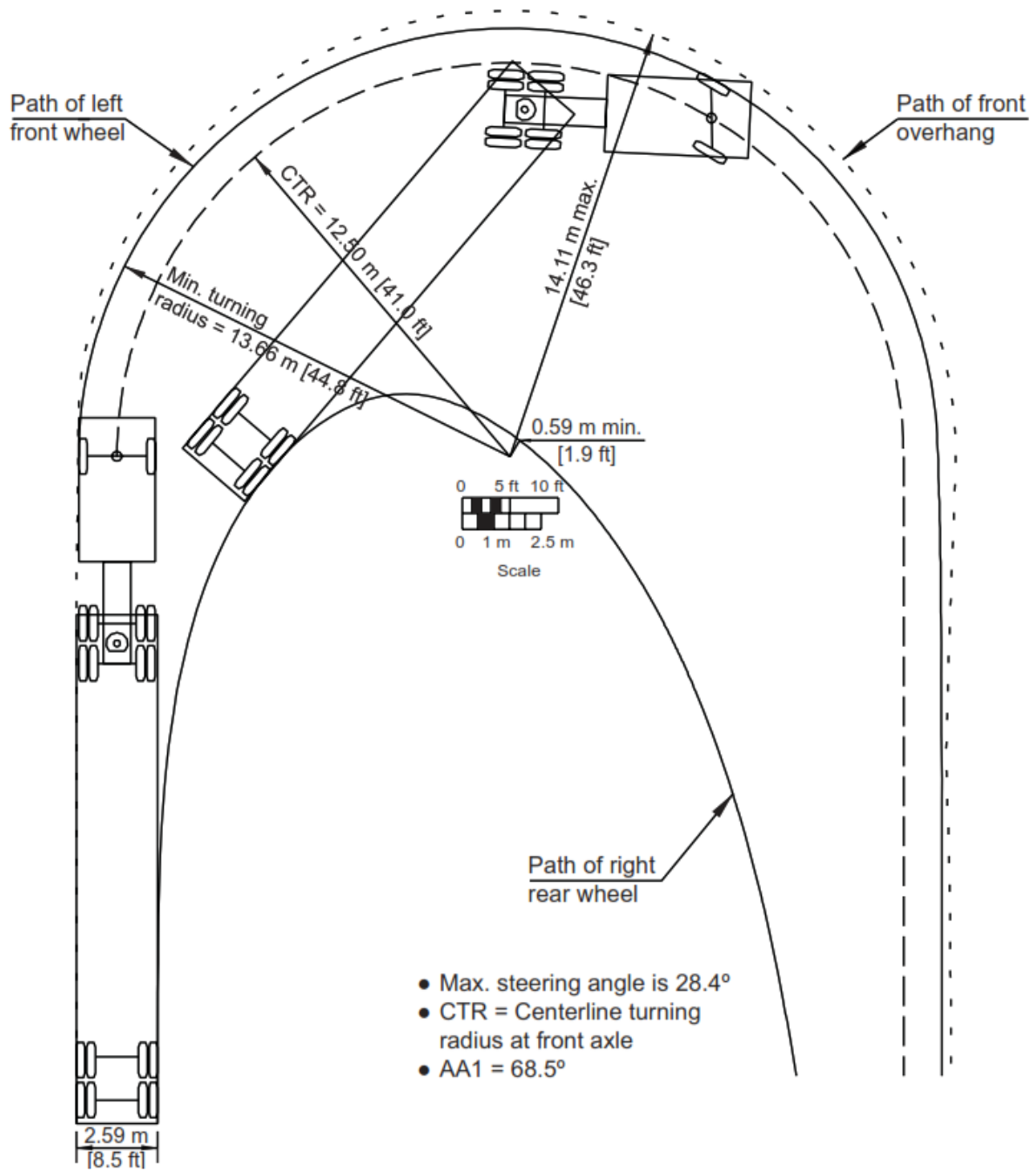
IV. Diagnóstico de la Situación Actual



IMG. 30. Dimensiones de giro del vehículo TSR

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual



IMG. 32. Dimensiones de giro del vehículo TS

F) DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE OPERACIÓN

La velocidad es uno de los datos básicos en el proyecto y modernización de vialidades; así también se convierte en un indicador imprescindible para caracterizar la calidad de la operación que ofrece la infraestructura carretera al usuario. Por otro lado, es factor determinante por los usuarios para seleccionar la mejor ruta entre un origen y un destino.

La velocidad de flujo libre FFS (por sus siglas en inglés Free-Flow Speed, km/h) en una calle es la velocidad a la que viaja un vehículo en condiciones de bajo volumen cuando todas las señales en la calle urbana están verdes durante todo el trayecto, sin obstáculos ni obstrucciones.

La velocidad de flujo libre o de operación se analiza por medio de tres métodos:

- Velocidad de Punto. (manual o calculada automáticamente por los equipos aforadores neumáticos).
- Método del Vehículo flotante.

1. Velocidad de Punto

La velocidad de punto es la velocidad de un vehículo a su paso por un punto determinado. El valor es estimado y obtenido por el promedio de la velocidad de los vehículos que circulan en un punto determinado, o bien es clasificada por una clase establecida de unidades. Para conocer la estadística que describe el comportamiento de la velocidad de punto en el área donde se pretende construir el proyecto se efectuaron mediciones en la Av. Prol. Teófilo Borunda a la altura del predio de análisis en un periodo de 15 minutos, obteniendo los siguientes resultados:

- De Periférico de la juventud a Av. Teófilo Borunda sentido: Noreste – Suroeste

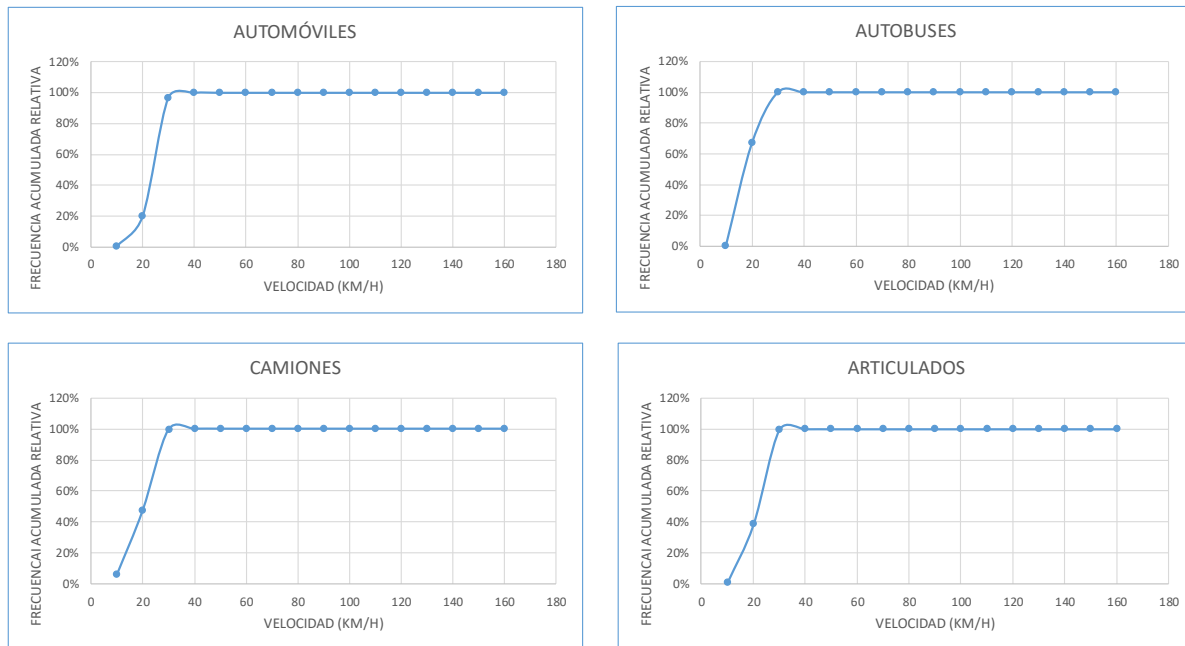
KM/H	A	B	C	ART	TOTAL	%
10 - 20	340	0	49	9	398	0.746%
20 - 30	9963	10	347	386	10706	20.074%
30 - 40	39537	5	437	631	40610	76.144%
40 - 50	1597	0	5	5	1607	3.013%
50 - 60	12	0	0	0	12	0.023%

TABLA 21. Cálculo de velocidad de punto Periférico de la juventud a Av. Teófilo Borunda sentido: Noreste – Suroeste

La tabla anterior arroja de acuerdo al porcentaje mayor 76.14%, que los vehículos circulan a una velocidad de entre **30 Km /hr. a 40 km/hr.**

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual



GRAFICA 5 Distribución de la velocidad Periférico de la juventud a Av. Teófilo Borunda sentido: Noreste – Suroeste

Para conocer los aspectos operacionales de la vialidad se obtuvieron; la velocidad media un indicador importante de la calidad del flujo vehicular, el percentil 98 utilizado en el proyecto geométrico de carreteras en términos de diseño, el percentil 85 utilizado para establecer el límite máximo al que deben proyectarse los dispositivos de control del tránsito vehicular en las carreteras en operación y el percentil 15 que se refiere al límite inferior de la velocidad

OPERACIÓN	TIPO DE VEHÍCULO				PROMEDIO
	A	B	C	ART	
VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	32.52	27.62	29.59	30.92	30.1625
PERCENTIL 98 (KM/H)	41.75	34.48	38.12	38.15	38.125
PERCENTIL 85 (KM/H)	36.52	32.51	34.08	34.98	34.5225
PERCENTIL 15 (KM/H)	28.55	23.16	25.33	26.80	25.96

TABLA 22. Percentiles obtenidos, Periférico de la juventud a Av. Teófilo Borunda sentido: Noreste – Suroeste

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

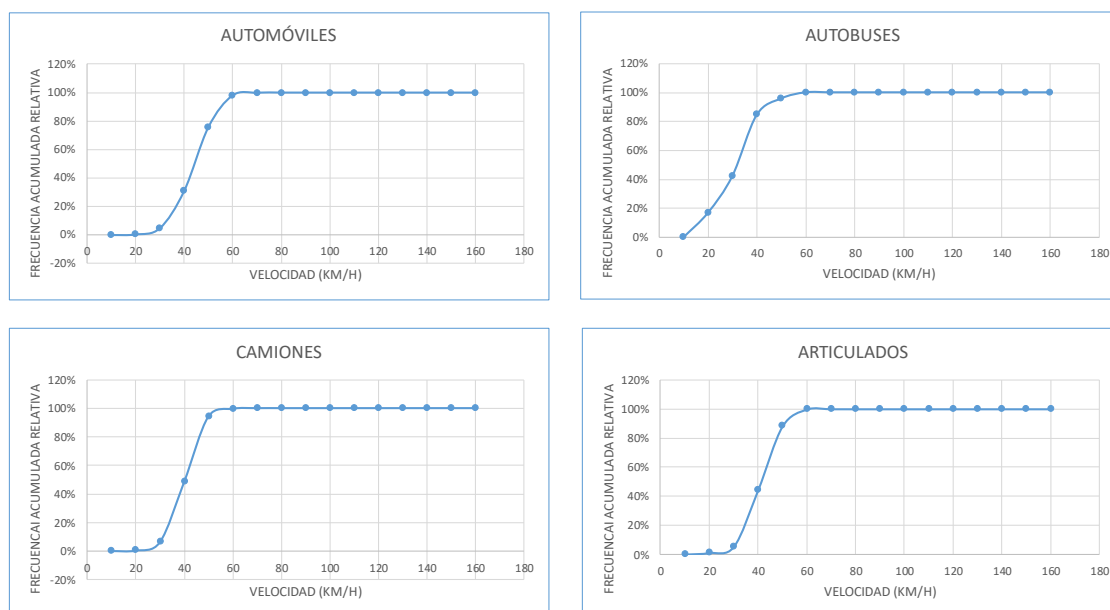
GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

- Av. Teófilo Borunda Sentido: Noreste – Suroeste

KM/H	A	B	C	ART	TOTAL	%
10 - 20	22	0	1	0	23	0.025%
20 - 30	346	12	2	10	370	0.404%
30 - 40	3923	18	43	40	4024	4.398%
40 - 50	23418	30	308	373	24129	26.370%
50 - 60	40258	8	335	419	41020	44.830%
60 - 70	20028	3	40	111	20182	22.056%
70 - 80	1689	0	3	2	1694	1.851%
80 - 90	59	0	0	0	59	0.064%
90 - 100	1	0	0	0	1	0.001%

TABLA 23. Cálculo de velocidad de punto Av. Teófilo Borunda Sentido: Noreste – Suroeste

La tabla anterior arroja de acuerdo al porcentaje mayor 44.83%, que los vehiculos circulan a una velocidad de entre **50 Km /hr. a 60 km/hr**



GRAFICA 6 Distribución de la velocidad Av. Teófilo Borunda Sentido: Noreste – Suroeste

De igual manera, se obtuvieron los percentiles utilizados en sentido Noreste – Suroeste.

OPERACIÓN	TIPO DE VEHÍCULO				PROMEDIO
	A	B	C	ART	
VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	54.00	40.89	50.13	51.13	49.04
PERCENTIL 98 (KM/H)	69.89	60.56	64.41	65.67	65.13
PERCENTIL 85 (KM/H)	62.47	50.06	56.61	58.86	57.00
PERCENTIL 15 (KM/H)	45.59	29.35	43.84	44.46	40.81

TABLA 24. Percentiles obtenidos, Av. Teófilo Borunda Sentido: Noreste – Suroeste

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

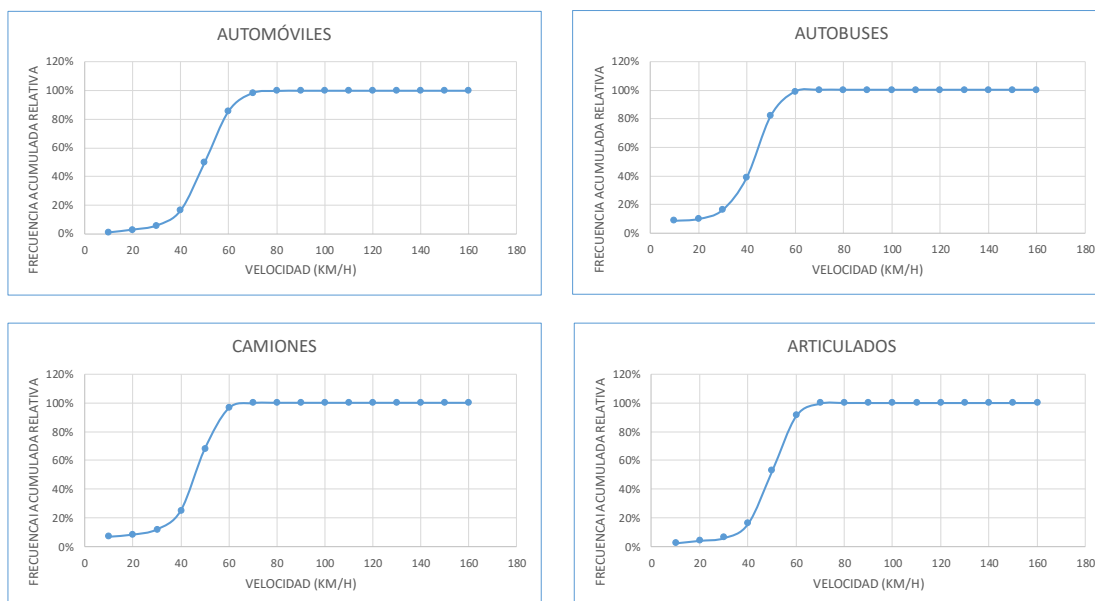
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

- Av. Teófilo Borunda Sentido: Suroeste – Noreste

KM/H	A	B	C	ART	TOTAL	%
10 - 20	697	14	68	29	808	0.984%
20 - 30	1572	2	15	20	1609	1.959%
30 - 40	2306	10	36	21	2373	2.889%
40 - 50	8394	36	132	114	8676	10.564%
50 - 60	26737	69	435	423	27664	33.684%
60 - 70	28714	27	288	441	29470	35.883%
70 - 80	10091	2	37	99	10229	12.455%
80 - 90	1183	0	2	5	1190	1.449%
90 - 100	101	0	0	0	101	0.123%
100 - 110	7	0	0	0	7	0.009%

TABLA 25. Cálculo de velocidad de punto Av. Teófilo Borunda Sentido: Suroeste – Noreste

La tabla anterior arroja de acuerdo al porcentaje mayor 35.88%, que los vehículos circulan a una velocidad de entre **60 Km /hr. a 70 km/hr.**



GRAFICA 7 Distribución de la velocidad Av. Teófilo Borunda Sentido: Suroeste – Noreste

De igual manera, se obtuvieron los percentiles utilizados en sentido Suroeste – Noreste

OPERACIÓN	TIPO DE VEHÍCULO				PROMEDIO
	A	B	C	ART	
VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	59.06	49.82	53.49	57.70	55.02
PERCENTIL 98 (KM/H)	79.13	69.07	73.36	75.21	74.19
PERCENTIL 85 (KM/H)	69.71	61.19	64.60	67.74	65.81
PERCENTIL 15 (KM/H)	49.32	38.29	43.78	49.50	45.22

TABLA 26. Percentiles obtenidos, Teófilo Borunda Sentido: Suroeste – Noreste

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

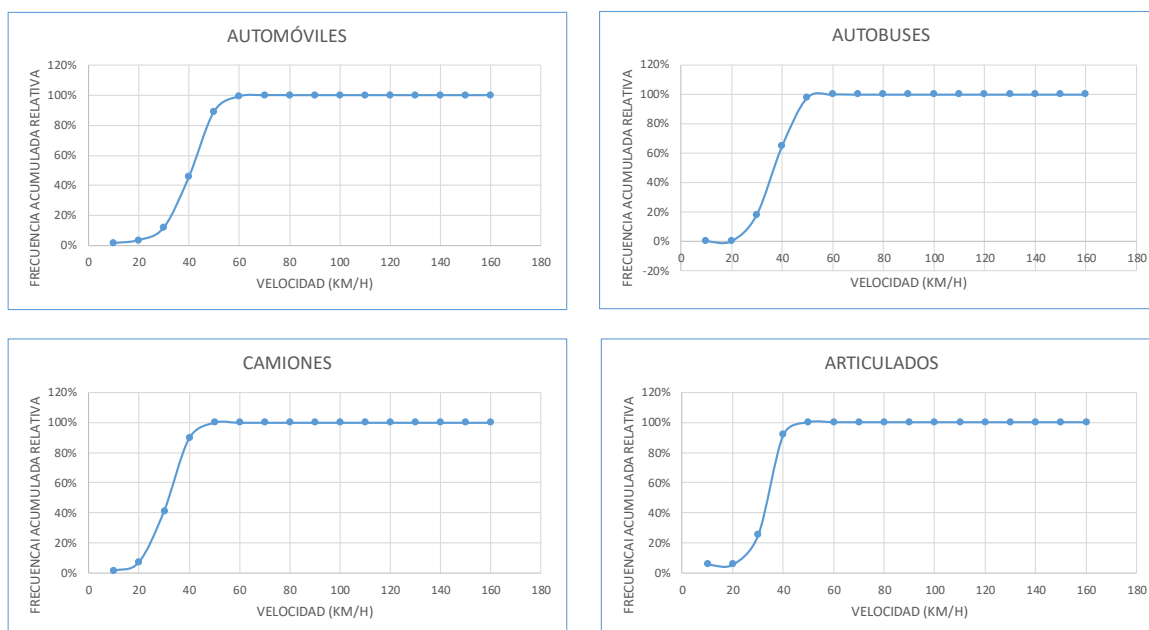
GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

- De Av. Teófilo Borunda a periférico de la juventud Sentido: Suroeste – Noreste

KM/H	A	B	C	ART	TOTAL	%
10 - 20	209	0	2	2	213	1.285%
20 - 30	326	0	8	0	334	2.015%
30 - 40	1382	8	48	7	1445	8.718%
40 - 50	5548	21	69	24	5662	34.160%
50 - 60	7117	15	15	3	7150	43.137%
60 - 70	1648	1	0	0	1649	9.949%
70 - 80	119	0	0	0	119	0.718%
80 - 90	2	0	0	0	2	0.012%
90 - 100	1	0	0	0	1	0.006%

TABLA 27. Cálculo de velocidad de punto De Av. Teófilo Borunda a periférico de la juventud Sentido: Suroeste – Noreste

La tabla anterior arroja de acuerdo al porcentaje mayor 43.13%, que los vehiculos circulan a una velocidad de entre **50 Km /hr. a 60 km/hr.**



GRAFICA 8 Distribución de la velocidad De Av. Teófilo Borunda a periférico de la juventud Sentido: Suroeste – Noreste

De igual manera, se obtuvieron los percentiles utilizados en sentido Suroeste – Noreste

OPERACIÓN	TIPO DE VEHÍCULO				PROMEDIO
	A	B	C	ART	
VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	49.94	46.61	41.38	42.95	45.22
PERCENTIL 98 (KM/H)	66.86	59.11	54.18	55.84	59.00
PERCENTIL 85 (KM/H)	58.52	55.43	48.92	50.51	53.35
PERCENTIL 15 (KM/H)	41.81	38.97	35.01	38.27	38.52

TABLA 28. Percentiles obtenidos, De Av. Teófilo Borunda a periférico de la juventud Sentido: Suroeste – Noreste

2. Método del Vehículo flotante.

El método del vehículo flotante se emplea para calcular la velocidad real de desplazamiento en una red vial, considerando únicamente la distancia recorrida y el tiempo efectivo de circulación, sin incluir las paradas. Primero se seleccionan las rutas más importantes para el análisis del proyecto, ya sean existentes o planificadas. A continuación, se hace un seguimiento de un vehículo que circula a ritmo representativo del flujo vehicular, cronometrando el tiempo que tarda en recorrer cada ruta, excluyendo los tiempos muertos. Finalmente, la velocidad operativa se calcula dividiendo la distancia recorrida entre el tiempo activo de conducción. Este método refleja con precisión factores como características geométricas de los tramos y condiciones reales del tráfico .

Av. Pról. Teófilo Borunda sentido Suroeste - Noreste	
-	
Datos Base:	
Tipo de Vehículo:	Ligero Tipo "A"
Distancia (km.):	0.30 km
Tiempo promedio de recorrido (Seg.):	20 Seg.
Formula:	
$20 \text{ seg} / 3600 \text{ seg} = 0.005$	
$0.30 \text{ km} / 0.005 \text{ hrs} = 60.00 \text{ Km/hr}$	
Velocidad:	60 .00 Km/hr

Lateral Periférico de la juventud sentido Noroeste - Sureste	
-	
Datos Base:	
Tipo de Vehículo:	Ligero Tipo "A"
Distancia (km.):	0.43 km
Tiempo promedio de recorrido (Seg.):	25 Seg.
Formula:	
$25 \text{ seg} / 3600 \text{ seg} = 0.007$	
$0.60 \text{ km} / 0.007 \text{ hrs} = 61.42 \text{ Km/hr}$	
Velocidad:	61.42 Km/hr

TABLA 29. Cálculo de velocidad de punto

G) ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD

De acuerdo con la Comisión Estatal de Seguridad, División de Policía Vial, y mediante el Departamento de Coordinación Operativa de Delegaciones, se obtiene el número de accidentes ocurridos en las vialidades de interés para el estudio, que serían la Av. Pról. Teófilo Borunda y Periférico de la Juventud. Los resultados se comparten a continuación:

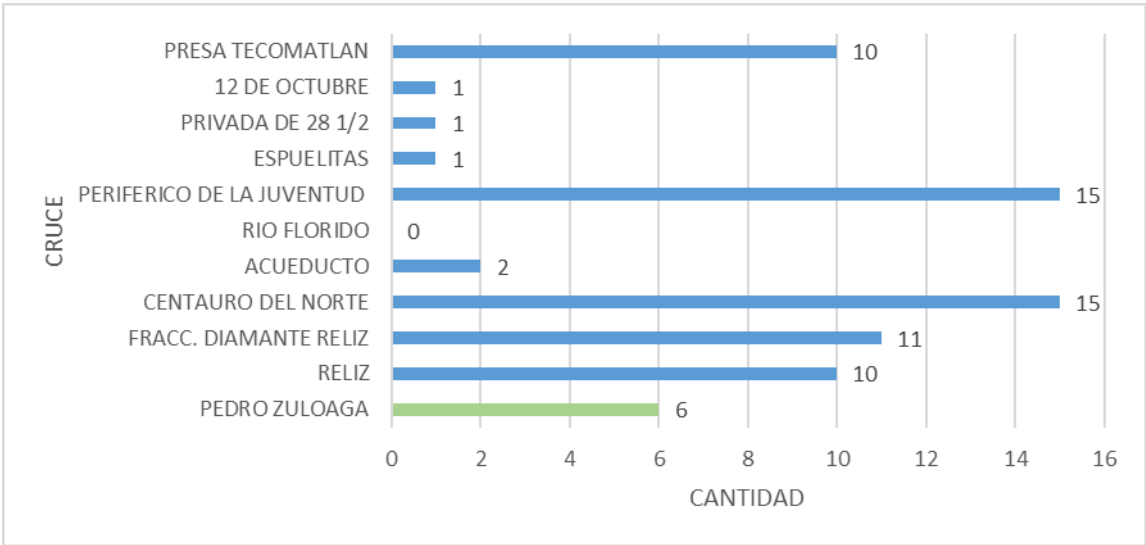
- Av. Pról. Teófilo Borunda, específicamente en el tramo correspondido entre Av. Pedro Zuloaga y C. Presa Tecamatlán.

REPORTES DE ACCIDENTES POR PARTE DE DIVISIÓN DE POLICÍA VIAL

Vialidad:	AV. TEOFILO BORUNDA
Entre:	AV. PEDRO ZULOAGA A C. PRESA TECOMATLAN

NÚMERO DE ACCIDENTES		
CRUCE	TOTAL	PORCENTAJE
PEDRO ZULOAGA	6	8%
RELIZ	10	14%
FRACC. DIAMANTE RELIZ	11	15%
CENTAURO DEL NORTE	15	21%
ACUEDUCTO	2	3%
RIO FLORIDO	0	0%
PERIFERICO DE LA JUVENTUD	15	21%
ESPUELITAS	1	1%
PRIVADA DE 28 1/2	1	1%
12 DE OCTUBRE	1	1%
PRESA TECOMATLAN	10	14%
TOTAL:	72	100%

Tabla 30. Número de accidentes durante el año 2024, según Comisión Estatal de Seguridad.



GRÁFICA 9. Número de accidentes.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

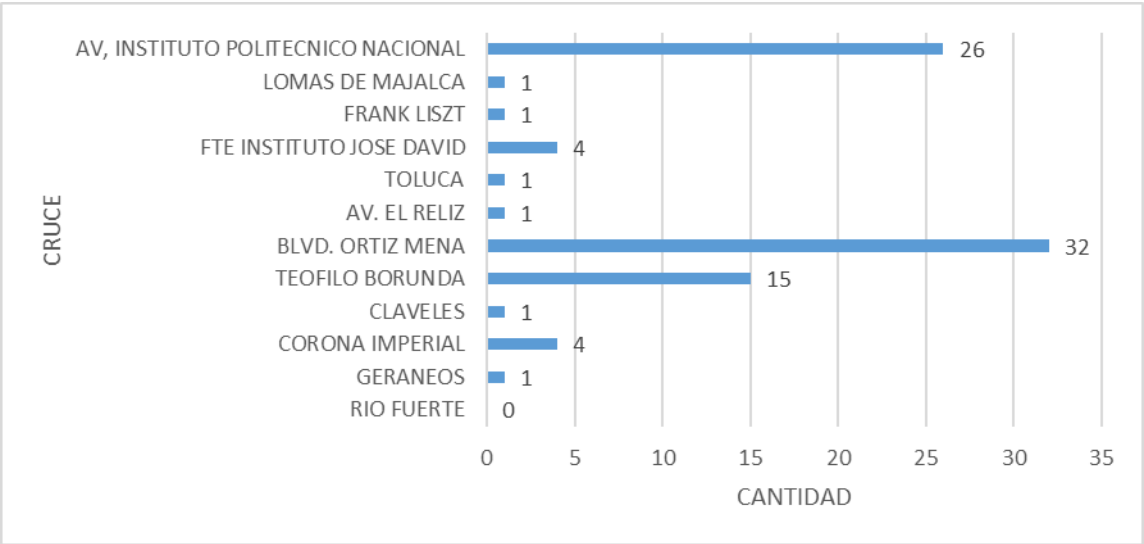
Periférico de la Juventud, específicamente en el tramo correspondido entre Calle Río Florido y Av. Instituto Politécnico Nacional.

REPORTES DE ACCIDENTES POR PARTE DE DIVISIÓN DE POLICÍA VIAL

Vialidad:	PERIFERICO DE LA JUVENTUD
Entre:	CALLE RIO FLORIDO A AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

NÚMERO DE ACCIDENTES		
CRUCE	TOTAL	PORCENTAJE
RIO FUERTE	0	0%
GERANEOS	1	1%
CORONA IMPERIAL	4	
CLAVELES	1	
TEOFILO BORUNDA	15	
BLVD. ORTIZ MENA	32	
AV. EL RELIZ	1	
TOLUCA	1	1%
FTE INSTITUTO JOSE DAVID	4	5%
FRANK LISZT	1	
LOMAS DE MAJALCA	1	
AV, INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	26	
TOTAL:	87	100%

Tabla 31. Número de accidentes durante el año 2024, según Comisión Estatal de Seguridad.



GRÁFICA 10. Número de accidentes.

IV.6 DETERMINACIÓN DEL TRÁNSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL

La determinación del tránsito promedio anual indica la cantidad de vehículos promedio que circulan durante el día en la zona de estudio. En este proyecto se utilizará un factor k de 0.10 en el periférico de la juventud obtenido de estudios anteriores y en Av. Teófilo Borunda se utilizará un factor k de 0.09 en sentido noreste – suroeste y un factor k de 0.12 en sentido suroeste – noreste obtenido del Sistema clasificador de vehículos MetroCount 5600.

Vialidad	Volumen en hora de máxima demanda	Factor k	TDPA
1. Periférico de la juventud (sureste - noroeste)	2,907	0.10	29,070
2. Periférico de la juventud (sureste - noroeste)	1,119	0.10	11,190
3. Periférico de la juventud (sureste - noroeste)	2,419	0.10	24,190
4. Periférico de la juventud (sureste - noroeste)	1,442	0.10	14,420
5. Periférico de la juventud (noroeste - sureste)	2,557	0.10	25,570
6. Periférico de la juventud (noroeste - sureste)	1,749	0.10	17,490
7. Periférico de la juventud (noroeste - sureste)	1,355	0.10	13,550
8. Periférico de la juventud (noroeste - sureste)	1,860	0.10	18,600
9. Av. Pról. Teófilo Borunda (noreste - suroeste)	2,580	0.09	28,666
10. Av. Pról. Teófilo Borunda (suroeste - noreste)	3,513	0.12	29,275
11. Av. Pról. Teófilo Borunda (suroeste - noreste)	2,794	0.12	23,283

TABLA 32. Tránsito promedio anual

IV.7 MOVILIDAD NO MOTORIZADA**A) AFOROS PEATONALES**

Con el fin de entender y proponer una planificación que permita un manejo de movilidad tanto peatonal como vehicular se llevan a cabo aforos peatonales, en el mismo horario que los aforos vehiculares.

A continuación, se muestran las tablas por intersección.

- Periférico de la Juventud y Av. Teófilo Borunda
- Periférico de la Juventud y Blvd. Ortiz Mena

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

- Periférico de la Juventud y Av. Teófilo Borunda

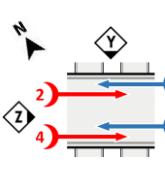
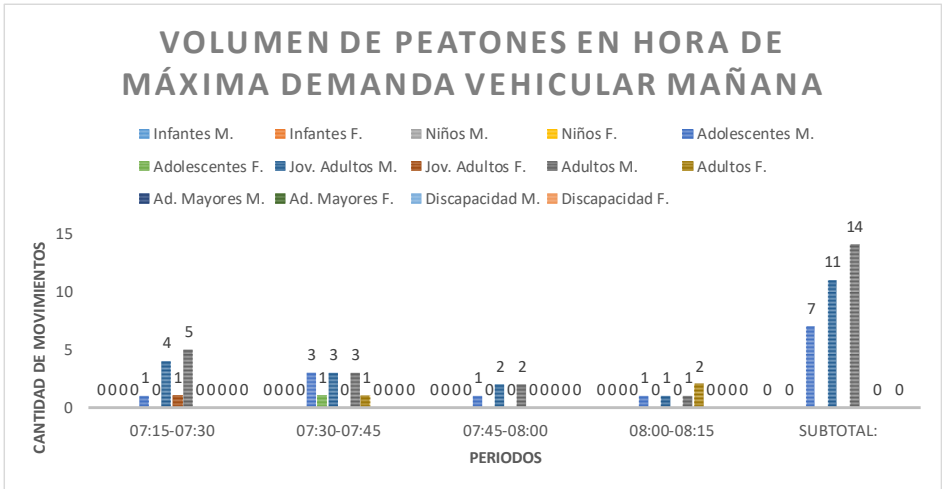
AV. DE LA JUVENTUD Y AV. TEÓFILO BORUNDA																	
Hora: 07:15 a 08:15 a.m.																	
Fecha: 19 de agosto de 2025																	
VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	Infantes		Niños		Adolescentes		Jov. Adultos		Adultos		Ad. Mayores		Discapacidad		Total Global
			M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	
Y) AV. TEÓFILO BORUNDA Z) AV. DE LA JUVENTUD 	1 AV. DE LA JUVENTUD Lado NORESTE (Sureste-Noroeste)	07:15-07:30					1		3		3						18
		07:30-07:45					1	1	2		3						
		07:45-08:00							1		1						
		08:00-08:15							1		1						
		TOTAL	0	0	0	0	2	1	7	0	8	0	0	0	0	0	
	2 AV. DE LA JUVENTUD Lado NORESTE (Noroeste-Sureste)	07:15-07:30							1								3
		07:30-07:45							1		1						
		07:45-08:00															
		08:00-08:15															
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	
	3 AV. DE LA JUVENTUD Lado SUROESTE (Sureste-Noroeste)	07:15-07:30							1		2						7
		07:30-07:45					1		1		1						
		07:45-08:00															
		08:00-08:15									1						
		TOTAL	0	0	0	0	1	0	2	0	2	2	0	0	0	0	
	4 AV. DE LA JUVENTUD Lado SURESTE (Noroeste-Sureste)	07:15-07:30															4
		07:30-07:45					1										
		07:45-08:00					1										
		08:00-08:15					1				1						
		TOTAL	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	

Tabla 1. Movimientos peatonales por la mañana

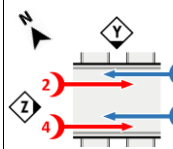
AV. DE LA JUVENTUD Y AV. TEÓFILO BORUNDA														
Hora: 07:15 a 08:15 a.m.														
Fecha: 19 de agosto de 2025														
Volumen de peatones en hora de máxima demanda vehicular														
MAÑANA														
Hora	Infantes		Niños		Adolescentes		Jov. Adultos		Adultos		Ad. Mayores		Discapacidad	
	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.
07:15-07:30	0	0	0	0	1	0	4	1	5	0	0	0	0	0
07:30-07:45	0	0	0	0	3	1	3	0	3	1	0	0	0	0
07:45-08:00	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0
08:00-08:15	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0
SUBTOTAL:	0		0		7		11		14		0		0	
TOTAL:	32 Peatones													



Grafica 11. Resumen de movimientos peatonales flujo de máxima demanda mañana

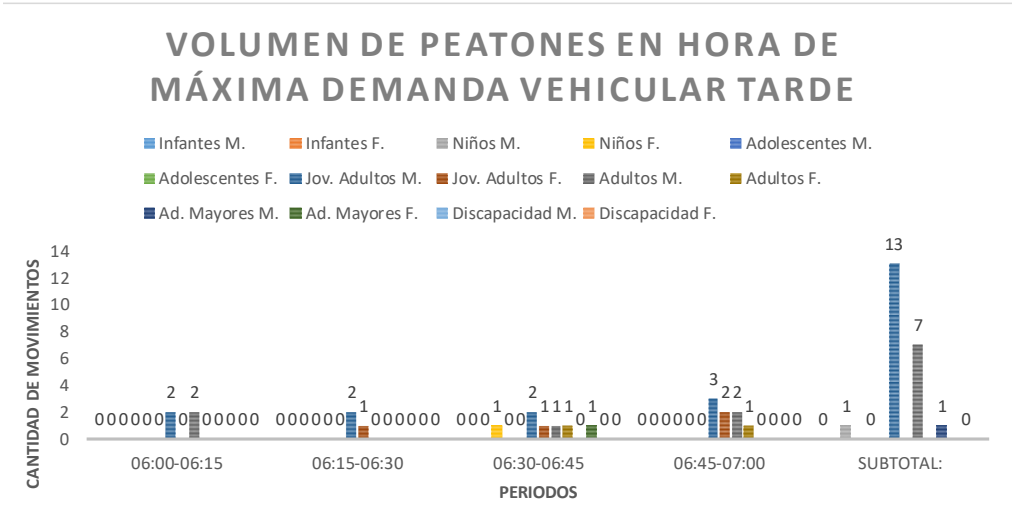
ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

AV. DE LA JUVENTUD Y AV. TEÓFILO BORUNDA																			
Hora: 06:00 a 07:00 p.m.																			
Fecha: 19 de agosto de 2025																			
VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	Infantes		Niños		Adolescentes		Jov. Adultos		Adultos		Ad. Mayores		Discapacidad		Total Global		
			M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.			
Y) AV. TEÓFILO BORUNDA Z) AV. DE LA JUVENTUD 	1 AV. DE LA JUVENTUD Lado NORESTE (Sureste-Noroeste)	06:00-06:15							1								4	22	
		06:15-06:30							1										
		06:30-06:45									1								
		06:45-07:00							1										
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0			
	2 AV. DE LA JUVENTUD Lado NORESTE (Noroeste-Sureste)	06:00-06:15								1									6
		06:15-06:30								1									
		06:30-06:45								1									
		06:45-07:00							2		2								
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0			
	3 AV. DE LA JUVENTUD Lado SUROESTE (Sureste-Noroeste)	06:00-06:15										1							7
		06:15-06:30																	
		06:30-06:45				1				1	1		1						
		06:45-07:00								1			1						
		TOTAL	0	0	0	1	0	0	1	2	1	2	0	0	0	0			
	4 AV. DE LA JUVENTUD Lado SURESTE (Noroeste-Sureste)	06:00-06:15								1		1							5
		06:15-06:30									1								
		06:30-06:45												1					
		06:45-07:00								1									
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0			

A) Tabla 2. Movimientos peatonales por la Tarde

AV. DE LA JUVENTUD Y AV. TEÓFILO BORUNDA														
Hora: 06:00 a 07:00 p.m.														
Fecha: 19 de agosto de 2025														
Volumen de peatones en hora de máxima demanda vehicular														
TARDE														
Hora	Infantes		Niños		Adolescentes		Jov. Adultos		Adultos		Ad. Mayores		Discapacidad	
	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.
06:00-06:15	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0
06:15-06:30	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
06:30-06:45	0	0	0	1	0	0	2	1	1	1	0	1	0	0
06:45-07:00	0	0	0	0	0	0	3	2	2	1	0	0	0	0
SUBTOTAL:	0		1		0		13		7		1		0	
TOTAL:	22 Peatones													



Grafica 12. Resumen de movimientos peatonales flujo de máxima demanda tarde

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

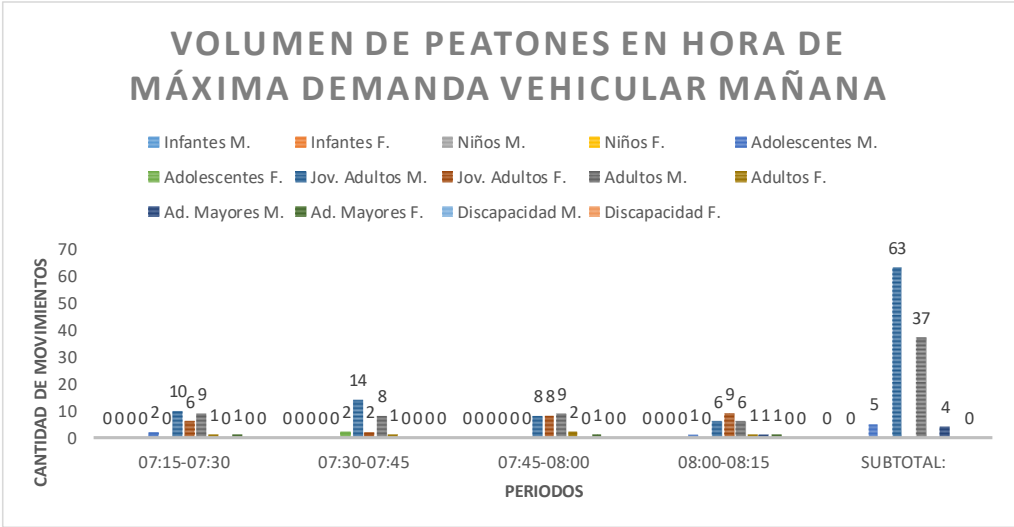
- Periférico de la Juventud y Blvd. Ortiz Mena

AV. DE LA JUVENTUD Y AV. ORTÍZ MENA																		
Hora: 07:15 a 08:15 a.m. Fecha: 19 de agosto de 2025																		
VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	Infantes		Niños		Adolescentes		Jov. Adultos		Adultos		Ad. Mayores		Discapacidad		Total Global	
			M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.		
Y) AV. DE LA JUVENTUD Z) AV. ORTÍZ MENA	1 AV. DE LA JUVENTUD Lado NOROESTE (Suroeste-Noreste)	07:15-07:30						2		3	1	3						21
		07:30-07:45							1			1						
		07:45-08:00								1	1	4			1			
		08:00-08:15									1	2						
		TOTAL	0	0	0	0	2	1	4	3	10	0	0	1	0	0		
	2 AV. DE LA JUVENTUD Lado NOROESTE (Noreste-Suroeste)	07:15-07:30								1								10
		07:30-07:45								1		3	1					
		07:45-08:00									1		1					
		08:00-08:15								1				1				
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	2	2	3	2	0	1	0	0		
	3 AV. ORTÍZ MENA Lado NORESTE (Sureste-Noroeste)	07:15-07:30									1							5
		07:30-07:45								2		1						
		07:45-08:00																
		08:00-08:15										1						
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0		
	4 AV. ORTÍZ MENA Lado NORESTE (Noroeste-Sureste)	07:15-07:30								1	1							4
		07:30-07:45																
		07:45-08:00									1	1						
		08:00-08:15																
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0		
	5 AV. DE LA JUVENTUD Lado SURESTE (Suroeste-Noreste)	07:15-07:30									1							9
		07:30-07:45																
		07:45-08:00								4		2						
		08:00-08:15								1	1							
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	5	2	2	0	0	0	0	0		
	6 AV. DE LA JUVENTUD Lado SURESTE (Noreste-Suroeste)	07:15-07:30									1							13
		07:30-07:45								5	1							
		07:45-08:00								1	1		1					
		08:00-08:15								2		1						
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	9	2	1	1	0	0	0	0		
	7 AV. ORTÍZ MENA Lado SUROESTE (Sureste-Noroeste)	07:15-07:30									1		5		1			14
		07:30-07:45								2		2						
		07:45-08:00								1		1						
		08:00-08:15											1					
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	4	0	8	1	0	1	0	0		
	8 AV. ORTÍZ MENA Lado SUROESTE (Noroeste-Sureste)	07:15-07:30									1	1	1					9
		07:30-07:45						1										
		07:45-08:00									1							
		08:00-08:15									1	2		1				
		TOTAL	0	0	0	0	0	1	0	3	3	1	1	0	0	0		
	85																	
AV. DE LA JUVENTUD Y AV. ORTÍZ MENA																		
Hora: 07:15 a 08:15 a.m. Fecha: 19 de agosto de 2025																		
VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	Infantes		Niños		Adolescentes		Jov. Adultos		Adultos		Ad. Mayores		Discapacidad		Total Global	
			M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.		
Y) AV. DE LA JUVENTUD Z) AV. ORTÍZ MENA	A De AV. DE LA JUVENTUD a AV. ORTÍZ MENA (Esquina Este)	07:15-07:30								2	1							18
		07:30-07:45								4								
		07:45-08:00								1	3							
		08:00-08:15						1		3	3							
		TOTAL	0	0	0	0	1	0	10	7	0	0	0	0	0	0		
	B De AV. ORTÍZ MENA a AV. DE LA JUVENTUD (Esquina Este)	07:15-07:30																3
		07:30-07:45									1							
		07:45-08:00																
		08:00-08:15									2							
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0		
	C De AV. DE LA JUVENTUD a AV. ORTÍZ MENA (Esquina Norte)	07:15-07:30																1
		07:30-07:45																
		07:45-08:00										1						
		08:00-08:15																
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
	D De AV. DE LA JUVENTUD a AV. ORTÍZ MENA (Esquina Norte)	07:15-07:30									1							2
		07:30-07:45										1						
		07:45-08:00																
		08:00-08:15																
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0		
	24																	

Tabla 3. Movimientos peatonales por la mañana

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA
GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

AV. DE LA JUVENTUD Y AV. ORTÍZ MENA														
Hora: 07:15 a 08:15 a.m.														
Fecha: 19 de agosto de 2025														
Volumen de peatones en hora de máxima demanda vehicular														
MAÑANA														
Hora	Infantes		Niños		Adolescentes		Jov. Adultos		Adultos		Ad. Mayores		Discapacidad	
	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.
07:15-07:30	0	0	0	0	2	0	10	6	9	1	0	1	0	0
07:30-07:45	0	0	0	0	0	2	14	2	8	1	0	0	0	0
07:45-08:00	0	0	0	0	0	0	8	8	9	2	0	1	0	0
08:00-08:15	0	0	0	0	1	0	6	9	6	1	1	1	0	0
SUBTOTAL:	0		0		5		63		37		4		0	
TOTAL:	109 Peatones													



Grafica 13. Resumen de movimientos peatonales flujo de máxima demanda mañana

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

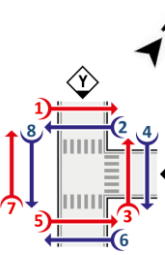
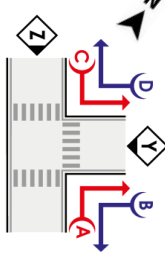
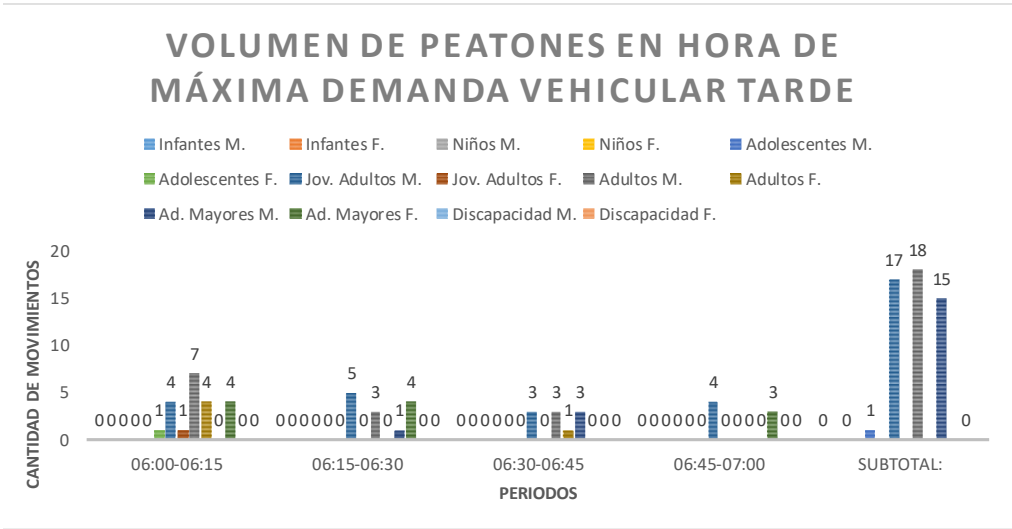
AV. DE LA JUVENTUD Y AV. ORTÍZ MENA																	
Hora: 06:00 a 07:00 p.m. Fecha: 19 de agosto de 2025																	
VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	Infantes		Niños		Adolescentes		Jov. Adultos		Adultos		Ad. Mayores		Discapacidad		Total Global
			M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	
	1 AV. DE LA JUVENTUD Lado NOROESTE (Suroeste-Noreste)	06:00-06:15 06:15-06:30 06:30-06:45 06:45-07:00 TOTAL									3	1		2			6
	2 AV. DE LA JUVENTUD Lado NOROESTE (Noreste-Suroeste)	06:00-06:15 06:15-06:30 06:30-06:45 06:45-07:00 TOTAL									1		1				2
	3 AV. ORTÍZ MENA Lado NORESTE (Sureste-Noroeste)	06:00-06:15 06:15-06:30 06:30-06:45 06:45-07:00 TOTAL									1						1
	4 AV. ORTÍZ MENA Lado NORESTE (Noroeste-Sureste)	06:00-06:15 06:15-06:30 06:30-06:45 06:45-07:00 TOTAL															0
	5 AV. DE LA JUVENTUD Lado SURESTE (Suroeste-Noreste)	06:00-06:15 06:15-06:30 06:30-06:45 06:45-07:00 TOTAL							1	1	1						6
	6 AV. DE LA JUVENTUD Lado SURESTE (Noreste-Suroeste)	06:00-06:15 06:15-06:30 06:30-06:45 06:45-07:00 TOTAL							1								1
	7 AV. ORTÍZ MENA Lado SUROESTE (Sureste-Noroeste)	06:00-06:15 06:15-06:30 06:30-06:45 06:45-07:00 TOTAL					1				2	1					4
	8 AV. ORTÍZ MENA Lado SUROESTE (Noroeste-Sureste)	06:00-06:15 06:15-06:30 06:30-06:45 06:45-07:00 TOTAL									2	2		4			18
	TOTAL		0	0	0	0	0	0	1	0	3	2	3	9	0	0	38
AV. DE LA JUVENTUD Y AV. ORTÍZ MENA																	
Hora: 06:00 a 07:00 p.m. Fecha: 19 de agosto de 2025																	
VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	Infantes		Niños		Adolescentes		Jov. Adultos		Adultos		Ad. Mayores		Discapacidad		Total Global
			M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	
	A De AV. DE LA JUVENTUD a AV. ORTÍZ MENA (Esquina Este)	06:00-06:15 06:15-06:30 06:30-06:45 06:45-07:00 TOTAL							2								4
	B De AV. ORTÍZ MENA a AV. DE LA JUVENTUD (Esquina Este)	06:00-06:15 06:15-06:30 06:30-06:45 06:45-07:00 TOTAL							1								6
	C De AV. DE LA JUVENTUD a AV. ORTÍZ MENA (Esquina Norte)	06:00-06:15 06:15-06:30 06:30-06:45 06:45-07:00 TOTAL															0
	D De AV. DE LA JUVENTUD a AV. ORTÍZ MENA (Esquina Norte)	06:00-06:15 06:15-06:30 06:30-06:45 06:45-07:00 TOTAL									1	1					3
	TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	13

Tabla 4. Movimientos peatonales por la Tarde

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA
GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

AV. DE LA JUVENTUD Y AV. ORTÍZ MENA														
Hora: 06:00 a 07:00 p.m.														
Fecha: 19 de agosto de 2025														
Volumen de peatones en hora de máxima demanda vehicular														
TARDE														
Hora	Infantes		Niños		Adolescentes		Jov. Adultos		Adultos		Ad. Mayores		Discapacidad	
	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.
06:00-06:15	0	0	0	0	0	1	4	1	7	4	0	4	0	0
06:15-06:30	0	0	0	0	0	0	5	0	3	0	1	4	0	0
06:30-06:45	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	3	0	0	0
06:45-07:00	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0
SUBTOTAL:	0		0		1		17		18		15		0	
TOTAL:	51 Peatones													



Grafica 14. Resumen de movimientos peatonales flujo de máxima demanda tarde

Resumen de movimientos peatonales:

Intersección	Volumen 07:15 a 08:15 a.m.	Volumen 06:00 a 07:00 p.m.	Volumen Total
Periférico de la Juventud y Av. Teófilo Borunda	32 personas	22 personas	54 personas
Periférico de la Juventud y Blvd. Ortiz Mena	109 personas	51 personas	160 personas

TABLA. 33. Resumen de movimientos peatonales.

Como conclusión los cruces que presentan mayor demanda peatonal son la intersección:

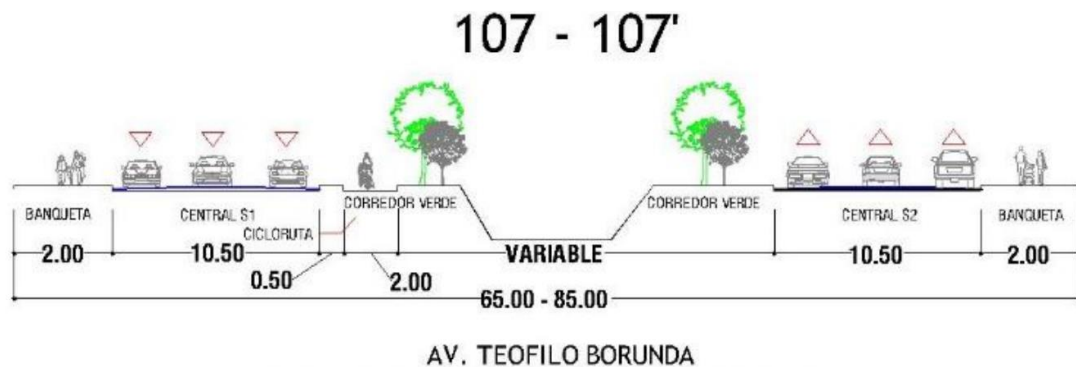
1. Periférico de la Juventud y Blvd. Ortiz Mena

Presenta su hora de máxima demanda en la mañana de **07:15 a 08:15 a.m.** con un total de **109 peatones**.

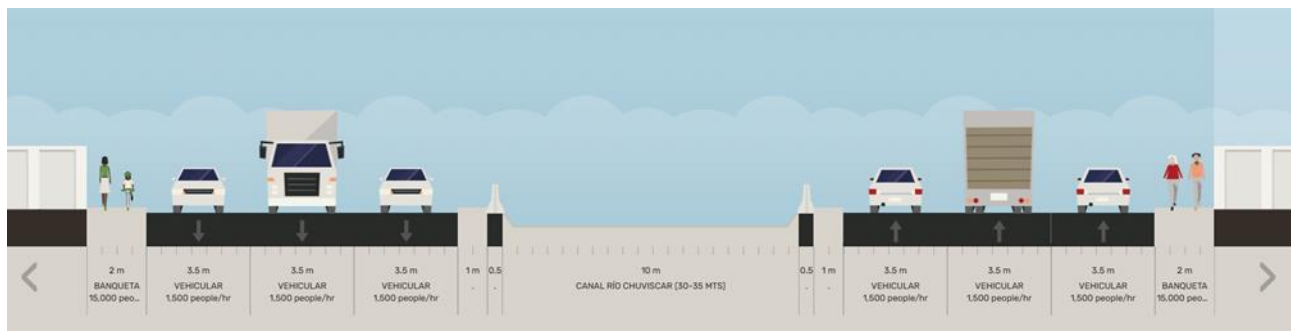
B) CICLO RUTAS

Las ciclorrutas constituyen un corredor vial alternativo a la calzada, adyacente al andén, en los separadores viales o en las alamedas, destinado al tránsito exclusivo de ciclistas. Esta infraestructura permite a las personas que deseen desplazarse en bicicleta, patines o similares, hacerlo de manera segura.

Dentro del área de estudio no se localizaron rutas para ciclovías. En la sección anterior propuesta en el PDU (107-107') de la Av. Pról. Teófilo Borunda, se proponía una ruta para ciclovía futura. Sin embargo, en la sección actual propuesta en el PDU (AA-018I) ya no se considera.

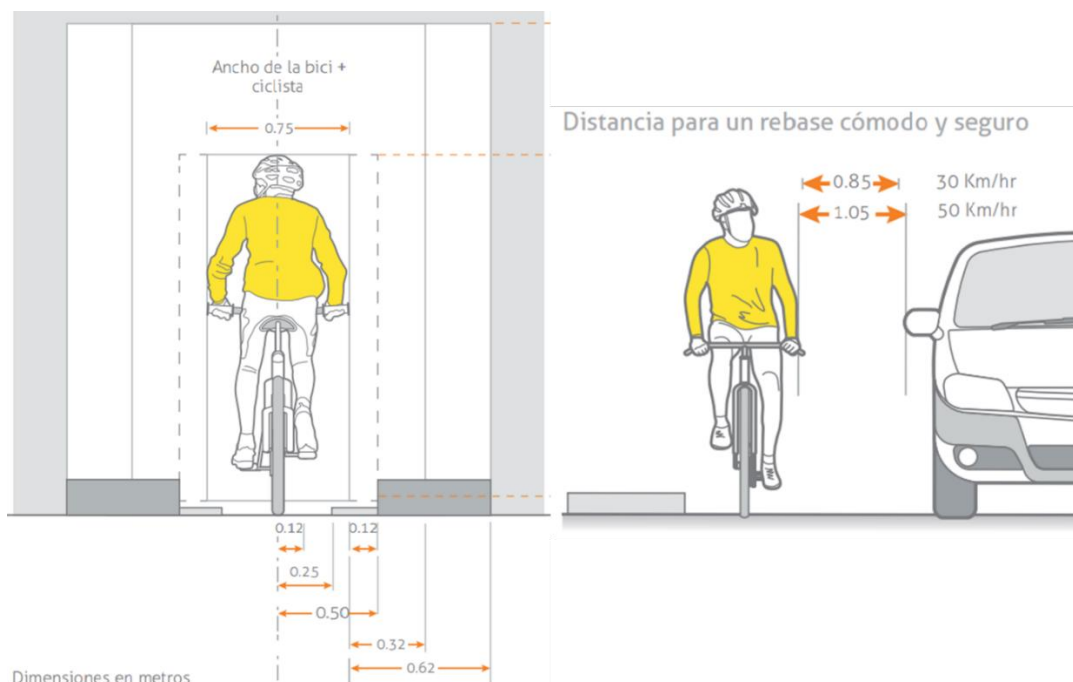


IMG. 33 Sección anterior propuesta por PDU



IMG. 34 Sección AA-018E propuesta por PDU

De igual manera es importante conocer las siguientes dimensiones mínimas para un ciclo vía adecuada, señaladas por el ITDP (Institute for Transportation and Development Policy).



IMG. 35 Dimensiones mínimas para una circulación ciclista cómoda y segura.

Así mismo la “Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua” Artículo 120, señala las dimensiones mínimas para carril ciclista un sentido de circulación: 1.50 metros, más el espacio de transición o protección cuando exista convivencia con un carril de circulación vial; y 1.00 metro, cuando no exista tal convivencia.

IV.8 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD PEATONAL

De acuerdo al ITDP, el diseño universal establece los criterios básicos para crear productos y espacios que, sin necesidad de adaptaciones, pueden ser utilizados por todas las personas, sin importar su género, edad ni capacidad intelectual o física. Deben ser accesibles también para personas que no saben leer o que no conocen el idioma del país donde se encuentran.

El Centro de Diseño Universal de la Universidad del Estado de Carolina del Norte, EE.UU., establece que los principios bajo los cuales se rige el diseño universal son:

- **Uso equitativo:** útil y atractivo sin diferenciar los niveles de habilidad.
- **Uso flexible:** amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
- **Uso simple e intuitivo:** fácil de entender sin importar el nivel de experiencia, conocimiento, lenguaje o capacidad para concentrarse.
- **Información perceptible:** información necesaria dada de forma efectiva al usuario, sin importar las condiciones ambientales o las capacidades sensoriales del usuario.
- **Tolerancia al error:** diseño que minimice riesgos y consecuencias de acciones accidentales.
- **Mínimo esfuerzo físico:** cómodo y eficiente, minimizando la fatiga.

- **Tamaño adecuado de aproximación y uso:** tamaño y espacio adecuado para el acercamiento, alcance, manipulación y uso, sin importar la talla, postura o capacidad motriz del usuario.

IV.8.1 EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

Actualmente, la zona del proyecto cuenta con la infraestructura necesaria para poder transitar por el espacio caminando con algo de **dificultad física (Es decir el área actual cuenta con características tales como dimensiones, escalones y obstáculos que exigen condición física “Sin discapacidad” para poder transitarlo)**. A continuación, se analizan las banquetas de la zona de acuerdo a lo establecido en el “Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua”, así como el “Manual de Calles, Diseño Vial para ciudades mexicanas (SEDATU Y BID)”



Imagen 1. Identificación de banquetas de análisis

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

Evaluación de Banqueta B01			
Tipo de vialidad	De primer orden		
Material de banqueteta	Concreto		
Estado físico de banqueteta	Bueno		
Tipo de guarnición	Trapezoidal		
Estado de la Arborización y o Jardín.	Inexistente		
Característica a evaluar	Normas / Manuales	Condición Actual	Valoración
Pendiente longitudinal aproximada.	Ver reg. Sust Art 67	2%	Si cumple
Altura de lomo de banqueteta sobre arroyo vehicular.	20 cm.	20 cm	Si cumple
Ancho total de banqueteta (Jardín, Andador y Guar).	Ver reg. Sust Art 67	1.50 m	No cumple
Ancho del andador peatonal (2/3 partes de banq.)		100%	No cumple
Acabado de superficie	Plano y antiderrapante	Plano y antiderrap.	Si cumple
Pendiente en zona cocheras y salidas de vehículos	8 %	No aplica	No aplica
Ancho de área de Jardín y forestación	33 % de banq.	0%	No cumple

Tabla 5. Evaluación de Banqueta B01

Evaluación de Banqueta B02			
Tipo de vialidad	De primer orden		
Material de banqueteta	Concreto		
Estado físico de banqueteta	Regular		
Tipo de guarnición	Trapezoidal		
Estado de la Arborización y o Jardín.	Bueno		
Característica a evaluar	Normas / Manuales	Condición Actual	Valoración
Pendiente longitudinal aproximada.	Ver reg. Sust Art 67	4%	Si cumple
Altura de lomo de banqueteta sobre arroyo vehicular.	20 cm.	20 cm	Si cumple
Ancho total de banqueteta (Jardín, Andador y Guar).	Ver reg. Sust Art 67	Variable	Si cumple
Ancho del andador peatonal (2/3 partes de banq.)		Variable	Si cumple
Acabado de superficie	Plano y antiderrapante	Plano y antiderrap.	Si cumple
Pendiente en zona cocheras y salidas de vehículos	8 %	No aplica	No aplica
Ancho de área de Jardín y forestación	33 % de banq.	Variable	No cumple

Tabla 6. Evaluación de Banqueta B02

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

Evaluación de Banqueta B03			
Tipo de vialidad	Primaria		
Material de banqueteta	Concreto		
Estado físico de banqueteta	Bueno		
Tipo de guarnición	Trapezoidal		
Estado de la Arborización y o Jardín.	Bueno		
Característica a evaluar	Normas / Manuales	Condición Actual	Valoración
Pendiente longitudinal aproximada.	Ver reg. Sust Art 67	2%	Si cumple
Altura de lomo de banqueteta sobre arroyo vehicular.	20 cm.	20 cm	Si cumple
Ancho total de banqueteta (Jardín, Andador y Guar).	Ver reg. Sust Art 67	Variable	Si cumple
Ancho del andador peatonal (2/3 partes de banq.)		1/3	No cumple
Acabado de superficie	Plano y antiderrapante	Plano y antiderrap.	Si cumple
Pendiente en zona cocheras y salidas de vehículos	8 %	No aplica	No aplica
Ancho de área de Jardín y forestación	33 % de banq.	66%	No cumple

Tabla 7. Evaluación de Banqueta B03

Evaluación de Banqueta B04			
Tipo de vialidad	Primaria		
Material de banqueteta	Concreto		
Estado físico de banqueteta	Regular		
Tipo de guarnición	Trapezoidal		
Estado de la Arborización y o Jardín.	Malo		
Característica a evaluar	Normas / Manuales	Condición Actual	Valoración
Pendiente longitudinal aproximada.	Ver reg. Sust Art 67	1%	Si cumple
Altura de lomo de banqueteta sobre arroyo vehicular.	20 cm.	20 cm	Si cumple
Ancho total de banqueteta (Jardín, Andador y Guar).	Ver reg. Sust Art 67	2.30 m	No cumple
Ancho del andador peatonal (2/3 partes de banq.)		Variable	No cumple
Acabado de superficie	Plano y antiderrapante	Plano y antiderrap.	Si cumple
Pendiente en zona cocheras y salidas de vehículos	8 %	5%	Si cumple
Ancho de área de Jardín y forestación	33 % de banq.	Variable	No cumple

Tabla 8. Evaluación de Banqueta B04

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

Evaluación de Banqueta B05			
Tipo de vialidad	Primaria		
Material de banqueteta	Concreto		
Estado físico de banqueteta	Bueno		
Tipo de guarnición	Trapezoidal		
Estado de la Arborización y o Jardín.	Bueno		
Característica a evaluar	Normas / Manuales	Condición Actual	Valoración
Pendiente longitudinal aproximada.	Ver reg. Sust Art 67	4%	Si cumple
Altura de lomo de banqueteta sobre arroyo vehicular.	20 cm.	20 cm	Si cumple
Ancho total de banqueteta (Jardín, Andador y Guar).	Ver reg. Sust Art 67	Variable	Si cumple
Ancho del andador peatonal (2/3 partes de banq.)		Variable	Si cumple
Acabado de superficie	Plano y antiderrapante	Plano y antiderrap.	Si cumple
Pendiente en zona cocheras y salidas de vehículos	8 %	No aplica	No aplica
Ancho de área de Jardín y forestación	33 % de banq.	Variable	Si cumple

Tabla 9. Evaluación de Banqueta B05

Evaluación de Banqueta B06			
Tipo de vialidad	Primaria		
Material de banqueteta	Concreto		
Estado físico de banqueteta	Regular		
Tipo de guarnición	Trapezoidal		
Estado de la Arborización y o Jardín.	Bueno		
Característica a evaluar	Normas / Manuales	Condición Actual	Valoración
Pendiente longitudinal aproximada.	Ver reg. Sust Art 67	2%	Si cumple
Altura de lomo de banqueteta sobre arroyo vehicular.	20 cm.	20 cm	Si cumple
Ancho total de banqueteta (Jardín, Andador y Guar).	Ver reg. Sust Art 67	Variable	Si cumple
Ancho del andador peatonal (2/3 partes de banq.)		Variable	Si cumple
Acabado de superficie	Plano y antiderrapante	Plano y antiderrap.	Si cumple
Pendiente en zona cocheras y salidas de vehículos	8 %	No aplica	No aplica
Ancho de área de Jardín y forestación	33 % de banq.	Variable	Si cumple

Tabla 10. Evaluación de Banqueta B06

IV.8.2 EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

La evaluación de banquetas es indudablemente importante para asegurar el cumplimiento de la legislación local en materia de accesibilidad. No obstante, es crucial reconocer que las condiciones de accesibilidad peatonal establecidas por la legislación vigente pueden quedarse cortas en garantizar la inclusión y comodidad de todas las personas, sin importar su género, edad, capacidad intelectual o física.

En este contexto, el Instituto de Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP), Define como "diseño universal" como un conjunto de principios esenciales para la creación de

productos y espacios que sean utilizables por cualquier individuo, incluso aquellos que no pueden leer o no conocen el idioma local.

Además, el Centro de Diseño Universal de la Universidad del Estado de Carolina del Norte, EE.UU., enumera los siguientes principios que deben guiar el diseño universal:

Al observar cada una de las condiciones presentes para la accesibilidad de personas con alguna dificultad motriz, se observaron los siguientes puntos:

- **Uso equitativo:** Los espacios y productos deben ser útiles y atractivos para todas las personas, sin importar su nivel de habilidad. Esto significa que deben ser accesibles para personas con discapacidades o limitaciones físicas, así como para aquellos que no las tienen.
- **Uso flexible:** Deben acomodarse a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales. Esto implica que un espacio o producto debe ser versátil y adaptable a diversas necesidades y preferencias de las personas.
- **Uso simple e intuitivo:** El diseño debe ser fácil de entender, independientemente del nivel de experiencia, conocimiento, idioma o capacidad de concentración de la persona que lo utiliza. La simplicidad es clave.
- **Información perceptible:** La información necesaria debe ser presentada de manera efectiva, sin importar las condiciones ambientales o las capacidades sensoriales del usuario. Esto garantiza que la información sea accesible para personas con discapacidades visuales o auditivas, por ejemplo.
- **Tolerancia al error:** El diseño debe minimizar los riesgos y las consecuencias de acciones accidentales. Esto es crucial para la seguridad de todas las personas que utilizan un espacio o producto.
- **Mínimo esfuerzo físico:** Deben ser cómodos y eficientes, minimizando la fatiga. Esto asegura que las personas puedan utilizarlos durante períodos prolongados sin dificultad.
- **Tamaño adecuado de aproximación y uso:** El espacio y el tamaño deben ser apropiados para el acercamiento, alcance, manipulación y uso, sin importar la talla, postura o capacidad motriz del usuario. Esto incluye el diseño de rampas, pasillos y otros elementos que permitan un acceso sin barreras.

Por lo que a continuación se evaluaron los siguientes espacios con los criterios antes mencionados:



Imagen 2. Intersecciones analizadas para accesibilidad universal

De acuerdo con la ubicación del proyecto y el área de estudio, se identificó una zona para su análisis. Esta área se evalúa mediante infografías que indican el nivel de accesibilidad presente en la zona. Los grados de accesibilidad se dividen de la siguiente manera:

- a) **Accesibilidad sin dificultad física.** - Esta categoría indica que el espacio cuenta con dimensiones óptimas en banquetas, rampas, pasos peatonales y una senda libre de obstáculos. En otras palabras, es un entorno accesible para todas las personas, independientemente de sus habilidades físicas.
- b) **Accesibilidad con dificultad física.** - En esta categoría, se señala la presencia de obstáculos físicos, como escalones o superficies irregulares en la senda peatonal. Estos obstáculos dificultan el acceso a personas con discapacidades físicas, creando dificultades de movilidad.
- c) **Accesibilidad sensorial.** - Esta categoría se enfoca en la existencia de elementos que permiten a personas con diferentes necesidades de visión y audición moverse con facilidad en el entorno.

- d) Sin infraestructura peatonal.** - Esta clasificación se refiere a la ausencia de pasos peatonales para cruzar de un lado del arroyo vehicular al otro. En otras palabras, la zona carece de infraestructura adecuada para el tránsito peatonal seguro.

Además se identifican puntos de conflicto, que se clasifican de la siguiente forma:

- 1. Falta de infraestructura necesaria para el tránsito de personas con baja o nula movilidad:** Esta clasificación indica la ausencia de rampas en un punto específico, lo que hace que el área sea inaccesible para personas con movilidad reducida.
- 2. Existencia de rampas para uso peatonal, pero requieren adecuaciones:** En esta categoría se incluyen las rampas que están presentes, pero que no cumplen con la pendiente adecuada o que presentan un estado deficiente. Esto impide un acceso cómodo y seguro.
- 3. Ausencia de infraestructura peatonal:** En esta situación, no existen banquetas ni rampas para peatones. Esto crea un ambiente no accesible para cualquier persona que desee desplazarse de manera segura a pie en ese punto.
- 4. Punto a resaltar:** Cualquier punto importante de destacar por no cumplir con el diseño universal, que se especifica en la misma infografía.

La evaluación de los puntos de conflicto localizados en el las zonas de interés, se muestran en las siguientes imágenes:

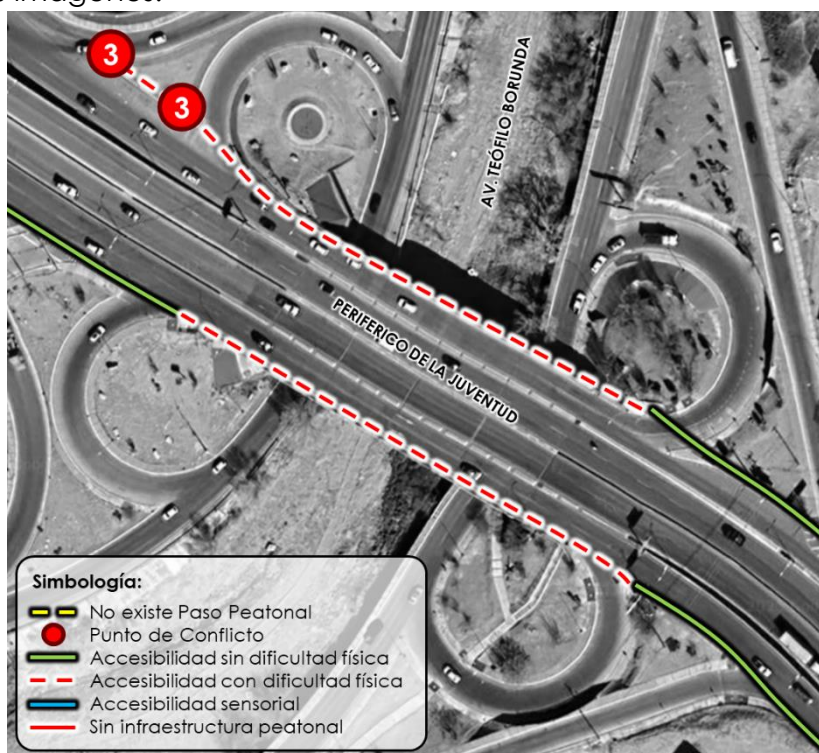


Imagen 3. Análisis Universal Periférico de la juventud y Av. Teófilo Borunda

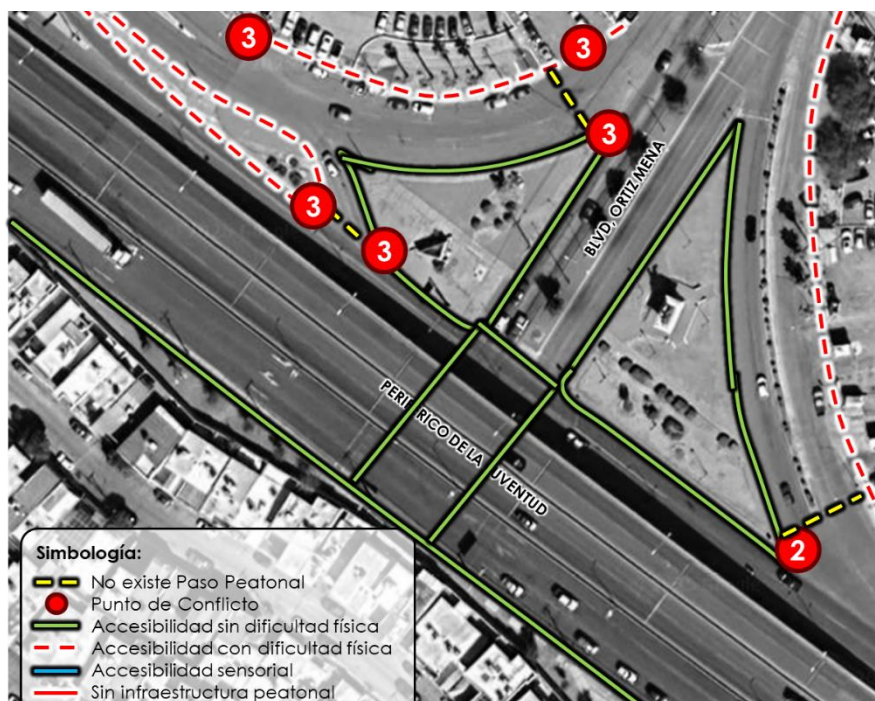


Imagen 4. Análisis Universal Periférico de la juventud y Blvd. Ortiz Mena

En términos generales, algunos tramos de la intersección carecen de una infraestructura adecuada que facilite el acceso peatonal, especialmente para personas con discapacidades. Esto es particularmente evidente en el Periférico de la Juventud. Por otro lado, el Blvd. Ortiz Mena, en general, sí cuenta con una infraestructura sólida para el tránsito peatonal, incluyendo accesibilidad para personas con discapacidad; sin embargo, algunos de sus tramos aún presentan deficiencias y no disponen de la infraestructura adecuada. En ambos casos, se observa además una falta de mantenimiento en las marcas de los cruces peatonales, las cuales están desgastadas y requieren atención.

En el tema de la accesibilidad universal, la intersección no se puede considerar de esa índole, ya que no cuenta con toda la infraestructura necesaria para poder brindar acceso a cualquier persona con alguna discapacidad, ya sea motriz, auditiva o visual.

IV.9 TRANSPORTE PÚBLICO

El transporte público es uno de los principales medios de desplazamientos que se hacen en la ciudad. Debe de garantizar a las personas el acceso a las oportunidades que tiene la ciudad (escuelas, trabajos, tiendas, etc.).

En este apartado, se analizan las rutas de transporte que transitan por la zona de estudio, así como la ubicación y el estado de los paraderos.

En las últimas décadas, México ha experimentado una expansión descontrolada de las manchas urbanas. Según datos de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2012), el área de las ciudades de más de 50 mil habitantes se ha expandido 6 veces, mientras que la población solamente se ha incrementado 1.9 veces. Este decremento en la densidad de las ciudades, la baja cobertura y la baja calidad del transporte público han sido elementos clave para que el uso del automóvil se haya triplicado en los últimos treinta años (Medina, 2012). La expansión y el uso del automóvil contribuyen a aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del sector transporte, que en México ascienden al 22.2 por ciento de las emisiones totales (SEMARNAT, 2013). Por lo que, como punto importante, es necesario diagnosticar y evaluar las condiciones actuales que presenta el transporte público en los nuevos desarrollos, para que de esta forma se tengan herramientas que permitan orientar las políticas y con ello garantizar la movilidad y reducir las emisiones en el sector transporte.

La movilidad es, ante todo, un derecho. El primer Informe publicado en 2013 por la Comisión de Derechos Humanos (CDH) y el ITDP, el derecho a la movilidad se define como "el derecho de toda persona y la comunidad a tener acceso a un sistema de movilidad integral, de calidad, adecuado, suficiente y accesible, que permita a todas las personas desplazarse de manera efectiva en un territorio, satisfaciendo sus necesidades y promoviendo su pleno desarrollo, en condiciones de igualdad y sostenibilidad". Una política de movilidad urbana sustentable se basa en el reconocimiento de este derecho que va en línea con los principios de igualdad, equidad y derechos humanos, buscando garantizarlo para todos.

En esta sección, se llevará a cabo un análisis de las rutas de transporte que operan en la zona de estudio, la ubicación de las paradas y su estado actual.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

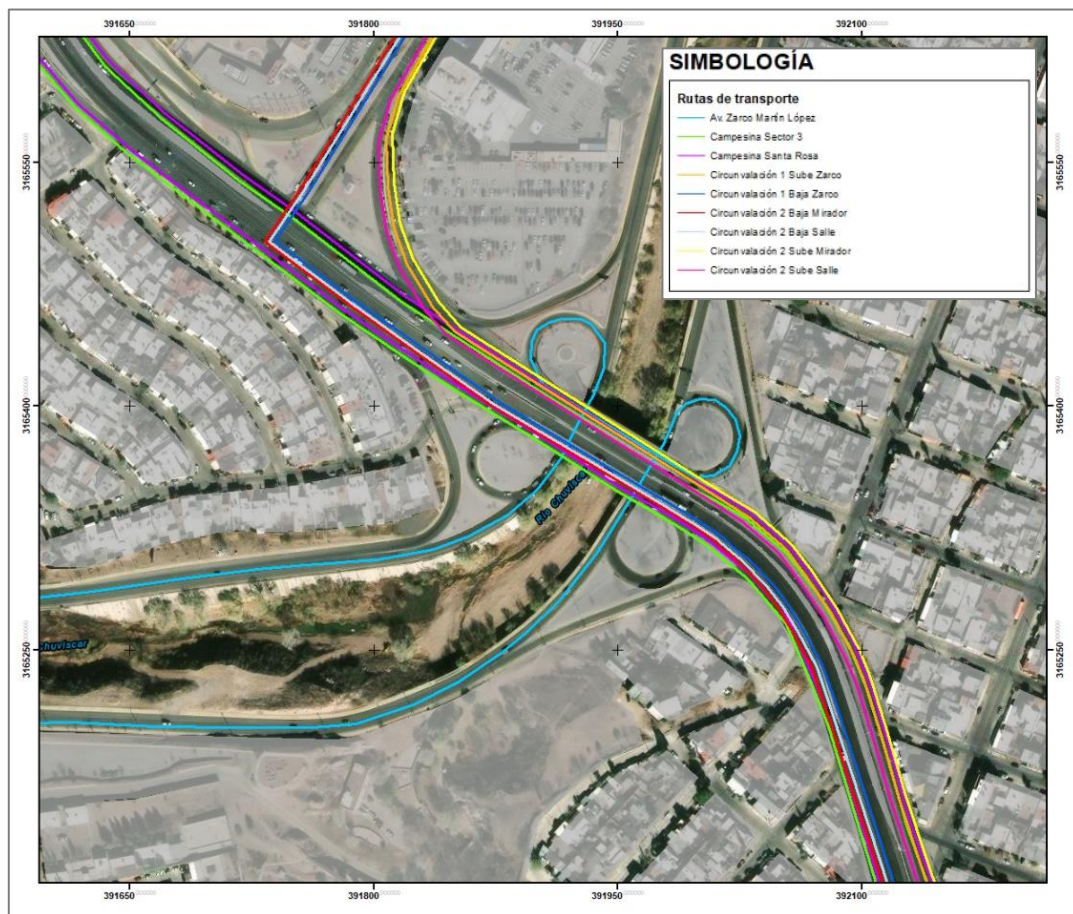
GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

A) RUTAS DE TRANSPORTE EXISTENTE

Actualmente, en la zona cercana al estudio se encuentra la siguiente ruta de transporte público:

- Av. Zarco Martín López
- Campesina Sector 3
- Campesina Santa Rosa
- Circunvalación 1 sube Zarco
- Circunvalación 1 baja Zarco
- Circunvalación 2 baja Mirador
- Circunvalación 2 baja Salle
- Circunvalación 2 sube Salle
- Circunvalación 2 baja Mirador

La siguiente cartografía muestra el recorrido de las rutas que transitan cerca del área de estudio.



IMG. 36. Rutas de transporte público por la zona de estudio.

De acuerdo a lo antes mencionado, las rutas de transporte público que se acercan más al proyecto son: “Circunvalación 1 sube Zarco”, “Circunvalación 1 baja Zarco”, “Circunvalación 2 baja Mirador”, “Circunvalación 2 baja Salle”, “Circunvalación 2 sube Salle” y “Circunvalación 2 baja Mirador” por el Periférico de la juventud y Blvd Ortiz Mena; “Campesina Sector 3” y “Campesina Santa Rosa”, pasando por Periférico de la juventud; y “Av. Zarco Martín López” por la Av. Pról. Teófilo Borunda.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

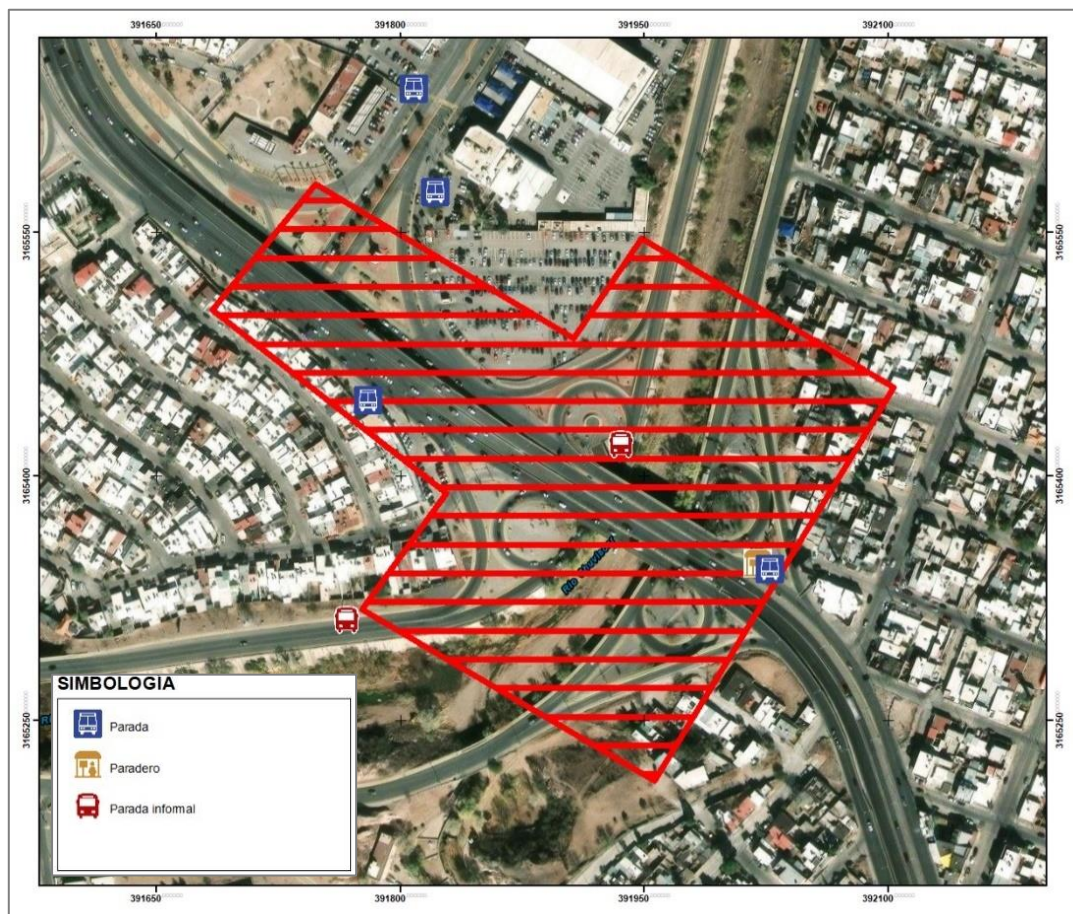
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) UBICACIÓN DE PARADEROS

Las estaciones y paradas de autobús son puntos de alta afluencia dentro del sistema de transporte público, ya que concentran usuarios con diversos destinos—trabajo, escuela, compras o esparcimiento. Para cumplir su función de manera adecuada, estas deben ubicarse estratégicamente, preferentemente en zonas con gran generación de viajes como centros comerciales, hospitales, instituciones educativas, entre otros.

En el caso del sitio de estudio, se detectaron algunos paraderos y señalización vertical en las inmediaciones. Todos los puntos de parada disponibles se encuentran sobre las avenidas principales, al tratarse de una zona urbana, cuenta con infraestructuras de transporte público en su entorno.

En la siguiente cartografía se ubican los puntos en donde se encuentran las paradas de transporte.



IMG. 37. Localización de paradas de autobús

En la cartografía anterior se señala las paradas de autobús en el sitio, que varía de tipo paradero y de solo señalamiento tipo vertical.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD



IMG. 38. Algunos tipos de paradas de autobús sobre el Periférico de la juventud.

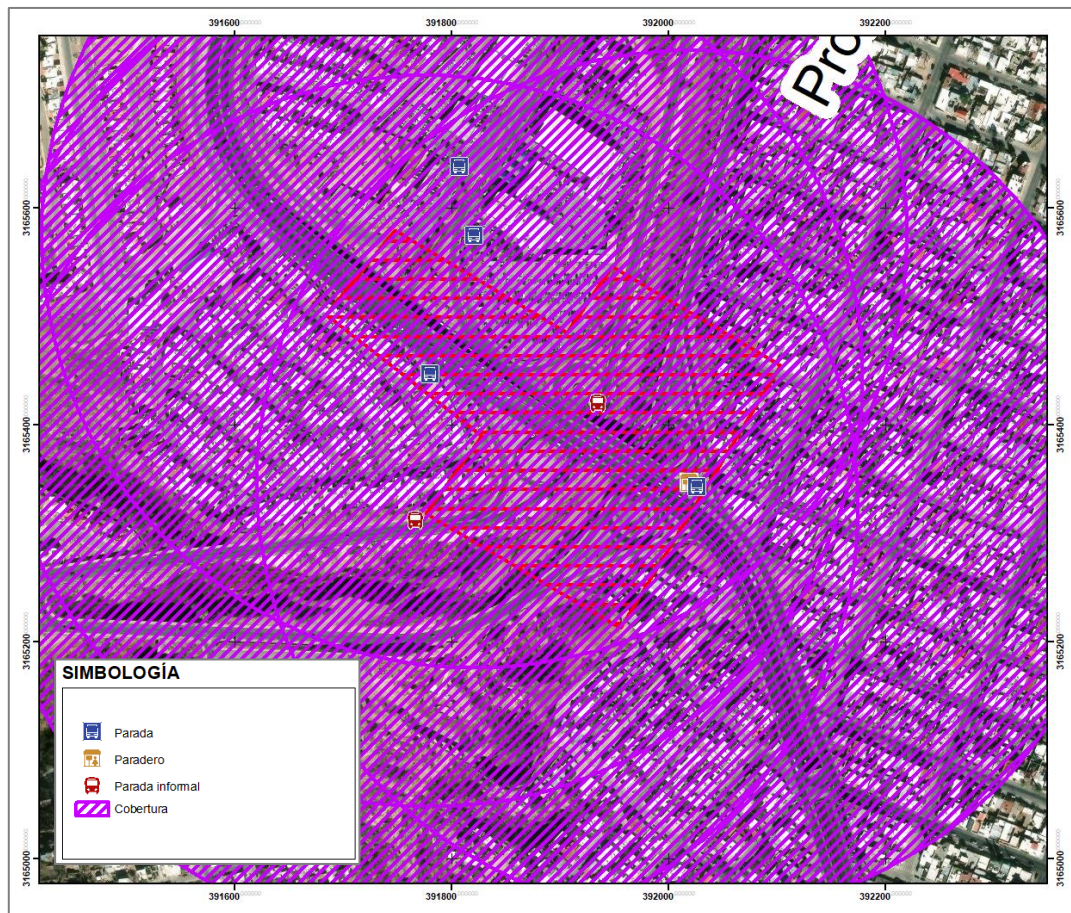
En el mapa anterior, se han marcado las ubicaciones de las paradas de autobús en el lugar. Es relevante notar que algunas estas paradas en las cercanías son señales verticales y no están equipadas con refugios para esperar, a pesar de que el intervalo promedio entre la llegada de las unidades es de 15 a 30 minutos. También es importante mencionar que sobre la Av. Pról. Teófilo Borunda no cuenta que señalamiento vertical que indique donde están ubicadas las paradas de autobús.

En lo que respecta a la separación entre las paradas, el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo establece recomendaciones específicas. Para el transporte alimentador o colectivo, se sugiere que las paradas estén separadas por una distancia de 400 a 600 metros, lo que facilita un acceso más eficiente a los usuarios. En el caso del transporte de alta capacidad o masivo, se considera ideal que las paradas se encuentren a una distancia que puede variar entre 800 y 1500 metros. Sin embargo, es importante destacar que esta distancia es un parámetro referencial y puede verse influenciada por una serie de factores, tales como la densidad poblacional, la demanda de transporte en la zona, la topografía del terreno, y las características específicas de la red de transporte local. Por lo tanto, se requiere un análisis detallado y adaptado a las circunstancias zonales para determinar la distancia óptima entre paradas en un proyecto de transporte.

En la cartografía siguiente, las áreas verdes indican que la cobertura se ajusta a las recomendaciones del ITDP, con un radio de cobertura de 400 metros, mientras que las zonas amarillas tienen un alcance de 600 metros. No obstante, es importante destacar que este análisis se basa únicamente en la distancia y que un análisis más completo deberá considerar una variedad de factores adicionales más allá de la mera distancia.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual



IMG. 39. Radio de paraderos en el área de estudio.

PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y ESTADO DE LAS UNIDADES

Para realizar esta sección de las características de las unidades y las vías utilizadas por el transporte público, se llevó a cabo un proceso de descripción que incluyó observación directa y la recopilación de evidencia fotográfica. Este análisis se centró en ocho puntos de evaluación específicos que se basaron en datos recopilados a través de encuestas realizadas a los usuarios del transporte en la zona. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, debido al tamaño limitado de la muestra encuestada, estos resultados se consideran referenciales y pueden no representar la totalidad de la situación. Para obtener una imagen más precisa y completa, sería necesario realizar un estudio más exhaustivo y representativo de la infraestructura y el servicio de transporte público en la zona.

1. Servicio Ofrecido.
2. Accesibilidad.
3. Información al pasajero.
4. Duración de recorrido y espera.
5. Confort.
6. Seguridad.
7. Impacto Ambiental.
8. Vías de circulación.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

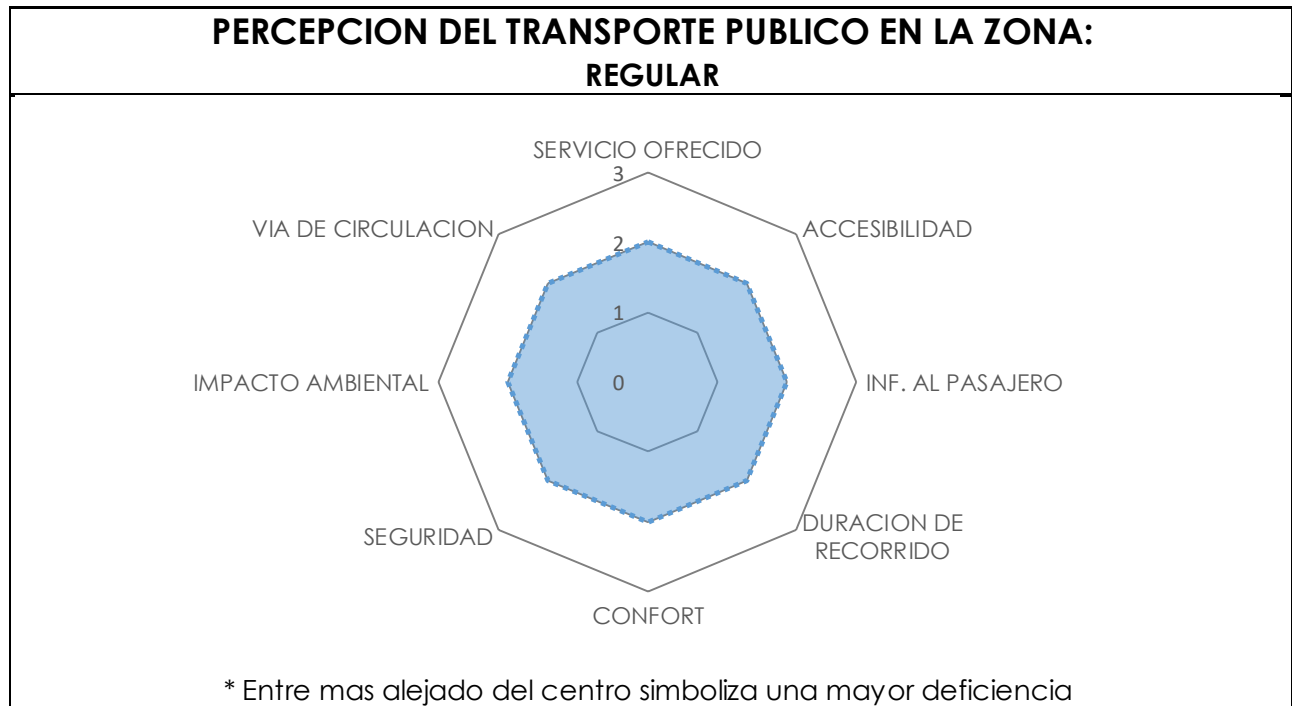
		BUENO	REGULAR	MALO
1. SERVICIO OFRECIDO	Frecuencia de las Rutas		X	
	Horario de las rutas		X	
	Valor del servicio		X	
	Estado de las paradas de autobús		X	
2. ACCESIBILIDAD	Facilidad para subirse o bajarse		X	
	Facilidad para subirse o bajarse c/ niños, paquetes, etc.		X	
	Facilidad para acceder las personas con discapacidad			X
3. INFORMACIÓN AL PASAJERO	Facilidad para encontrar información sobre la ruta		X	
	Información sobre modificación de rutas		X	
	Identificación de rutas		X	
4. DURACIÓN DE RECORRIDO Y ESPERA	No. De paradas durante el recorrido		X	
	Tiempo de traslado		X	
5. CONFORT	Estado de las Sillas		X	
	Aseo interior del transporte		X	
6. SEGURIDAD	Control del conductor sobre las puertas		X	
	Estado de las barandas y manijas		X	
	seguridad en el sistema		X	
7. IMPACTO AMBIENTAL	Aspecto visual del transporte		X	
	Nivel de ruido al interior			X
	Iluminación		X	
	Ventilación			X
8. VÍAS DE CIRCULACIÓN	Estado de las vías de circulación		X	

TABLA 34. Características del servicio de transporte público.

NOTA: La tabla anterior fue realizada de acuerdo a la percepción de 10 usuarios encuestados en la zona.

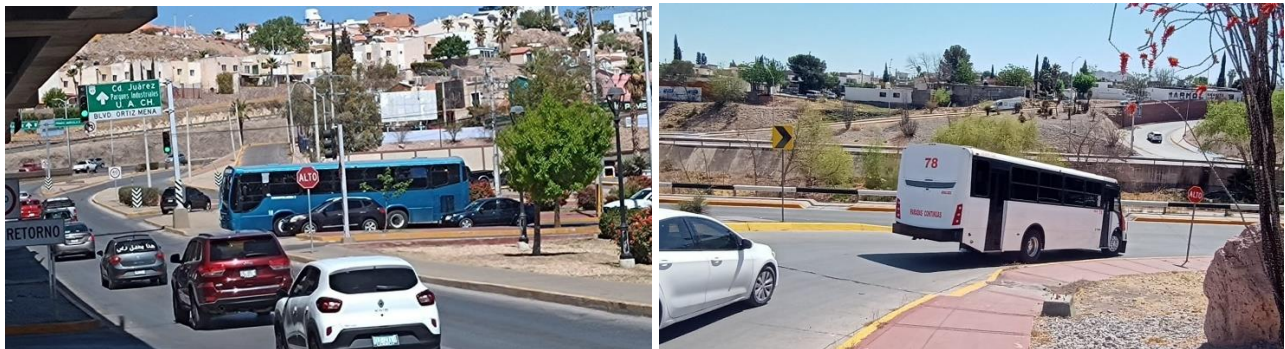
ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual



GRAFICA 15. Percepción del transporte público.

Como se puede observar la moda de los usuarios encuestados clasificaron en su mayoría que el **transporte público en la zona es regular**.



IMG. 40. Unidades de transporte público en área de estudio.

Así mismo dentro de los comentarios más destacados expresados por los usuarios encuestados describieron que en ocasiones la espera es muy larga excediendo los 20 minutos, Además, se destacó la dificultad para diferenciar las diferentes rutas, ya que varias de ellas llegan a la misma parada de autobús.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

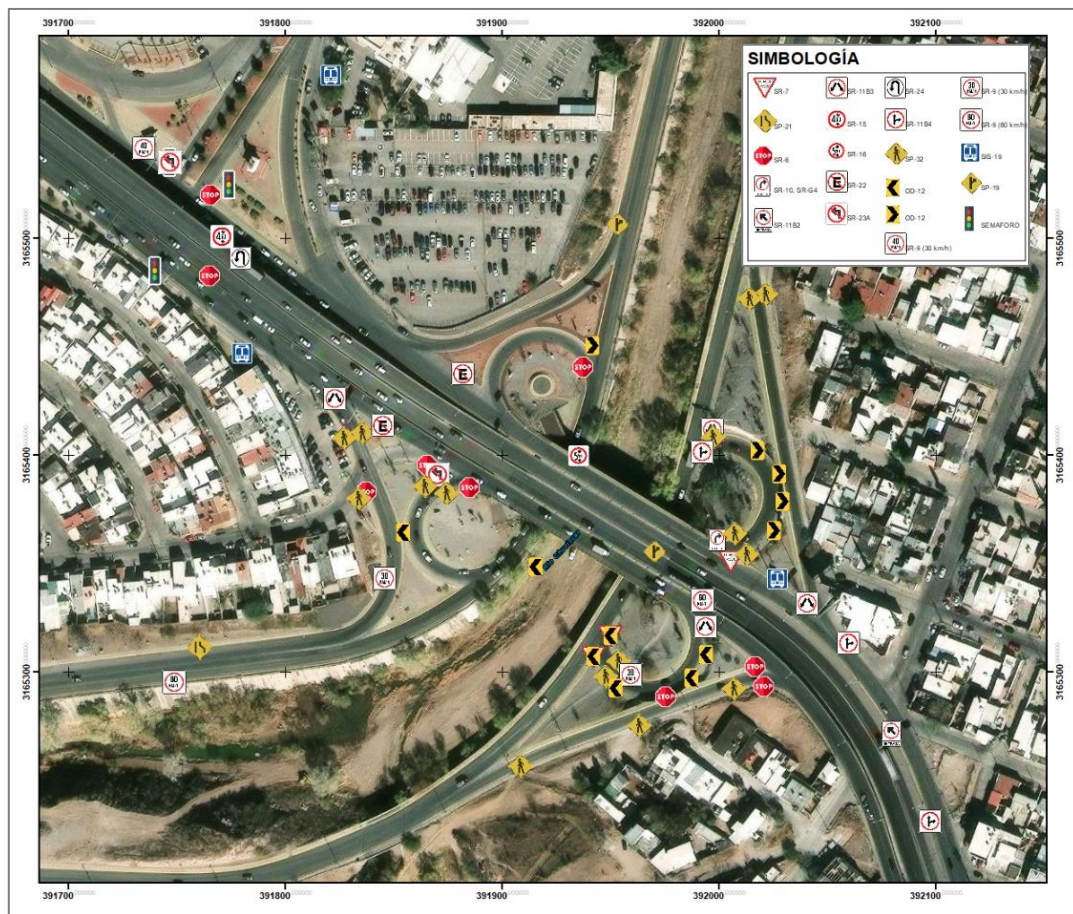
IV.10 INVENTARIO DE SEÑALAMIENTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO

Durante los recorridos realizados por las vialidades del área de estudio, se observaron diferentes tipos de señalamientos, verticales y horizontales.

Dentro de los señalamientos verticales se encontraron señales de información de destino, señalamientos restrictivos, señalamientos de servicios e información turística, señalamientos preventivos y semáforos.

Como señalamiento horizontal se observaron botones divisores de carril para movimiento exclusivo y marcas de pintura sobre el pavimento.

A continuación, se presenta la cartografía con la ubicación de los señalamientos antes mencionados:



IMG. 41. Señalamiento vertical en la zona de estudio.

Se anexan fotografías tomadas en campo de algunos señalamientos encontrados en el lugar.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual



IMG. 42. Señalamiento vertical en la zona de estudio.



IMG. 43. Señalamiento vertical en la zona de estudio.

IV.11 CONDICIONES DEL PAVIMENTO EXISTENTE EN LA ZONA DE ESTUDIO

Durante los recorridos realizados en las calles y avenidas de la zona de estudio, se identificaron diferentes tipos de fallas en el pavimento, siendo algunas de ellas fallas funcionales y, por el contrario, otras fueron catalogadas como fallas estructurales.

Las fallas funcionales consisten en deficiencias superficiales del pavimento a las que se asocian precisamente el índice de servicio, que afectan en mayor o menor grado la capacidad de la vialidad en proporcionar al usuario un tránsito cómodo y seguro.

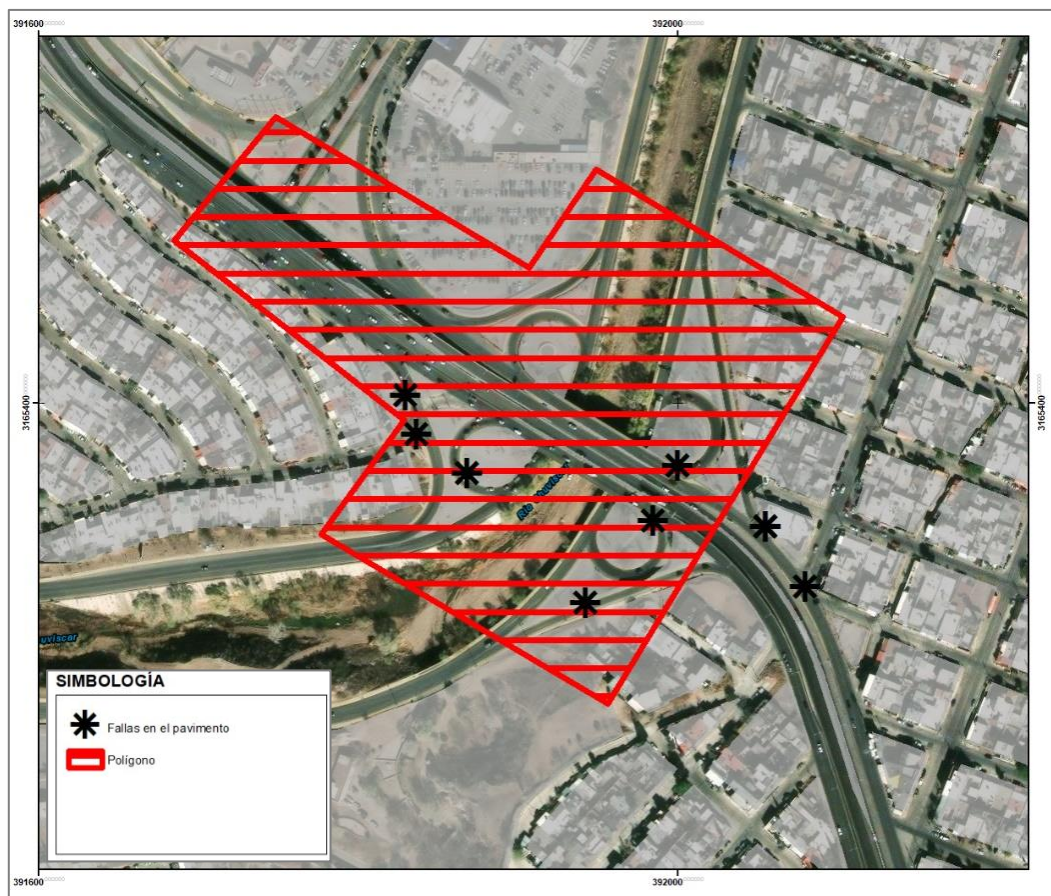
Las fallas estructurales son deficiencias del pavimento que ocasiona una reducción en la capacidad de carga del mismo.

Las fallas catalogadas como funcionales que se observaron en la zona de estudio fueron baches superficiales, desprendimiento de partículas, agrietamientos en forma de mapa; las fallas catalogadas como estructurales fueron agrietamientos de piel de cocodrilo, deformación por rodera

En la siguiente cartografía se muestran la ubicación de cada falla del pavimento y los problemas adicionales que se encontraron en la zona de estudio:

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD



IMG. 44. Fallas en el pavimento.

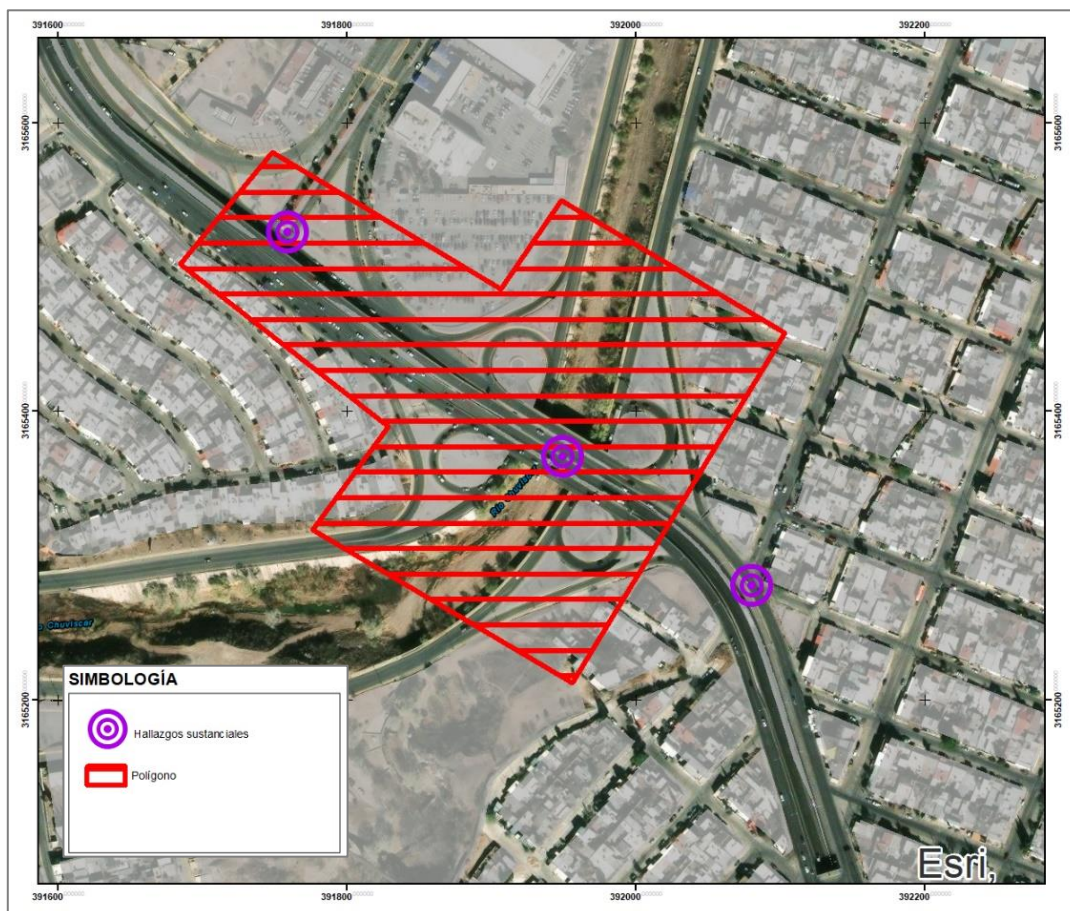
Se anexan fotografías tomadas en campo donde se aprecian algunas de las fallas,



IMG. 45. Fallas en el pavimento.

IV.12 HALLAZGOS SUSTANCIALES OBSERVADOS EN CAMPO

Durante los recorridos realizados en las calles y avenidas de la zona de estudio, se identificaron los siguientes hallazgos que dificultan el tránsito vehicular.



IMG. 46. Hallazgos sustanciales observados en campo.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

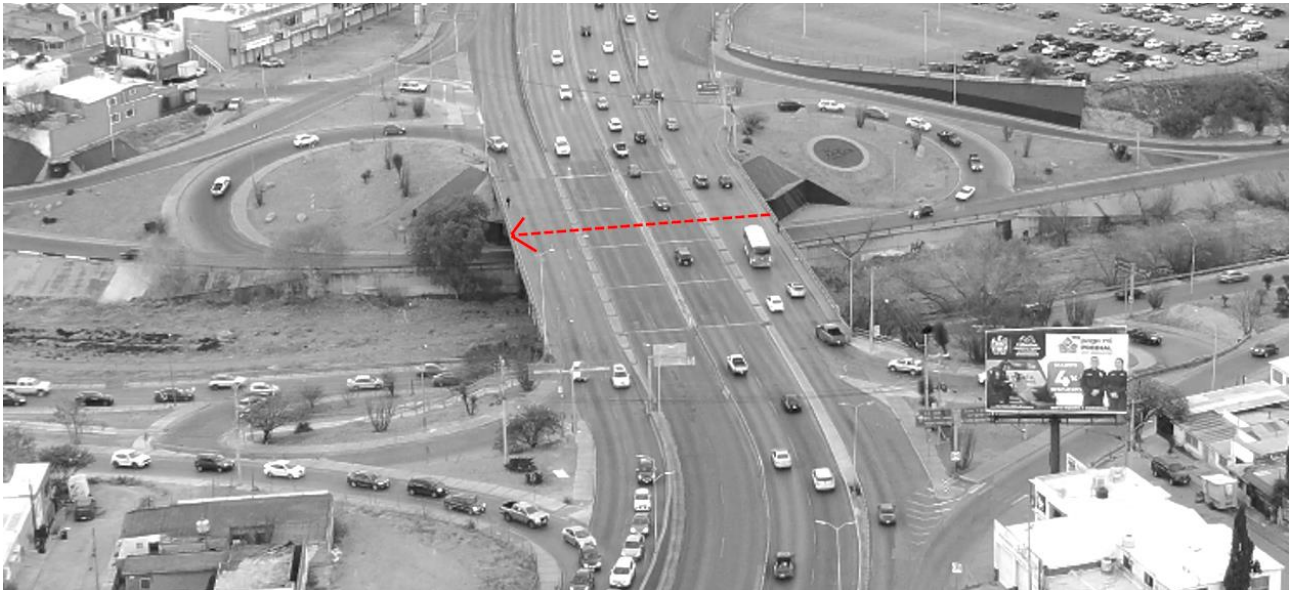
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

01. En el Boulevard Ortiz Mena se observó que algunos vehículos giraban a la derecha a la altura del Periférico sin tomar adecuadamente la curva para incorporarse de manera correcta. Además, se pudo notar que otros vehículos retornaban hacia el Boulevard Ortiz Mena.



IMG. 47. Hallazgo sustancial 01 sobre Blvd. Ortiz Mena.

02. Se observó que algunos peatones cruzaban de manera imprudente atravesando sobre el Periférico de la juventud en lugar de hacerlo de manera segura caminando por la banqueta y bajando hacia la Av. Teófilo Borunda para llegar al otro lado del Periférico."

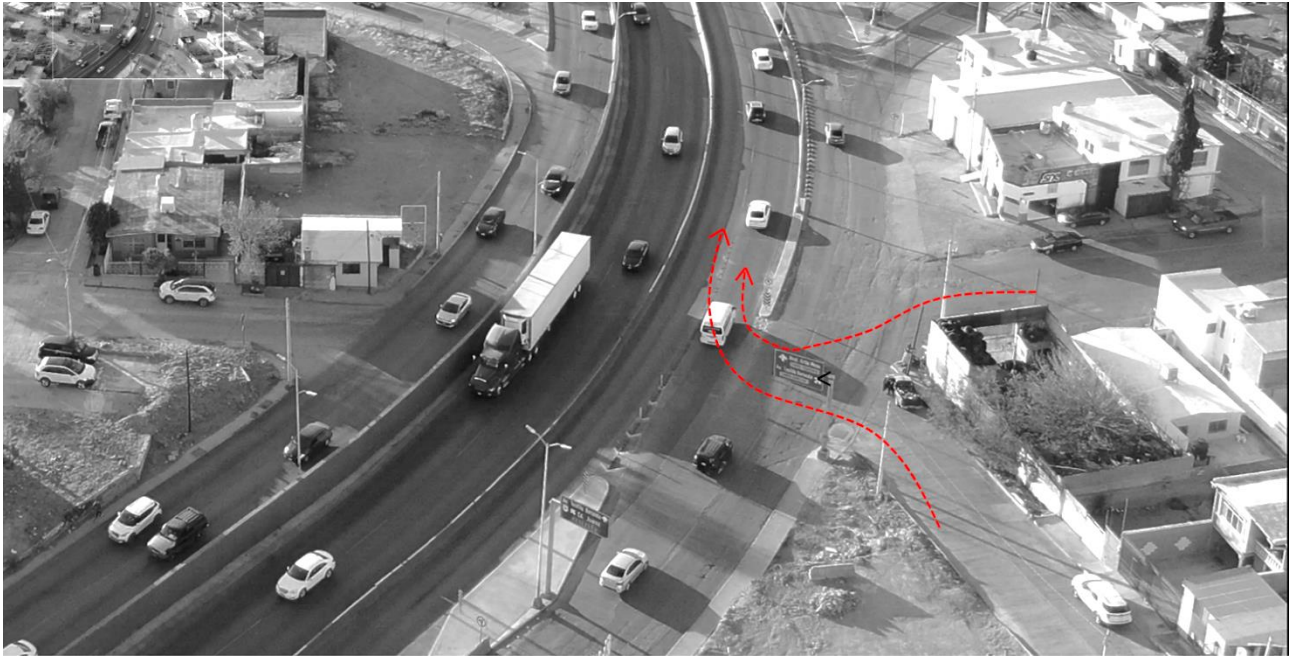


IMG. 48. Hallazgo sustancial 02 sobre Periférico de la juventud.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

03. Se observó que varios vehículos se incorporaban al carril central del Periférico de la juventud desde las calles Claveles y Jazmines, lo que generaba tiempos de espera para los automóviles que intentaban incorporarse al carril lateral.



IMG. 49. Hallazgo sustancial 03 sobre Periférico de la juventud.

CONDICIONES DE TRANSITO

Se observó que, en su mayoría, los automovilistas conducían de manera fluida, tomando oportunamente los carriles correctos. Sin embargo, aun así, se generaba un congestionamiento vehicular en el carril lateral del Periférico de la Juventud, en el sentido sureste-noreste.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

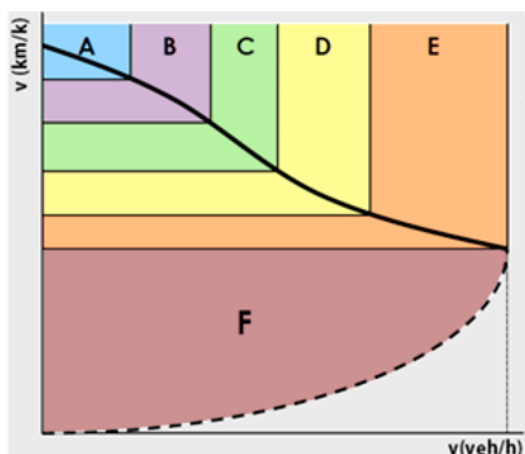
Se observó que, en las intersecciones mencionadas, la seguridad para los conductores es en general buena. Sin embargo, para los peatones puede ser peligrosa si no transitan correctamente por los andadores y banquetas, ya que es una vialidad con mucho tráfico y altas velocidades

IV.13 DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO DE LA RED VIAL ACTUAL.

El nivel de servicio, conocido como LOS (por sus siglas en inglés Level Of Service), se define como una medida de la calidad que la vía ofrece al usuario, (Transportation Research Board, 2000), en las que se definen seis niveles de servicio. Estos niveles están ordenados de la A hasta la F, en orden decreciente según su nivel de servicio, y empleados para dos tipos de regímenes:

1. Régimen de flujo Continuo

El primero de ellos se refiere al régimen continuo de circulación, es decir, sin detenciones producidas por intersecciones o semáforos, y el nivel de servicio está en función de la velocidad y volumen, La siguiente figura muestra de manera esquemática esta definición:



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

NIVEL	DEMORA (Seg/Veh)	DESCRIPCIÓN
A	0 – 10	Velocidad de flujo libre en 90%.
B	> 10 – 15	Velocidad de flujo libre en 70%.
C	> 15 – 25	Velocidad de flujo libre en 50%.
D	> 25 – 35	Velocidad de flujo libre en 40%.
E	> 35 – 50	Velocidad de flujo libre en 33%.
F	> 50	Flujo en la calle velocidades muy bajas.

Niveles de servicio en el régimen continuo

2. Régimen de flujo en intersecciones por el funcionamiento del dispositivo de control

El segundo es el régimen en intersecciones. Se emplean las mismas categorías de evaluación mencionadas en el régimen anterior, sin embargo, está expresado en términos de demora media por vehículo durante un periodo de tiempo específico, que es una medida que implica la incomodidad del conductor, cuantificando varios factores tangibles e intangibles, que involucran varias variables, como el aumento de movimientos a través de la intersección, la duración del ciclo de la señal, los volúmenes de tráfico con respecto a la capacidad de la intersección, la composición del tráfico, características geométricas y los detalles del dispositivo de control de la intersección; y variables intangibles; que van a causar incomodidad al conductor que van desde: la frustración, el consumo de combustible y el tiempo de viaje.

El retraso total es la diferencia entre el tiempo de viaje realmente experimentado y el tiempo de viaje de referencia que resultaría durante las condiciones base: en ausencia de control de tráfico, retraso geométrico, cualquier incidente y cualquier otro vehículo.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

Específicamente, los criterios de los niveles de servicio LOS para los dispositivos de control de la intersección se expresan en términos de demora de control promedio por vehículo, típicamente para un período de análisis de 15 minutos. El retraso es una medida compleja y depende de una serie de variables; las condiciones del tráfico, incluyen volúmenes en cada acceso, la distribución de vehículos por movimiento (retorno, izquierda, frente y derecha), la distribución del tipo de vehículo dentro de cada movimiento, la ubicación y el uso de las paradas de autobús dentro del área de la intersección, los flujos de cruce de peatones y los movimientos por estacionamiento, todo esto en las aproximaciones a la intersección. Las condiciones de la vía incluyen la geometría básica de la intersección, incluido el número y el ancho de los carriles, las pendientes y las asignaciones de uso de los carriles (incluidos los carriles de estacionamiento). Las condiciones de señalización con una definición completa de las fases de la señal, el tiempo y el tipo de control, y una evaluación de la progresión de la señal para cada grupo de carril/es.

Nivel de Servicio Características de circulación vehicular en régimen en intersecciones.

NIVEL	DEMORA (Seg/Veh)	DESCRIPCIÓN
A	≤ 10	Flujo Libre.
B	$> 10 - 20$	Estable (Pequeños retrasos).
C	$> 20 - 35$	Estable (Retrasos aceptables).
D	$> 35 - 55$	Poco estable (Retardo tolerable).
E	$> 55 - 80$	Inestable , el máximo volumen que puede circular (Retraso intolerable).
F	> 80	Forzada , existen detenciones frecuentes y largas colas (Atascos).

Niveles de servicio de intersecciones señalizadas y su demora.

Fuente: Transportation Research Board (2000). Highway Capacity Manual. Washington: National Research Council.

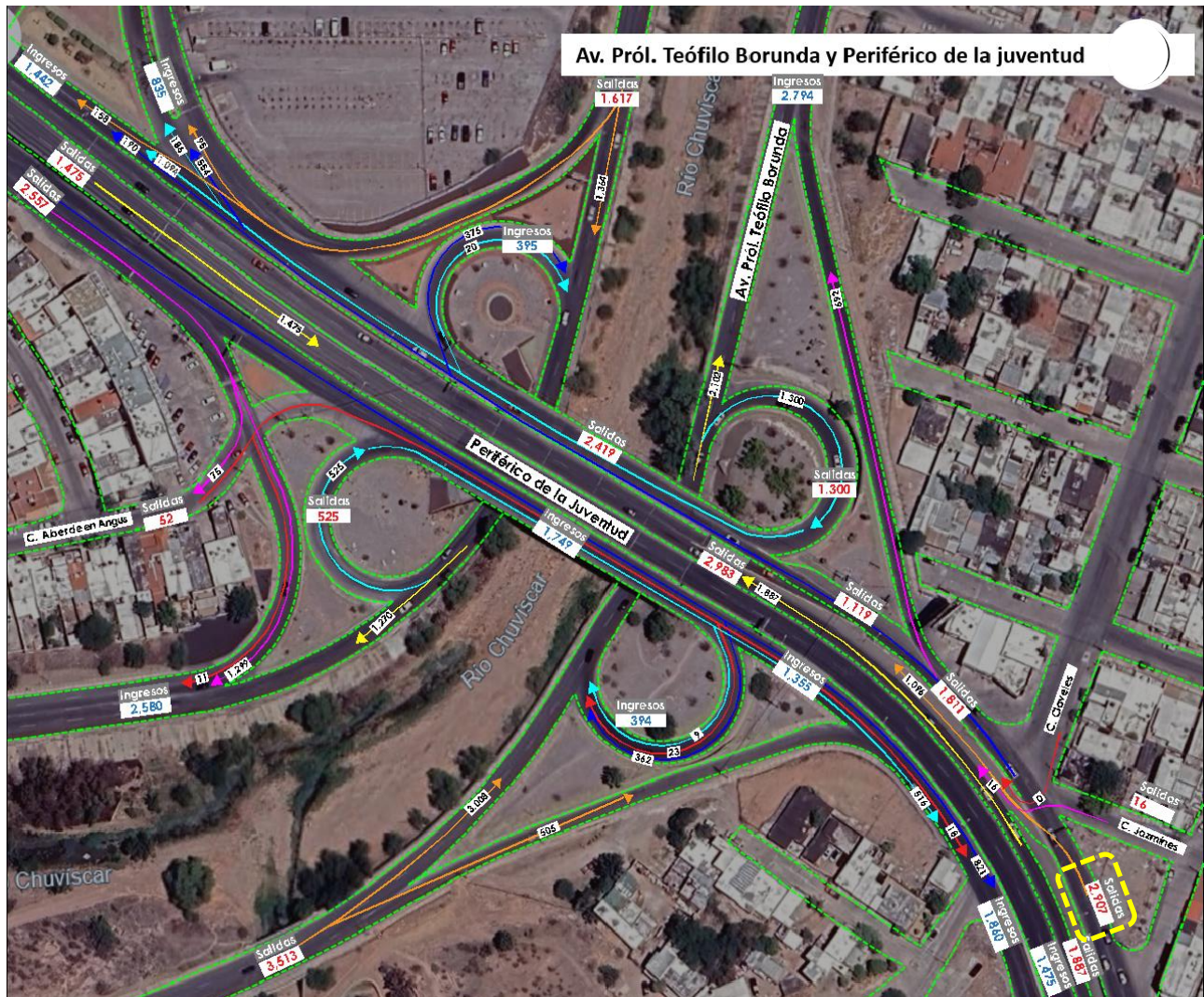
De acuerdo a lo anteriormente descrito, el presente apartado pretende determinar la capacidad y nivel de servicio de las vialidades existentes que brindan acceso al proyecto, mismas que permitirán una conectividad con el resto de la ciudad, y por lo tanto, es importante hacer una revisión respecto a la capacidad, suponiendo las características del proyecto, sus fases de desarrollo así como el 100% de ocupación (o lo determinado por el promotor del presente estudio y su objetivo), ya que cualquier tipo de desarrollo provoca variaciones al flujo vehicular presentes sin proyecto.

A continuación, se presenta el análisis de capacidad actual (2025) de las vialidades estudiadas.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

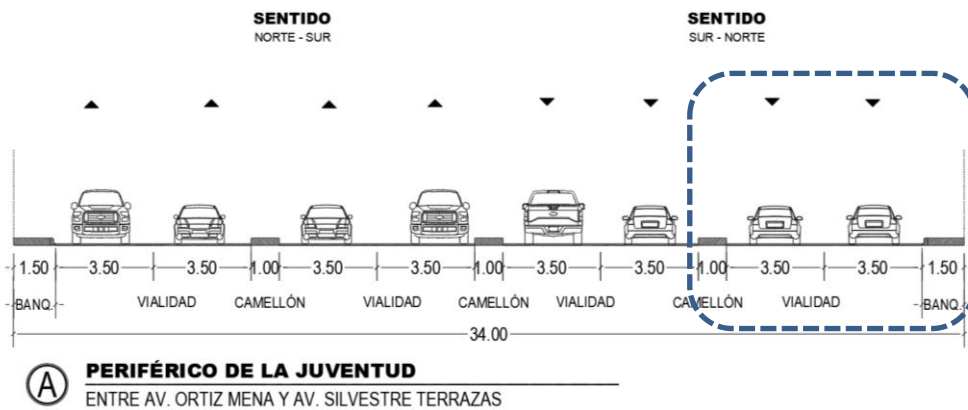
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

1. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE) (Con Av. Pról. Teófilo Borunda)



IMG. 50. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda

A) Sección Analizada



ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

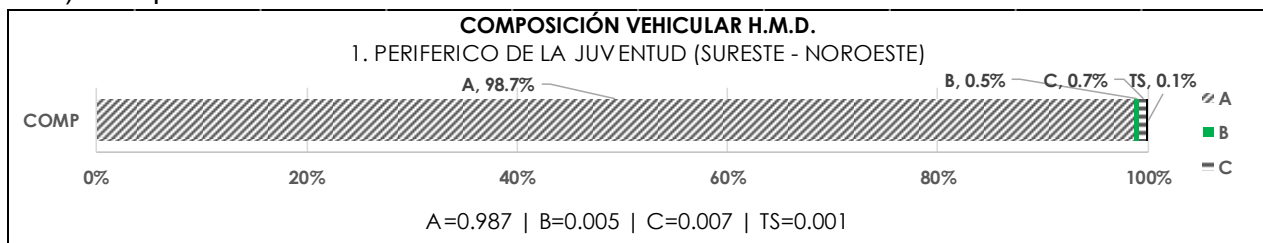
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	4,767 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	2,907 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.90
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 35. Información complementaria Periférico de la juventud (01)

C) Composición vehicular.



GRÁFICA 16. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido sureste- noroeste.

D) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.97	0.97	0.90	0.90

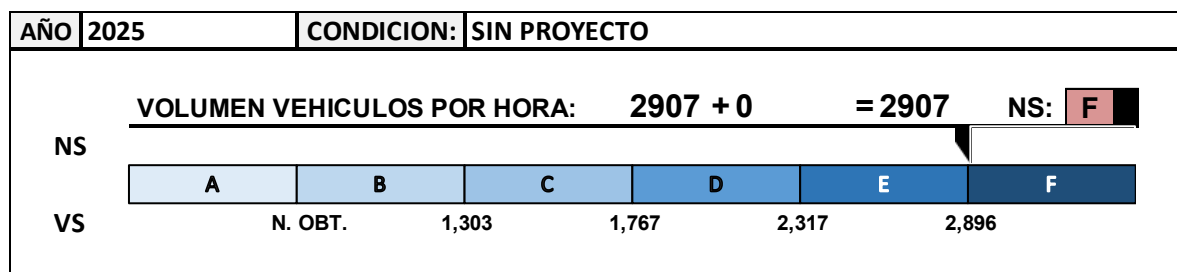
TABLA 36. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

E) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.97	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	2	0.97	0.97	0.90	0.90	1,303	Diseño
VSC	1900	0.61	2	0.97	0.97	0.90	0.90	1,767	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.97	0.90	0.90	2,317	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.97	0.90	0.90	2,896	Capacidad máxima

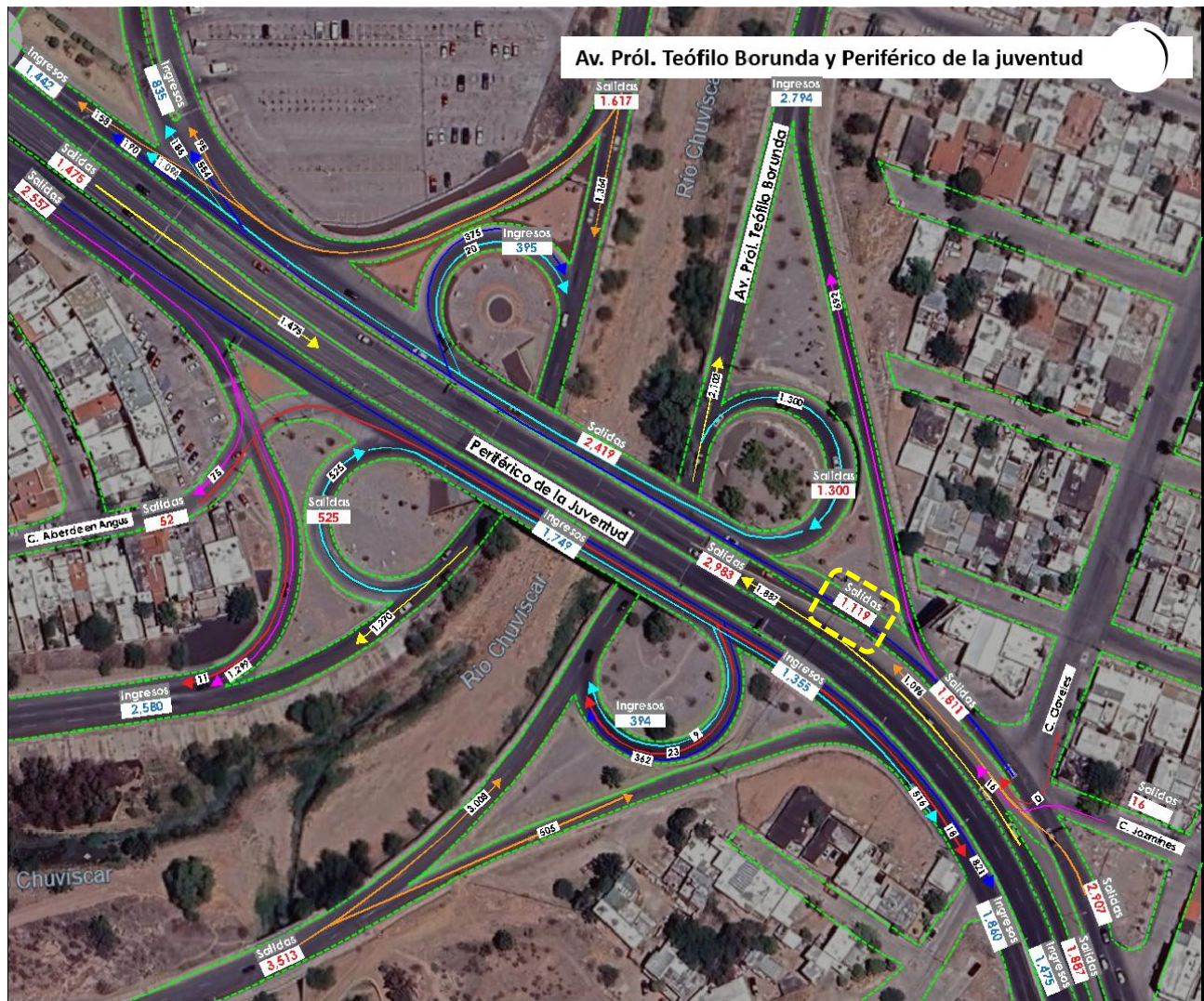
TABLA 37. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



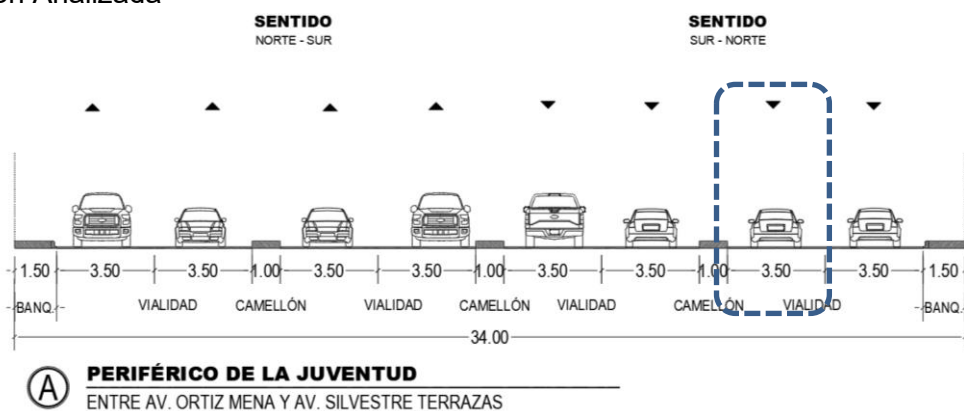
GRAFICA 17 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

2. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE) (Con Av. Pról. Teófilo Borunda)



IMG. 51. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda

A) Sección Analizada



ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

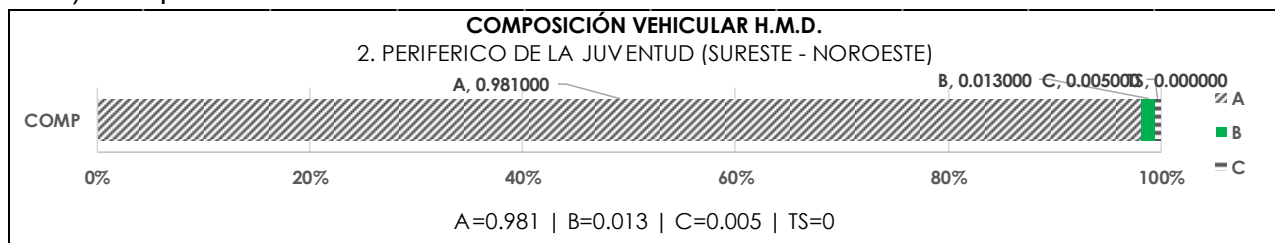
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	2,474 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,119 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 3.50 m.
Número de carriles	1
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.79
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 38. Información complementaria Periférico de la juventud (02)

C) Composición vehicular.



GRÁFICA 18. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido sureste- noroeste.

D) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.96	0.97	0.90	0.90

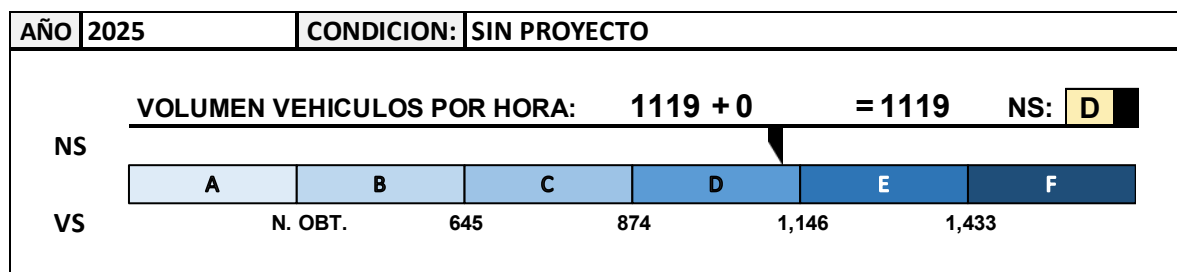
TABLA 39. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

E) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	1	0.97	0.96	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	1	0.97	0.96	0.90	0.90	645	Diseño
VSC	1900	0.61	1	0.97	0.96	0.90	0.90	874	Estable
VSD	1900	0.8	1	0.97	0.96	0.90	0.90	1,146	-
VSE	1900	1	1	0.97	0.96	0.90	0.90	1,433	Capacidad máxima

TABLA 40. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL

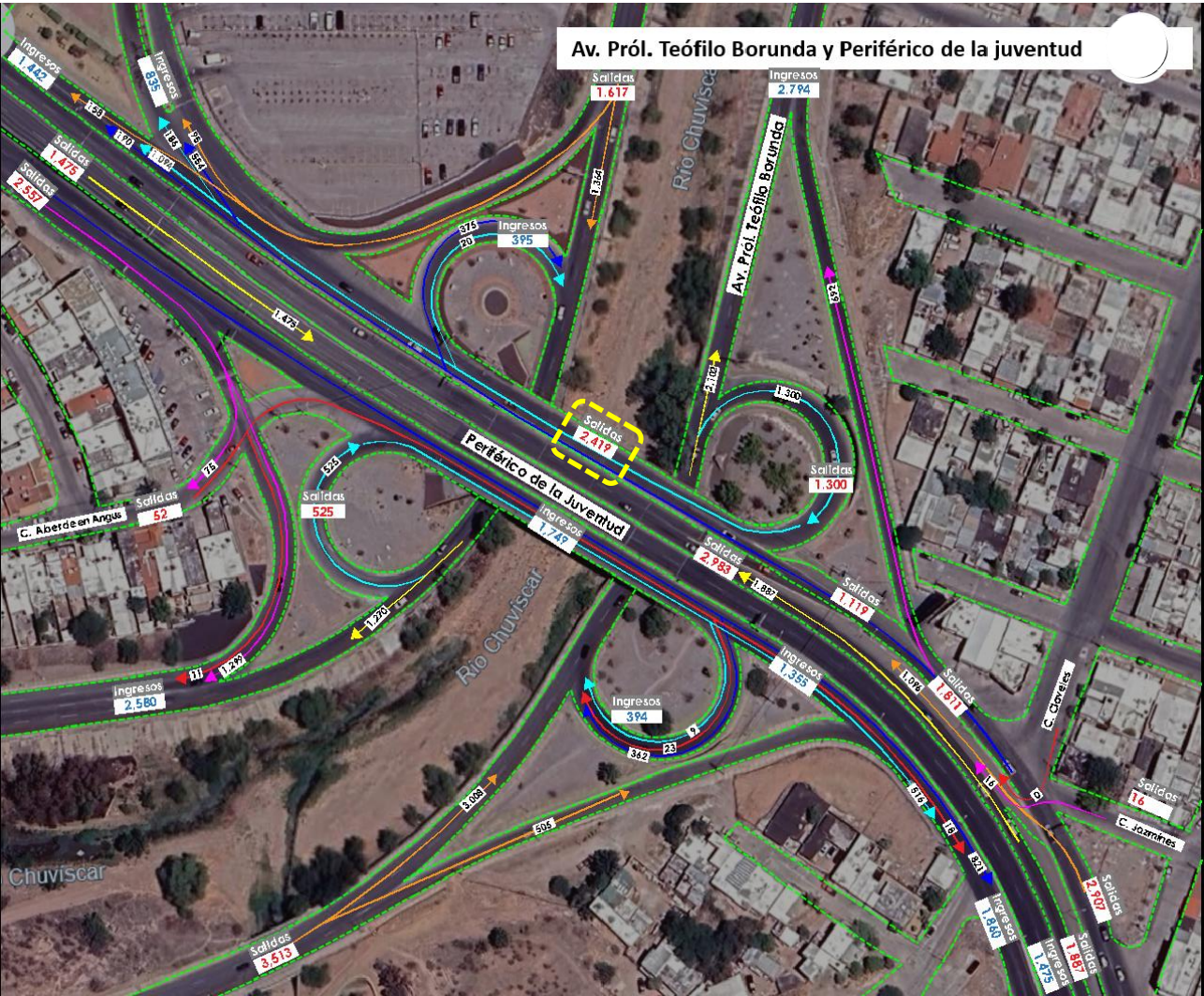


GRAFICA 19 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

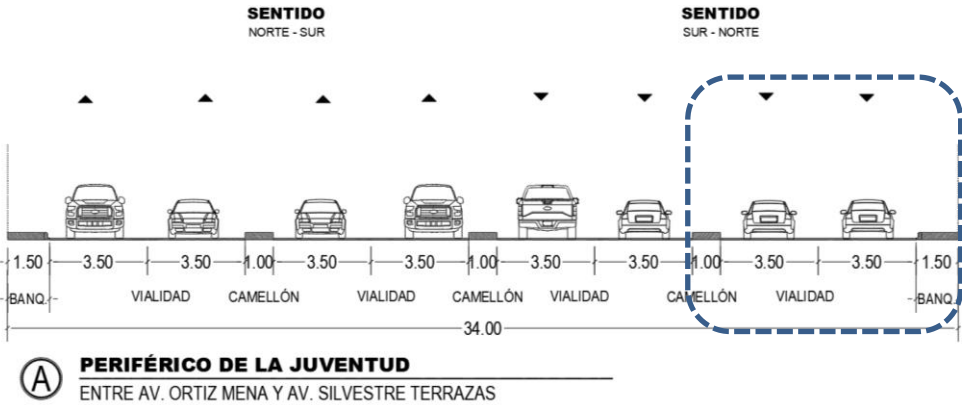
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

3. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE) (Av. Pról. Teófilo Borunda)



IMG. 52. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda

A) Sección Analizada



ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

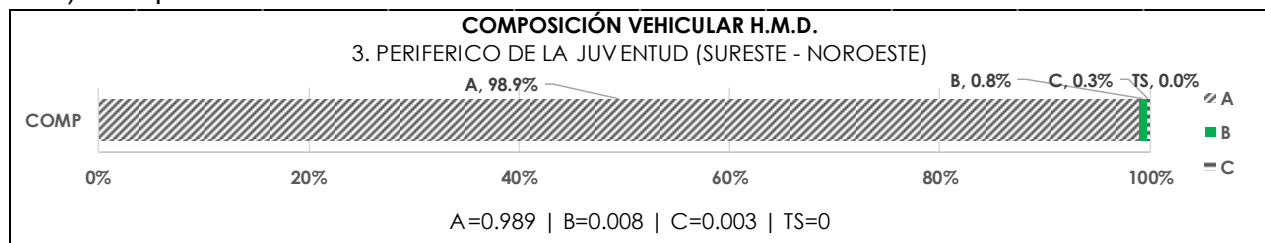
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	4,168 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	2,419 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.88
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 41. Información complementaria Periférico de la juventud (03)

C) Composición vehicular.



GRÁFICA 20. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido sureste- noroeste.

D) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.98	0.97	0.90	0.90

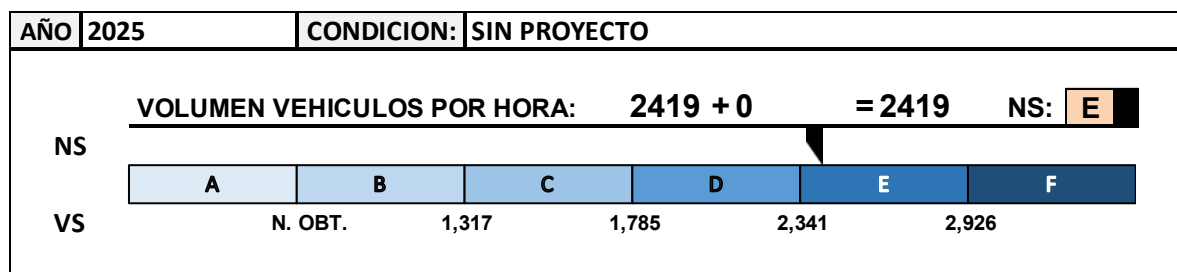
TABLA 42. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

E) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño
VSC	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad máxima

TABLA 43. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



GRAFICA 21 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

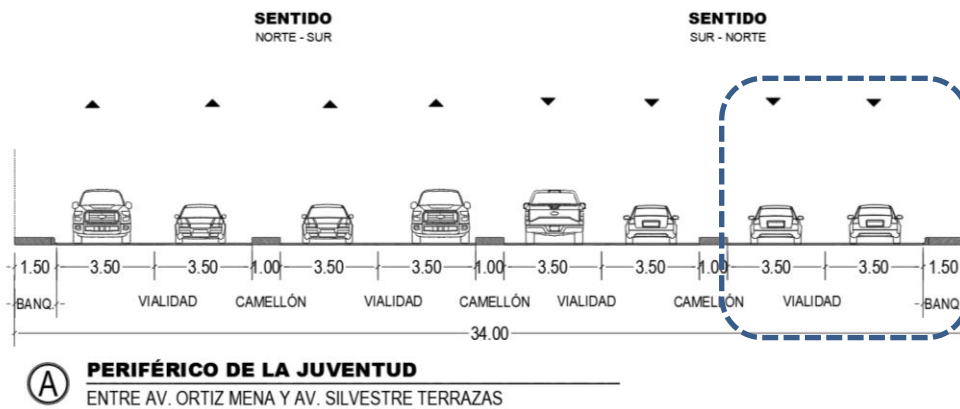
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

4. PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE) (Con Blvd. Ortiz Mena)



IMG. 53. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda

A) Sección Analizada



ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

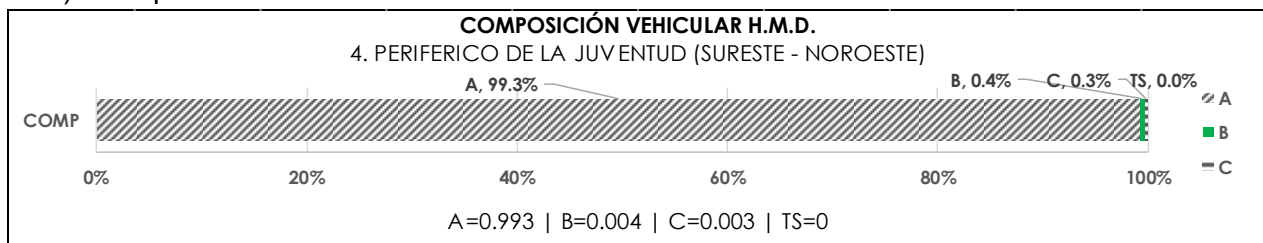
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	3,999 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,442 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 44. Información complementaria Periférico de la juventud (04)

A) Composición vehicular.



GRÁFICA 22. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido sureste- noroeste.

C) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.98	0.97	0.90	0.90

TABLA 45. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

D) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño
VSC	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad máxima

TABLA 46. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL

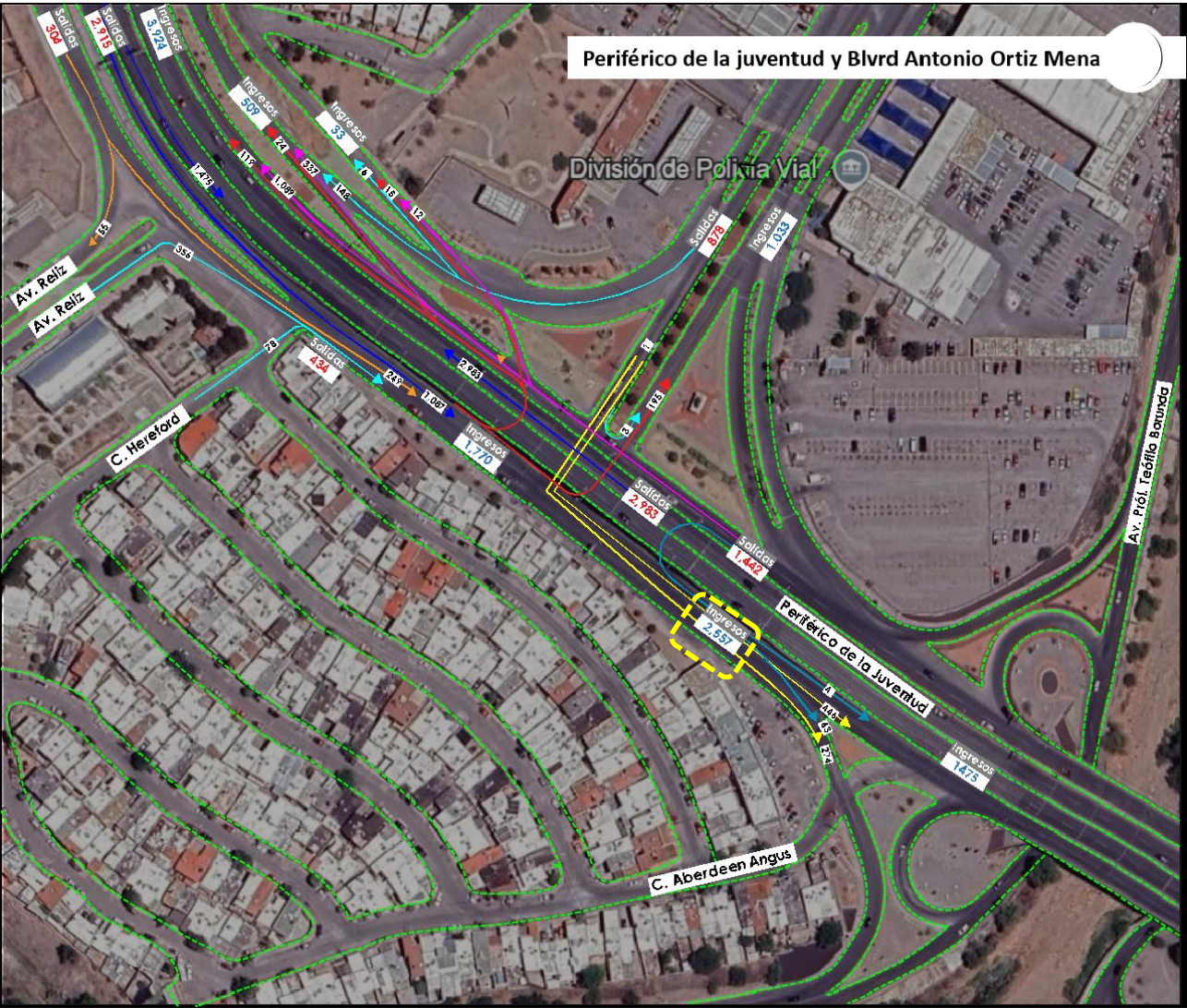
AÑO	2025	CONDICION:	SIN PROYECTO
VOLUMEN VEHICULOS POR HORA: 1442 + 0 = 1442 NS: C			
NS	A B C D E F		
VS	N. OBT. 1,317 1,785 2,341 2,926		

GRAFICA 23 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

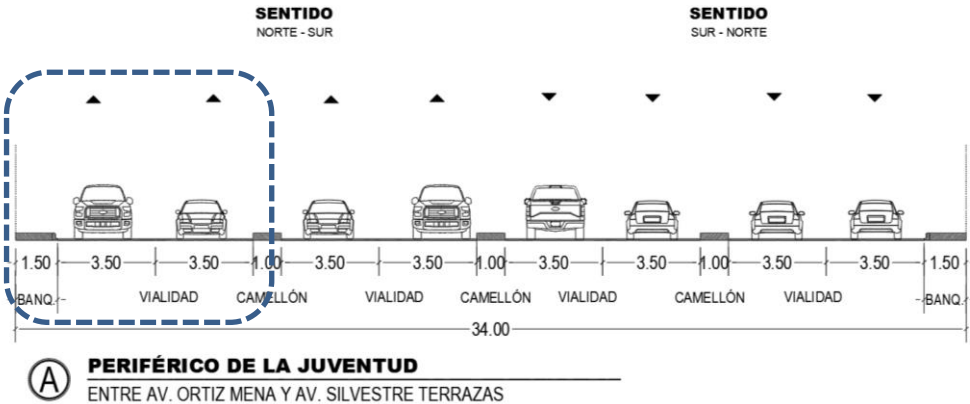
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

5. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE) (Con Blvd. Ortiz Mena)



IMG. 54. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda

A) Sección Analizada



ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

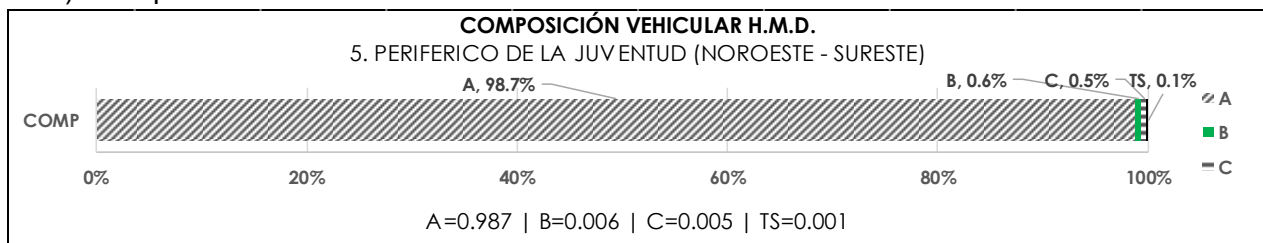
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	3,999 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	2,557 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.90
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 47. Información complementaria Periférico de la juventud (05)

C) Composición vehicular.



GRÁFICA 24. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido noroeste- sureste.

D) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.97	0.97	0.90	0.90

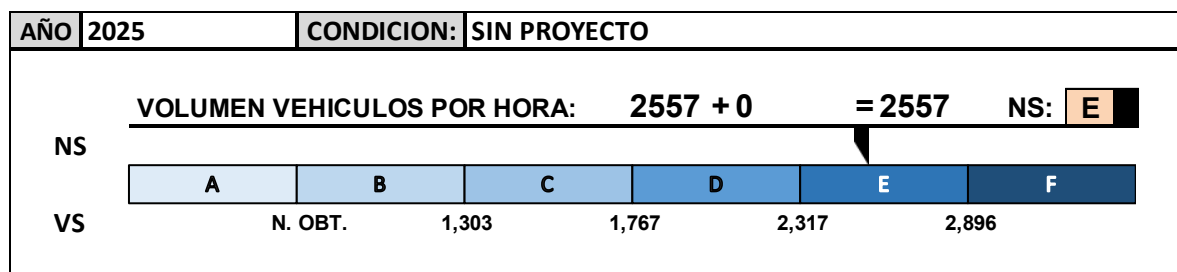
TABLA 48. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

E) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.97	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	2	0.97	0.97	0.90	0.90	1,303	Diseño
VSC	1900	0.61	2	0.97	0.97	0.90	0.90	1,767	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.97	0.90	0.90	2,317	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.97	0.90	0.90	2,896	Capacidad máxima

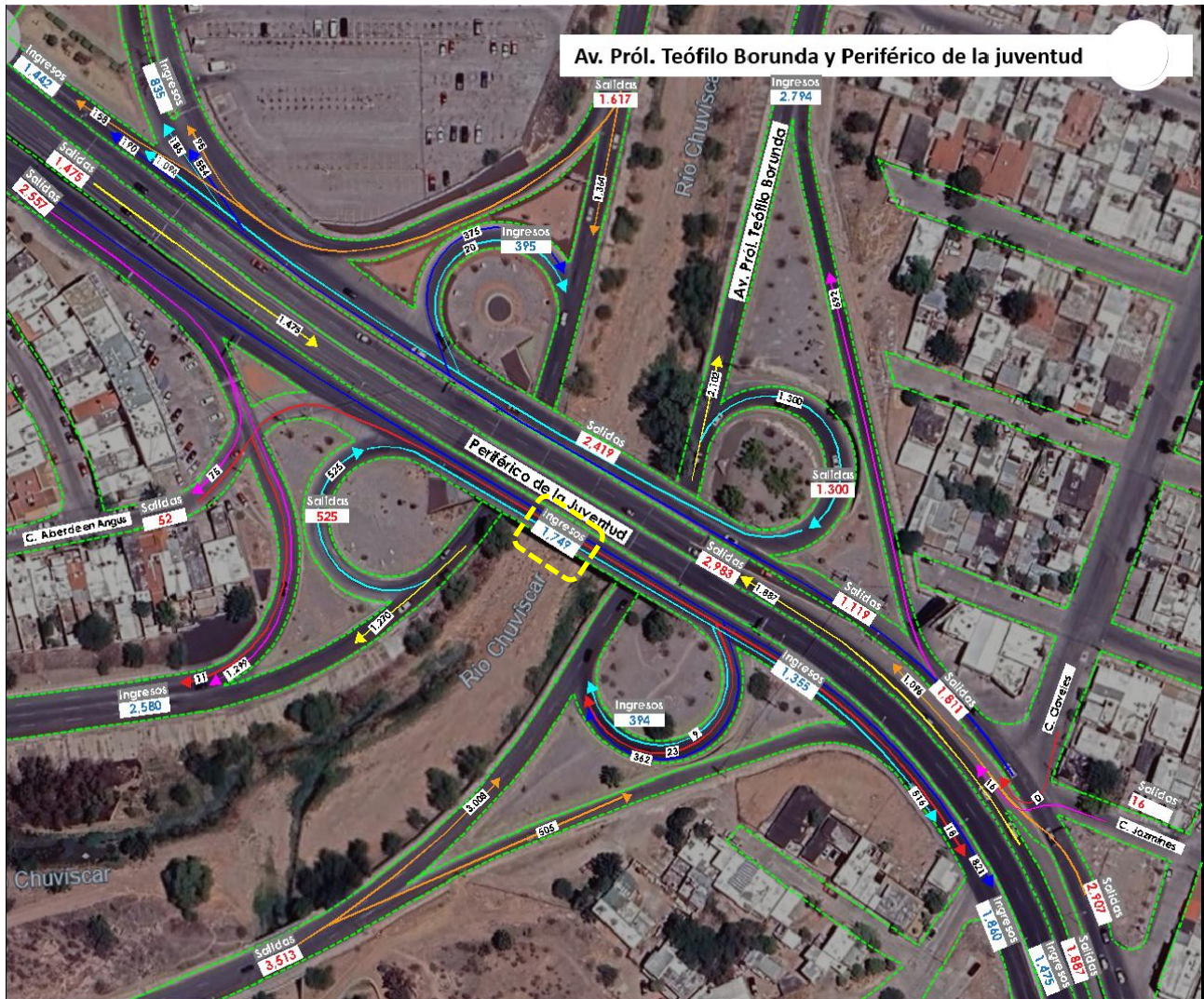
TABLA 49. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



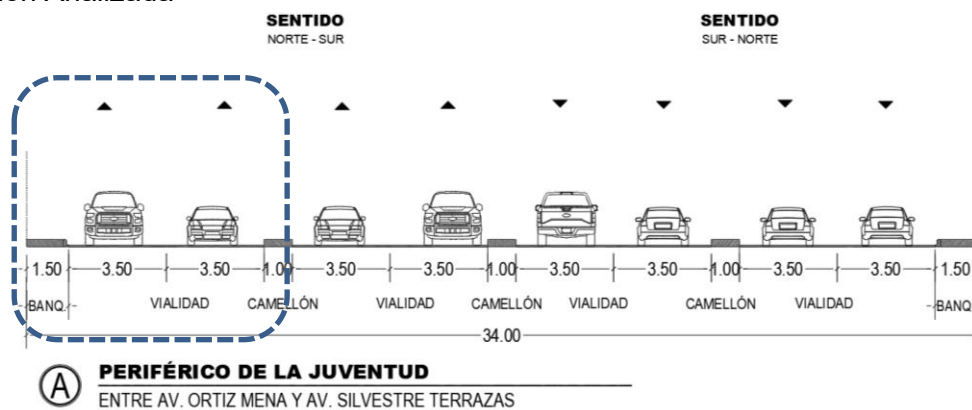
GRAFICA 25 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

6. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE) (Av. Pról. Teófilo Borunda)



IMG. 55. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda

A) Sección Analizada



ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

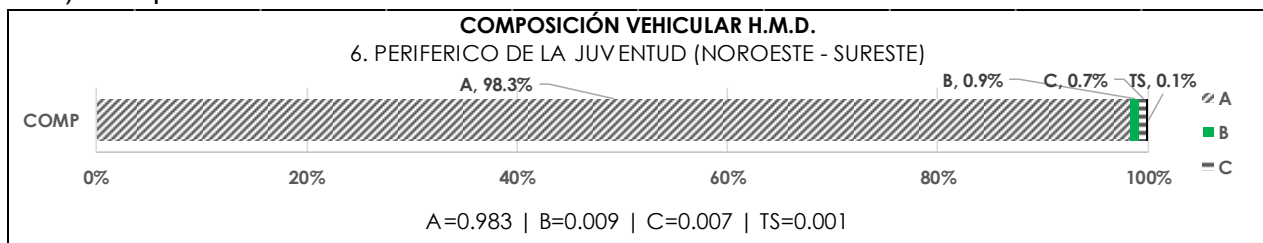
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	4,168 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,749 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.86
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 50. Información complementaria Periférico de la juventud (06)

C) Composición vehicular.



GRÁFICA 26. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido noroeste- sureste.

D) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.96	0.97	0.90	0.90

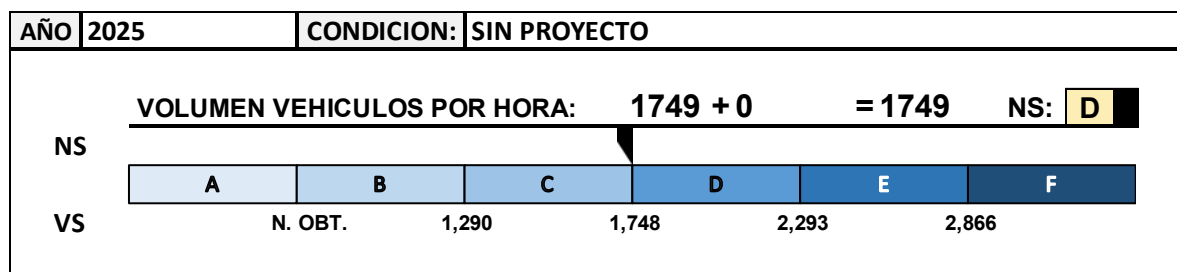
TABLA 51 Factores para calcular la capacidad de la vialidad

E) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.96	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	2	0.97	0.96	0.90	0.90	1,290	Diseño
VSC	1900	0.61	2	0.97	0.96	0.90	0.90	1,748	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.96	0.90	0.90	2,293	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.96	0.90	0.90	2,866	Capacidad máxima

TABLA 52. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL

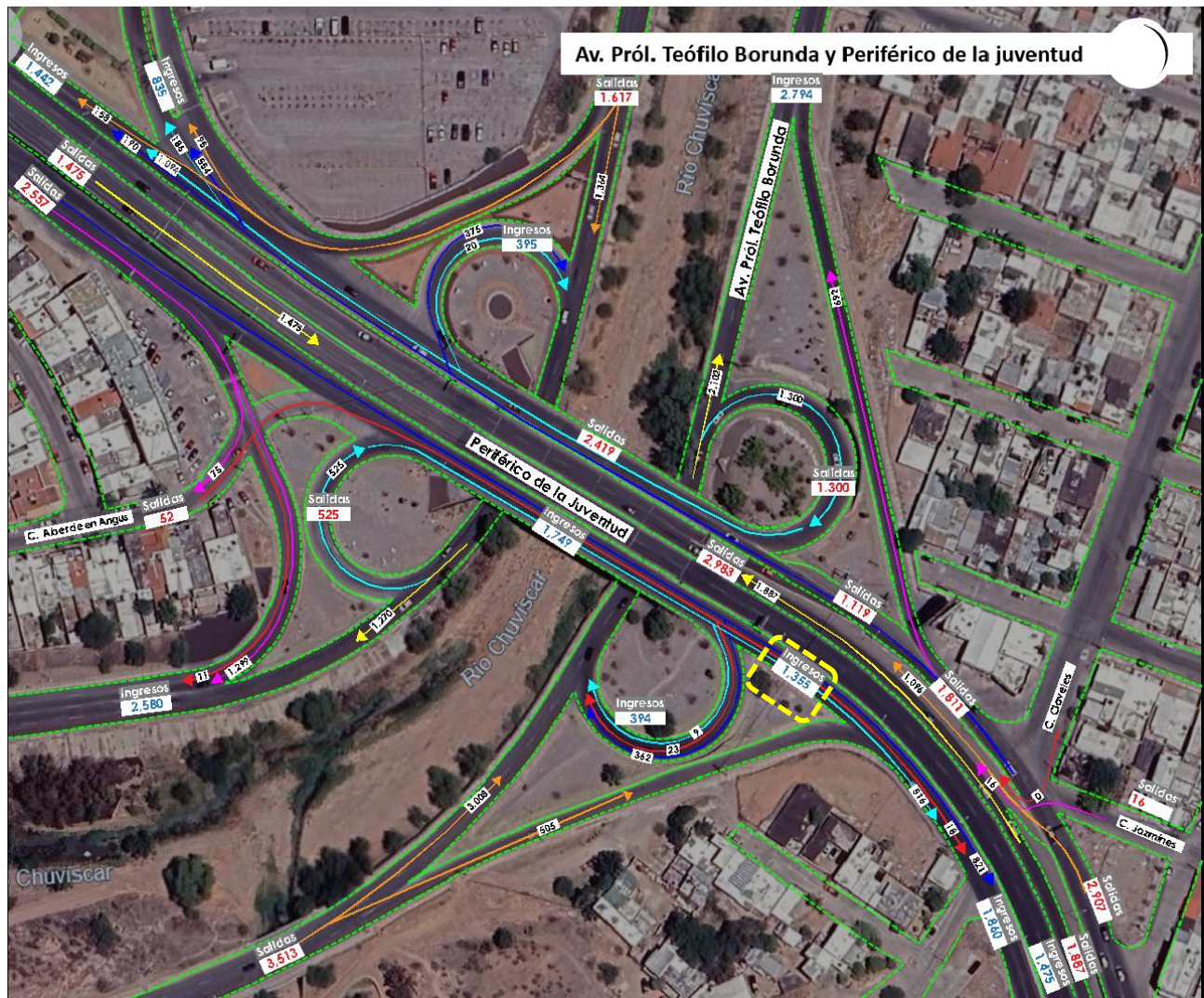


GRAFICA 27 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

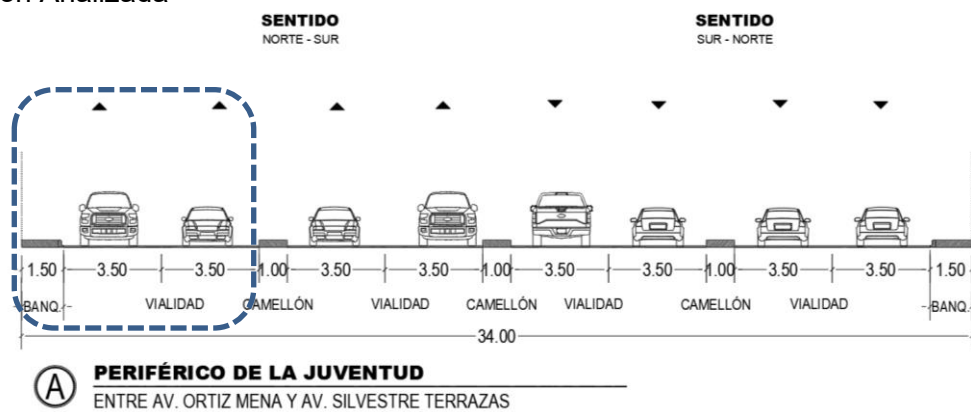
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

7. PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE) (Con Av. Pról. Teófilo Borunda)



IMG. 56. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda

A) Sección Analizada



ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

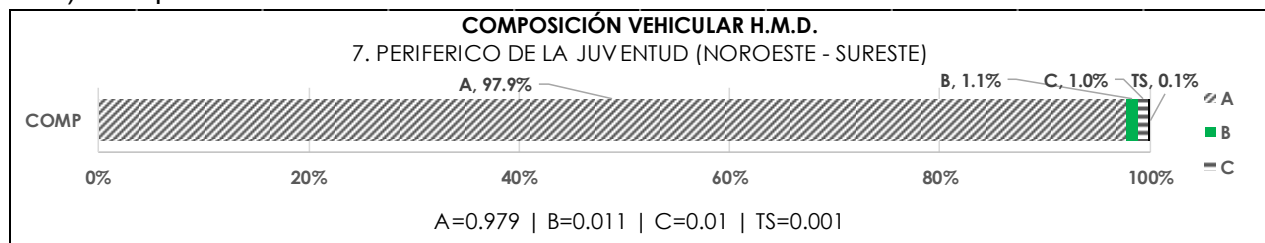
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	2,474 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,355 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.83
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 53. Información complementaria Periférico de la juventud (07)

C) Composición vehicular.



GRÁFICA 28. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido noroeste- sureste.

D) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.95	0.97	0.90	0.90

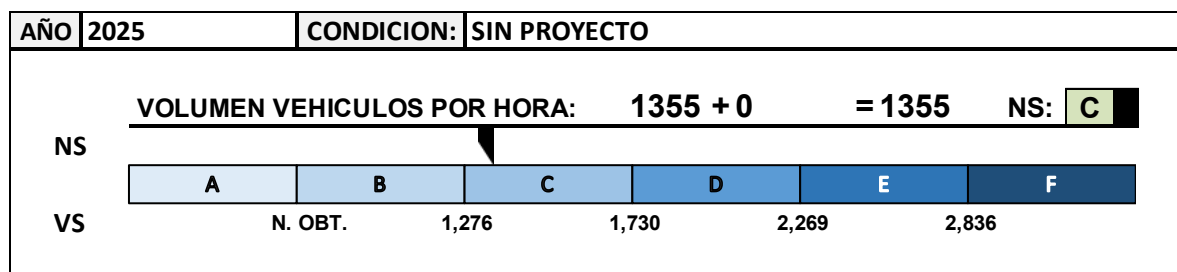
TABLA 54. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

E) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.95	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	2	0.97	0.95	0.90	0.90	1,276	Diseño
VSC	1900	0.61	2	0.97	0.95	0.90	0.90	1,730	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.95	0.90	0.90	2,269	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.95	0.90	0.90	2,836	Capacidad máxima

TABLA 55. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL

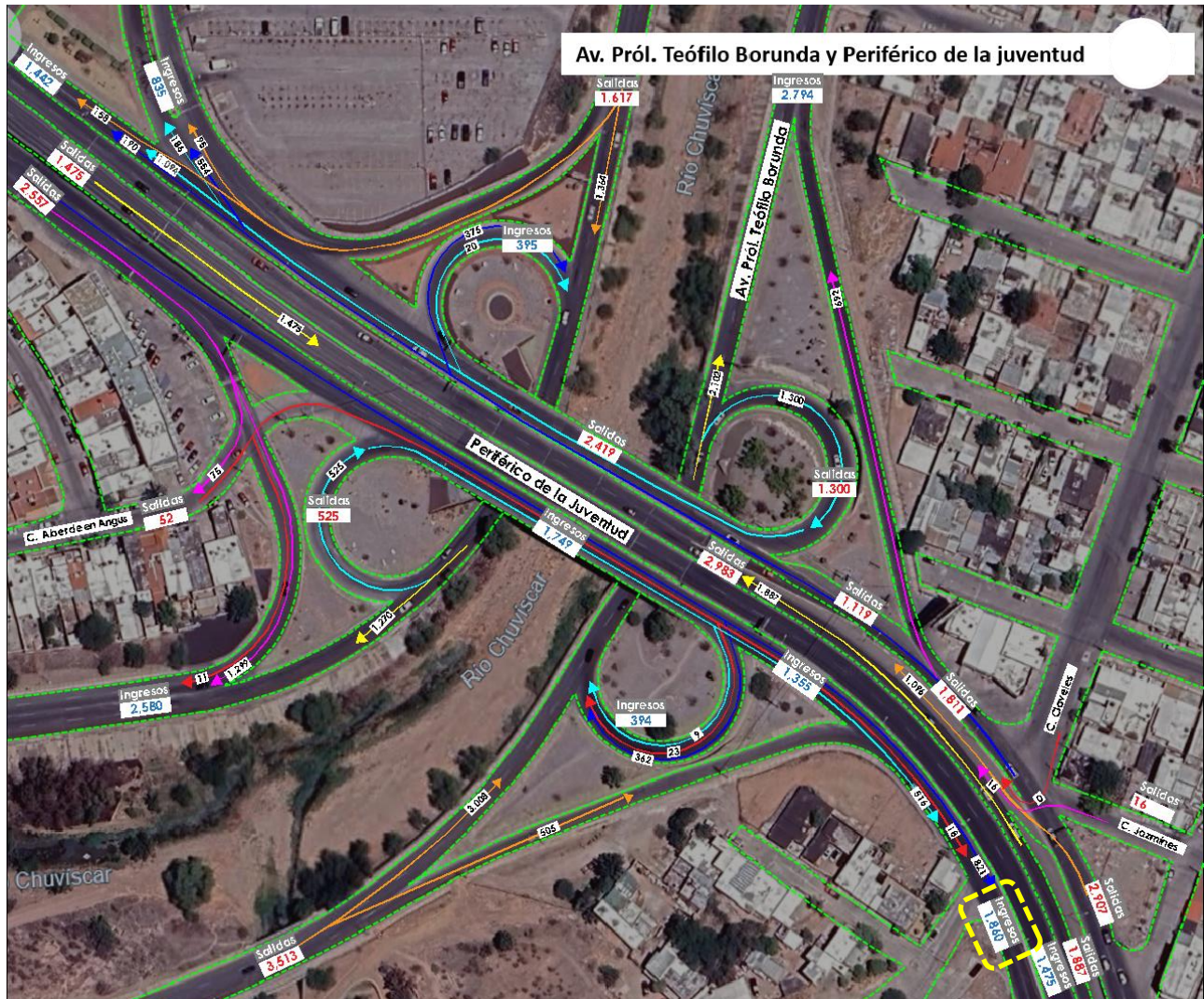


GRAFICA 29 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

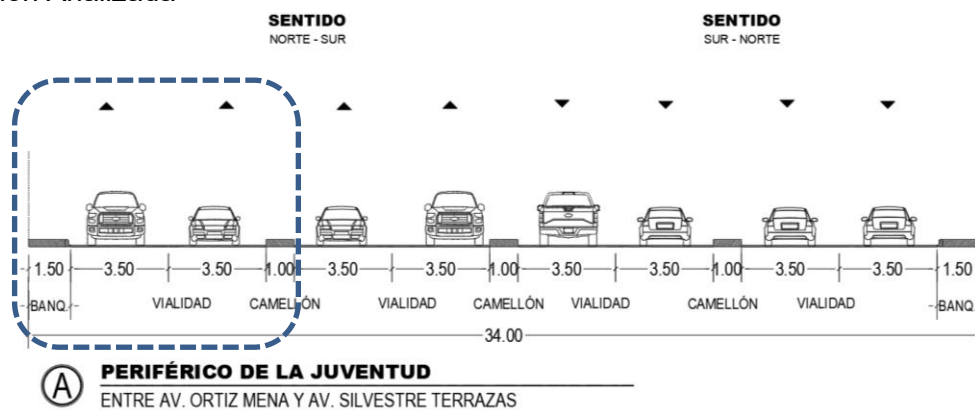
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

8. PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE) (Con Av. Pról. Teófilo Borunda)



IMG. 57. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda

A) Sección Analizada



ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

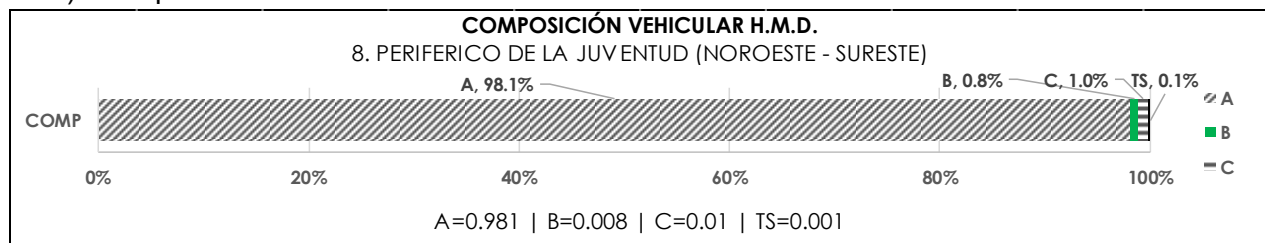
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	4,767 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,860 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.83
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 56. Información complementaria Periférico de la juventud (08)

C) Composición vehicular.



GRÁFICA 30. Composición vehicular Periférico de la juventud sentido noroeste- sureste.

D) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.95	0.97	0.90	0.90

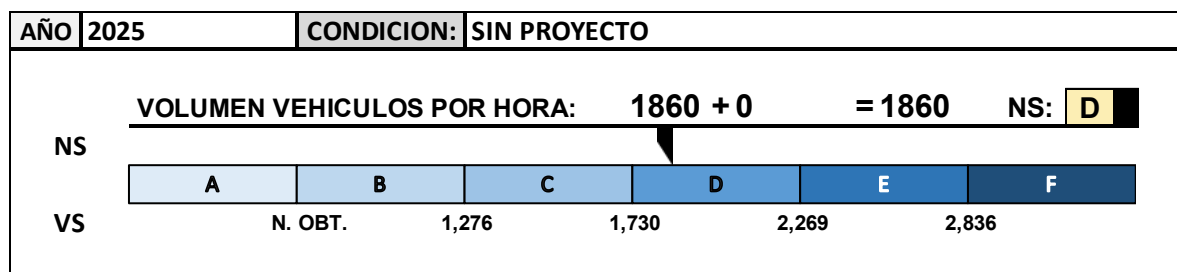
TABLA 57. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

E) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.95	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	2	0.97	0.95	0.90	0.90	1,276	Diseño
VSC	1900	0.61	2	0.97	0.95	0.90	0.90	1,730	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.95	0.90	0.90	2,269	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.95	0.90	0.90	2,836	Capacidad máxima

TABLA 58. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



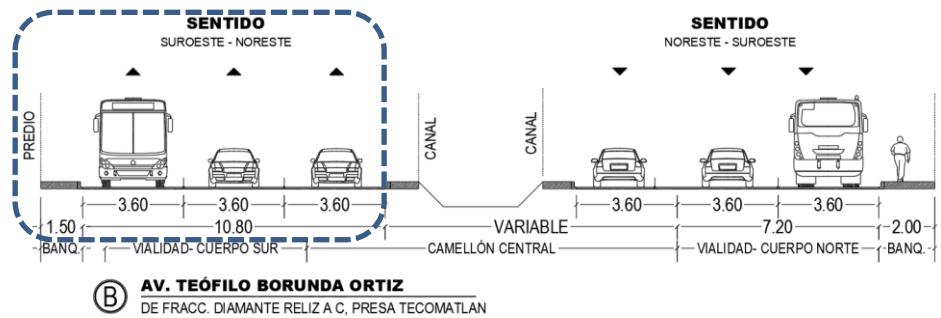
GRAFICA 31 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

9. AV. PRÓL. TEÓFILO BORUNDA (NORESTE - SUROESTE) (Con Periférico de la juventud)



IMG. 58. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda

A) Sección Analizada



ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

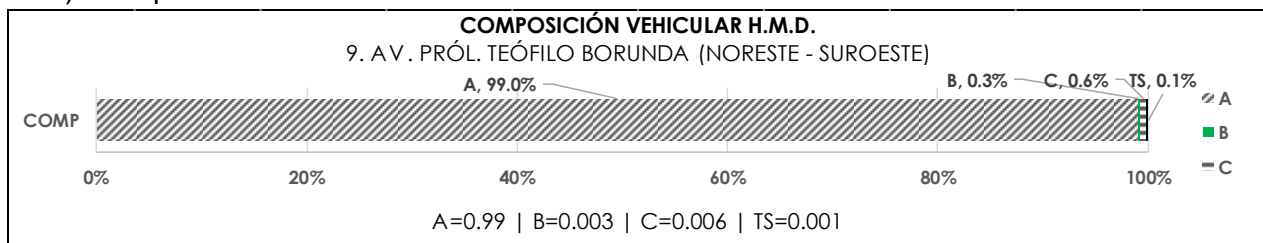
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	6,093 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	2,580 Vph
Ancho de corona	≈ 65.00-85.00 m.
Ancho de calzada	≈ 10.50m.
Número de carriles	3
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.81
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 59. Información complementaria Av. Teófilo Borunda (09)

C) Composición vehicular.



GRÁFICA 32. Composición vehicular Av. Pról. Teófilo Borunda sentido noreste- suroeste.

D) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Plano	1.70	1.50	1.60	0.99	0.97	0.90	0.90

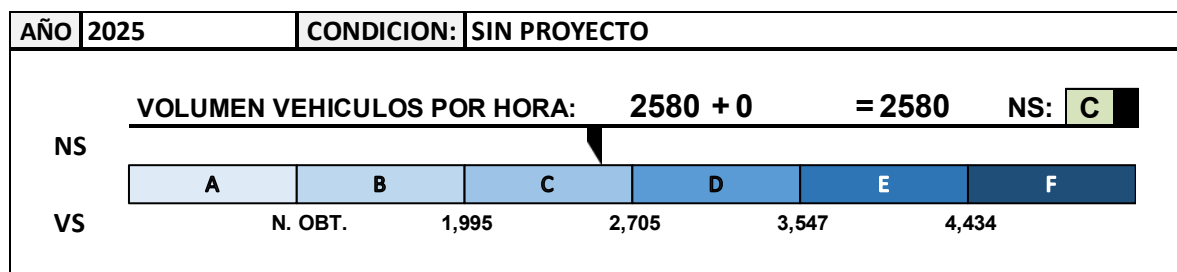
TABLA 60. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

E) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	3	0.97	0.99	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	3	0.97	0.99	0.90	0.90	1,995	Diseño
VSC	1900	0.61	3	0.97	0.99	0.90	0.90	2,705	Estable
VSD	1900	0.8	3	0.97	0.99	0.90	0.90	3,547	-
VSE	1900	1	3	0.97	0.99	0.90	0.90	4,434	Capacidad máxima

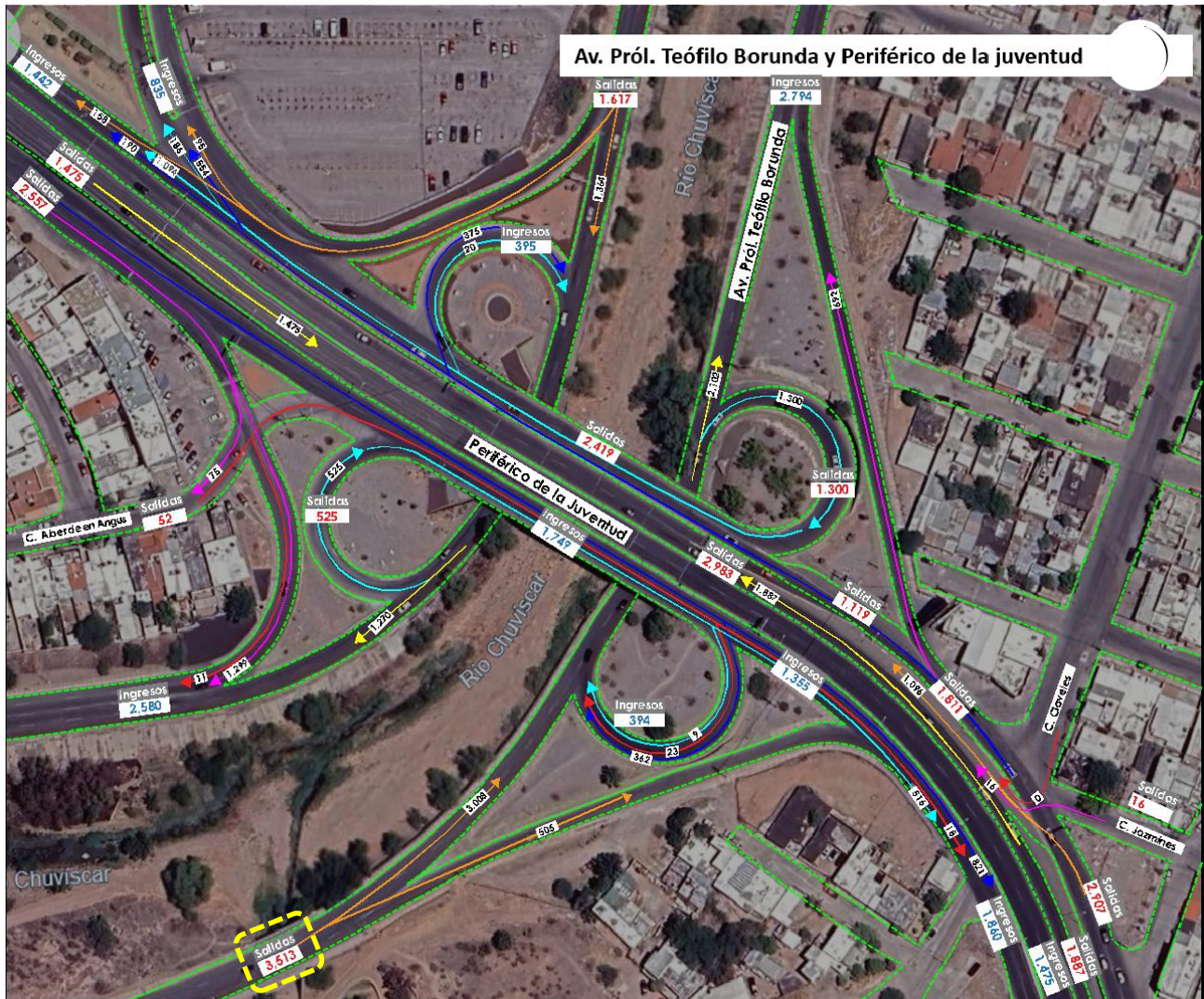
TABLA 61. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



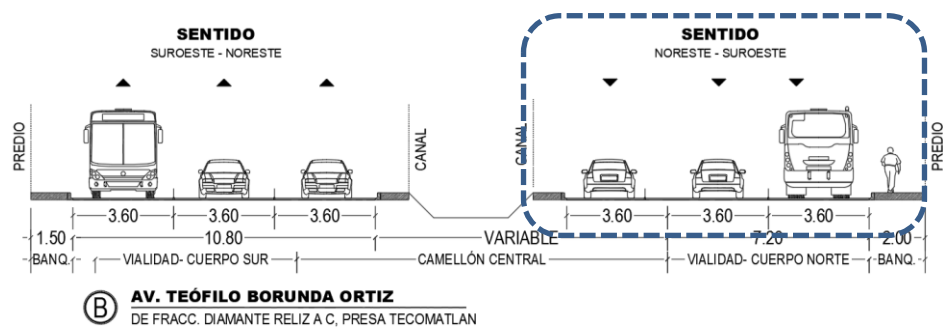
GRAFICA 33 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

10. AV. PRÓL. TEÓFILO BORUNDA (SUROESTE - NORESTE) (Con Periférico de la juventud)



IMG. 59. Volumen actual intersección Periférico de la juventud y Teófilo Borunda

A) Sección Analizada



ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

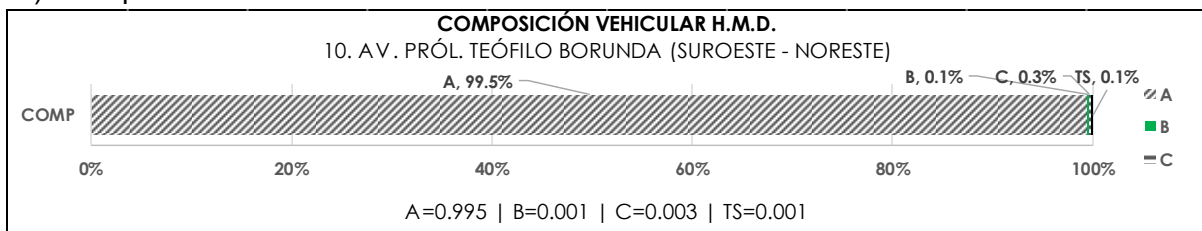
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	6,093 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	3,513 Vph
Ancho de corona	≈ 65.00-85.00 m.
Ancho de calzada	≈ 10.50m.
Número de carriles	3
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.81
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 62. Información complementaria Av. Teófilo Borunda (10)

C) Composición vehicular.



GRÁFICA 34. Composición vehicular Av. Pról. Teófilo Borunda sentido suroeste-noreste.

D) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Plano	1.70	1.50	1.60	1.00	0.97	0.90	0.90

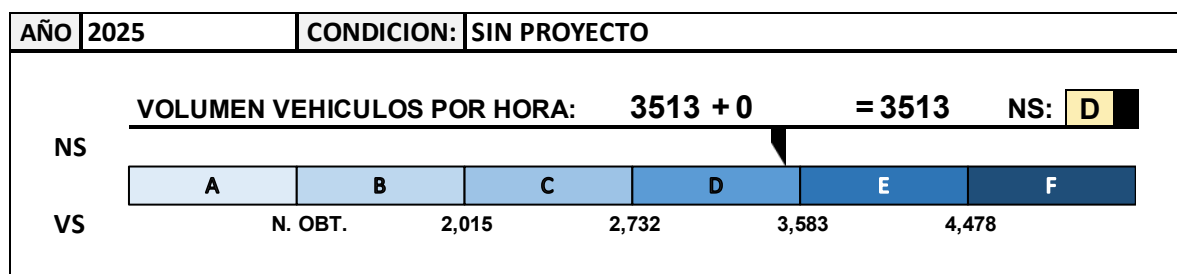
TABLA 63. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

E) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	3	0.97	1.00	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	3	0.97	1.00	0.90	0.90	2,015	Diseño
VSC	1900	0.61	3	0.97	1.00	0.90	0.90	2,732	Estable
VSD	1900	0.8	3	0.97	1.00	0.90	0.90	3,583	-
VSE	1900	1	3	0.97	1.00	0.90	0.90	4,478	Capacidad máxima

TABLA 64. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



GRAFICA 35 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

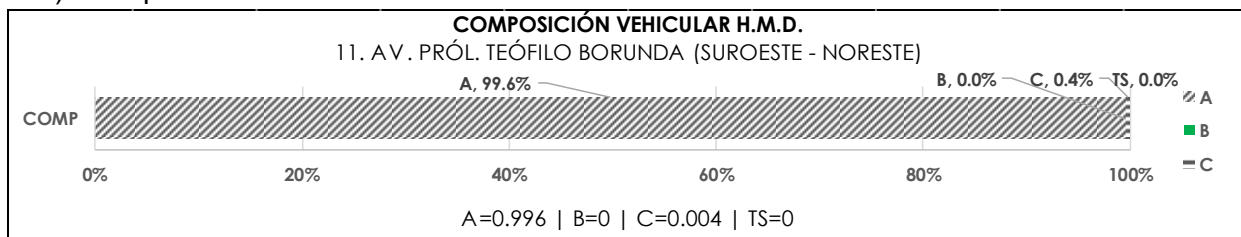
IV. Diagnóstico de la Situación Actual

B) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	4,411 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	2,794 Vph
Ancho de corona	≈ 65.00-85.00 m.
Ancho de calzada	≈ 10.50m.
Número de carriles	3
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.82
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 65. Información complementaria Av. Teófilo Borunda (11)

C) Composición vehicular.



GRÁFICA 36. Composición vehicular Av. Pról. Teófilo Borunda sentido suroeste-noreste.

D) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Plano	1.70	1.50	1.60	1.00	0.97	0.90	0.90

TABLA 66. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

E) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	3	0.97	1.00	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	3	0.97	1.00	0.90	0.90	2,015	Diseño
VSC	1900	0.61	3	0.97	1.00	0.90	0.90	2,732	Estable
VSD	1900	0.8	3	0.97	1.00	0.90	0.90	3,583	-
VSE	1900	1	3	0.97	1.00	0.90	0.90	4,478	Capacidad máxima

TABLA 67. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL

AÑO	2025	CONDICION:	SIN PROYECTO
VOLUMEN VEHICULOS POR HORA: 2794 + 0 = 2794 NS: D			
NS	A B C D E F		
VS	N. OBT. 2,015 2,732 3,583 4,478		

GRAFICA 37 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

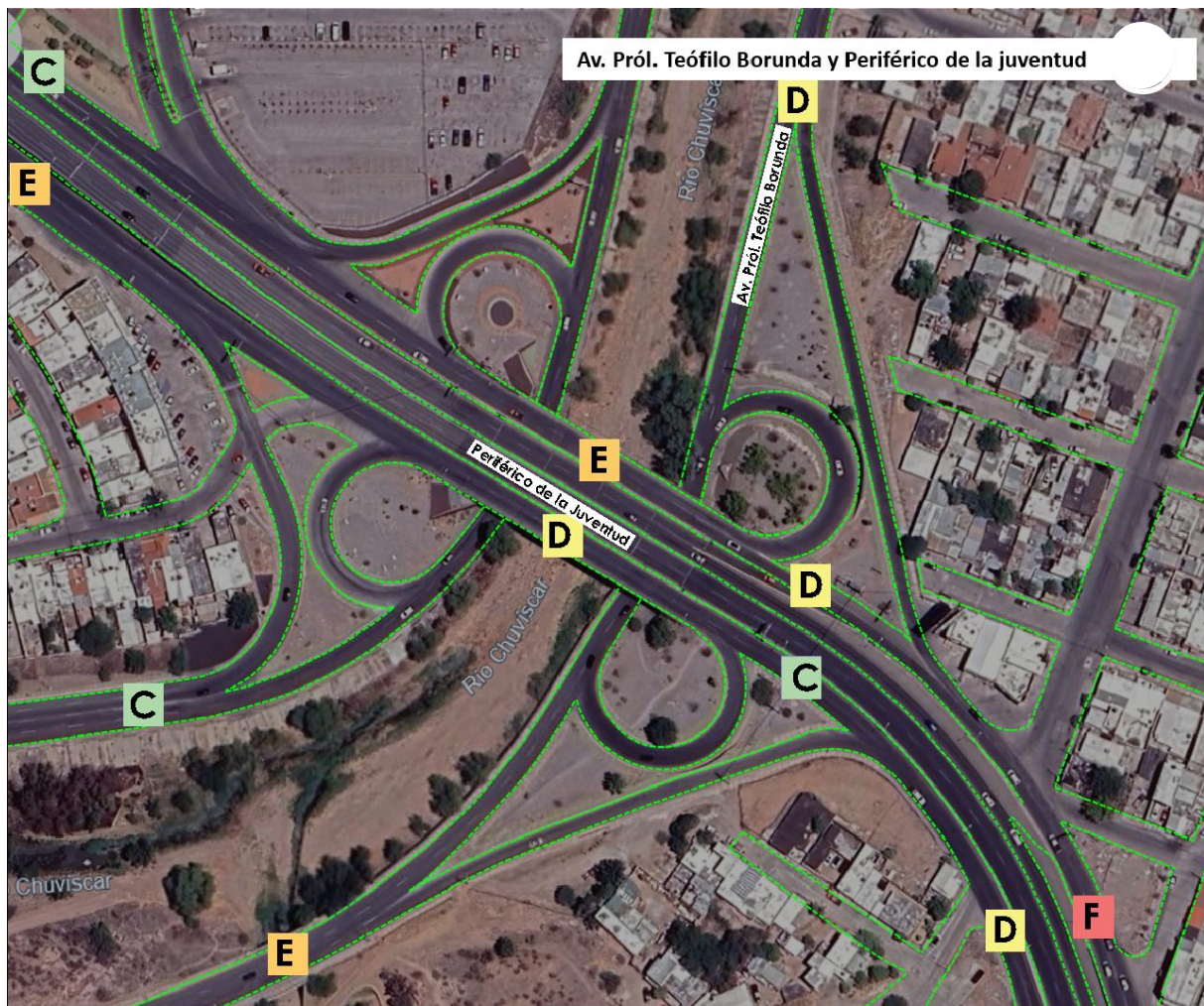
ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

A continuación, se muestra el resumen del resultado obtenido en flujo libre.

Sección de vialidad	Volumen Actual	Nivel Servicio
1. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE)	2,907	F
2. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE)	1,119	D
3. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE)	2,419	E
4. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE)	1,442	C
5. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE)	2,557	E
6. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE)	1,749	D
7. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE)	1,355	C
8. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE)	1,860	D
9. AV. PRÓL. TEÓFILO BORUNDA (NORESTE - SUROESTE)	2,580	C
10. AV. PRÓL. TEÓFILO BORUNDA (SUROESTE - NORESTE)	3,513	D
11. AV. PRÓL. TEÓFILO BORUNDA (SUROESTE - NORESTE)	2,794	D

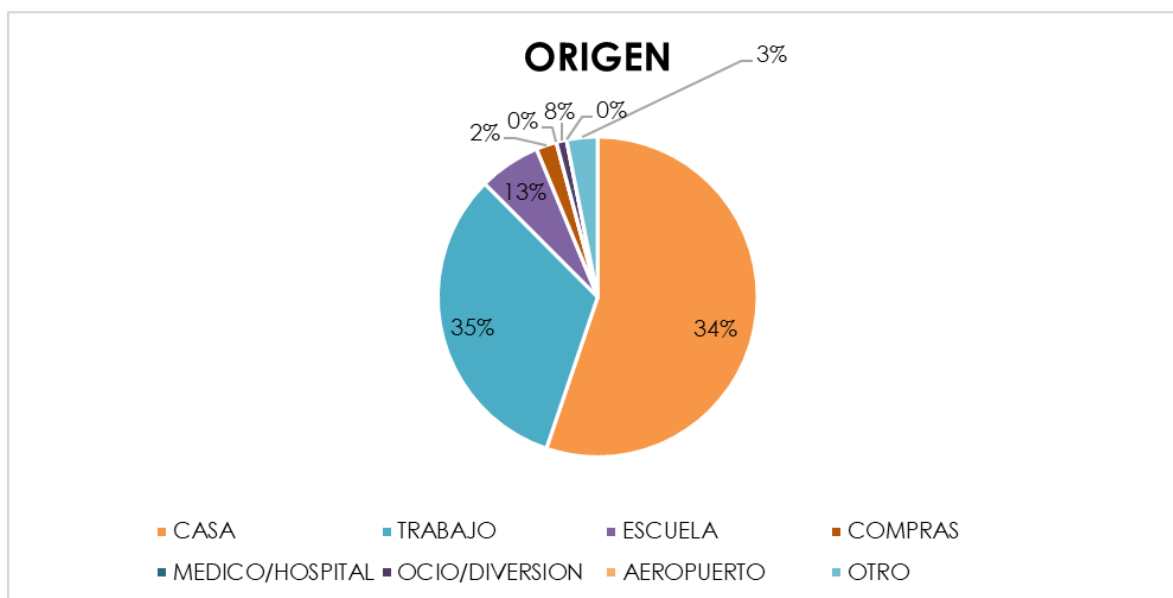
TABLA 68. Resumen de nivel se servicio por calle



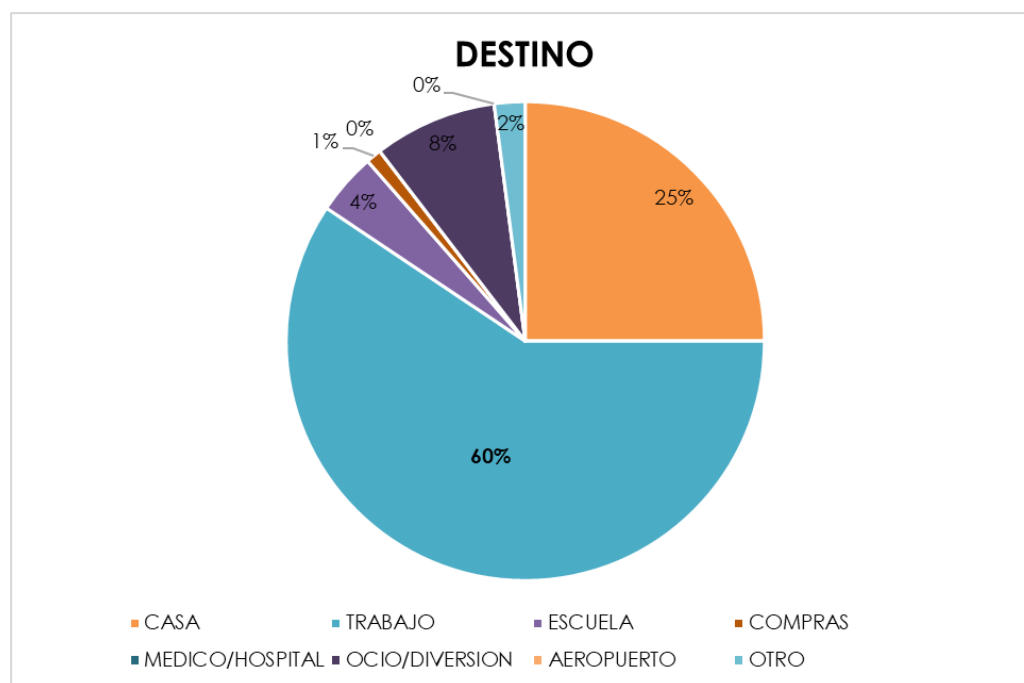
IMG. 61. Resumen de nivel se servicio por calle

IV.4 ENCUESTAS ORIGEN – DESTINO.

Con el fin de obtener una aproximación preliminar a los patrones de movilidad en la zona de estudio, se realizó una serie de encuestas a los conductores que circulaban en transporte tipo A (automóvil), sobre el cruce semaforizado entre el Blvd. Ortiz Mena y Periférico de la juventud, de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:



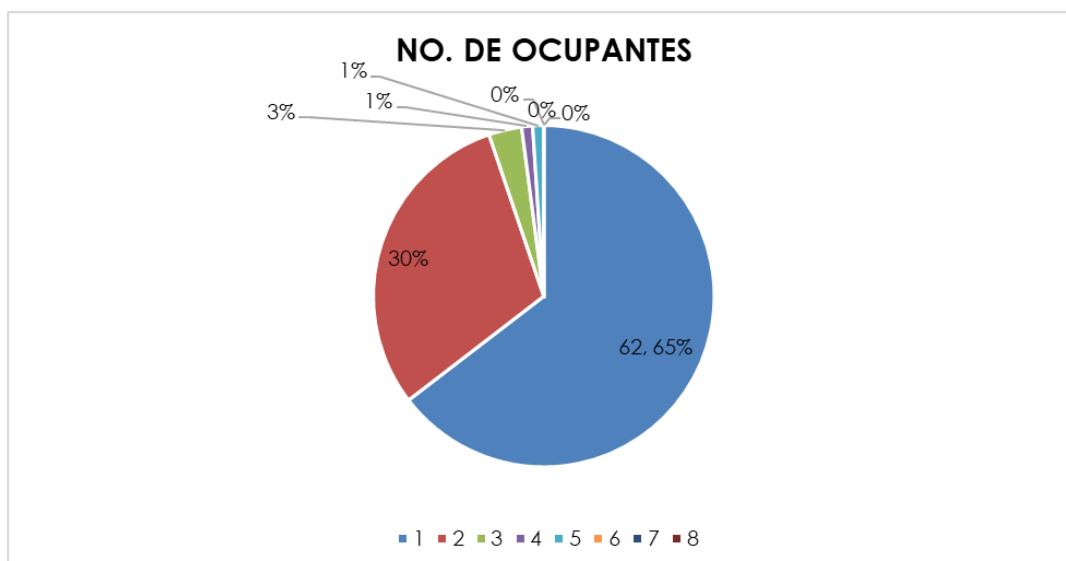
GRÁFICA 38 Resultados que muestran que los conductores transitan por esa zona principalmente por trabajo.



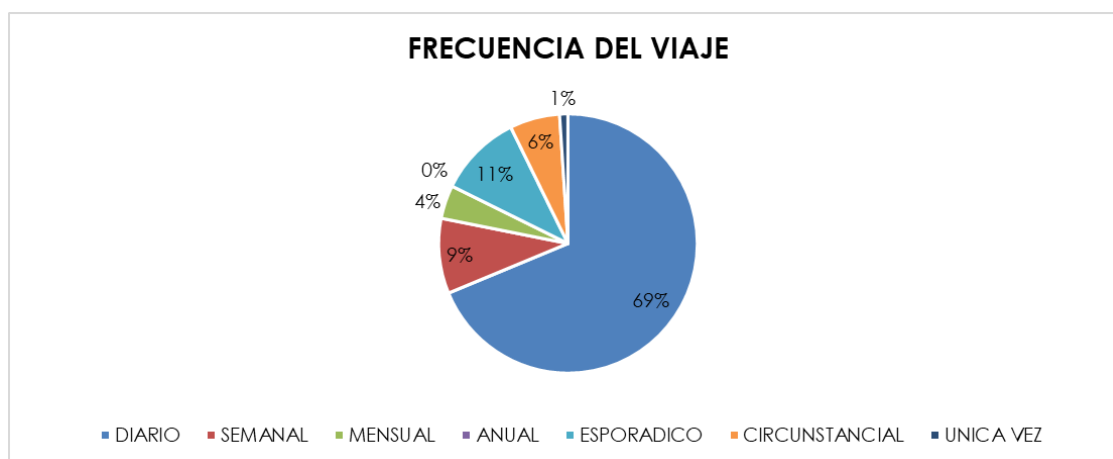
GRÁFICA 39 Resultados que muestran que el destino de los conductores principalmente es su trabajo.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD



GRÁFICA 40 Resultados que muestran que el número de ocupantes por vehículo, principalmente, es de 2 personas.



GRÁFICA 41 Resultados que muestran que la frecuencia de viaje de los conductores es principalmente diaria.

V.- EVALUACIÓN TÉCNICA

V.1 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS DE ANÁLISIS

El objetivo de un estudio de ingeniería de tránsito es identificar los posibles impactos que un proyecto específico podría generar en el sistema de transporte circundante. Por ello, es fundamental definir los escenarios futuros, tomando en cuenta tanto la fase de construcción como la de operación del proyecto. Las proyecciones de evolución se basarán únicamente en el crecimiento poblacional y/o vial del área analizada. La elección de estos escenarios de evaluación se realiza conforme a los horizontes de planeación recomendados por el ITE.

De acuerdo a la planeación estratégica del promotor del proyecto se tomarán en cuenta los siguientes periodos:

Inicio de etapa de construcción: 2025

Duración etapa de construcción: 1 año

Periodo de funcionamiento al 100%: 2026, funcionando a su máxima capacidad.

A continuación, el siguiente cuadro indica sugerencias del Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE) para determinar los horizontes de análisis según las características de los desarrollos.

Características del Desarrollo	Horizontes Recomendados
Desarrollos Pequeños (< 500 viajes generados en la Hora de máxima demanda)	Año de inauguración, asumiendo construcción y ocupación completas
Desarrollos moderados construidos en una sola fase (500-1000 viajes generados en la Hora de máxima demanda)	Año de inauguración, asumiendo construcción y ocupación completa Cinco años después de la inauguración del desarrollo
Desarrollos Grandes construidos en una sola fase (> 1000 viajes en la Hora de máxima demanda)	Año de inauguración, asumiendo construcción y ocupación completa Cinco años después de la construcción y ocupación Un año horizonte determinado por la agencia en sus planes si el tamaño del desarrollo es considerablemente superior al tamaño estimado en los usos del suelo de la zonificación en particular.
Desarrollos moderados y grandes, construidos en varias fases	Años de inauguración de las diversas fases, asumiendo construcción y ocupación completas de cada fase · Año de inauguración de la fase final, asumiendo construcción y ocupación completa. Un año horizonte determinado por la agencia en sus planes si el tamaño del desarrollo es considerablemente superior al tamaño estimado en los usos del suelo de la zonificación en particular. Cinco años después de la fecha de inauguración.

TABLA 69. Horizontes recomendados.

	año
Situación Actual	2025
Proyección 1 año	2026
Proyección 5 años	2030
Proyección 10 años	2035

TABLA 70. Proyección de volúmenes vehiculares.

V.2 DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO DE LA RED VIAL ACTUAL MÁS PROYECTO Y A FUTURO

Se procederá a calcular la capacidad y nivel de servicio actual más proyecto de las intersecciones, considerando una tasa de crecimiento vehicular anual del **3.09%** como lo indica la tabla “Resumen de resultados de tasa de crecimiento”.

La fórmula para obtener el pronóstico vehicular es la del interés compuesto:

$$V_f = V_a (1 + t)^n$$

En donde:

V_f = Volumen de tránsito en el futuro.

V_a = Volumen actual de tránsito.

t = Tasa de Crecimiento anual.

n = Número de años de pronóstico.

1. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE) (Con Av. Pról. Teófilo Borunda)

A) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	4,767 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	2,907 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.90
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 71. Información complementaria Periférico de la juventud (01)

B) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.97	0.97	0.90	0.90

TABLA 72. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

C) Análisis de capacidad por sentido

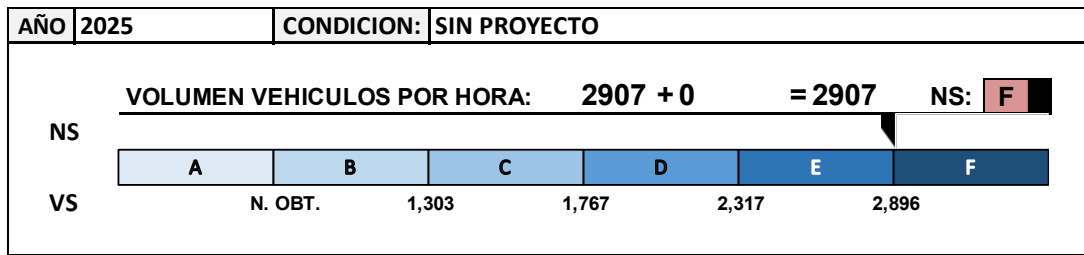
	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.97	0.90	0.90	*	-
VSb	1900	0.45	2	0.97	0.97	0.90	0.90	1,303	Diseño
VSC	1900	0.61	2	0.97	0.97	0.90	0.90	1,767	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.97	0.90	0.90	2,317	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.97	0.90	0.90	2,896	Capacidad máxima

TABLA 73. Capacidad de la vialidad

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

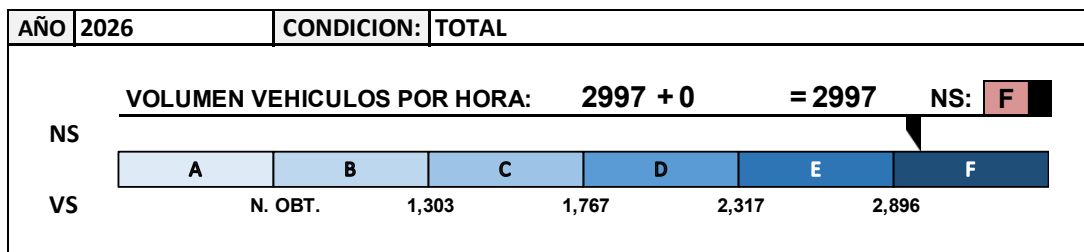
V. Evaluación Técnica

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



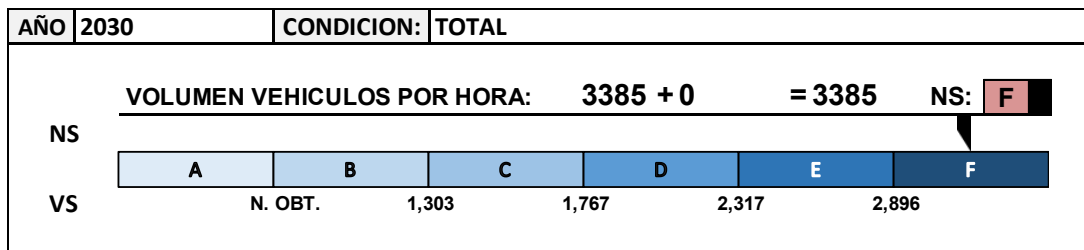
GRAFICA 42 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A CORTO PLAZO = 1 AÑO (2026):



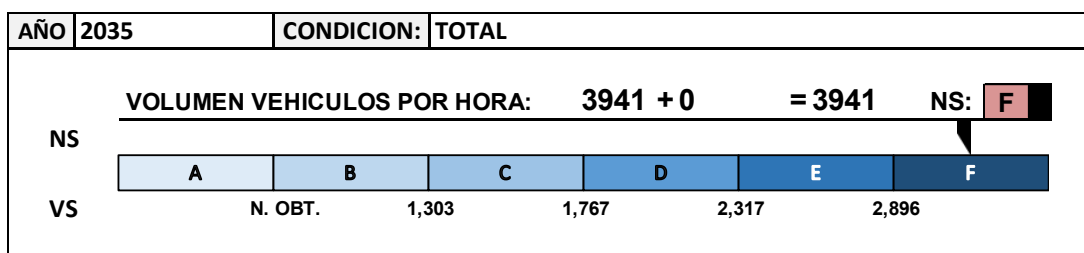
GRÁFICA 43 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO = 5 AÑOS (2030):



GRÁFICA 44 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030

NIVEL DE SERVICIO CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO = 10 AÑOS (2035):



GRÁFICA 45 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

2. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE) (Con Av. Pról. Teófilo Borunda)

A) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	2,474 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,119 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 3.50 m.
Número de carriles	1
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.79
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 74. Información complementaria Periférico de la juventud (02)

B) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.96	0.97	0.90	0.90

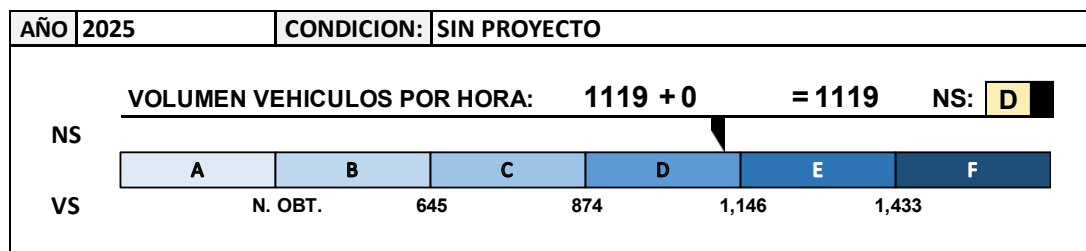
TABLA 75. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	1	0.97	0.96	0.90	0.90	*	-
VSΒ	1900	0.45	1	0.97	0.96	0.90	0.90	645	Diseño
VSC	1900	0.61	1	0.97	0.96	0.90	0.90	874	Estable
VSD	1900	0.8	1	0.97	0.96	0.90	0.90	1,146	-
VSE	1900	1	1	0.97	0.96	0.90	0.90	1,433	Capacidad máxima

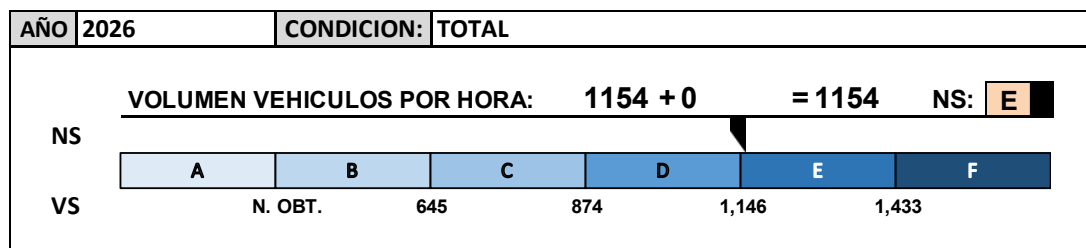
TABLA 76. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



GRAFICA 46 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A CORTO PLAZO = 1 AÑO (2026):

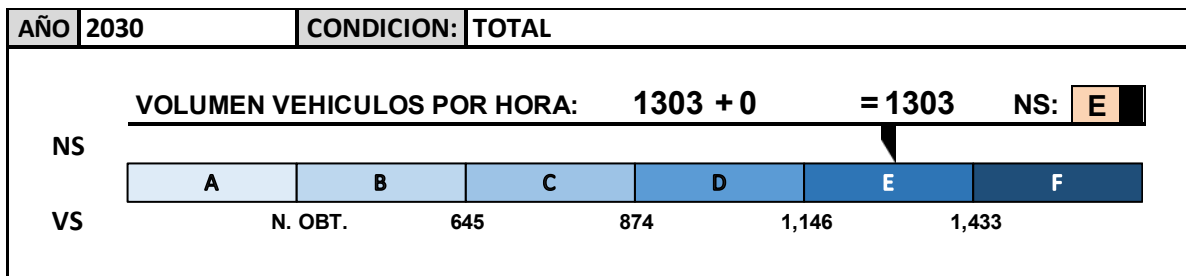


GRÁFICA 47 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

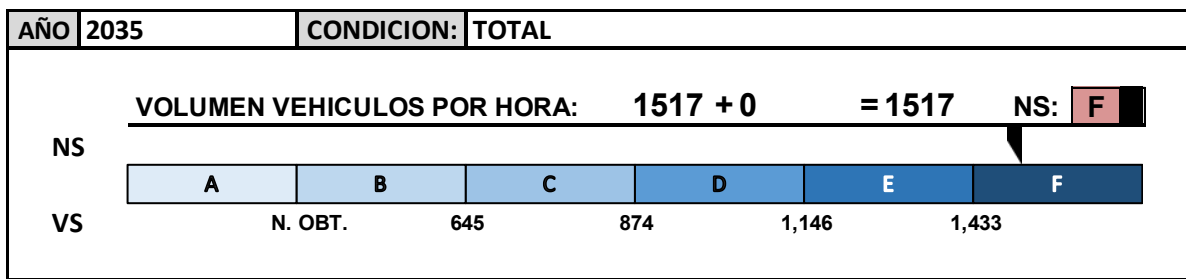
V. Evaluación Técnica

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO = 5 AÑOS (2030):



GRÁFICA 48 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO = 10 AÑOS (2035):



GRÁFICA 49 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035

3. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE) (Av. Pról. Teófilo Borunda)

A) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	4,168 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	2,419 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.88
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 77. Información complementaria Periférico de la juventud (03)

B) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.98	0.97	0.90	0.90

TABLA 78. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

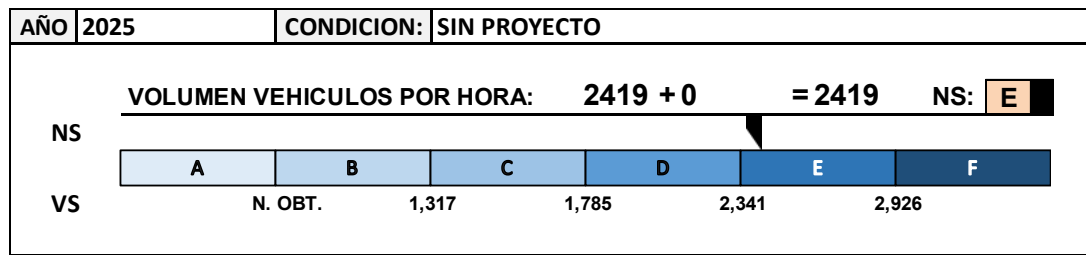
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VSb	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño
VSc	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad máxima

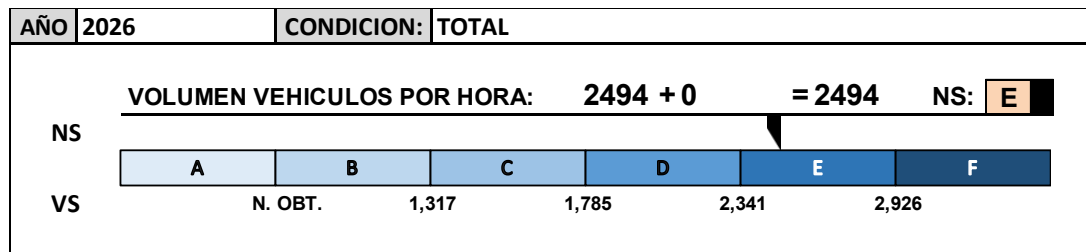
TABLA 79. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



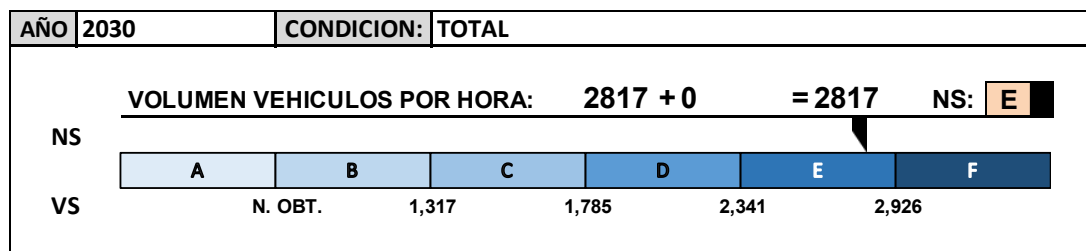
GRAFICA 50 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A CORTO PLAZO = 1 AÑO (2026):



GRÁFICA 51 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO = 5 AÑOS (2030):



GRÁFICA 52 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

V. Evaluación Técnica

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO = 10 AÑOS (2035):

AÑO	2035	CONDICION:	TOTAL
VOLUMEN VEHICULOS POR HORA: 3279 + 0 = 3279 NS: F			
NS			
VS	A	B	C
	N. OBT.	1,317	1,785
			2,341
			2,926

GRÁFICA 53 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035

4. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (SURESTE - NOROESTE) (Con Blvd. Ortiz Mena)

A) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	3,999 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,442 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 80. Información complementaria Periférico de la juventud (04)

B) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.98	0.97	0.90	0.90

TABLA 81. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

C) Análisis de capacidad por sentido

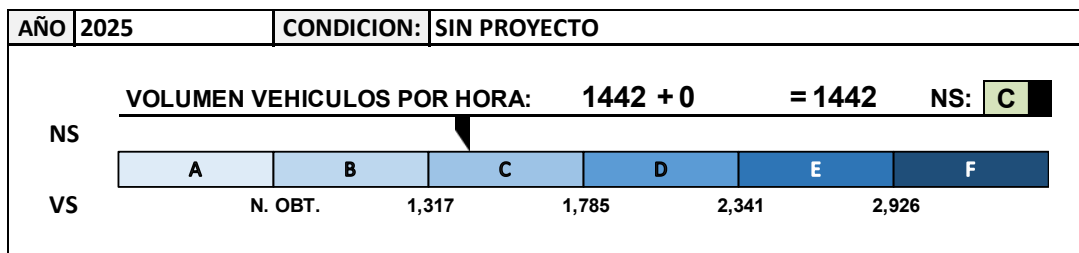
	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño
VSC	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad máxima

TABLA 82. Capacidad de la vialidad

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

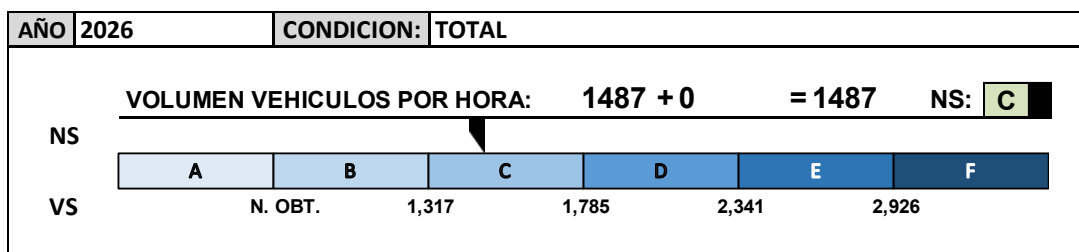
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



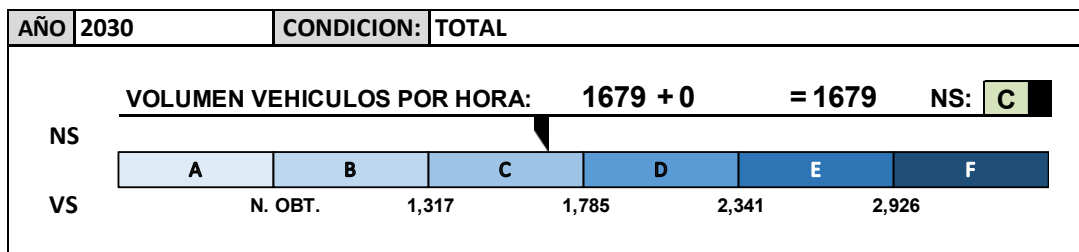
GRAFICA 54 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A CORTO PLAZO = 1 AÑO (2026):



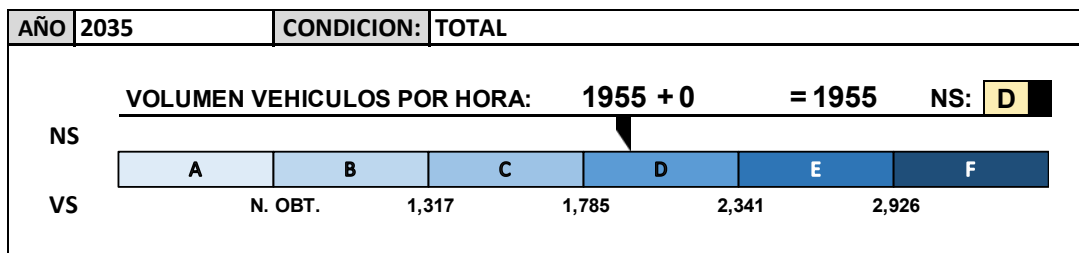
GRÁFICA 55 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO = 5 AÑOS (2030):



GRÁFICA 56 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO = 10 AÑOS (2035):



GRÁFICA 57 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

V. Evaluación Técnica

5. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE) (Con Blvd. Ortiz Mena)

A) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	3,999 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	2,557 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.90
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 83. Información complementaria Periférico de la juventud (05)

B) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.97	0.97	0.90	0.90

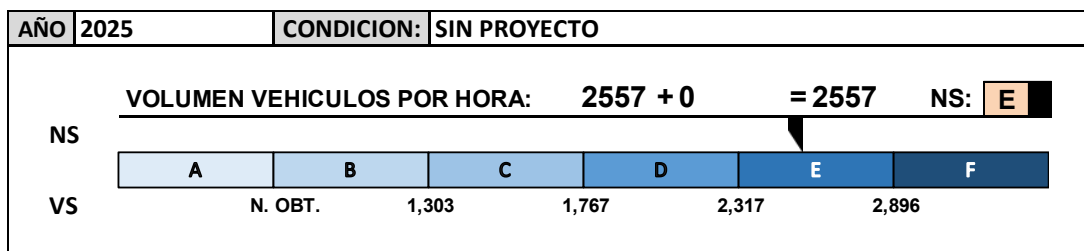
TABLA 84. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.97	0.90	0.90	*	-
VSΒ	1900	0.45	2	0.97	0.97	0.90	0.90	1,303	Diseño
VSC	1900	0.61	2	0.97	0.97	0.90	0.90	1,767	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.97	0.90	0.90	2,317	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.97	0.90	0.90	2,896	Capacidad máxima

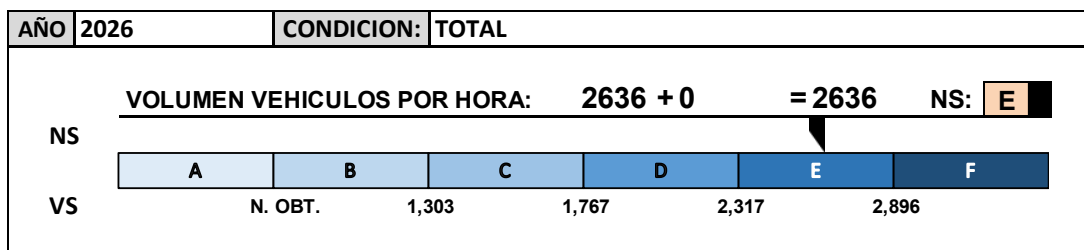
TABLA 85. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



GRAFICA 58 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A CORTO PLAZO = 1 AÑO (2026):

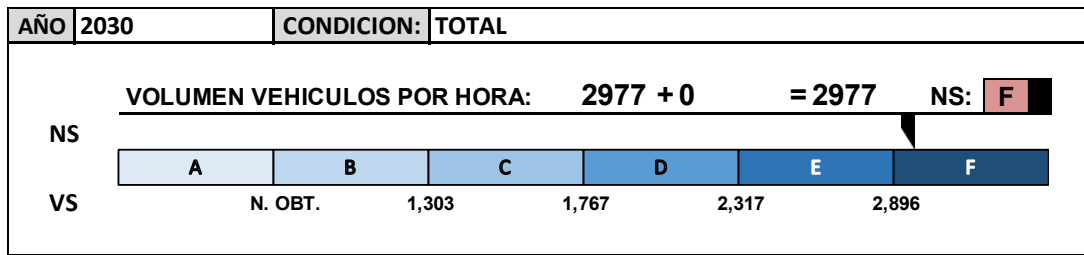


GRÁFICA 59 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

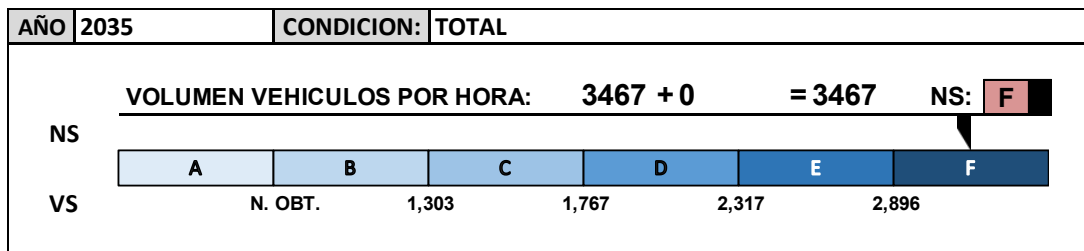
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

NIVEL DE SERVICIO CON PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO = 5 AÑOS (2030):



GRÁFICA 60 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO = 10 AÑOS (2035):



GRÁFICA 61 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035

6. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE) (Av. Pról. Teófilo Borunda)

A) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	4,168 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,749 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.86
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 86. Información complementaria Periférico de la juventud (06)

B) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.96	0.97	0.90	0.90

TABLA 87. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

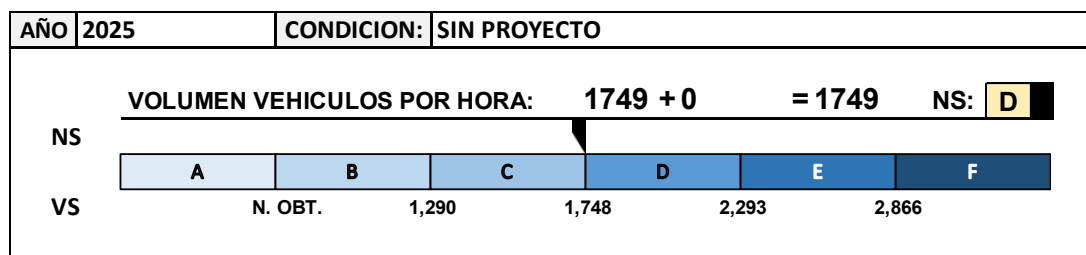
V. Evaluación Técnica

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.96	0.90	0.90	*	-
VSb	1900	0.45	2	0.97	0.96	0.90	0.90	1,290	Diseño
VSc	1900	0.61	2	0.97	0.96	0.90	0.90	1,748	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.96	0.90	0.90	2,293	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.96	0.90	0.90	2,866	Capacidad máxima

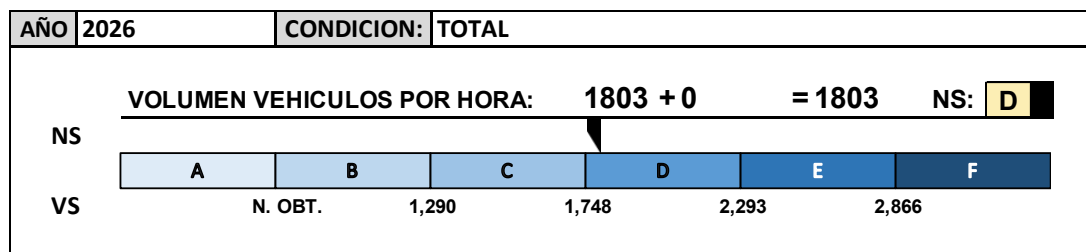
TABLA 88. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



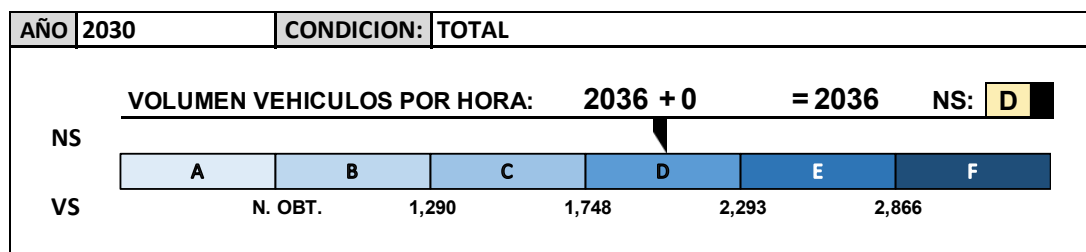
GRAFICA 62 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A CORTO PLAZO = 1 AÑO (2026):



GRÁFICA 63 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO = 5 AÑOS (2030):



GRÁFICA 64 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO = 10 AÑOS (2035):

AÑO	2035	CONDICION:	TOTAL
VOLUMEN VEHICULOS POR HORA: 2371 + 0 = 2371 NS: E			
NS			
VS	A	B	C
	N. OBT.	1,290	1,748
			2,293
			2,866

GRÁFICA 65 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035

7. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE) (Con Av. Pról. Teófilo Borunda)

A) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	2,474 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,355 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.83
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 89. Información complementaria Periférico de la juventud (07)

B) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.95	0.97	0.90	0.90

TABLA 90. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

C) Análisis de capacidad por sentido

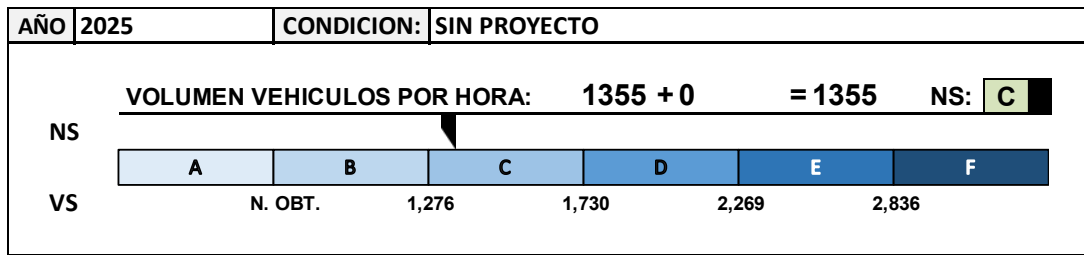
	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.95	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	2	0.97	0.95	0.90	0.90	1,276	Diseño
VSC	1900	0.61	2	0.97	0.95	0.90	0.90	1,730	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.95	0.90	0.90	2,269	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.95	0.90	0.90	2,836	Capacidad máxima

TABLA 91. Capacidad de la vialidad

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

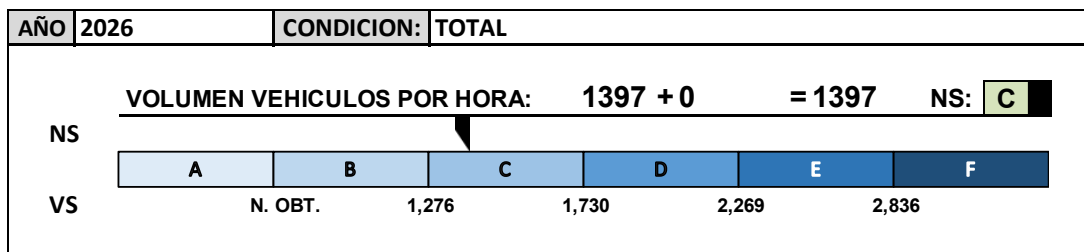
V. Evaluación Técnica

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



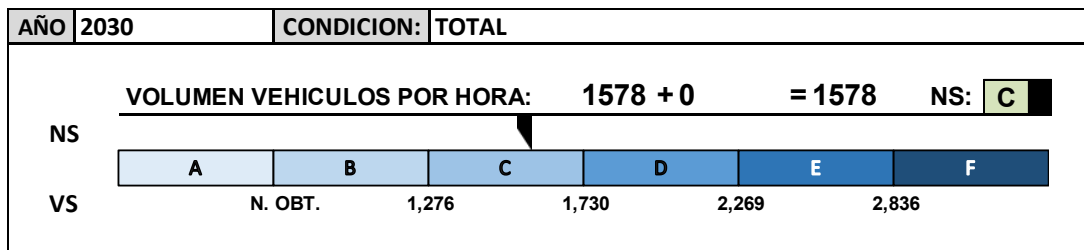
GRAFICA 66 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A CORTO PLAZO = 1 AÑO (2026):



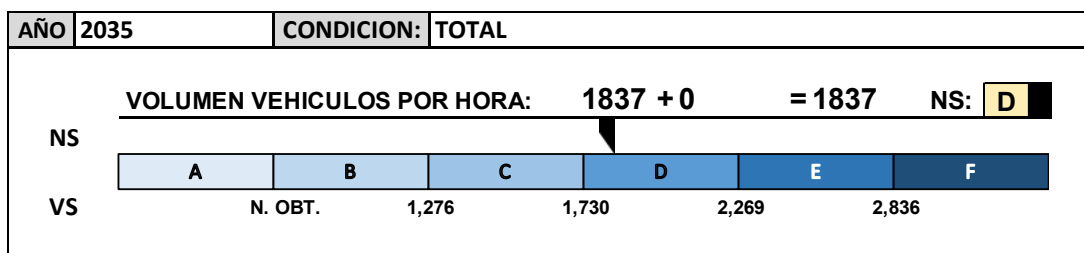
GRÁFICA 67 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO = 5 AÑOS (2030):



GRÁFICA 68 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO = 10 AÑOS (2035):



GRÁFICA 69 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

8. PERIFERICO DE LA JUVENTUD (NOROESTE - SURESTE) (Con Av. Pról. Teófilo Borunda)

A) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	4,767 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,860 Vph
Ancho de corona	≈ 34.00 m.
Ancho de calzada	≈ 7.00 m.
Número de carriles	2
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.83
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 92. Información complementaria Periférico de la juventud (08)

B) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Lomerío	4.00	3.00	3.00	0.95	0.97	0.90	0.90

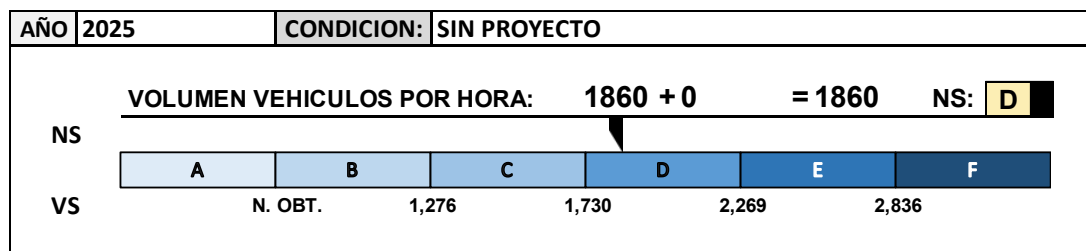
TABLA 93. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	2	0.97	0.95	0.90	0.90	*	-
VSΒ	1900	0.45	2	0.97	0.95	0.90	0.90	1,276	Diseño
VSC	1900	0.61	2	0.97	0.95	0.90	0.90	1,730	Estable
VSD	1900	0.8	2	0.97	0.95	0.90	0.90	2,269	-
VSE	1900	1	2	0.97	0.95	0.90	0.90	2,836	Capacidad máxima

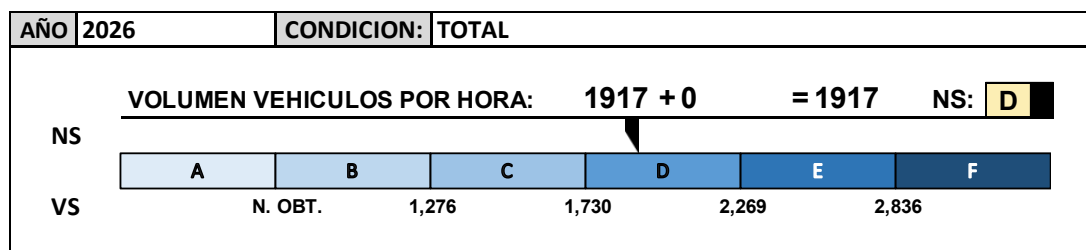
TABLA 94. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



GRAFICA 70 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A CORTO PLAZO = 1 AÑO (2026):

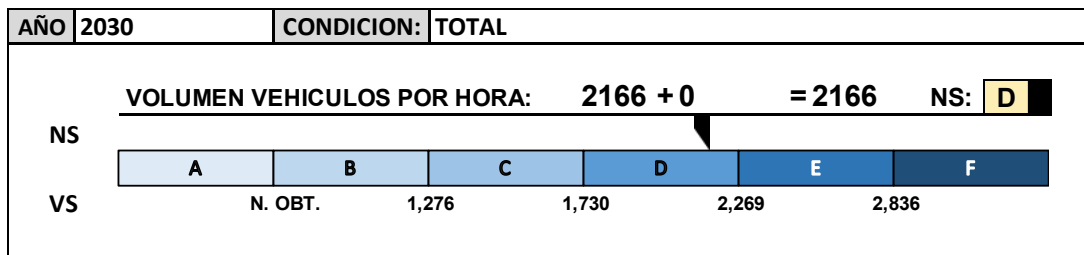


GRÁFICA 71 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

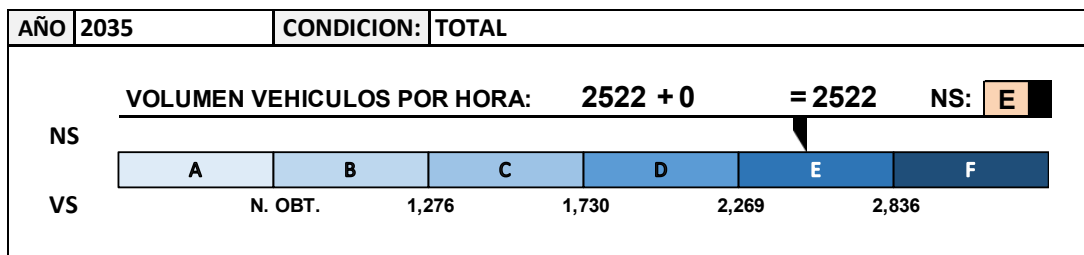
V. Evaluación Técnica

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO = 5 AÑOS (2030):



GRÁFICA 72 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO = 10 AÑOS (2035):



GRÁFICA 73 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035

9. AV. PRÓL. TEÓFILO BORUNDA (NORESTE - SUROESTE) (Con Periférico de la juventud)

A) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	6,093 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	2,580 Vph
Ancho de corona	≈ 65.00-85.00 m.
Ancho de calzada	≈ 10.50m.
Número de carriles	3
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.81
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 95. Información complementaria Av. Teófilo Borunda (09)

B) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Plano	1.70	1.50	1.60	0.99	0.97	0.90	0.90

TABLA 96. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

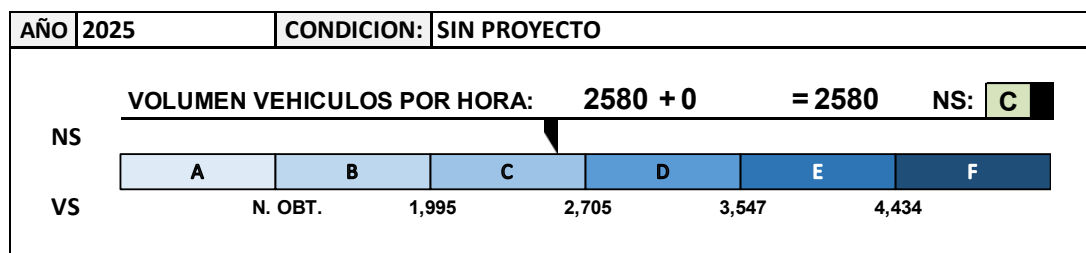
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	3	0.97	0.99	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	3	0.97	0.99	0.90	0.90	1,995	Diseño
VSC	1900	0.61	3	0.97	0.99	0.90	0.90	2,705	Estable
VSD	1900	0.8	3	0.97	0.99	0.90	0.90	3,547	-
VSE	1900	1	3	0.97	0.99	0.90	0.90	4,434	Capacidad máxima

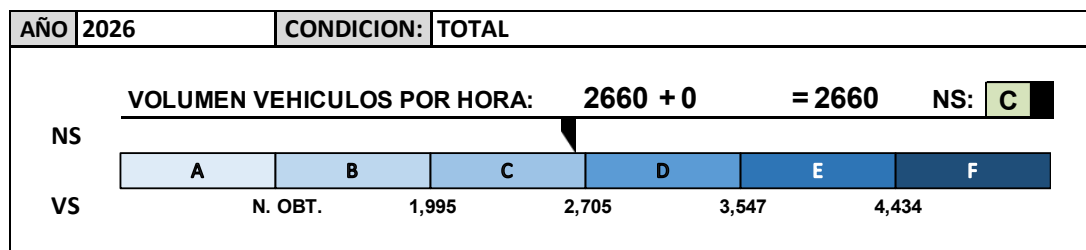
TABLA 97. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



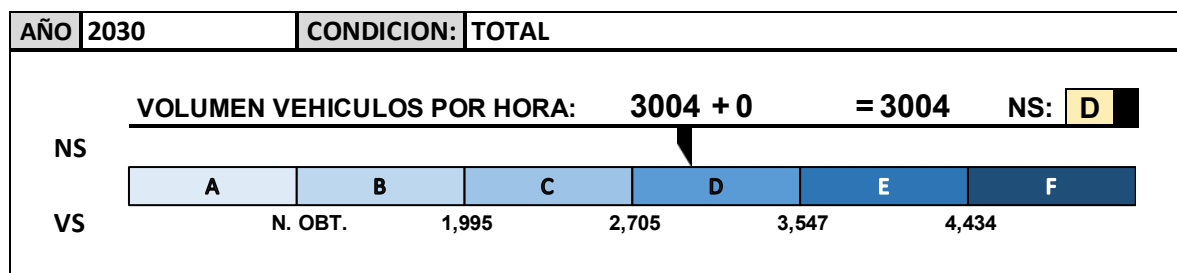
GRAFICA 74 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A CORTO PLAZO = 1 AÑO (2026):



GRÁFICA 75 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO = 5 AÑOS (2030):

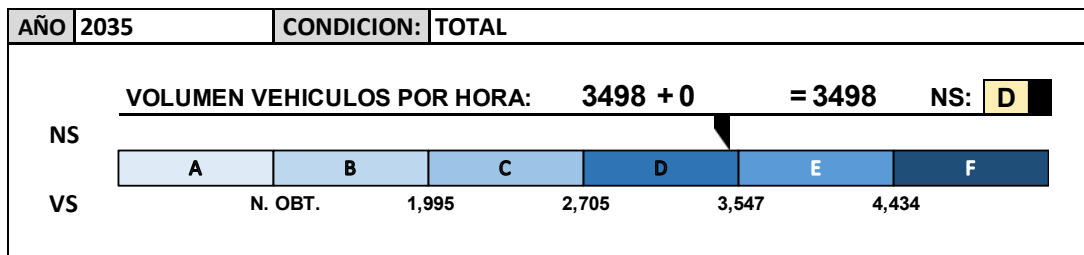


GRÁFICA 76 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

V. Evaluación Técnica

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO = 10 AÑOS (2035):



GRÁFICA 77 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035

10. AV. PRÓL. TEÓFILO BORUNDA (SUROESTE - NORESTE) (Con Periférico de la juventud)

A) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	6,093 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	3,513 Vph
Ancho de corona	≈ 65.00-85.00 m.
Ancho de calzada	≈ 10.50m.
Número de carriles	3
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.81
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 98. Información complementaria Av. Teófilo Borunda (10)

B) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Plano	1.70	1.50	1.60	1.00	0.97	0.90	0.90

TABLA 99. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

C) Análisis de capacidad por sentido

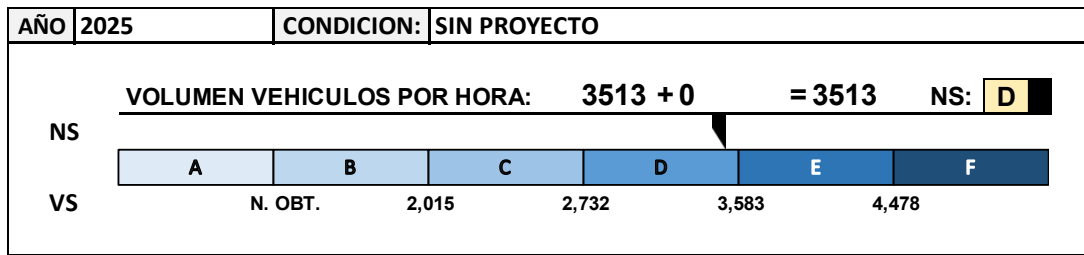
	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	3	0.97	1.00	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	3	0.97	1.00	0.90	0.90	2,015	Diseño
VSC	1900	0.61	3	0.97	1.00	0.90	0.90	2,732	Estable
VSD	1900	0.8	3	0.97	1.00	0.90	0.90	3,583	-
VSE	1900	1	3	0.97	1.00	0.90	0.90	4,478	Capacidad máxima

TABLA 100. Capacidad de la vialidad

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

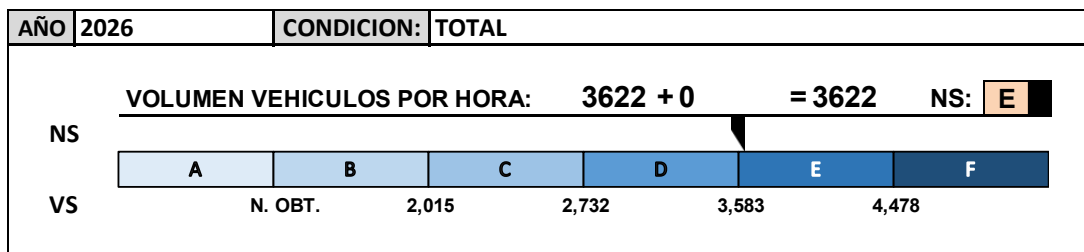
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



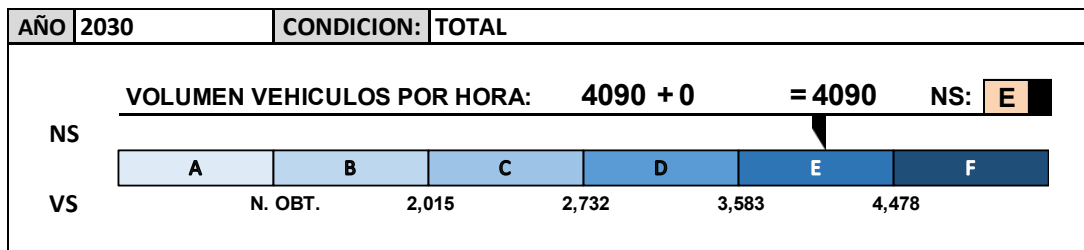
GRAFICA 78 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A CORTO PLAZO = 1 AÑO (2026):



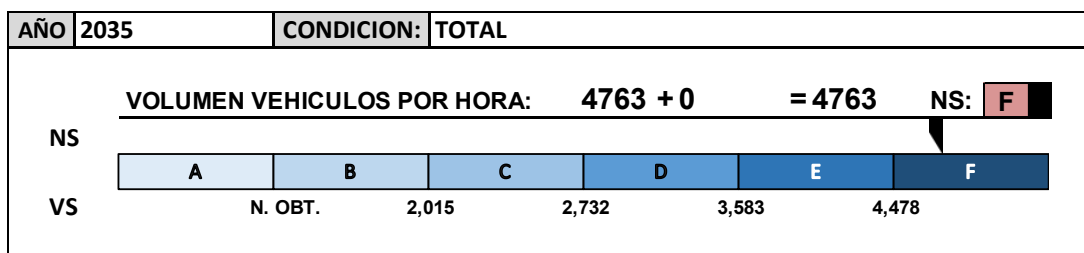
GRÁFICA 79 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO = 5 AÑOS (2030):



GRÁFICA 80 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO = 10 AÑOS (2035):



GRÁFICA 81 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

V. Evaluación Técnica

11. AV. PRÓL. TEÓFILO BORUNDA (SUROESTE - NORESTE) (Con Periférico de la juventud)

A) Factor de ajuste

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Volumen de demanda actual	4,411 Vph
Volumen de demanda actual, un sentido	2,794 Vph
Ancho de corona	≈ 65.00-85.00 m.
Ancho de calzada	≈ 10.50m.
Número de carriles	3
Velocidad promedio de operación (kph)	60 kph
Factor hora pico	0.82
Factor de población conductora	0.90
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	Urbana

TABLA 101. Información complementaria Av. Teófilo Borunda (11)

B) Factor de Corrección.

Tipo de Terreno	EC	EB	ER	fVP	fA	fC	fT
Plano	1.70	1.50	1.60	1.00	0.97	0.90	0.90

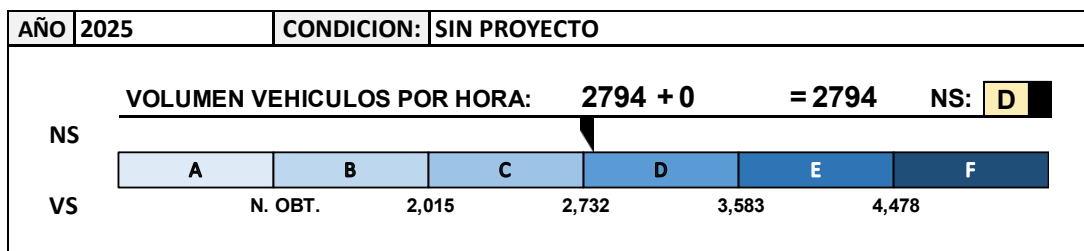
TABLA 102. Factores para calcular la capacidad de la vialidad

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VSA	1900	-	3	0.97	1.00	0.90	0.90	*	-
VSB	1900	0.45	3	0.97	1.00	0.90	0.90	2,015	Diseño
VSC	1900	0.61	3	0.97	1.00	0.90	0.90	2,732	Estable
VSD	1900	0.8	3	0.97	1.00	0.90	0.90	3,583	-
VSE	1900	1	3	0.97	1.00	0.90	0.90	4,478	Capacidad máxima

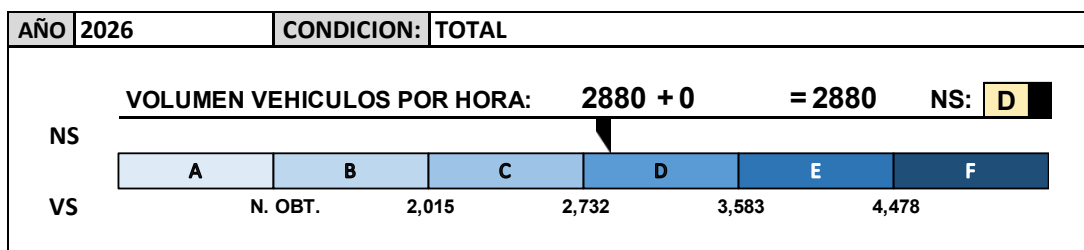
TABLA 103. Capacidad de la vialidad

NIVEL DE SERVICIO ETAPA 1 (2025): ACTUAL



GRAFICA 82 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A CORTO PLAZO = 1 AÑO (2026):

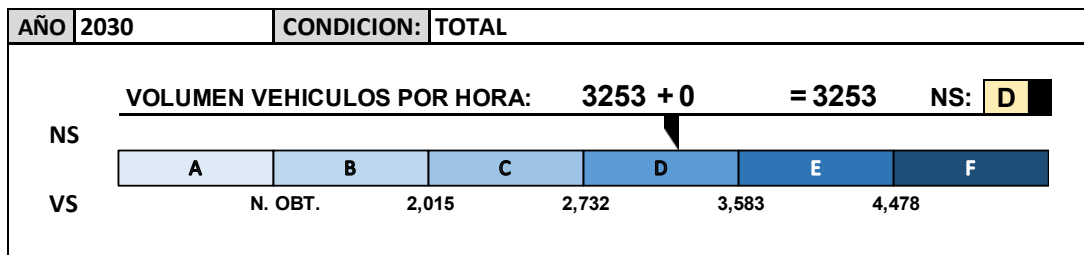


GRÁFICA 83 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2026

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

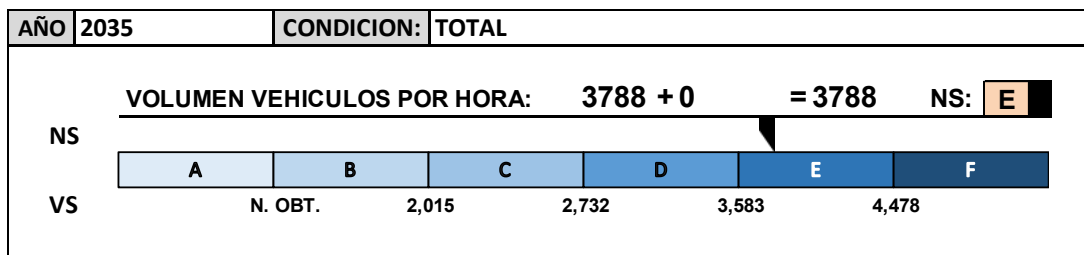
GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A MEDIANO PLAZO = 5 AÑOS (2030):



GRÁFICA 84 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2030

NIVEL DE SERVICIO PROYECTO AL 100% CON PROYECCIÓN A LARGO PLAZO = 10 AÑOS (2035):



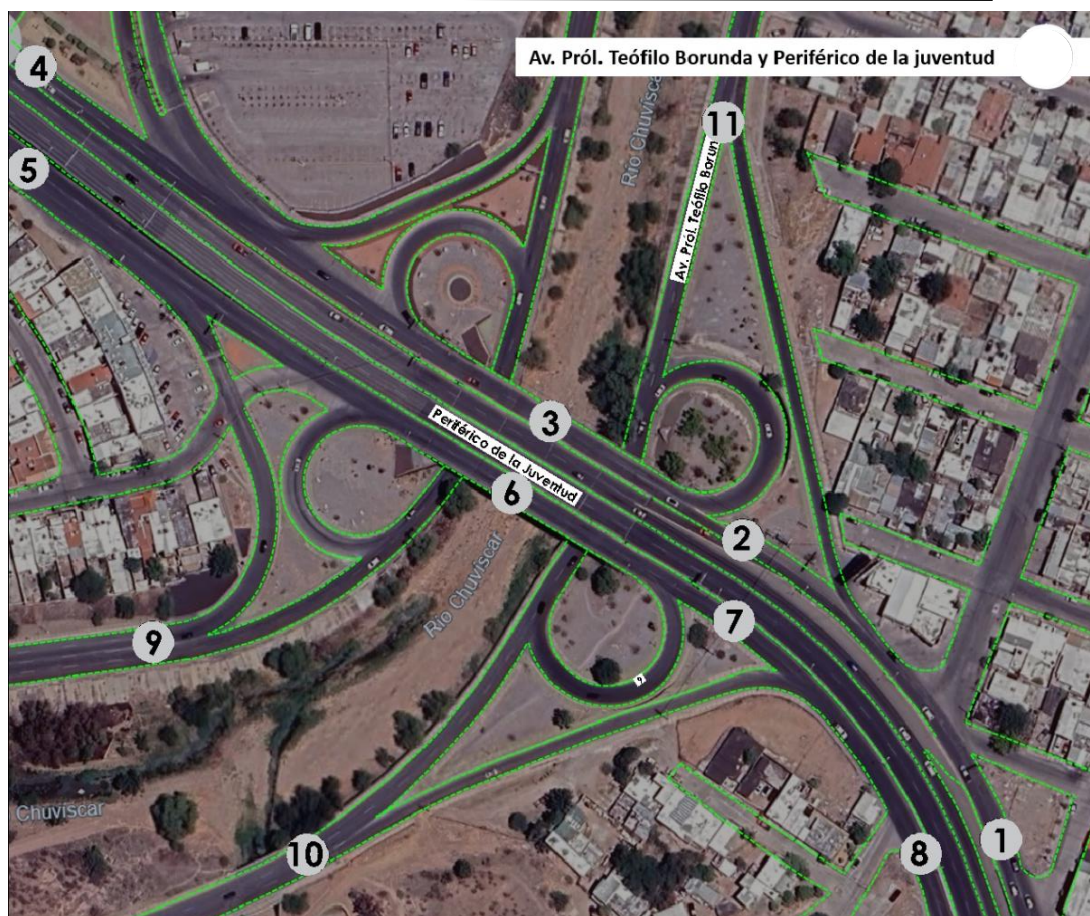
GRÁFICA 85 Volúmenes de capacidad para cada nivel de servicio 2035

V.3 VOLÚMENES VEHICULARES FUTUROS

En la siguiente tabla se muestra el nivel de servicio analizado por calle.

Sección de Vialidad	VOLUMEN ACTUAL 2025(VPH)		VOLUMEN 2026 + PROYECTO (VPH)		VOLUMEN 2030 + PROYECTO (VPH)		VOLUMEN 2035 PROYECTO (VPH)	
1. Periférico de la juventud (sureste - noroeste)	2,907	F	2,997	F	3,385	F	5,343	F
2. Periférico de la juventud (sureste - noroeste)	1,119	D	1,154	E	1,303	F	2,057	F
3. Periférico de la juventud (sureste - noroeste)	2,419	E	2,494	E	2,817	F	4,446	F
4. Periférico de la juventud (sureste - noroeste)	1,442	C	1,487	C	1,679	D	2,650	E
5. Periférico de la juventud (noroeste - sureste)	2,557	E	2,636	E	2,977	F	4,700	F
6. Periférico de la juventud (noroeste - sureste)	1,749	D	1,803	D	2,036	E	3,215	F
7. Periférico de la juventud (noroeste - sureste)	1,355	C	1,397	C	1,578	D	2,490	E
8. Periférico de la juventud (noroeste - sureste)	1,860	D	1,917	D	2,166	E	3,419	F
9. Av. Pról. Teófilo Borunda (noreste - suroeste)	2,580	C	2,660	C	3,004	D	3,498	D
10. Av. Pról. Teófilo Borunda (suroeste - noreste)	3,513	D	3,622	E	4,090	E	4,763	F
11. Av. Pról. Teófilo Borunda (suroeste - noreste)	2,794	D	2,880	D	3,253	D	3,788	E

TABLA 104. Resumen de volúmenes vehiculares por calle.

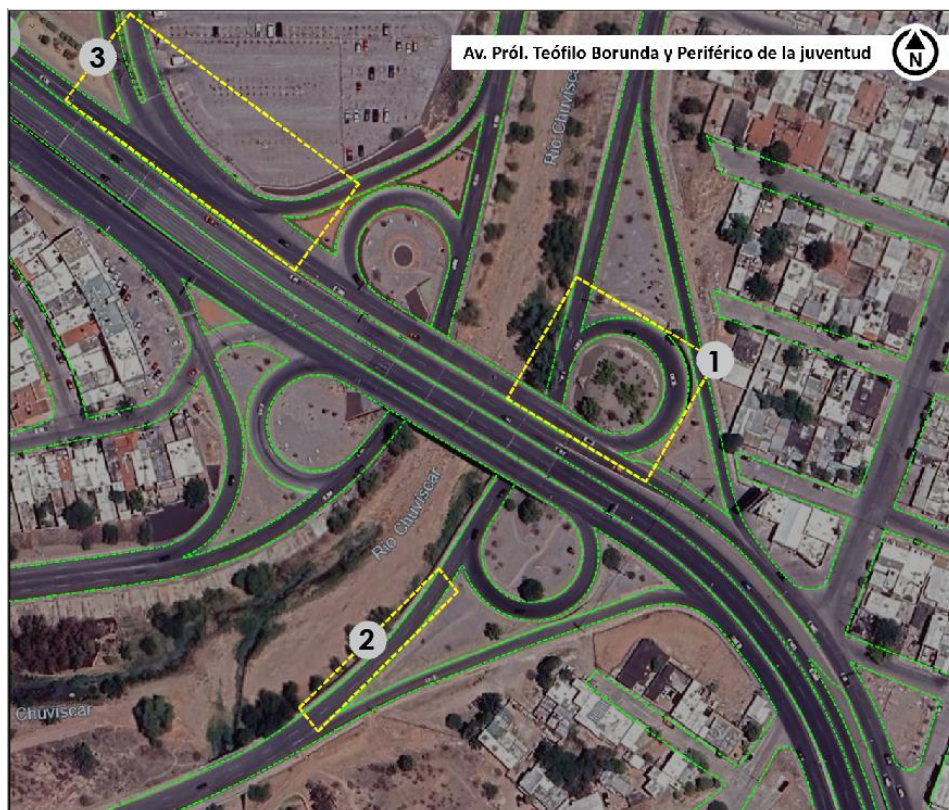


IMG. 62. Resumen de secciones analizadas para volúmenes vehiculares

A continuación de muestra el nivel de servicio analizado en el programa PTV VISSIM, dando los siguientes resultados:

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD



IMG. 63. Resumen de intersecciones analizadas para volúmenes vehiculares en PTV VISSIM



IMG. 64. Resumen de intersecciones analizadas para volúmenes vehiculares en PTV VISSIM

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

V. Evaluación Técnica

- Opción 1 con gaza.

Nombre de Vialidad	VOLUMEN ACTUAL 2025(VPH)	VOLUMEN ACTUAL 2025 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2026 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2030 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2035 PROYECTO (VPH)
Intersección 1	C	A	A	C	C
Intersección 2	D	A	A	A	A
Intersección 3	D	A	A	A	A
Intersección 4	E	B	B	B	B

TABLA 105. Resumen de volúmenes vehiculares por intersección con gaza

PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y AV. TEOFILLO BORUNDA NODO 1 TREBOL O-N				
OPCIONES	TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO EN FILA (seg)	EMISIONES CO (gr)	EMISIONES Nox (gr)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gal)
SITUACION ACTUAL EN 2026	17.423	4308.208	838.221	61.634
GAZA EN 2026	2.872	1133.427	220.524	16.215
Reducción HMD (Hora de Máxima Demanda)	14.551	3174.781	617.697	45.419
Reducción DPA (Diario Promedio Anual)		26456.511	5147.476	378.491
PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y AV. TEOFILLO BORUNDA NODO 2 TEOFILLO BORUNDA O-E				
OPCIONES	TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO EN FILA (seg)	EMISIONES CO (gr)	EMISIONES Nox (gr)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gal)
SITUACION ACTUAL EN 2026	34.163	5963.312	1160.244	85.312
GAZA EN 2026	1.458	915.382	178.100	13.096
Reducción HMD (Hora de Máxima Demanda)	32.705	5047.929	982.144	72.216
Reducción DPA (Diario Promedio Anual)		42066.076	8184.530	601.804
PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y AV. TEOFILLO BORUNDA NODO 3 PERIFERICO LATERAL S-N				
OPCIONES	TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO EN FILA (seg)	EMISIONES CO (gr)	EMISIONES Nox (gr)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gal)
SITUACION ACTUAL EN 2026	33.654	2412.010	469.289	34.507
GAZA EN 2026	1.824	1989.344	387.054	28.460
Reducción HMD (Hora de Máxima Demanda)	31.830	422.666	82.235	6.047
Reducción DPA (Diario Promedio Anual)		4226.655	822.354	60.467
PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y AV. TEOFILLO BORUNDA NODO 4 PERIFERICO LATERAL S-N				
OPCIONES	TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO EN FILA (seg)	EMISIONES CO (gr)	EMISIONES Nox (gr)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gal)
SITUACION ACTUAL EN 2026	47.344	1905.072	370.658	27.254
GAZA EN 2026	11.201	933.528	181.631	13.355
Reducción HMD (Hora de Máxima Demanda)	36.143	971.544	189.027	13.899
Reducción DPA (Diario Promedio Anual)		9715.436	1890.271	138.991

TABLA 106. Resumen y comparativa de consumos por intersección con gaza.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

- Opción 2 con ampliación de puente.

Nombre de Vialidad	VOLUMEN ACTUAL 2025(VPH)	VOLUMEN ACTUAL 2025 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2026 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2030 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2035 PROYECTO (VPH)
Intersección 1	C	C	C	D	D
Intersección 2	D	A	A	B	B
Intersección 3	D	F	F	F	F
Intersección 4	E	E	E	E	E

TABLA 107. Resumen de volúmenes vehiculares por intersección con ampliación de puente.

PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y AV. TEOFILO BORUNDA NODO 1 TREBOL O-N				
OPCIONES	TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO EN FILA (seg)	EMISIONES CO (gr)	EMISIONES Nox (gr)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gal)
SITUACION ACTUAL EN 2026	17.423	4308.208	838.221	61.634
AMPL. DE PUENTE EN 2026	23.341	6036.438	1174.472	86.358
Reducción HMD (Hora de Máxima Demanda)	-5.918	-1728.230	-336.251	-24.724
Reducción DPA (Diario Promedio Anual)		-14401.915	-2802.089	-206.036
PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y AV. TEOFILO BORUNDA NODO 2 TEOFILO BORUNDA O-E				
OPCIONES	TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO EN FILA (seg)	EMISIONES CO (gr)	EMISIONES Nox (gr)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gal)
SITUACION ACTUAL EN 2026	34.163	5963.312	1160.244	85.312
AMPL. DE PUENTE EN 2026	7.644	2337.833	454.857	33.445
Reducción HMD (Hora de Máxima Demanda)	26.519	3625.479	705.386	51.867
Reducción DPA (Diario Promedio Anual)		30212.324	5878.220	432.222
PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y AV. TEOFILO BORUNDA NODO 3 PERIFERICO LATERAL S-N				
OPCIONES	TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO EN FILA (seg)	EMISIONES CO (gr)	EMISIONES Nox (gr)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gal)
SITUACION ACTUAL EN 2026	33.654	2412.010	469.289	34.507
AMPL. DE PUENTE EN 2026	86.755	4777.847	929.595	68.353
Reducción HMD (Hora de Máxima Demanda)	-53.101	-2365.837	-460.306	-33.846
Reducción DPA (Diario Promedio Anual)		-23658.374	-4603.060	-338.460
PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y AV. TEOFILO BORUNDA NODO 4 PERIFERICO LATERLA S-N				
OPCIONES	TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO EN FILA (seg)	EMISIONES CO (gr)	EMISIONES Nox (gr)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gal)
SITUACION ACTUAL EN 2026	47.344	1905.072	370.658	27.254
AMPL. DE PUENTE EN 2026	43.114	1922.835	374.114	27.508
Reducción HMD (Hora de Máxima Demanda)	4.230	-17.763	-3.456	-0.254
Reducción DPA (Diario Promedio Anual)		-177.635	-34.561	-2.541

TABLA 108. Resumen y comparativa de consumos por intersección con ampliación de puente.

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

V. Evaluación Técnica

- Opción 3 carril extra en Teófilo Borunda

Nombre de Vialidad	VOLUMEN ACTUAL 2025 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2026 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2030 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2035 PROYECTO (VPH)
Intersección 1	C	C	C	C
Intersección 2	B	B	C	C
Intersección 3	F	F	F	F
Intersección 4	E	E	E	E

TABLA 109. Resumen y comparativa de consumos por intersección con carril extra

PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y AV. TEOFILLO BORUNDA NODO 1 TREBOL O-N				
OPCIONES	TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO EN FILA (seg)	EMISIONES CO (gr)	EMISIONES Nox (gr)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gal)
SITUACION ACTUAL EN 2026	17.423	4308.208	838.221	61.634
CARRIL EXTRA EN TEOFILLO B. EN 2026	24.323	5542.323	1078.335	79.289
Reducción HMD (Hora de Máxima Demanda)	-6.900	-1234.115	-240.114	-17.655
Reducción DPA (Diario Promedio Anual)		-10284.291	-2000.949	-147.129
PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y AV. TEOFILLO BORUNDA NODO 2 TEOFILLO BORUNDA O-E				
OPCIONES	TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO EN FILA (seg)	EMISIONES CO (gr)	EMISIONES Nox (gr)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gal)
SITUACION ACTUAL EN 2026	34.163	5963.312	1160.244	85.312
CARRIL EXTRA EN TEOFILLO B. EN 2026	13.433	3032.814	590.075	43.388
Reducción HMD (Hora de Máxima Demanda)	20.730	2930.497	570.168	41.924
Reducción DPA (Diario Promedio Anual)		24420.809	4751.402	349.368
PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y AV. TEOFILLO BORUNDA NODO 3 PERIFERICO LATERAL S-N				
OPCIONES	TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO EN FILA (seg)	EMISIONES CO (gr)	EMISIONES Nox (gr)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gal)
SITUACION ACTUAL EN 2026	33.654	2412.010	469.289	34.507
CARRIL EXTRA EN TEOFILLO B. 2026	64.482	4065.902	791.077	58.167
Reducción HMD (Hora de Máxima Demanda)	-30.828	-1653.892	-321.787	-23.661
Reducción DPA (Diario Promedio Anual)		-16538.922	-3217.873	-236.608
PERIFERICO DE LA JUVENTUD Y AV. TEOFILLO BORUNDA NODO 4 PERIFERICO LATERAL S-N				
OPCIONES	TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO EN FILA (seg)	EMISIONES CO (gr)	EMISIONES Nox (gr)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gal)
SITUACION ACTUAL EN 2026	47.344	1905.072	370.658	27.254
CARRIL EXTRA EN TEOFILLO B. EN 2026	42.686	2069.624	402.674	29.608
Reducción HMD (Hora de Máxima Demanda)	4.658	-164.552	-32.016	-2.354
Reducción DPA (Diario Promedio Anual)		-1645.518	-320.158	-23.541

TABLA 110. Resumen y comparativa de consumos por intersección con carril extra

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN BLVD. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

Opciones	Tiempo de recorrido	Distancia recorrida
Situación Actual 2026	644.40	1709
Gaza 2026	107.55	1447
Ampliación Puente 2026	313.35	1715
Carril extra	201.57	909.86

TABLA 111. Comparativa de tiempo de recorrido: situación actual vs. con proyectos



La Tabla 106 muestra una reducción significativa en el tiempo de espera en fila en los distintos puntos analizados, así como una disminución notable en las emisiones contaminantes (CO y NOx) y en el consumo de combustible al aplicar la opción 1 con gaza. Por su parte, la Tabla 108 presenta un análisis similar para el proyecto con la opción 2, que contempla la ampliación del puente. Estos beneficios se reflejan tanto en la operación diaria como en el promedio anual, lo que confirma que el proyecto contribuiría a mejorar la movilidad, reducir los costos de operación vehicular y generar un impacto ambiental positivo.

Por su parte, la Tabla 111 presenta un análisis comparativo del tiempo de espera y la distancia recorrida para trasladarse desde la Avenida Teófilo Borunda hasta el Periférico de la Juventud, comparando la construcción de ambas opciones en el año 2026. Este análisis evidencia una reducción significativa en el tiempo de espera, lo que respalda la efectividad del proyecto en términos de eficiencia vial.

Al considerar en conjunto los resultados de las cuatro tablas, se concluye que la opción 1 con gaza representa la mejor alternativa, ya que ofrece mayores beneficios operativos, ambientales y de movilidad en comparación con las otras opciones.

VI.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de mitigación tienen como objetivo mejorar las condiciones de accesibilidad y evitar en medida de lo posible el incremento de la infraestructura vial dedicada al automóvil particular.

APARTADO	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
Movilidad Peatonal y no Motorizada	Incentivar el uso del transporte público. Colocar paraderos de transporte públicos cómodos y seguros.	Municipio y desarrolladores de la zona
	Diseñar e implementar cruces seguros para peatones y ciclistas. Mejorar los cruces actuales y proponer nuevos puntos de cruce peatonal seguro.	Municipio y desarrolladores de la zona
	Colocar señalamiento horizontal y vertical de acuerdo a lo establecido al manual de señalización vial y dispositivos de seguridad, así como lo que establezca las autoridades competentes.	Municipio y desarrolladores de la zona
Infraestructura Vial	Implementar la ciclovía en la Av. Pról. Teófilo Borunda y Periférico de la juventud de acuerdo a lo propuesto por el PDU.	Municipio y desarrolladores de la zona
	Se deberá mejorar la infraestructura para personas con discapacidad, ya que no se presentan rampas para personas con movilidad reducida en las intersecciones.	Municipio y Desarrolladora

TABLA 112. Medidas de mitigación

VII.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VII.1 CONCLUSIONES.

De acuerdo al análisis de impacto vial llevado a cabo para el proyecto denominado GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD se manifiestan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El proyecto se basa en el objetivo marcado por el Plan de Desarrollo Urbano 2016 de la ciudad de Chihuahua que dice “Consolidar un modelo de ciudad sostenible que mejore la calidad de vida de sus habitantes”.
- De acuerdo a la zonificación secundaria del Plan de Desarrollo Urbano para la Ciudad de Chihuahua, se estipula que el área del proyecto cuenta con un uso de suelo definido como Zona de Amortiguamiento. Asimismo, la zona cuenta con usos de suelo destinados a Recreación y Deporte.
- El sector urbano en el cual se encuentra ubicado, se localiza oeste del centro de la ciudad, en un nodo de alta conectividad vial con otros sectores de la ciudad por encontrarse en conexión con vías importantes como la Avenida Teófilo Borunda y el Periférico de la Juventud, ambas clasificadas como vías arteriales, así como con el Boulevard Ortiz Mena, considerado una vía primaria.
- Se realizó un análisis de las vialidades a cada 20 metros, dónde se observa un pavimento con daños por desgaste. Por dichas características, según el Índice Internacional De Rugosidad En La Red Carretera De México publicado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, le otorgamos un IRI de: 4.1 m/km, que para pavimento es un IRI regular.
- En el presente estudio de movilidad urbana, se ha seleccionado la tasa de crecimiento basada en el **método de interés compuesto** como la más adecuada para proyectar el crecimiento futuro del Tráfico Diario Promedio Anual (TDPA).

Método	Porcentaje
INCREMENTO PARCIALES	3.18
INTERÉS COMPUESTO	3.09
REGRESIÓN SIMPLE	3.58

- La HMD se obtuvo a partir de estudios previos en los que se instalaron aforadores en la intersección de Av. Teófilo Borunda y Periférico de la Juventud. Los datos recolectados por el sistema MetroCount 5600 fueron organizados por horas y días de la semana, permitiendo identificar los periodos de mayor flujo vehicular. Con base en esta información, se determinó que la hora de máxima demanda en esta intersección es de **7:15 a.m. a 8:15 a.m. y de 6:00 p.m. a 7:00 p.m.**
- De acuerdo a los aforos direccionales realizados se observa que la hora de máxima demanda (H.M.D.), se registró de 07:15 a 08:15 hrs., con un total de **23,601 vehículos por hora** (Sin ajuste por vacaciones).

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

VII. Conclusiones y Recomendaciones

- Se observó que algunos peatones cruzaban de manera imprudente atravesando sobre el Periférico de la juventud en lugar de hacerlo de manera segura caminando por la banqueta y bajando hacia la Av. Teófilo Borunda para llegar al otro lado del Periférico."



- En la siguiente tabla se muestra el nivel de servicio analizado por calle.

Sección de Vialidad	VOLUMEN ACTUAL 2025(VPH)		VOLUMEN 2026(VPH)		VOLUMEN 2027 + PROYECTO (VPH)		VOLUMEN 2030 PROYECTO (VPH)	
1. Periférico de la juventud (sureste - noroeste)	2,907	F	2,997	F	3,385	F	5,343	F
2. Periférico de la juventud (sureste - noroeste)	1,119	D	1,154	E	1,303	F	2,057	F
3. Periférico de la juventud (sureste - noroeste)	2,419	E	2,494	E	2,817	F	4,446	F
4. Periférico de la juventud (sureste - noroeste)	1,442	C	1,487	C	1,679	D	2,650	E
5. Periférico de la juventud (noroeste - sureste)	2,557	E	2,636	E	2,977	F	4,700	F
6. Periférico de la juventud (noroeste - sureste)	1,749	D	1,803	D	2,036	E	3,215	F
7. Periférico de la juventud (noroeste - sureste)	1,355	C	1,397	C	1,578	D	2,490	E
8. Periférico de la juventud (noroeste - sureste)	1,860	D	1,917	D	2,166	E	3,419	F
9. Av. Pról. Teófilo Borunda (noreste - suroeste)	2,580	C	2,660	C	3,004	D	3,498	D
10. Av. Pról. Teófilo Borunda (suroeste - noreste)	3,513	D	3,622	E	4,090	E	4,763	F
11. Av. Pról. Teófilo Borunda (suroeste - noreste)	2,794	D	2,880	D	3,253	D	3,788	E

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD



• A continuación de muestra el nivel de servicio analizado en el programa PTV VISSIM, dando los siguientes resultados:

- Opción 1 con gaza.

Nombre de Vialidad	VOLUMEN ACTUAL 2025(VPH)	VOLUMEN ACTUAL 2025 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2026 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2030 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2035 PROYECTO O (VPH)
Nodo 1	C	A	A	C	C
Nodo 2	D	A	A	A	A
Nodo 3	D	A	A	A	A
Nodo 4	E	B	A	B	B

- Opción 2 con ampliación de puente.

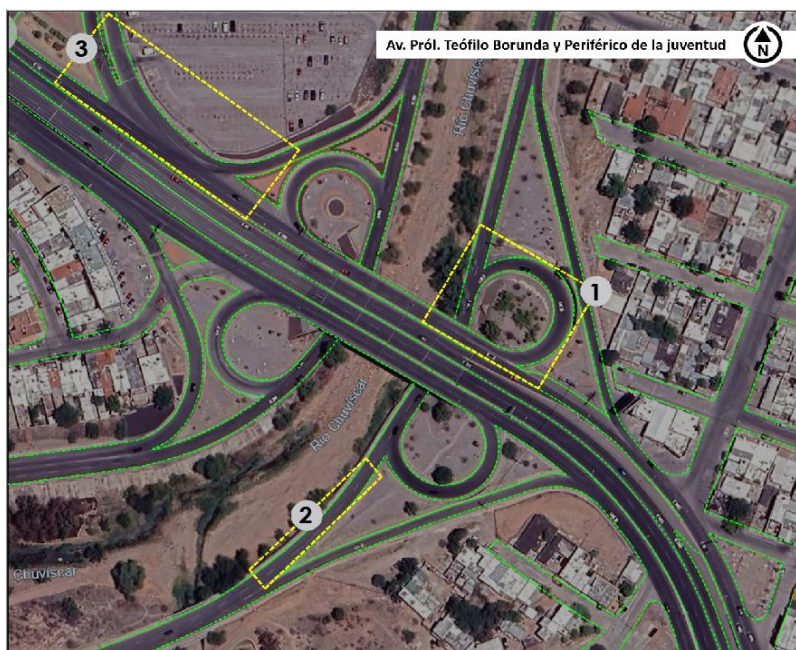
Nombre de Vialidad	VOLUMEN ACTUAL 2025(VPH)	VOLUMEN ACTUAL 2025 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2026 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2030 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2035 PROYECTO O (VPH)
Intersección 1	C	C	C	D	D
Intersección 2	D	A	A	B	B
Intersección 3	D	F	F	F	F
Intersección 4	E	E	E	E	E

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

VII. Conclusiones y Recomendaciones

- Opción 3 Carril extra en Pról. Teófilo Borunda

Nombre de Vialidad	VOLUMEN ACTUAL 2025 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2026 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2030 + PROYECTO (VPH)	VOLUMEN 2035 PROYECTO O (VPH)
Intersección 1	C	C	C	C
Intersección 2	B	B	C	C
Intersección 3	F	F	F	F
Intersección 4	E	E	E	E



ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA

GAZA DE INCORPORACIÓN AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

Opciones	Tiempo de recorrido	Distancia recorrida
Situación Actual 2026	644.40	1709
Gaza 2026	107.55	1447
Ampliación Puente 2026	313.35	1715
Carril extra	201.57	909.86



Al considerar en conjunto los resultados anteriores, se concluye que la opción con gaza representa la mejor alternativa, ya que ofrece mayores beneficios operativos, ambientales y de movilidad en comparación con la opción de ampliación de puente.

Este estudio sobre movilidad urbana resalta, además de los puntos previamente mencionados, la relevancia de adoptar un enfoque integral en el diseño y rediseño de calles en zonas urbanas. Es esencial considerar las necesidades de movilidad, accesibilidad y seguridad vial de las personas usuarias. Para lograrlo, se recomienda seguir los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023, titulada "Estructura y diseño para vías urbanas", la cual ofrece las especificaciones técnicas necesarias para mejorar la infraestructura vial en contextos urbanos.

Asimismo, se enfatiza la importancia de consultar y aplicar otras normas relacionadas, como la NOM-034-SCT2-2011, que regula el señalamiento horizontal y vertical en carreteras y vialidades urbanas, y la NOM-001-SEDATU-2021, enfocada en el diseño de espacios públicos dentro de asentamientos humanos. Estas normativas, entre otras, permiten garantizar el desarrollo de soluciones que favorezcan una movilidad más segura, accesible y eficiente en las ciudades mexicanas.

VII.2 RECOMENDACIONES.

Mejorar la accesibilidad para personas con discapacidad mediante la instalación de rampas y señalización adecuada.

Implementar medidas adicionales de seguridad vial, como reductores de velocidad y pasos peatonales a nivel.

Promover el uso del transporte público y la movilidad activa mediante la mejora de las infraestructuras para peatones y ciclistas.

Incrementar la vegetación y mejorar la gestión de residuos para reducir el impacto ambiental de la calle.

Reforzar la infraestructura para garantizar una mayor capacidad de movilidad en situaciones de emergencia.

Continuar con la evaluación periódica de la calle para identificar áreas de mejora y garantizar su óptimo funcionamiento a largo plazo.

VIII. Referencias bibliográficas y normativas

El proyecto se fundamenta legalmente en base a las disposiciones correspondientes a los tres ámbitos de competencia: Federal, Estatal y Municipal, que dan sustento al proceso de planeación de desarrollo.

Ámbito de Competencia Federal

- Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito (SEDESOL)
- Manual de Capacidad Vial (SCT)
- Manual de señalización y dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras (SICT) (SEDATU)

Ámbito de Competencia Estatal

- Ley de Desarrollo Urbano Sostenible del Estado de Chihuahua

Ámbito de Competencia Municipal

- Plan de desarrollo urbano de la Ciudad de Chihuahua.
- Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua.

Otros instrumentos

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- The Highway Capacity Manual, Federal Highway Administration (FHWA)
- Trip Generation Manual, 8th Edition, Institute of Transportation Engineers
- Manuales del Instituto para la Política de Transporte y Desarrollo ITDP