Diseño funcional y operacional de los elementos fundamentales de los corredores

Corredores de transporte público eléctrico en Monterrey, México

AGOSTO 2020

C40 CITIES FINANCE FACILITY

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES

SOBRE CFF

El programa C40 Cities Finance Facility (CFF) es una colaboración entre el Grupo de Liderazgo Climático – C40 Ciudades por el Clima y la Agencia de Cooperación Alemanais (GIZ) GmbH. El CFF apoya a las ciudades en economías en Desarrollo y emergentes en el desarrollo de proyectos que estén listos para acceder a financiamiento con el fin de reducir emisiones y detener el aumento de la temperatura mundial en 1.5 °C, fortaleciendo la resistencia contra los impactos del cambio climático. El CFF está financiado por el Ministerio Federal Alemán para la Cooperación y el Desarrollo Económico (BMZ), la Fundación del Fondo de Inversión para la Infancia (CIFF), el Gobierno del Reino Unido y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de Bernardo Baranda, por su importante aporte en la coordinación de los trabajos técnicos, así como los procedimientos sugeridos por parte de Ulises Navarro.

Además, el producto final no hubiera sido posible sin las revisiones y comentarios de Elizabeth Garza y Carolina Santos, así como la selección de los escenarios definitivos por parte del Secretario de Desarrollo Sustentable, Ing. Manuel Vital, quienes gracias a su aporte permitieron la conclusión e este documento.

Preparado por:

C40 Cities Finance Facility

Deutsche Gesellschaft für

Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Oficinas:

Bonn and Eschborn, Germany

Potsdamer Platz 10

10785 Berlin, Germany

E contact@c40cff.org

W c40cff.org

Autores:

Consorcio GITEC - ITDP

Patricia López

Arturo Núñez

Manuel Zapp

Diseño:

Berenice Pérez

Sonia Medina

INDICE

ÍNDICE DE FIGURAS 6
ÍNDICE DE TABLAS 10
1 INTRODUCCIÓN 13
2 MODELO DE PLANEACIÓN 15
2.1 Codificación del Modelo de Transporte 15
2.1.1 Ámbito Espacial de Estudio 15
2.1.2 Zonificación para la modelación de transporte 17
2.2 Características Socioeconómicas y Urbanas desl Escenario Base 18
2.2.1 Población 18
2.2.2 Localización de la población por estratos 20
2.2.3 Empleo 25
2.3 Metodología de Simulación 31
2.3.1 Características generales del sistema Tranus 31
2.3.2 Diseño del modelo para este estudio 32
2.3.3 Categorías de viaje y operadores 37
2.4 Datos para la Calibración del Modelo de Transporte en el Escenario Base 42
2.4.1 Estudio de Ascensos y Descensos en unidades de transporte público y Aforos de Frecuencia y Ocupación Visual 42
2.4.2 Información del Censo de Inegi y del Plan Estatal de Desarrollo 2016 - 2021 47
2.5 Calibración del escenario base – situación actual replicada en el modelo.. 50
2.6 Otros resultados del escenario base – situación actual replicada en el modelo 56
2.6.1 Indicadores del trasporte por categoría (promedio de todo el sistema en la HMD AM) 56
2.6.2 Asignación de pasajeros en escenario base 57
3 PROYECCIONES DE CONAPO A SER USADAS EN EL PRONÓSTICO 58
4 ESCENARIOS DE SIMULACIÓN 60
4.1 Escenario B: Implantación de Línea 3 en competencia con rutas convencionales 61
4.2 Escenario C: Implantación de Línea 3 sin competencia con rutas convencionales 63
4.3 Escenario D: Implantación de tres rutas alimentadoras de la Línea 3 que van en competencia con rutas convencionales - 66

4.4 Escenario E: Implantación de tres rutas alimentadoras de la Línea 3 sin competencia de rutas convencionales (restructuradas), en carriles de tránsito mixto 83

4.5 Escenario F: Implantación de tres rutas alimentadoras de la Línea 3 sin competencia de rutas convencionales (restructuradas), en carriles preferenciales a la derecha 88

5 ESCENARIOS DE SIMULACIÓN CON TRAZADO ALTERNATIVO PARA LA RUTA ALIMENTADORA SOBRE LA AV. RÓMULO GARZA 93

5.1 Escenario ACA D: Implantación de tres rutas alimentadoras de la Línea 3 que van en competencia con las rutas convencionales actuales 93

5.2 Escenario ACA E: Implantación de tres rutas alimentadoras de la Línea 3 sin competencia con las rutas convencionales actuales (restructuradas) 96

5.3 Escenario ACA F: Implantación de tres rutas alimentadoras de la Línea 3 sin competencia con las rutas convencionales actuales (restructuradas), con buses circulando en carriles preferenciales a la derecha. 98

6 COMPARACIÓN DE ESCENARIOS 100

7 ESTACIONALIZACIÓN DE LA DEMANDA 102

7.1 Estudios de ascenso y descenso 102

7.2 Estudios de Frecuencia y Ocupación 105

7.3 Aforos de estaciones automáticas 107

7.4 Afluencia diaria y semanal de las rutas de Transmetro 110

7.5 Afluencia diaria y semanal de Ecovía 111

8 CAPACIDAD DE LOS VEHÍCULOS 114

9 PROGRAMACIÓN OPERACIONAL DE LAS RUTAS ALIMENTADORAS 116

10 DIMENSIONAMIENTO DE PARADAS 123

11 ESTIMACIONES DE ÁREA NECESARIA PARA PATIOS Y TALLERES EN CADA ALTERNATIVA 134

12 IMPACTO AL TRÁNSITO POR LOS CARRILES PREFERENCIALES 137

13 PRONÓSTICO DE DEMANDA Y OPERACIÓN 140

14 CONCLUSIONES Y PRÓXIMOS PASOS 142

Anexo 0 – Estructura del Modelo de Transporte 144

Anexo 1 – Población por Estrato por Zona 158

Anexo 2 – Empleos por zona en base al Directorio Estadístico de Unidades Económicas -DENUE y AGEBs por Zona 172

Anexo 3 – Rutas Codificadas en el Modelo 237

Anexo 4 – Abordajes y trayectoria de cada ruta en el Escenario Base 2020 254

Anexo 5 – Escenario C: Línea 3 sin competencia de rutas convencionales - Trayectoria de rutas restructuradas para este escenario..... 280

Anexo 6 – Escenario D: Abordajes de las 25 rutas que compiten con las rutas alimentadoras de la Línea 3 - Escenario D, rutas alimentadoras en competencia. 305

Anexo 7 – Escenario E: Abordajes y trayectorias de rutas restructuradas en el Escenario E, rutas alimentadoras de la Línea 3 sin competencia sobre los corredores. 306

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ámbito espacial de estudio – delimitación geopolítica 16
Figura 2. Cuenca de Rutas, Zona de énfasis en la modelación de transporte 17
Figura 3: Zonificación del área de estudio, Zonas de Análisis de Transporte, ZAT´s, codificadas en el modelo 18
Figura 4: Densidad de la población del área de estudio, en las zonas codificadas en el escenario base 19
Figura 5. Distribución de la población de estratos altos 22
Figura 6. Distribución de la población de estratos medio - altos 23
Figura 7. Distribución de la población de estratos medios bajos 24
Figura 8. Distribución de la población de estratos bajos 25
Figura 9: Localización del empleo en Manufactura en el Zona Metropolitana de Monterrey 26
Figura 10: Localización del empleo en Gobierno en el Zona Metropolitana de Monterrey 27
Figura 11: Localización del empleo en Salud en el Zona Metropolitana de Monterrey 28
Figura 12: Localización del empleo en Comercios y Servicios en el Zona Metropolitana de Monterrey 29
Figura 13: Localización del empleo en Educación en el Zona Metropolitana de Monterrey 30
Figura 14: Elementos del Sistema de Transporte 32
Figura 15: Plano de Jerarquía Vial de acuerdo al INEGI 34
Figura 16. Representación gráfica de los tipos de vía en el modelo TRANUS 35
Figura 17: Rutas de transporte público codificadas en el modelo de transporte 36
Figura 18. 25 rutas de la cuenca de los tres corredores en estudio 37
Figura 19:Ubicación de Estaciones de aforos FOV para la calibración de la demanda de pasajeros 44
Figura 20: Reparto Modal de acuerdo a Encuesta Intercensal 2015, viajes al trabajo y a la escuela 48
Figura 21. Comparación de resultados del modelo con aforos de frecuencia y ocupación visual en la HMD AM de la mañana 53
Figura 22. Comparación de resultados del modelo con los abordajes en las 25 rutas de los tres corredores en la HMD AM de la mañana 54
Figura 23. Comparación con resultados del modelo de los abordajes en los sistemas de transporte masivo (ver Tabla 8). 55
Figura 24: Asignación de pasajeros en el modelo Tranus 57
Figura 25. Línea 3 y rutas convencionales que coinciden en las Avenidas Lic. Adolfo López Mateos, Félix U. Gómez 61
Figura 26. Línea 3 y rutas convencionales restructuradas en las Avenidas Lic. Adolfo López Mateos, Félix U. Gómez y Fray Servando de Mier 64
Figura 27. Trayectoria y paradas del Corredor Diego Díaz de Berlanga 69
Figura 28. Aproximación de la ruta alimentadora Diego Díaz de Berlanga a la estación Hospital Metropolitano 70
Figura 29. Trayectoria y paradas del corredor Adolfo López Mateos 72
Figura 30. Aproximación a la estación Hospital Metropolitano de la ruta alimentadora Adolfo López Mateos 73
Figura 31. Trayectoria y paradas del Corredor Rómulo Garza 77
Figura 32. Aproximación a la estación Hospital Metropolitano de la ruta alimentadora Rómulo Garza 78
Figura 33. Escenario D, Rutas Alimentadoras de Línea 3 circulan en Competencia con Rutas Convencionales Actuales 79
Figura 34. Escenario E20, Rutas Alimentadoras de Línea 3 circulan sin Competencia de Rutas Convencionales Actuales, las que son restructuradas 84
Figura 35. Escenario ACA D, Rutas Alimentadoras de Línea 3 circulan en Competencia con Rutas Convencionales Actuales 94

Figura 36. Escenario ACA E, Rutas Alimentadoras de Línea 3 circulan sin Competencia de Rutas Convencionales Actuales 96
Figura 37. Variación horaria de abordajes en las 25 rutas de la cuenca de los tres corredores, día laboral 103
Figura 38. Variación horaria de abo de 13 rutas de la cuenca de los tres corredores, día laboral 104
Figura 39. Ubicación de estaciones FOV en los tres corredores 105
Figura 40. Variación horaria de estaciones FOV 106
Figura 41. Ubicación de estaciones de conteo automáticas en los tres corredores 108
Figura 42. Variaciones horarias y semanales en las estaciones automáticas de los tres corredores 109
Figura 43. Variación de la afluencia diaria y semanal del subsistema Transmetro 111
Figura 44. Perfil de afluencia diaria, semanal y feriados de Ecovia 112
Figura 45. Distribución de asientos de autobús padrón de 12 metros 114
Figura 46. Relación entre densidad dentro del autobús y ocupación, autobús padrón de 12 metros. 115
Figura 47. Perfil de demanda adoptado para las tres rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey 118
Figura 48. Perfil de ascensos y descensos de la ruta Diego Díaz de Berlanga, Ida, HMD de la mañana 124
Figura 49. Perfil de ascensos y descensos de la ruta Diego Díaz de Berlanga, Retorno, HMD de la mañana 124
Figura 50. Perfil de ascensos y descensos de la ruta Adolfo López Mateos, Ida, HMD de la mañana 125
Figura 51. Perfil de ascensos y descensos de la ruta Adolfo López Mateos, Retorno, HMD de la mañana 125
Figura 52. Perfil de ascensos y descensos de la ruta Rómulo Garza, Ida, HMD de la mañana 126
Figura 53. Perfil de ascensos y descensos de la ruta Rómulo Garza, Retorno, HMD de la mañana 126
Figura 54. Terreno para estación de transferencia entre autobuses y Línea 3, en estación Hospital Metropolitano 131
Figura 55. Aproximación a estación de transferencia, Ruta Diego Díaz de Berlanga 132
Figura 56. Aproximación a estación de transferencia, Ruta Adolfo López Mateos 133
Figura 57. Aproximación a estación de transferencia, Ruta Rómulo Garza 133
Figura 58. Diagrama de patios y talleres 134
Figura 59. Propuesta de adquisición de terrenos para patios y talleres 136
Figura 60: Estructura del Modelo de Transporte 145
Figura 61: Desutilidades y Probabilidades de decisión 150
Figura 62: Restricción de Capacidad de la vía 155
Figura 63: Función de reducción de capacidad por congestión 157
Figura 64: Trayectoria de la Ruta 117 Paseo Prados, Escenario Base 255
Figura 65: Trayectoria de la Ruta 105 Misión Parque Industrial, Escenario Base 256
Figura 66: Trayectoria de la Ruta 105 San Isidro, Escenario Base 257
Figura 67: Trayectoria de la Ruta 105 San Martín, Escenario Base 258
Figura 68: Trayectoria de la Ruta 117 Abastos, Escenario Base 259
Figura 69: Trayectoria de la Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano, Escenario Base 260
Figura 70: Trayectoria de la Ruta 117 Quinta Colonial, Escenario Base 261
Figura 71: Trayectoria de la Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11, Escenario Base 262
Figura 72: Trayectoria de la Ruta 124 Unidad Laboral, Escenario base 263
Figura 73: Trayectoria de la Ruta 217 Guadalupe Escobedo, Escenario Base 264
Figura 74: Trayectoria de la Ruta 221 Apodaca Clínica 6, Escenario Base 265
Figura 75: Trayectoria de la Ruta 221 Apodaca por Concordia, Escenario Base 266

Figura 76: Trayectoria de la Ruta 222 Pueblo Nuevo Noria, Escenario Base 267
Figura 77: Trayectoria de la Ruta 222 Pueblo Nuevo Pedregal, Escenario Base 268
Figura 78: Trayectoria de la Ruta 208 Sector 1 Escobedo, Escenario Base 269
Figura 79: Trayectoria de la Ruta 211 Pabellón, Escenario Base 270
Figura 80: Trayectoria de la Ruta 211 San Miguel, Escenario Base 271
Figura 81: Trayectoria de la Ruta 211 York, Escenario Base 272
Figura 82: Trayectoria de la Ruta 222 Las Flores Misión, Escenario Base 273
Figura 83: Trayectoria de la Ruta 122 Estancia Alameda, Escenario Base 274
Figura 84: Trayectoria de la Ruta 117 Santa Rosa, Escenario Base 275
Figura 85: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 1 Tréboles, Escenario Base 276
Figura 86: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 2 Tréboles, Escenario Base 277
Figura 87: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 3 Providencia, Escenario Base 278
Figura 88: Trayectoria de la Ruta 41 Sector 5 Colinas, Escenario Base 279
Figura 89: Trayectoria de la Ruta 117 Paseo Prados, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3 280
Figura 90: Trayectoria de la Ruta 105 Misión Parque Industrial, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3 281
Figura 91: Trayectoria de la Ruta 105 San Isidro, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3 282
Figura 92: Trayectoria de la Ruta 105 San Martín, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3 283
Figura 93: Trayectoria de la Ruta 117 Abastos, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3 284
Figura 94: Trayectoria de la Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3 285
Figura 95: Trayectoria de la Ruta 117 Quinta Colonial, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3 286
Figura 96: Trayectoria de la Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3 287
Figura 97: Trayectoria de la Ruta 124 Unidad Laboral, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3 288
Figura 98: Trayectoria de la Ruta 217 Guadalupe Escobedo, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3 289
Figura 99: Trayectoria de la Ruta 221 Apodaca Clínica 6, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3 290
Figura 100: Trayectoria de la Ruta 221 Apodaca por Concordia, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3 291
Figura 101: Trayectoria de la Ruta 222 Pueblo Nuevo Noria, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3 292
Figura 102: Trayectoria de la Ruta 222 Pueblo Nuevo Pedregal, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3 293
Figura 103: Trayectoria de la Ruta 208 Sector 1 Escobedo, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3 294
Figura 104: Trayectoria de la Ruta 211 Pabellón, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3 295
Figura 105: Trayectoria de la Ruta 211 San Miguel, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3 296
Figura 106: Trayectoria de la Ruta 211 York, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3 297
Figura 107: Trayectoria de la Ruta 222 Las Flores Misión, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3 298

Figura 108: Trayectoria de la Ruta 122 Estancia Alameda, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3 299
Figura 109: Trayectoria de la Ruta 117 Santa Rosa, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3 300
Figura 110: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 1 Tréboles, Escenario Reestructurado debido a la Línea 3 301
Figura 111: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 2 Tréboles, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3 302
Figura 112: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 3 Providencia, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3 303
Figura 113: Trayectoria de la Ruta 41 Sector 5 Colinas, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3 304
Figura 114: Trayectoria de la Ruta 117 Paseo Prados, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores 307
Figura 115: Trayectoria de la Ruta 105 Misión Parque Industrial, Escenario de Reestructuración debido los 3 corredores 307
Figura 116: Trayectoria de la Ruta 105 San Isidro, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores 309
Figura 117: Trayectoria de la Ruta 105 San Martín, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores 310
Figura 118: Trayectoria de la Ruta 117 Abastos, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores 311
Figura 119: Trayectoria de la Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores 312
Figura 120: Trayectoria de la Ruta 117 Quinta Colonial, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores 313
Figura 121: Trayectoria de la Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores 314
Figura 122: Trayectoria de la Ruta 124 Unidad Laboral, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores 315
Figura 123: Trayectoria de la Ruta 217 Guadalupe Escobedo, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores 316
Figura 124: Trayectoria de la Ruta 221 Apodaca Clínica 6, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores 317
Figura 125: Trayectoria de la Ruta 221 Apodaca por Concordia, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores 318
Figura 126: Trayectoria de la Ruta 222 Pueblo Nuevo Noria, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores 319
Figura 127: Trayectoria de la Ruta 222 Pueblo Nuevo Pedregal Oriente y Trayectoria de la Ruta 22 Pueblo Nuevo Pedregal Poniente, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores 320
Figura 128: Trayectoria de la Ruta 208 Sector 1 Escobedo, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores 321
Figura 129: Trayectoria de la Ruta 211 Pabellón, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores 322
Figura 130: Trayectoria de la Ruta 211 San Miguel, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores 323
Figura 131: Trayectoria de la Ruta 222 Las Flores Misión, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores 324
Figura 132: Trayectoria de la Ruta 122 Estancia Alameda, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores 325
Figura 133: Trayectoria de la Ruta 117 Santa Rosa, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores 326

Figura 134: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 1 Tréboles, Escenario Reestructurado debido a los 3 corredores 327
Figura 135: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 2 Tréboles, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores 328
Figura 136: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 3 Providencia, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores 329
Figura 137: Trayectoria de la Ruta 41 Sector 5 Colinas, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores 330

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de población según estrato socioeconómico 21
Tabla 2: Empleo localizado por sector de actividad 30
Tabla 3: Parámetros de la función de generación de viajes del modelo de transporte 38
Tabla 4: Operadores o sub modos definidos en el modelo de red de transporte 39
Tabla 5. Tarifas de entrada al sistema de transporte público codificadas en el modelo 41
Tabla 6: Demanda a bordo de unidades del transporte público en las estaciones de aforo (Frecuencia y Ocupación Visual, FOV), hora de mayor demanda de la mañana, pasajeros por hora por sentido . 45
Tabla 7. Abordajes en las rutas de los tres corredores, hora de mayor demanda de la mañana 45
Tabla 8. Abordajes de Líneas de transporte masivo, Metro y Ecovía, y Transmetro en HMD AM 46
Tabla 9. Reparto Modal de viajes motorizados al trabajo y estudio 49
Tabla 10. Porcentajes del Reparto Modal de viajes totales en ZMM 50
Tabla 11. Reparto modal de modos motorizados 50
Tabla 12. Reparto modal, comparación INEGI 2015 / Modelo 51
Tabla 13. Reparto Modal, comparación de PED 2016 – 2021 / Modelo 51
Tabla 14. Comparación de resultados del modelo con aforos de frecuencia y ocupación visual en la HMD AM de la mañana 52
Tabla 15. Comparación de resultados del modelo con los abordajes en las 25 rutas de los tres corredores en la HMD AM de la mañana 53
Tabla 16. Comparación con resultados del modelo de los abordajes en los sistemas de transporte masivo 55
Tabla 17. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario base 56
Tabla 18. Indicadores totales para la HMD AM, escenario base 56
Tabla 19. Proyecciones de CONAPO para los Municipios de la ZMM incluidos en el modelo 58
Tabla 20: Información de Crecimiento de población 59
Tabla 21. Proyecciones de la Población Economicamente Activa en Nuevo León 59
Tabla 22. Abordajes en rutas de los tres corredores alimentadores que coinciden con la Línea 3, escenario B 62
Tabla 23. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario B 62
Tabla 24. Indicadores totales para la HMD AM, escenario B 63
Tabla 25. Abordajes en rutas que coinciden con la Línea 3 de los corredores alimentadores en la HMD AM, escenario C 65
Tabla 26. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario C 65
Tabla 27. Indicadores totales para la HMD AM, escenario C 65
Tabla 28. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario D 79
Tabla 29. Indicadores totales para la HMD AM, escenario D 80
Tabla 30. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario D, tarifa de 7.50 pesos no integrada 80

Tabla 31. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario D, tarifa de 12 pesos integrada 81
Tabla 32. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario D, tarifa de 9.50 pesos no integrada 81
Tabla 33. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario D, tarifa de 14 pesos integrada 82
Tabla 34. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario D, tarifa de 10.40 pesos no integrada 82
Tabla 35. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario D, tarifa de 14.90 pesos integrada 83
Tabla 36. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario E 84
Tabla 37. Indicadores totales para la HMD AM, escenario E 85
Tabla 38. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, tarifa de 7.50 pesos no integrada, Escenario E 85
Tabla 39. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario E, tarifa de 12 pesos integrada 86
Tabla 40. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario E, tarifa de 9.50 pesos no integrada 86
Tabla 41. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario E, tarifa de 14 pesos integrada 87
Tabla 42. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario E, tarifa de 10.40 pesos no integrada 87
Tabla 43. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario E, tarifa de 14.90 pesos integrada 88
Tabla 44. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario F 88
Tabla 45. Indicadores totales para la HMD AM, escenario F 89
Tabla 46. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, tarifa 7.50 no integrada, Escenario F 89
Tabla 47. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario F, tarifa de 12 pesos integrada 90
Tabla 48. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario F, tarifa de 9.50 pesos no integrada 90
Tabla 49. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario F, tarifa de 14 pesos integrada 91
Tabla 50. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario F, tarifa de 10.40 pesos no integrada 91
Tabla 51. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario F, tarifa de 14.90 pesos integrada 92
Tabla 52. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario ACA D 95
Tabla 53. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario ACA D 95
Tabla 54. Indicadores totales para la HMD AM, escenario ACA D 95
Tabla 55. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario ACA E 97
Tabla 56. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario ACA E 97
Tabla 57. Indicadores totales para la HMD AM, escenario ACA E 98
Tabla 58. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario ACA F 98
Tabla 59. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario ACA F 99
Tabla 60. Indicadores totales para la HMD AM, escenario ACA F 99
Tabla 61. Comparación de escenarios 100
Tabla 62. Abordajes totales por hora de las 13 rutas y proporciones con respecto al total, al pico y factor de expansión al día 104
Tabla 63. FOV totales por hora de las 3 estaciones y proporciones con respecto al total, al pico y factor de expansión al día 106

Tabla 64. Volúmenes por hora y día de las 3 estaciones automáticas, proporciones con respecto al pico y factor de expansión al día 109
Tabla 65. Afluencia diaria y proporciones con respecto a la hora pico de Ecovía 112
Tabla 66. Abordajes ajustados a la hora de mayor demanda de la tarde y expansión al día laboral 116
Tabla 67. Flota operacional y total 117
Tabla 68. Kilómetros recorridos por ruta 117
Tabla 69. Plan de operación para la ruta alimentadora Diego Díaz de Berlanga 118
Tabla 70. Plan de operación de la ruta alimentadora Adolfo López Mateos 120
Tabla 71. Plan de operación de la ruta alimentadora Rómulo Garza 121
Tabla 72. Saturación de paradas en ruta Diego Díaz de Berlanga 127
Tabla 73. Saturación de paradas en ruta Adolfo López Mateos 128
Tabla 74. Saturación de paradas en ruta Rómulo Garza 129
Tabla 75. Área estimada para patios y talleres de buses eléctricos 135
Tabla 76. Demoras promedio por vehículo por afluente. Intersección 146: Diego Díaz de Berlanga y Santo Domingo – condición con carril preferencial 137
Tabla 77. Demoras promedio por vehículo por afluente. Intersección 146: Diego Díaz de Berlanga y Santo Domingo – condición actual 137
Tabla 78. Demoras promedio de la Intersección 147: López Mateos y Conductores, situación con carriles preferenciales 138
Tabla 79. Demoras promedio de la Intersección 147: López Mateos y Conductores, situación actual 138
Tabla 80. Demoras promedio por vehículo, Intersección 129: Rómulo Garza y Las Flores, situación con carril preferencial 138
Tabla 81. Demoras promedio por vehículo, Intersección 129: Rómulo Garza y Las Flores, situación actual 139
Tabla 82: Información de Crecimiento de población 140
Tabla 25. Proyección de demanda a 30 años 140
Tabla 26. Proyección de kilómetros recorridos en operación a 30 años 140
Tabla 27. Proyección de flota a 30 años 141
Tabla 85. Población por estrato y zona 158
Tabla 86. Empleos por zona 172
Tabla 87. Agregación de AGEBs en zonas de análisis de transporte 186
Tabla 88: Listado de las rutas del transporte público 238
Tabla 89. Abordajes en HMD AM, de estudios de campo y modelación, Escenario base 2020 254
Tabla 90. Abordajes de las rutas convencionales que compiten con las rutas alimentadoras de Línea 3 305
Tabla 91. Abordajes de rutas restructuradas, Escenario E 294

1. INTRODUCCIÓN

Este documento corresponde al informe de evaluación de opciones de diseño funcional para el sistema de alimentación en buses eléctricos de la Línea 3 del Sistema de Transporte Colectivo Metrorrey (de ahora en adelante Metrorrey), que operará en los tres corredores (1) Rómulo Garza, (2) Adolfo López Mateos y (3) Diego Díaz de Berlanga. Para ello, en primer lugar, se evaluarán varias alternativas para estos corredores:

- Opciones de trazado (para el Corredor Rómulo Garza)
- Opciones de restructuración de rutas
- Opciones de prioridad al transporte público
- Opciones de estructura tarifaria

Para cada alternativa se estimarán los siguientes indicadores:

- Número de abordajes durante la hora de mayor demanda (HMD AM) de la mañana para cada ruta alimentadora de la Línea 3 de Metrorrey
- Flota operativa estimada para cada ruta alimentadora
- Necesidades de área para patios y talleres en función de la flota operativa más un estimado de flota de reserva
- Costos generalizados promedio de transporte

Los indicadores anteriores servirán para seleccionar la alternativa más conveniente.

Una vez seleccionada la alternativa, para próximos pasos se tienen las siguientes actividades:

- Diseño operacional de las rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey: programas de operación para días laborales, sábado y domingo (días festivos), estimado de kilómetros recorridos al día y al año (como insumo de los análisis financieros)
- Determinación definitiva de la tecnología de autobuses a ser implantada
- Aspectos de tránsito a considerar en la implantación, para proveer seguridad a los usuarios y asegurar el funcionamiento adecuado del sistema de alimentación de la Línea 3 de Metrorrey
- Diseño conceptual definitivo de las mejoras a la infraestructura de los corredores

Como la principal herramienta para la evaluación de escenarios y el diseño de rutas, se elabora un modelo de transporte para representar la movilidad de toda la Zona Metropolitana de Monterrey, pero con énfasis en la cuenca de transporte público de los tres corredores. Esta herramienta permitirá evaluar diferentes alternativas de

diseño para la red de transporte para alimentar la Línea 3, con el claro objetivo de lograr el mayor beneficio para el usuario.

En el modelo se representa la totalidad del sistema de transporte actual de la ZMM: la infraestructura vial, el sistema Metro (Líneas 1 y 2), Ecovía, el sistema Transmetro, Metrobús y el sistema de rutas convencionales. Sin embargo, el énfasis de la calibración es la cuenca de rutas de transporte público de los tres corredores. Por lo tanto, con la ayuda de esta herramienta (modelo de transporte) se evaluarán las alternativas relativas a infraestructura vial y sistema de rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey, a través del uso de buses eléctricos. La selección de la alternativa más conveniente permitirá realizar un diseño conceptual definitivo de las mejoras necesarias en los corredores por donde circularán las rutas alimentadoras, que incluya la revalorización de las redes peatonales y no motorizadas, en un enfoque integral sustentable, de accesibilidad universal que tome en cuenta la vulnerabilidad de género.

2. MODELO DE PLANEACIÓN

2.1 Codificación del Modelo de Transporte

2.1.1 Ámbito Espacial de Estudio

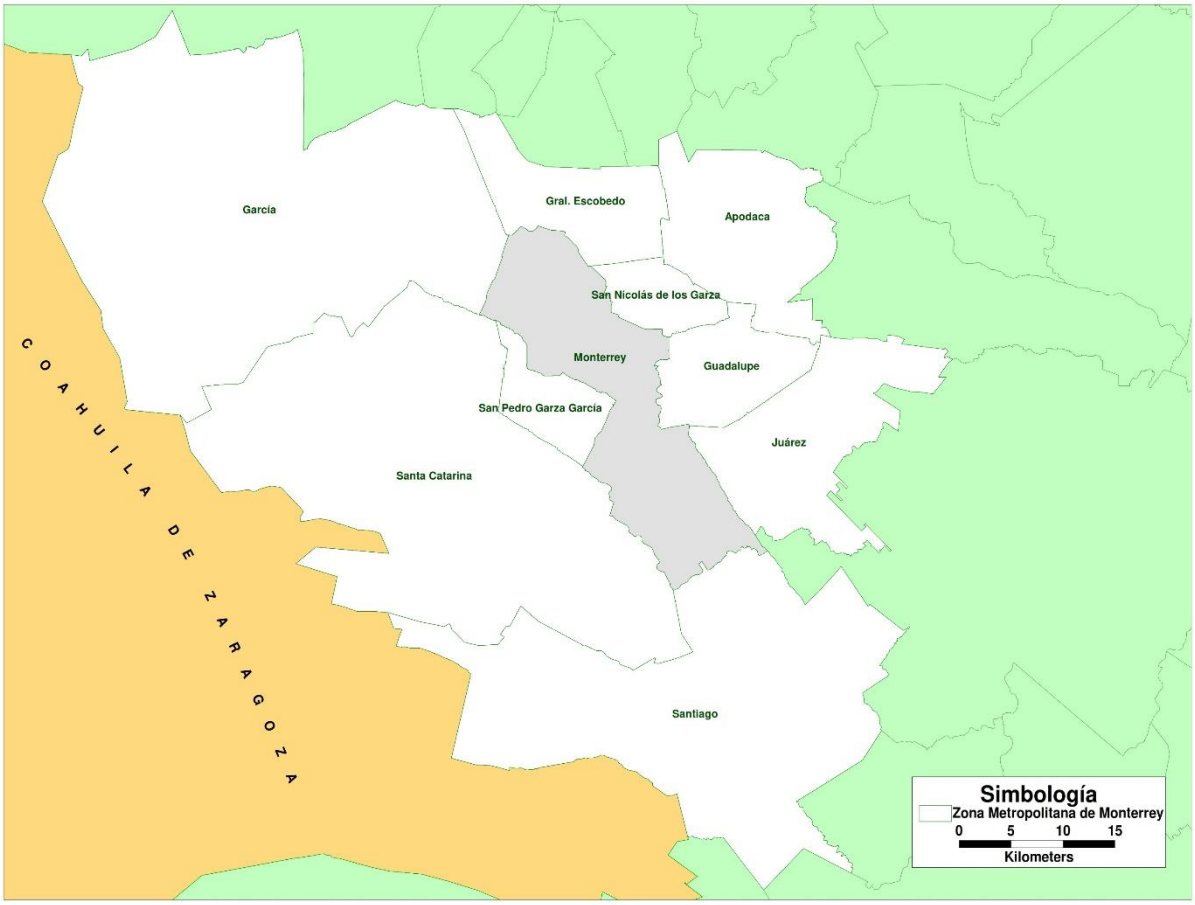
En el estado de Nuevo León se ubicala Zona Metropolitana de Monterrey, al suroeste del mismo, con una extensión de 6,356 km2, que comprenden los siguientes Municipios:

- San Pedro Garza García
- San Nicolás de los Garza
- Monterrey
- Santiago
- Guadalupe
- Apodaca
- Cadereyta Jiménez
- Santa Catarina
- General Escobedo
- García
- Benito Juárez
- Salinas Victoria
- El Carmen
- Pesquería
- General Zuazua
- El Carmen
- Abasolo
- Hidalgo

El ámbito de estudio corresponde a la Zona Metropolitana, con los Municipios anteriormente mencionados. Esta selección obedece al impacto del sistema de la Línea 3 (metro más sistema alimentador) en la movilidad de la ciudad, que integra los Municipios de Apodaca, San Nicolás de los Garza, Guadalupe y Monterrey con el resto de la zona metropolitana.

A continuación la imagen que delimita el ámbito espacial.

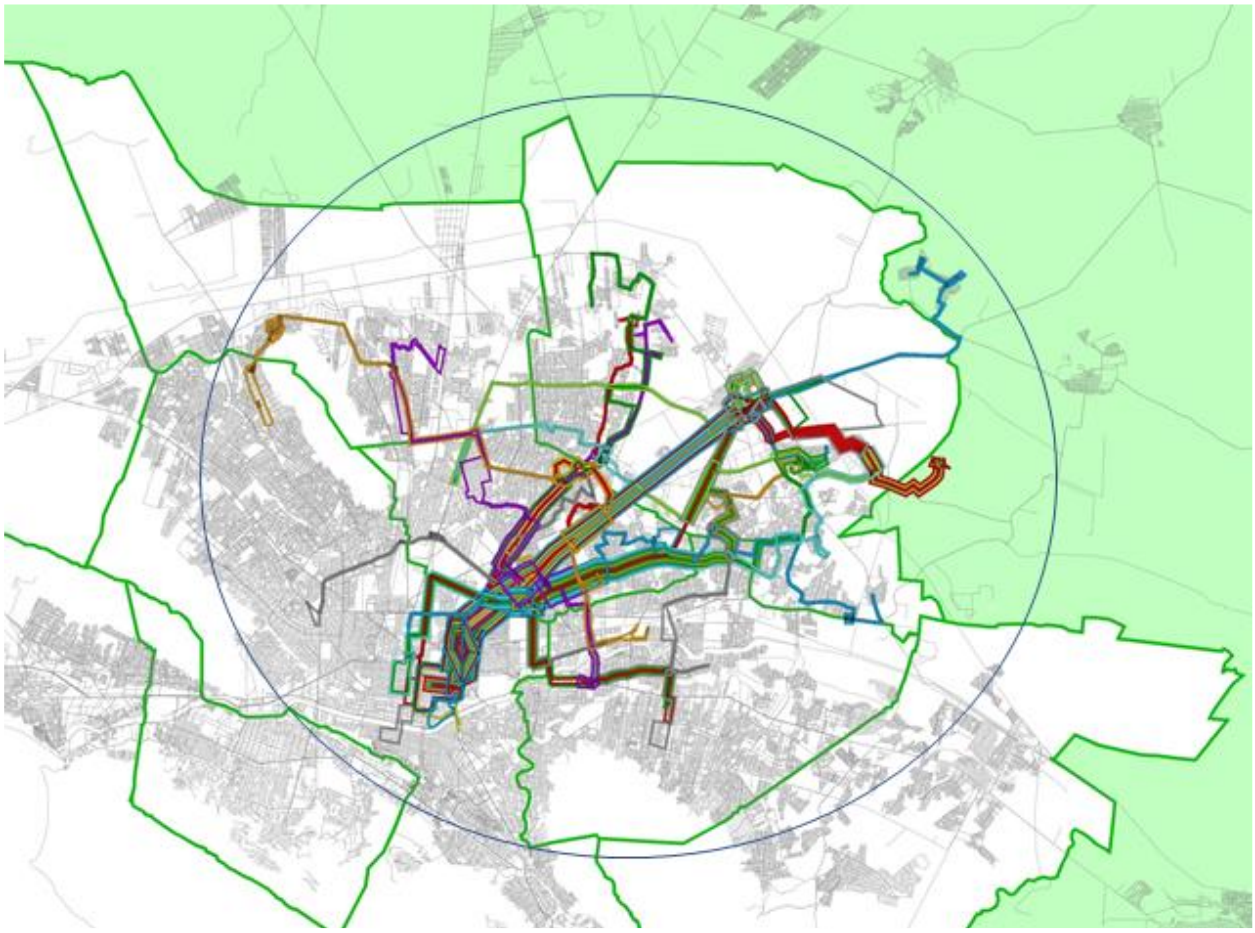
Figura 1: Ámbito espacial de estudio – delimitación geopolítica



Fuente: Elaboración propia en basea INEGI

Sin embargo, aun cuando se simula la totalidad del Zona Metropolitana el énfasis de la calibración del modelo es en la cuenca de las rutas de los tres corredores, como se muestra en la **Figura 2**, donde se muestra las rutas de transporte público actuales en la cuenca de estos corredores.

Figura 2. Cuenca de Rutas, Zona de énfasis en la modelación de transporte

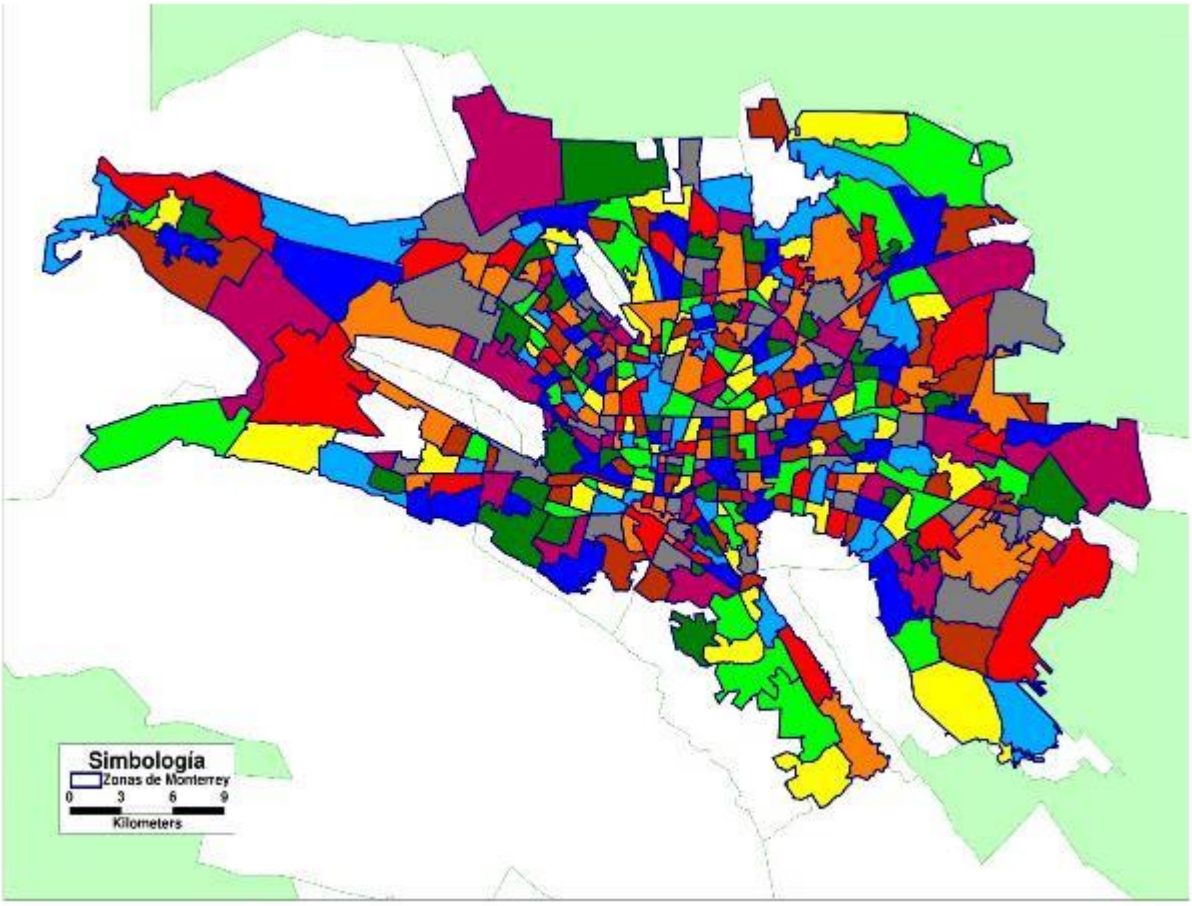


Fuente: Elaboración propia con datos del PIMUS 2019 – 2020 de la ZMM

2.1.2 Zonificación para la modelación de transporte

La unidad de análisis espacial de trabajo seleccionada para la modelación de transporte fueron agregaciones de AGEBs de Inegi. Los AGEB´s se agregaron en base a la cantidad de población y actividades socioeconómicas. La agregación de AGEBs en zonas de análisis de transporte se incluye en el Anexo 2. Se conformaron un total de 378 zonas que corresponden al Zona Metropolitana de Monterrey, como lo muestra la **Figura 3**.

Figura 3: Zonificación del área de estudio, Zonas de Análisis de Transporte, ZAT´s, codificadas en el modelo



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

2.2 Características Socioeconómicas y Urbanas desl Escenario Base

En los siguientes apartados se presenta una síntesis de las principales características socioeconómicas y urbanas del área de estudio codificadas en el modelo TRANUS. Están referidas a las características de la población y el empleo que serán insumos para el modelo de simulación.

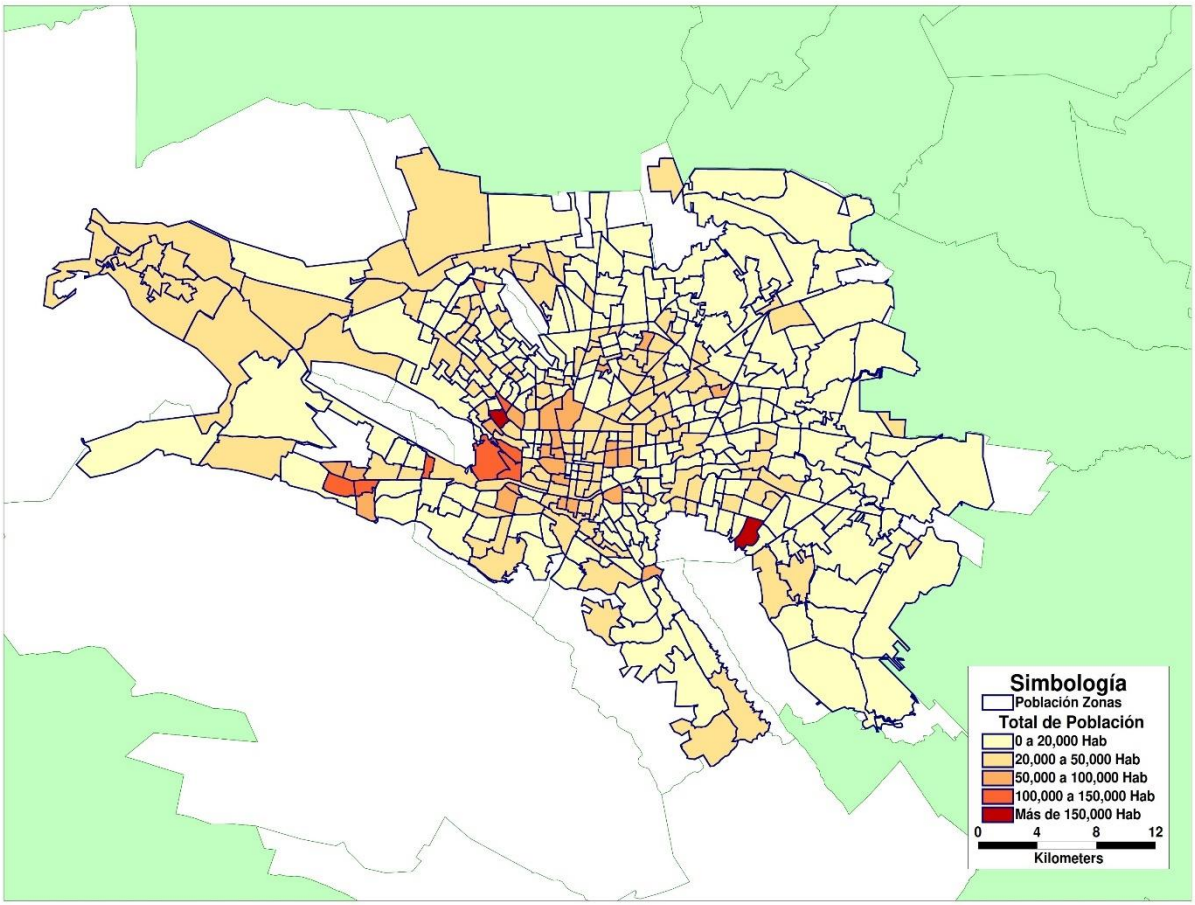
2.2.1 Población

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010), en el Zona Metropolitana de Monterrey vivían un total de 4,167,696 habitantes. La población ha crecido, y para la fecha, de acuerdo a proyecciones de la CONAPO, la

población de la ZMM es de más de 4.7 millones de habitantes. El Censo 2020 (por ahora en pausa) aportará datos precisos al respecto.

En la Figura 4 se puede ver la concentración de la población en las diferentes zonas de estudio. En general la mayor concentración de población es en la zona centro y norponiente de la ciudad, como se puede ver en la imagen que sigue en las zonas de color más oscuro.

Figura 4: Densidad de la población del área de estudio, en las zonas codificadas en el escenario base



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

En el Anexo 1 se lista la población por zona codificada en el modelo de transporte.

2.2.2 Localización de la población por estratos

La población se dividió en 4 estratos sociales: alto, medio alto, medio bajo y bajo. De acuerdo a la información que emite INEGI en el Censo de 2010, se realizó el cálculo para determinar las proporciones de cada estrato social en cada zona.

El INEGI ya no incluye ingreso de hogares, razón por la cual para obtener la población por estratos, se utilizaron datos de las características de la vivienda. Se calculó el porcentaje de población de cada estrato con la ayuda de las siguientes ecuaciones:

a) *Población Estrato Alto*

$$PEST_{Alto} = 0.5 * VPH_{Inter}/VIV_{Tot}$$

Donde:

$PEST_{Alto,}$ Porcentaje de población de estrato alto

$VPH_{Inter,}$ Viviendas particulares habitadas que cuentan con internet

$VIV_{Tot,}$ Viviendas totales

b) *Población Estrato Medio Alto y Medio Bajo*

$$PEST_{Med} = 0.62 * \frac{VPH_{PC}}{VIV_{Tot}} + 0.62 * \frac{VPH_{Autom}}{VIV_{Tot}}$$

Donde:

$PEST_{Med,}$ Porcentaje de población de estrato medio

$VPH_{PC,}$ Viviendas particulares habitadas que cuentan con computadora personal

$VPH_{Autom,}$ Viviendas particulares habitadas que cuentan con automóvil

$VIV_{Tot,}$ Viviendas totales

c) *Población Estrato Bajo*

$$PEST_{Bajo} = 1 - PEST_{Alt} - PEST_{Med}$$

Donde:

$PEST_{Bajo,}$ Porcentaje de población de estrato bajo

$PEST_{Alto,}$ Porcentaje de población de estrato alto

$PEST_{Med,}$ Porcentaje de población de estrato medio

se codificó una población de 4,536,517 habitantes en las 378 Zonas de Análisis de Transporte (ZATs) (ver Anexo 2) correspondiente a la población de los AGEB´s que las conforman. La **Tabla 1** presenta la distribución de la población según el estrato socioeconómico.

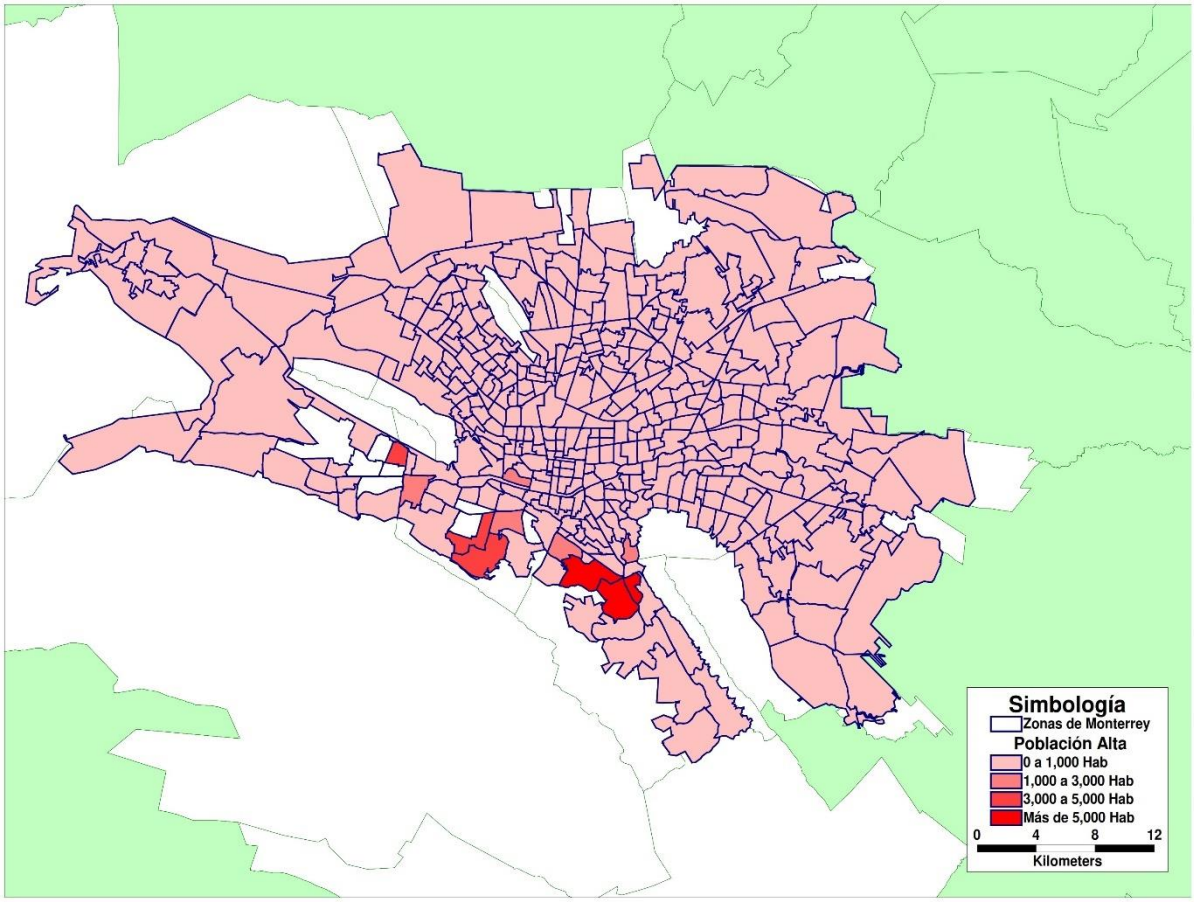
Tabla 1: Distribución de población según estrato socioeconómico

ESTRATO ALTOS		ESTRATOS MEDIOS ALTOS		ESTRATOS MEDIOS BAJOS		ESTRATO BAJOS	
Población	Porcentaje	Población	Porcentaje	Población	Porcentaje	Población	Porcentaje
92,571	2%	530,088	12%	2,249,138	50%	1,664,721	37%

Fuente: Elaboración propia

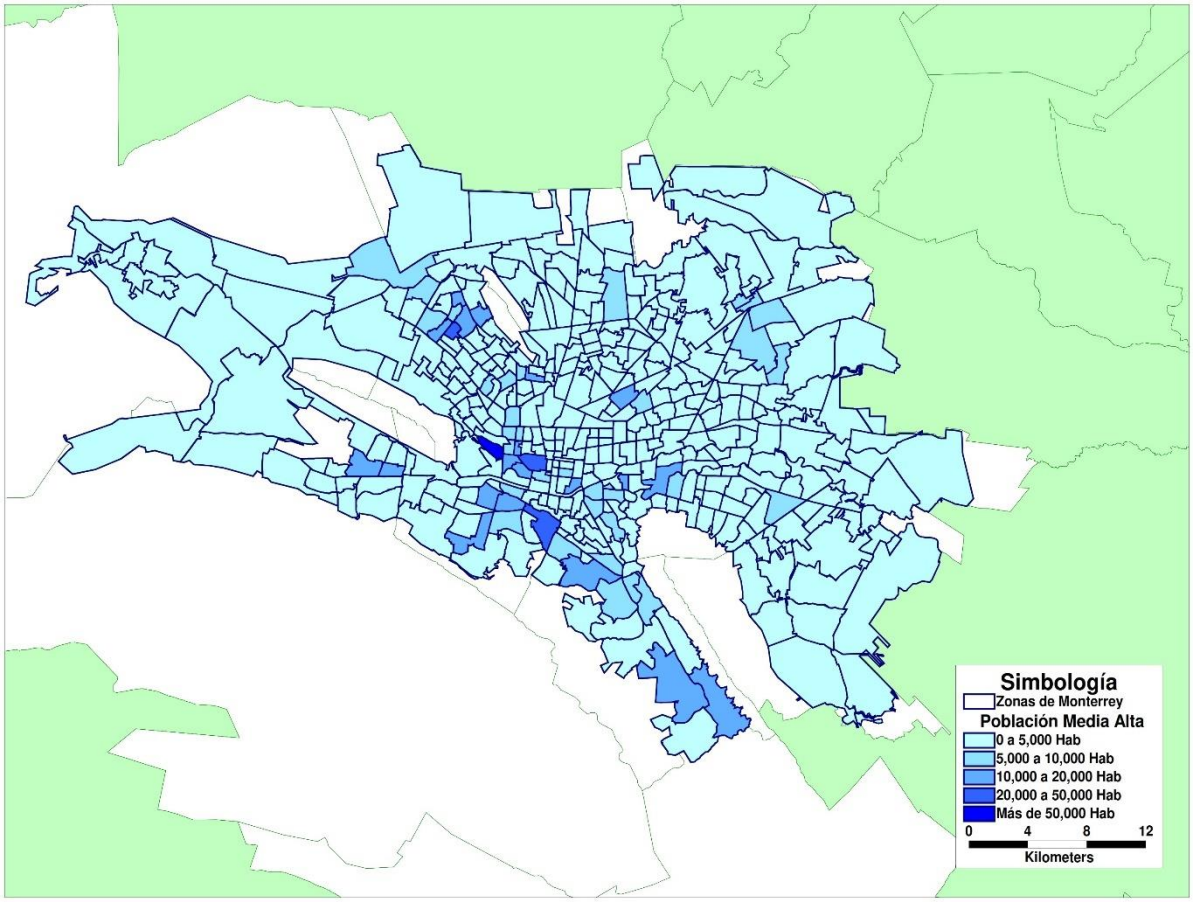
Cada estrato socioeconómico tiene diferentes funciones de utilidad, funciones elementales en TRANUS para la selección de senderos multimodales. La población en estratos socioeconómicos se distribuye en la ZMM de acuerdo a las siguinetes figuras.

Figura 5. Distribución de la población de estratos altos



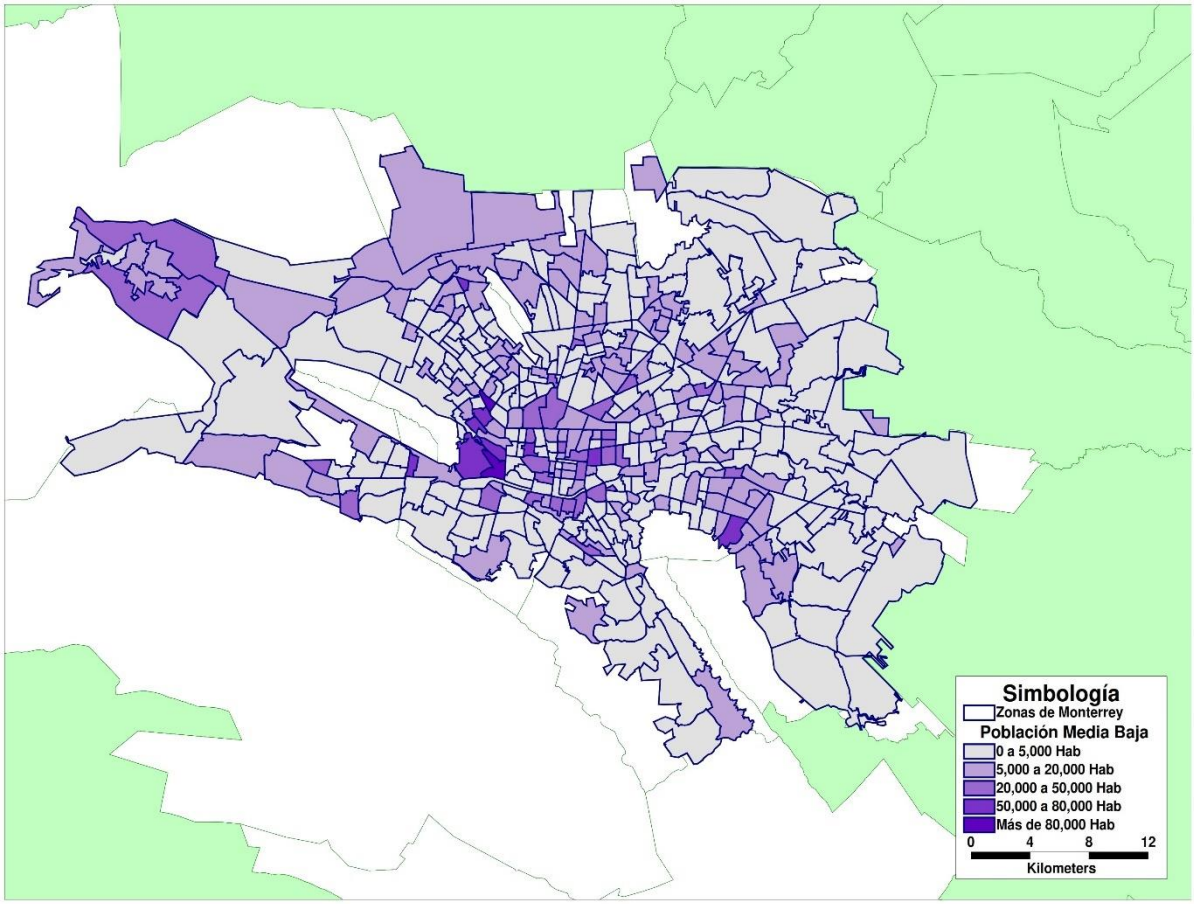
Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Distribución de la población de estratos medio - altos



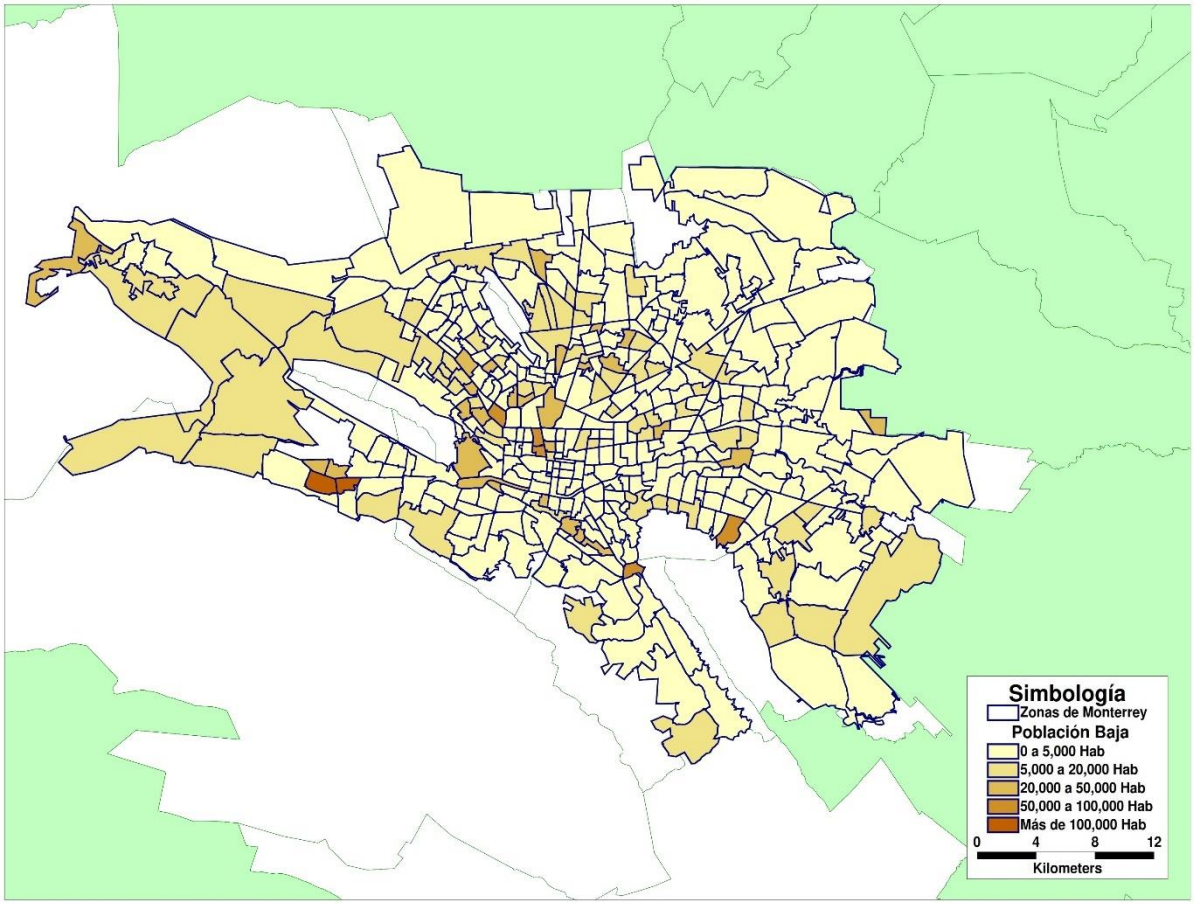
Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Distribución de la población de estratos medios bajos



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Distribución de la población de estratos bajos



Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Empleo

Un aporte metodológico importante para el Estudio Socioeconómico fue el poder contar con la variable empleo localizado para cada una de las zonas definidas por el modelo. A partir del archivo vectorial del DENUE 2018, se extrajeron el total de Unidades Económicas (UE), con su sector de actividad. Para obtener el total de empleos, se tomó como referencia el Total de personas ocupadas por UE y como ya se conocía el sector de actividad a cuál pertenece cada unidad, fue posible contabilizar el total de empleos de cada sector por zona. Integrando así las variables del total de empleos en los sectores: comercio y servicio (bancos, escuelas, abastos, autoservicios) y actividades básicas (gobierno, actividades agropecuarias, industrias).

Es oportuno mencionar que en el apartado anterior se definió en donde vive la población. En este apartado se localizan las actividades hacia donde tiene que viajar de acuerdo a su actividad económica. Estas variables conformarán los flujos de viajes en la red vial, utilizando a los diferentes operadores que brindan el servicio de transporte, público y privado.

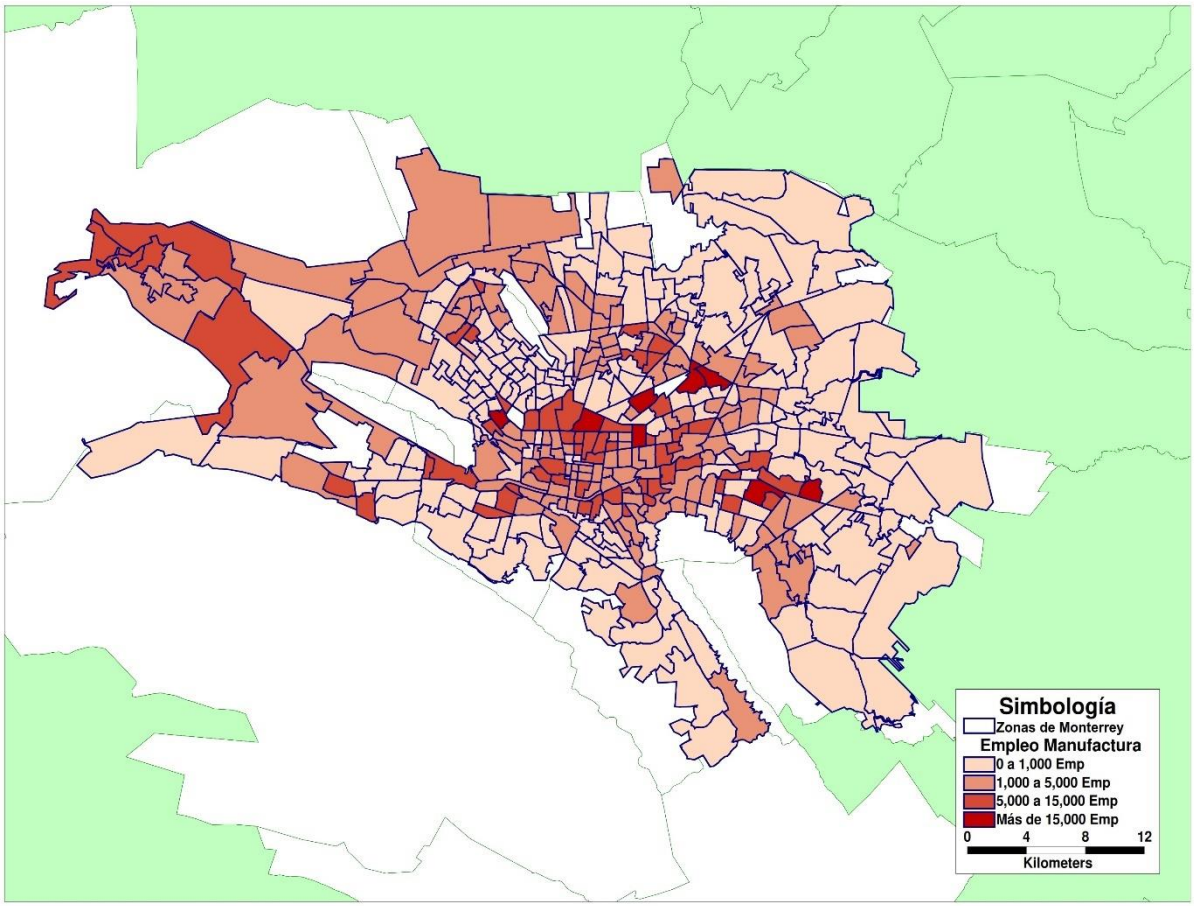
Los empleos se clasificaron en los siguientes sectores:

- Empleos en Manufactura
- Empleos en Gobierno
- Empleos en Salud
- Empleos en Comercios y Servicios
- Empleos en Educación

En el Anexo 2 se incluyen los empleos codificados por zona.

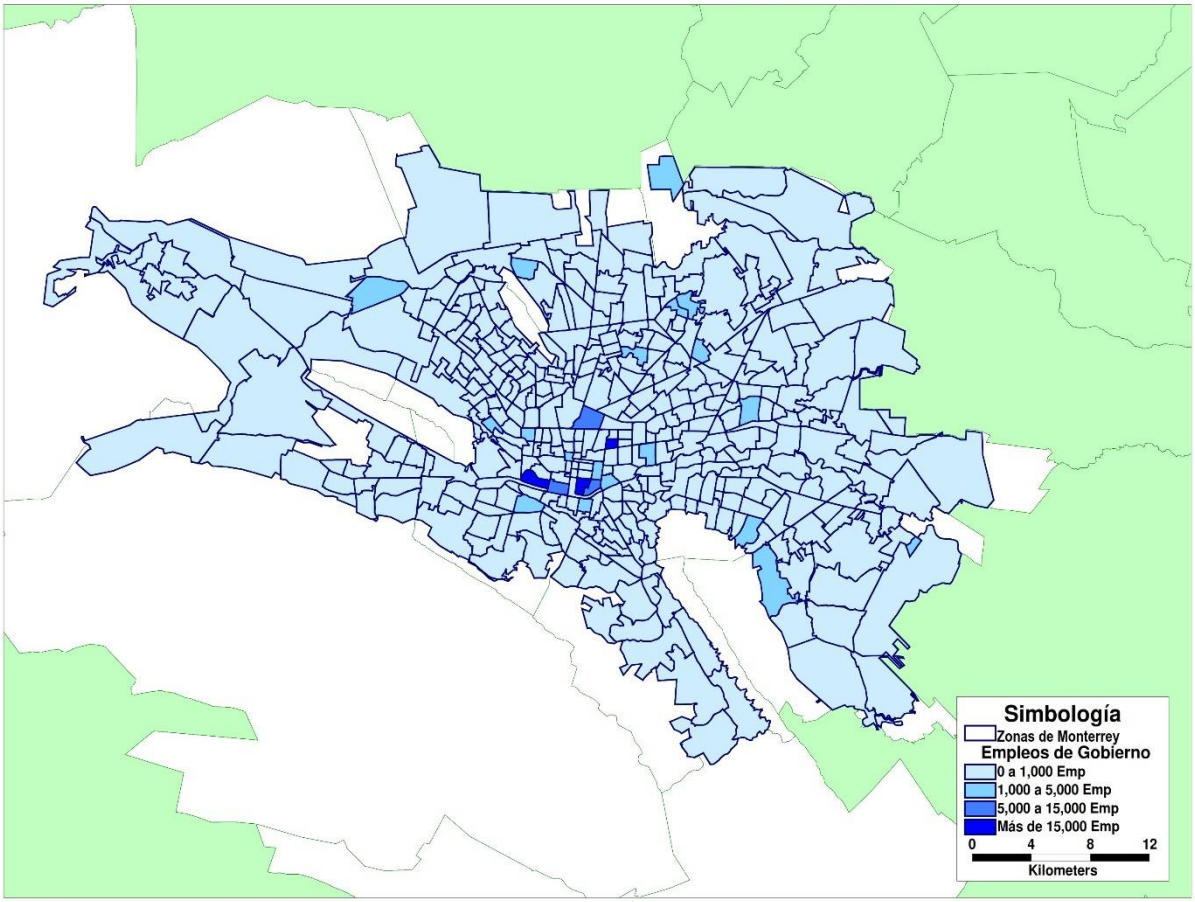
En la figura que sigue se grafica la localización del empleo por sector en las zonas del modelo de transporte.

Figura 9: Localización del empleo en Manufactura en el Zona Metropolitana de Monterrey



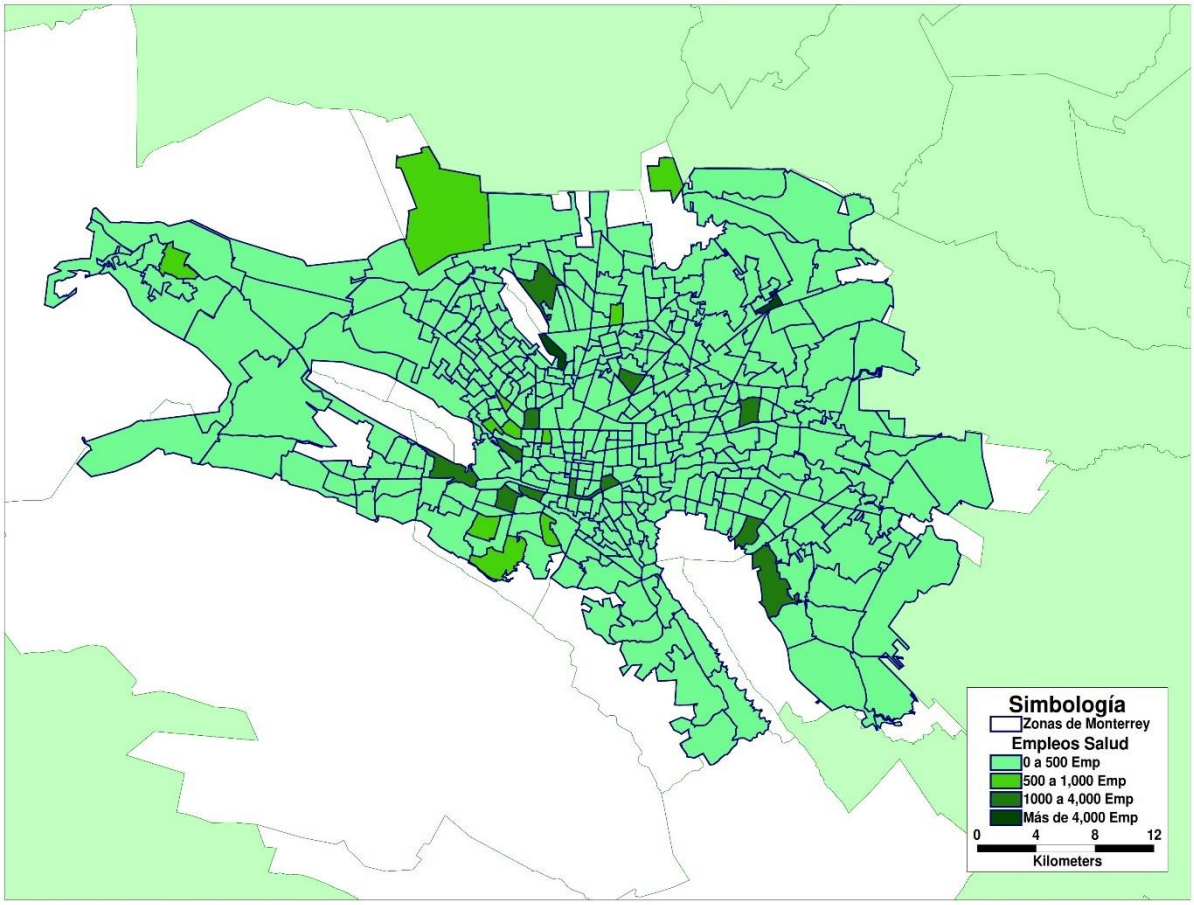
Fuente: Elaboración propia con los datos del DENUE 2018

Figura 10: Localización del empleo en Gobierno en el Zona Metropolitana de Monterrey



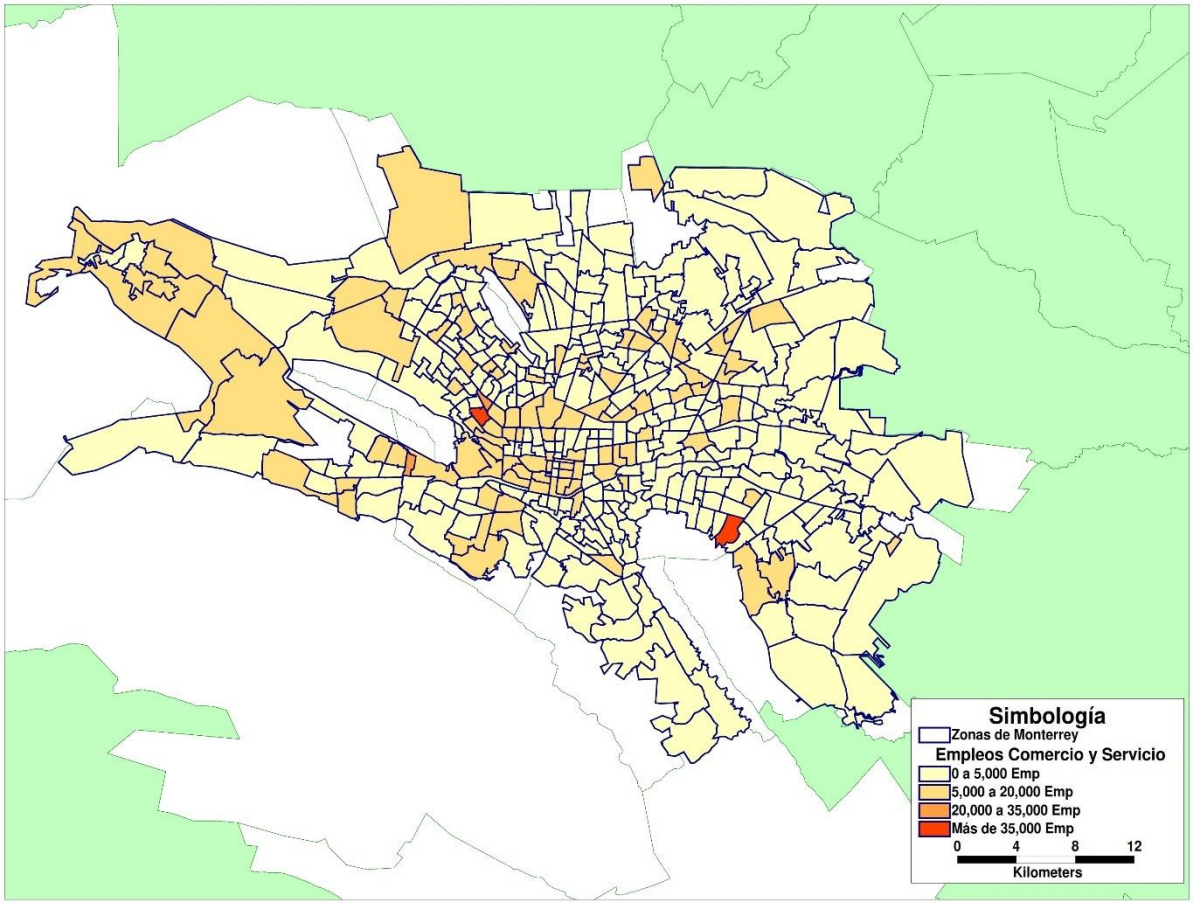
Fuente: Elaboración propia con los datos del DENUE 2018

Figura 11: Localización del empleo en Salud en el Zona Metropolitana de Monterrey



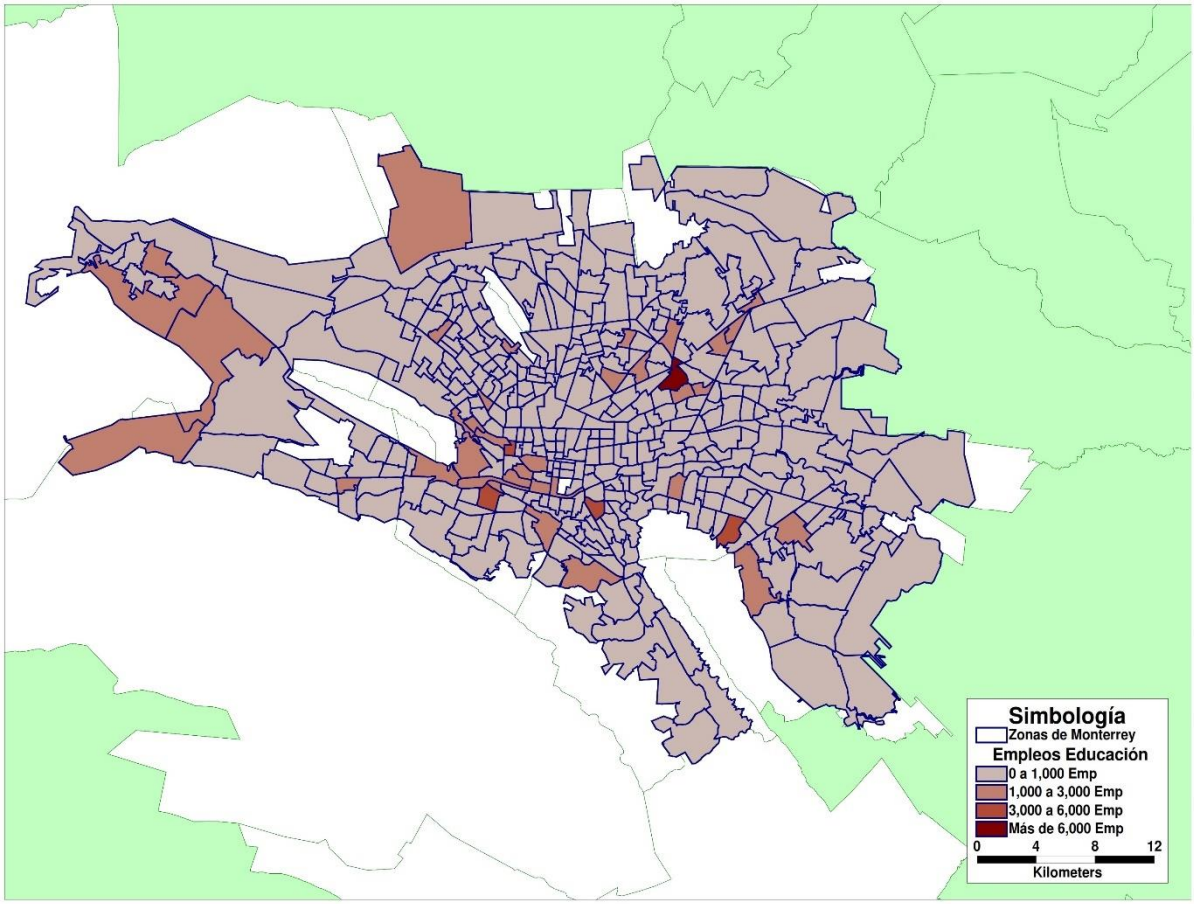
Fuente: Elaboración propia con los datos del DENUE 2018

Figura 12: Localización del empleo en Comercios y Servicios en el Zona Metropolitana de Monterrey



Fuente: Elaboración propia con los datos del DENUE 2018

Figura 13: Localización del empleo en Educación en el Zona Metropolitana de Monterrey



Fuente: Elaboración propia con los datos del DENUE 2018

En la tabla que sigue se identifica la cantidad de empleo por actividad económica para el total del área de estudio.

Tabla 2: Empleo localizado por sector de actividad

Empleo en Manufactura	Porcentaje	Empleo en Gobierno	Porcentaje	Empleo en Salud	Porcentaje	Comercio y Servicios	Porcentaje	Educación	Porcentaje
780,649	36%	131,461	6%	46,488	2%	1,078,316	50%	131,591	6%

Fuente: Elaboración propia con los datos del DENUE 2018

En el área de estudio trabajan 2,168,504 personas, pricipalmente en comercio y servicios, seguido por manufactura, de acuerdo a la información del DENUE.

2.3 Metodología de Simulación

2.3.1 Características generales del sistema Tranus

El sistema Tranus es un software para planificación urbana y de transporte desarrollado por la empresa Modelistica. Las principales características del sistema Tranus son:

- Tiene un completo modelo de localización de actividades y usos del suelo
- Incluye un detallado modelo de transporte multimodal con posibilidades de simular carga y pasajeros de manera combinada
- El modelo de transporte permite simular sistemas de redes de transporte público de gran complejidad y con una gran diversidad de esquemas tarifarios
- El sistema de modelos incluye la evaluación económica y ambiental
- Incluye una interfaz con QGis
- El sistema mantiene relaciones múltiples con sistemas de información geográficos GIS – Qtranus (Tranus y QGis)
- El sistema está disponible gratuitamente en Internet con documentación completa en castellano, portugués e inglés

Además de estas características generales, hay un elemento que es de especial importancia para este proyecto. La mayoría de los modelos de transporte disponibles en el mercado utilizan un método de asignación de vehículos en la red vial que se denomina *asignación por equilibrio*. Este procedimiento asume que, en ausencia de congestión, los usuarios viajarán por el camino de menor costo generalizado. En estos modelos, la congestión es el único elemento que puede desviar vehículos a caminos diferentes del mínimo. Tranus no utiliza asignación por equilibrio. En su lugar utiliza un modelo probabilístico basado en modelos de decisión discretos tipo Logit (probabilidad de selección discreta), que produce resultados mucho más realistas que el modelo de equilibrio, especialmente en condiciones de bajos niveles de congestión (una descripción más detallada del TRANUS se incluye en el Anexo 0.

Cabe destacar que el modelo de transporte de Tranus permite una detallada representación del sistema de transporte público en sus más diversas modalidades. El modelo diseñado para este estudio se entregará a GIZ. La importancia del transporte colectivo en América Latina es bien conocida, de allí que un modelo desarrollado en dicho ámbito haya prestado una especial importancia a este aspecto. El modelo permite la representación de sistemas de transporte masivo con simulación detallada ruta a ruta, tarifas integradas, sistemas no motorizados, modos informales y provee todas las estadísticas necesarias y los mapas SIG correspondientes.

2.3.2 Diseño del modelo para este estudio

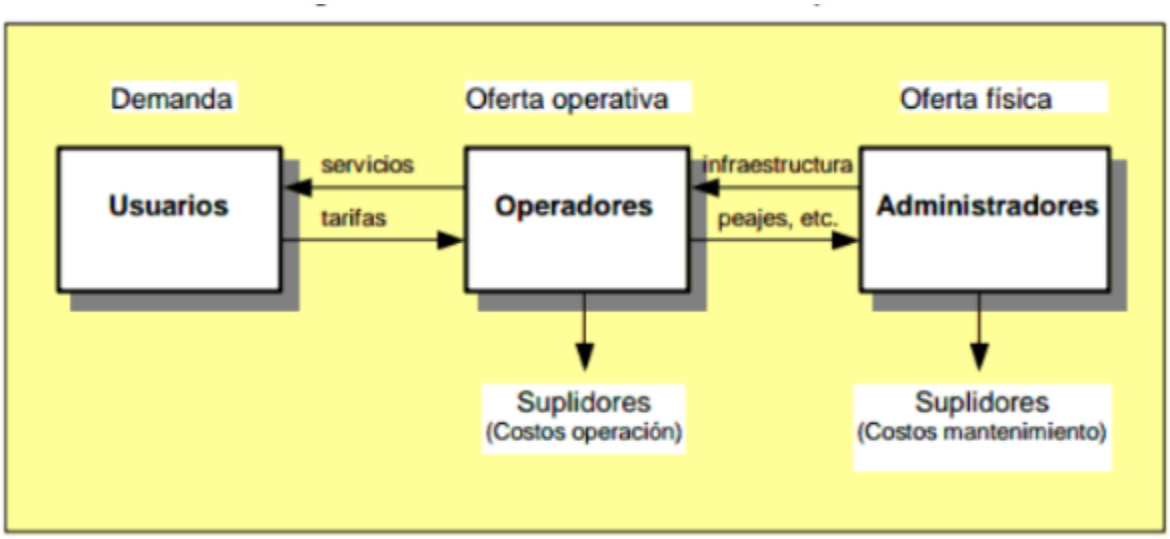
Para el diseño del modelo, la siguiente información es usada:

- Características de la red vial actual
- Características del ámbito socioeconómico (presentado en las secciones anteriores)
- Características del sistema de transporte público de la ciudad, con énfasis en las 25 rutas de los tres corredores en estudio.
- Datos de demanda actual, con base en estudios de campo (PIMUS-ZMM), fundamental para la calibración del modelo.
- Datos de proyecciones de la Comisión Nacional de Población (CONAPO)

En el sistema de modelos Tranus, se utilizan los componentes del sistema urbano, tales como la localización e interacción de actividades y el sistema de transporte. Estos componentes están relacionados entre sí de manera explícita y de acuerdo con una teoría claramente desarrollada para este fin. De esta manera el fenómeno del movimiento de las personas y mercancías se explica por las relaciones económicas y espaciales entre las actividades que los generan. A su vez, la accesibilidad que resulta del sistema de transporte afecta la forma en que interactúan las actividades entre sí. La formulación económica forma también parte integral de la formulación teórica del sistema de modelación, proveyéndose todas las herramientas necesarias para el análisis de políticas y proyectos.

El esquema general de las relaciones económicas que se dan entre los distintos agentes se puede ver en la figura 14. Para más detalles ver el Anexo 0.

Figura 14: Elementos del Sistema de Transporte



Fuente: Manual de Tranus

El siguiente paso es definir las categorías de usuarios, modos y operadores de transporte y tipos de vía.

Categorías de usuarios y modos

La primera distinción es entre pasajeros de transporte público y privado. Cabe destacar que en TRANUS los peatones se incluyen en el modo público.

Por lo tanto, los modos de viaje codificadas en el modelo son:

- Viajes de pasajeros en transporte privado
- Viajes de pasajeros en transporte público

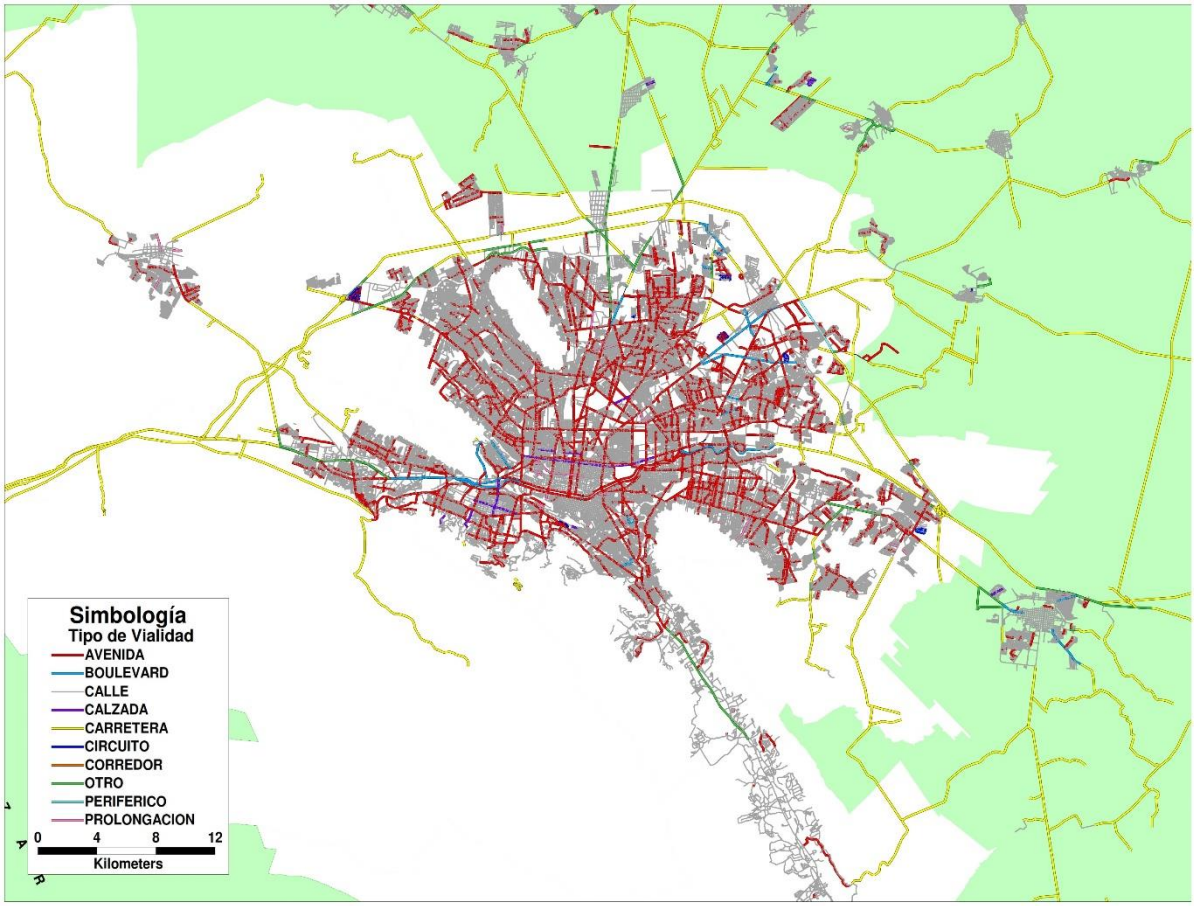
Las categorías incluidas en la modelación son:

- Viajes al trabajo de estratos altos
- Viajes al trabajo de estratos medios – altos
- Viajes al trabajo de estratos medios bajos
- Viajes al trabajo de estratos bajos
- Viajes Hogar – Educación
- Viajes Hogar – Comercios y Servicios

Tipos de vía

La red vial principal del Zona Metropolitana de Monterrey fue preparada en el programa de Transcad de acuerdo a la base de datos cartográficos provistos por el IMyA en Monterrey y la base de datos vectorial del INEGI. La figura que sigue muestra la clasificación vial de acuerdo al INEGI.

Figura 15: Plano de Jerarquía Vial de acuerdo al INEGI



Fuente: Elaboración Propia con información de mapas de INEGI

En el modelo, cada tipo de vía tienen funciones de congestión distintas. Cada tramo de vía en la red analítica lleva asociada una capacidad. Esta fue definida con base en las normas del Highway Capacity Manual de la FHA de USA. Para ello se tomaron en cuenta los anchos de calzada, pendientes, condición de la vía, obstáculos laterales y otros factores.

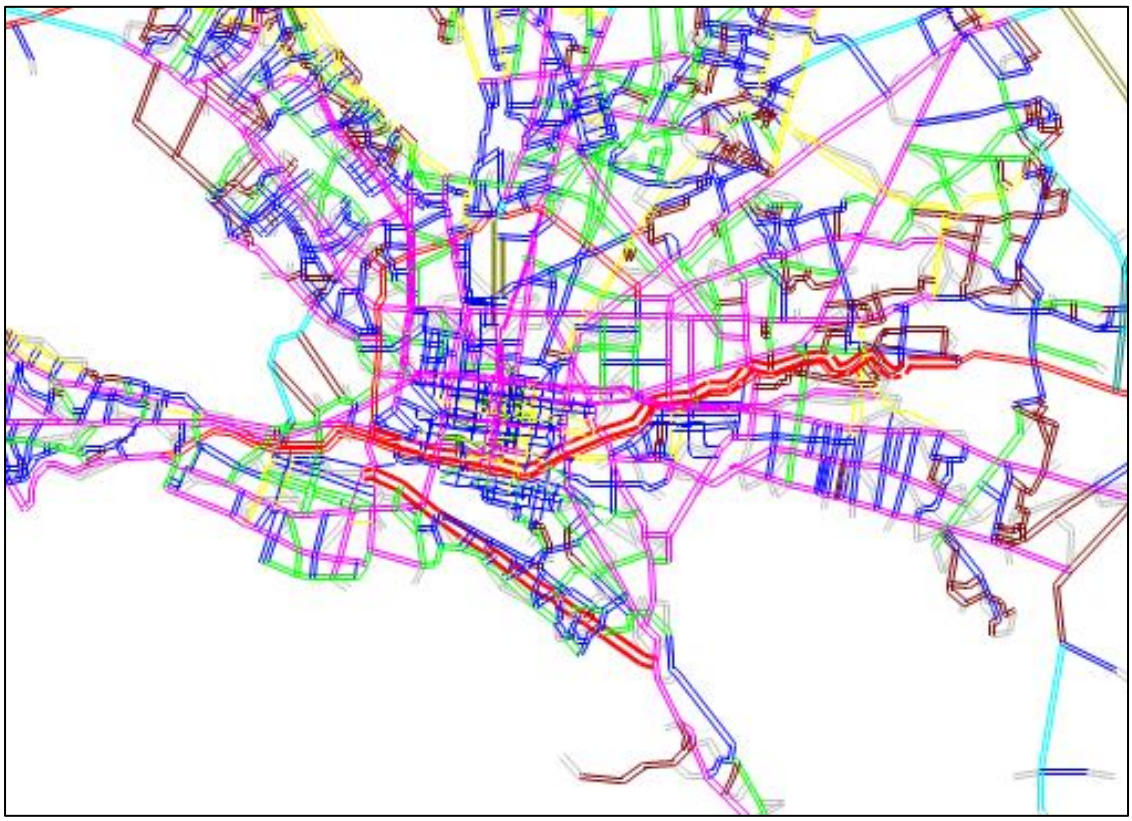
Para efectos de modelación, la red vial y de transporte se clasifica en los siguientes tipos:

- Vías de Acceso Controlado
- Arteria Principal
- Arteria Secundaria
- Colectoras
- Colectoras de dos Carriles
- Locales
- Vía Multicarril
- Autopista de Cuota

- Vía Peatonal
- Autopista Libre
- Vías de Metro
- Carriles exclusivos de buses

La Figura 16 muestra los tipos de vía codificados en el modelo.

Figura 16. Representación gráfica de los tipos de vía en el modelo TRANUS



Fuente: Elaboración Propia

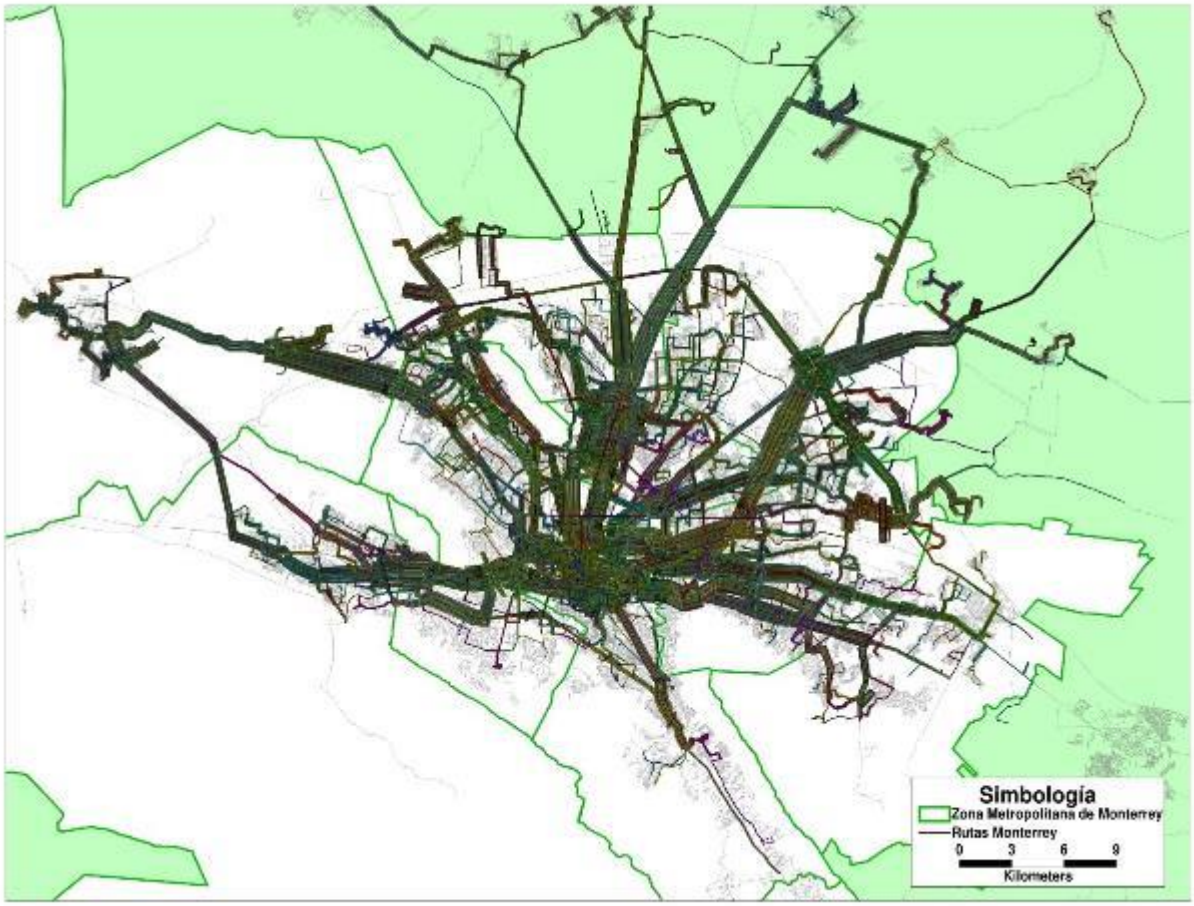
En el Anexo 0, se presentan los supuestos y estructura de la base de datos del modelo de transporte para la red de transporte del Zona Metropolitana de Monterrey y la base matemática del modelo de transporte.

Rutas de Transporte Público

Se codificaron en el modelo un total de 399 Rutas (ver Figura 17). Las rutas fuera de los tres corredores se simplificaron, esto es, rutas con trayectorias parecidas en un 80% o más, se unificaron en una sola ruta, sumando sus frecuencias. De esa forma quedan 259 rutas convencionales, más las rutas de Transmetro, Metrobus, Ecovía y Metro, que no fueron simplificadas (además de las 25 rutas críticas de los tres

corredores). En el Anexo 3 se incluye la tabla que muestra las rutas originalmente codificadas.

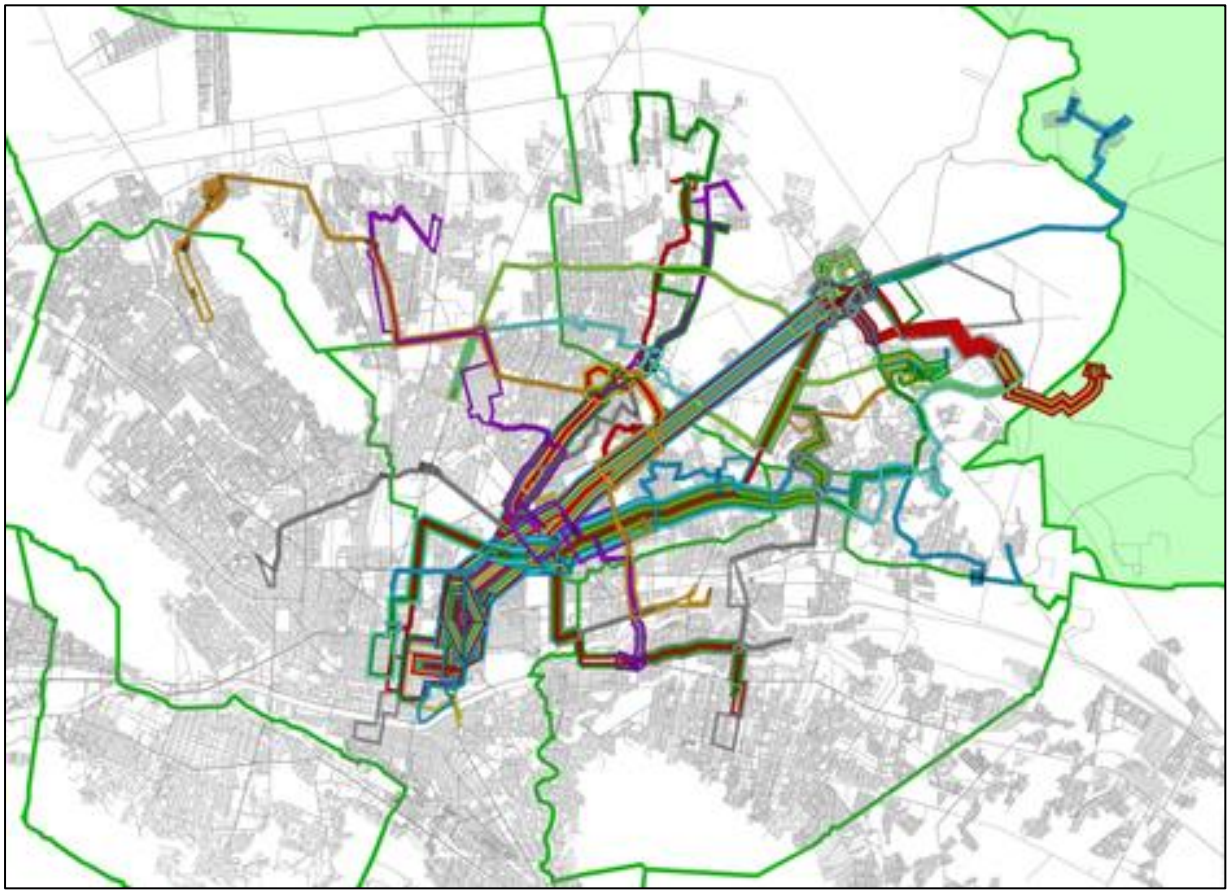
Figura 17: Rutas de transporte público codificadas en el modelo de transporte



Fuente: Elaboración propia con información de campo

Las rutas convencionales que no se simplificaron se muestran a continuación.

Figura 18. 25 rutas de la cuenca de los tres corredores en estudio



Fuente: Elaboración propia con información de campo en el ámbito del PIMUS 2019 - 2020

2.3.3 Categorías de viaje y operadores

La simulación se establece para la hora de máxima demanda y todos los valores que se ingresan al modelo servirán para reproducir las condiciones para la hora pico.

En el modelo, la demanda de viajes se clasifica en categorías. En el modelo para la red vial se especificaron las siguientes categorías de viaje:

- Viajes al trabajo de estratos altos
- Viajes al trabajo de estratos medios – altos
- Viajes al trabajo de estratos medios bajos
- Viajes al trabajo de estratos bajos
- Viajes Hogar – Educación
- Viajes Hogar – Comercios y Servicios

Para cada una de las categorías de viaje se definen valores para los siguientes parámetros:

- Valor del tiempo de viaje: valor monetario asignado a la unidad de tiempo de viaje
- Valor del tiempo de espera: valor monetario asignado a la unidad de tiempo de espera
- Tasa mínima de generación de viajes: primer parámetro de la función de generación elástica del modelo de transporte. Es el mínimo de viajes por unidad de flujo que un usuario de la categoría hace en el período de simulación (hora de máxima demanda).
- Tasa máxima de generación de viajes: segundo parámetro de la función de generación elástica del modelo de transporte. Es el máximo número de viajes que un usuario de la categoría estaría dispuesto a realizar en el período de simulación, cuando la desutilidad del viaje tiende a cero.
- Parámetro de elasticidad de la demanda: tercer parámetro de la función de generación elástica del modelo de transporte. Es la elasticidad de la categoría para hacer más o menos viajes en el período de simulación, entre el mínimo y el máximo previamente definidos, en función de la desutilidad.

Los valores del tiempo corresponden a un tercio del salario promedio. Estos valores han sido comparados con los resultados de encuestas de preferencias declaradas estratificadas realizadas recientemente en Tampico e Irapuato y calibradas junto a parámetros de las funciones de utilidad de cada estrato socioeconómico.

La Tabla muestra los parámetros usados para la red de transporte.

Tabla 3: Parámetros de la función de generación de viajes del modelo de transporte

	Viajes a Comercio y Servicio	Viajes a Educación	Viajes al trabajo de estratos bajos	Viajes al trabajo de estratos medios bajos	Viajes al trabajo de estratos medios altos	Viajes al trabajo de estratos altos
Valor del tiempo (pesos)	30	30	22	34	44	50
Valor del tiempo de espera	60	60	44	68	86	100
Tasa mínima de generación de viajes	0.11	0.24	0.07	0.07	0.08	0.1
Tasa máxima de generación de viajes	0.22	0.38	0.19	0.68	0.18	0.2
Elasticidad de la demanda	0.4	0.4	0.4	0.38	0.38	0.36

Fuente: Elaboración propia

A cada categoría se le asigna un número posible de senderos. La asignación de Tranus es estocástica, por lo que a cada sendero se le asigna una probabilidad, de acuerdo a una distribución “Logit” y en base a los costos generalizados de transporte. Se definieron tres (3) senderos para todas las categorías.

Cabe destacar que en modelo TRANUS los operadores son sub modos (buses articulados, buses padrón, vehículos privados, peatones, etc.)

Se definieron los operadores (o sub modos para algunas instancias) que se muestran a continuación:

Tabla 4: Operadores o sub modos definidos en el modelo de red de transporte

Tipo de Operador o submodos	Modo	Capacidad
Bus Radial	Público	63
Bus Radial Climatizado	Público	63
Bus Periférico	Público	63
Bus Periférico Climatizado	Público	63
Microbus - sprinter	Público	31
Midibus - boxer	Público	40
Midibus Panorámico	Público	40
Suburbana - bus	Público	63
Suburbana climatizada - bus	Público	63
Metro	Público	660
Metrobus	Público	63
Transmetro	Público	63
Bus Ecovía	Público	80
Automovil privado	Privado	1.1
Bus eléctrico (futuro)	Público	86
Peatón	Público	1

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, para cada operador o sub modo se define lo siguiente:

- **Constante modal:** factor que penaliza los costos del operador para representar elementos subjetivos tales como comodidad, confiabilidad, etc.

Todos los operadores fueron codificados con 1 (iguales condiciones de decisión).

- **Tasa de ocupación:** tasa de ocupación de los vehículos del operador en pasajeros. Los autos privados tienen una ocupación de 1.3, los autobuses 60 pasajeros.
- **Tiempo de espera fijo:** componente fijo del tiempo de espera en operadores de transporte público. El modelo de transporte calcula los tiempos de espera en función a la frecuencia, la demanda, los puestos vacantes y otras variables. Este valor se agrega al resultado calculado para representar el tiempo adicional requerido para abordar ciertos operadores.
- **Tarifa de abordaje:** cargo monetario que el operador cobra a los usuarios al abordar el vehículo, conocido como el banderazo. Los autos y la carga no lo cobran, el transporte público tiene una tabulación de tarifa de acuerdo a la siguiente tabla.

La tarifa para el transporte convencional es variable, bajo un esquema complicado. Las tarifas que se cobran al acceder al sistema dependen del tipo de ruta (periférica, radial, suburbana), del tipo de unidad (climatizada o no), del tipo de usuario (normal, ordinario o preferencial) y de la forma de pago (tarjeta feria o efectivo). De esa forma se tienen tarifas urbanas que van desde los 12 pesos a los 9,67 en usuarios normales u ordinarios, desde los 7.39 a 5.87 pesos para usuarios preferenciales). Las rutas suburbanas generalmente cobran entre 15 y 17 pesos (dependiendo de si es normal, ordinario y accede en unidad con clima o no) y 7.96 pesos para usuarios preferentes. Los esquemas tarifarios se simplifican de la siguiente forma para codificar tarifas en el modelo, teniendo en cuenta que 60% de los usuarios paga en efectivo y sólo 28% paga con tarjeta:

- En ruta radial con bus no climatizado, el usuario paga 12 pesos en efectivo y 9.67 pesos si paga con tarjeta feria. Se transfiere la primera vez pagando 50% de la tarifa (4.835 pesos, el pago de efectivo no está integrado tarifariamente), la tercera transferencia se paga 0%. Para el modelo se codifica tarifa de 11.3 pesos (promedio ponderado de pago efectivo y pago con tarjeta), transbordo de 9.70 pesos (promedio ponderado de pago de transferencia en efectivo y tarjeta).
- En ruta radial con bus climatizado, el usuario paga 12 pesos en efectivo y 11.19 pesos si paga con tarjeta feria. El primer transbordo paga 50% de la tarifa (5.594 pesos, el pago de efectivo no está integrado tarifariamente), el segundo transbordo se paga 0%. Para el modelo se codifica tarifa de 11.7 pesos (promedio ponderado de pago efectivo y pago con tarjeta), transbordo de 10 pesos (promedio ponderado de pago de transbordo en efectivo y con tarjeta).
- En ruta periférica con bus no climatizado, el usuario paga 12 pesos en efectivo y 10.19 pesos con tarjeta. Si paga con efectivo no hay descuento de transbordo. Si paga con tarjeta, el primer transbordo es de 5.095 pesos. Para el modelo se codifica una tarifa de 11.4 pesos (promedio ponderado de pago en efectivo y con tarjeta), transbordo de 9.80 pesos (promedio ponderado de transbordo en efectivo y con tarjeta).

- En bus periférico con bus climatizado, el usuario paga 12 pesos en efectivo y 11.71 pesos con tarjeta. Si paga con efectivo no hay descuento de transbordo. Si paga con tarjeta, el primer transbordo es de 5.855 pesos. Para el modelo se codifica una tarifa de 11.90 pesos (promedio ponderado de pago en efectivo y con tarjeta), transbordo de 10 pesos (promedio ponderado de transbordo en efectivo y con tarjeta).
- En ruta suburbana con bus no climatizado, el usuario paga 16 pesos en efectivo y 15.33 con tarjeta. No hay descuentos en transbordos. Para el modelo se codifica una tarifa de 15.8 pesos (promedio ponderado de pagos en efectivo y con tarjeta)
- En ruta suburbana con bus climatizado, el usuario paga 17 pesos en efectivo y 16.36 con tarjeta. No hay descuentos en transbordos. Para el modelo se codifica una tarifa de 16.8 pesos (promedio ponderado de pagos en efectivo y con tarjeta)
- El usuario de Ecovía para 14.75 pesos, cons transbordo al metro de 0 pesos. En Metro paga 4.50 y transborda a Ecovía con 0 pesos.
- Transmetro está totalmente integrado con Metro, tarifa plana de 4.50, no se cobra transbordo.
- Metrobus se codificó en 8 pesos.
- Para los nuevos autobuses eléctricos se codifica una tarifa de 7.5 pesos de entrada. Con los 4.50 pesos que pagaría el usuario al acceder a la Línea 3, se completarían los 12 pesos que actualmente paga para un viaje hasta el centro. En este operador no se hace diferencia de pago con tarjeta o en efectivo. Otros esquemas tarifarios son también evaluados.

La tabla que sigue resume las tarifas codificadas en el modelo.

Tabla 5. Tarifas de entrada al sistema de transporte público codificadas en el modelo

Tipo de Operador	Tarifa General (no preferentes), pesos
Bus Radial	11.3
Bus Radial Climatizado	11.7
Bus Periférico	11.4
Bus Periférico Climatizado	11.9
Suburbana	15.8
Suburbana climatizada	16.8
Metro	4.5
Metrobus	8
Transmetro	4.5

Tipo de Operador	Tarifa General (no preferentes), pesos
Bus Ecovía	14.75
Bus eléctrico (futuro)	7.5

Elaboración propia

La estructura del sistema de modelos se incluye en el Anexo 0 de este informe.

2.4 Datos para la Calibración del Modelo de Transporte en el Escenario Base

Para realizar la calibración del modelo de transporte en el escenario base se hará uso de la información de campo (PIMUS-ZMM) que se ha recopilado para el presente estudio y también información documental del CENSO del INEGI. A continuación un resumen de los principales datos.

2.4.1 Estudio de Ascensos y Descensos en unidades de transporte público y Aforos de Frecuencia y Ocupación Visual

En la calibración se usa la información de campo (PIMUS-ZMM) para comparar los resultados del modelo en el Escenario Base (Situación Actual) con los recopilados. El énfasis de la calibración está en la cuenca de las 25 rutas relacionadas con los tres corredores.

Además, para la calibración se utiliza también los aforos de frecuencia y ocupación que se realizaron en los tres corredores y sobre el trazado de la futura Línea 3 (PIMUS-ZMM).

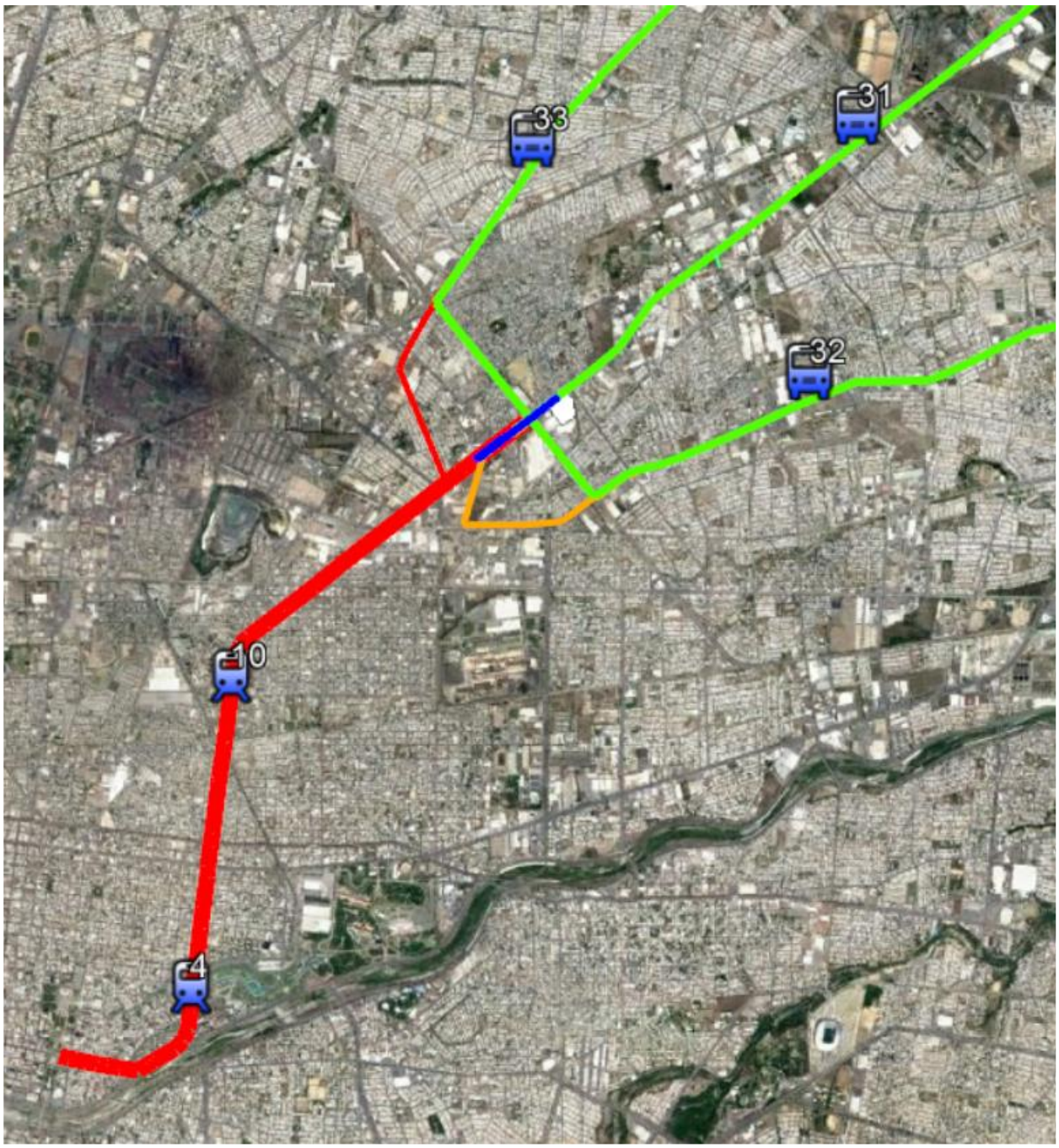
- De los aforos se recopiló la información de las 25 rutas que operan en los tres corredores con los que se estiman 15,919 abordajes en la hora de mayor demanda de la mañana, con 198,000 usuarios para el día.

- Los estudios de ascensos y descensos (PIMUS-ZMM) permitieron identificar la demanda de pasajeros en el transporte público. El modelo se codificó para simular el tránsito de la Zona Metropolitana entre las 7 am a 8 am por lo que se procedió a extraer la información correspondiente a ese periodo de tiempo.

- En el ámbito del PIMUS se realizaron aforos de frecuencia y ocupación visual a unidades de transporte público en cinco puntos a lo largo de los tres corredores y sobre el trazado de la futura Línea 3.

Las tablas que siguen muestran los valores de demanda actual contra los cuales se comparan los resultados del modelo. Como se ha mencionado anteriormente, el énfasis de la calibración son las cuencas de los tres corredores y de la Línea 3.

Figura 19:Ubicación de Estaciones de aforos FOV para la calibración de la demanda de pasajeros



Fuente: PIMUS 2019 - 2020

Tabla 6: Demanda a bordo de unidades del transporte público en las estaciones de aforo (Frecuencia y Ocupación Visual, FOV), hora de mayor demanda de la mañana, pasajeros por hora por sentido

Estación	Sentido 1	Sentido 2
4	1845	3135
10	1545	1410
31	655	1490
32	1870	1064
33	1355	305

Fuente: Elaboración propia con información de campo PIMUS 2019 - 2020

Tabla 7. Abordajes en las rutas de los tres corredores, hora de mayor demanda de la mañana

Nombre de la Ruta	Ascensos HMD AM de la mañana
Ruta 041	579
Ruta 105 Misión Parque Industrial	513
Ruta 105 San Isidro	1224
Ruta 105 San Martín	336
Ruta 117 Abastos	253
Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano	218
Ruta 117 Quinta Colonial	382
Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11	408
Ruta 117 Santa Rosa	552
Ruta 117 Paseo Prados	297
Ruta 122 Estancia	735
Ruta 124 Unidad Laboral	750
Ruta 211 San Miguel	212
Ruta 211 York	622
Ruta 222 Las Flores Misión	1020
Ruta 219 Sector 2 Treboles	813
Ruta 219 Sector 3 Providencia	1736

Nombre de la Ruta	Ascensos HMD AM de la mañana
Ruta 221 Apodaca Clinica 6	1014
Ruta 211 Pabellón	169
Ruta 221 Apodaca por Concordia	784
Ruta 219 Sector 1 Treboles	181
Ruta 208 Sector 1 Escobedo	537
Ruta 222 Pueblo Nuevo Noria	463
Ruta 217 Guadalupe Escobedo	1134
Ruta 222 Pueblo Nuevo Pedregal	987

Fuente: Elaboración propia con información de campo PIMUS 2019 - 2020

Tabla 8. Abordajes de Líneas de transporte masivo, Metro y Ecovía, y Transmetro en HMD AM

Línea de Transporte Masivo y Transmetro	Abordajes en HMD AM de la mañana
Ecovía	6,103
Línea 1	21,427
Línea 2	11,811
Transmetros	9,069

Fuente: Elaboración propia con información de Metrorrey

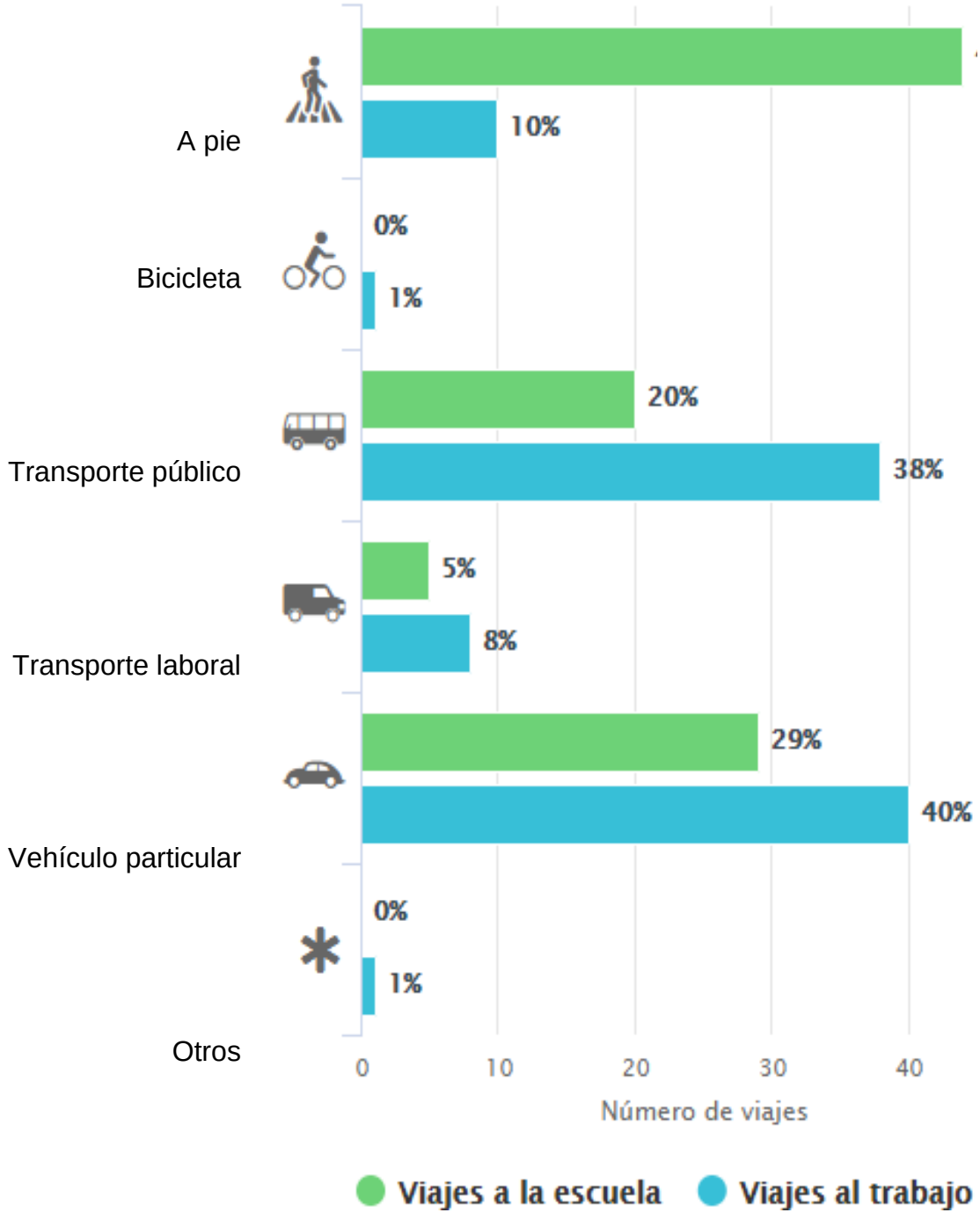
2.4.2 Información del Censo de Inegi y del Plan Estatal de Desarrollo 2016 - 2021

En ausencia de datos definitivos de reparto modal de la encuesta domiciliaria de movilidad que se realizó recientemente en el ámbito del PIMUS, la encuesta intercensal 2015 del INEGI presenta informes de la movilidad de la Zona Metropolitana de Monterrey. Sin embargo, la información es únicamente de los viajes que se realizan con motivo de trabajo o para ir a la escuela. No se ha considerado el motivo de viaje por placer o a comercio y servicio. La gran parte de las respuestas no pudo ser contabilizada porque los resultados fueron en blanco (sin respuesta). El análisis de estos viajes, solo sirve de guía para la calibración, mas no puede ser tomado literalmente debido a lo expuesto anteriormente. Los resultados se presentan para cada motivo de viaje y no se hace una presentación que englobe a ambos motivos.

El principal aporte es conocer la distribución porcentual del medio de transporte con que los habitantes de la ciudad están llegando a sus lugares de trabajo y a sus escuelas.

En la Figura 20 se presentan, los resultados de la encuesta intercensal 2015 del INEGI.

Figura 20: Reparto Modal de acuerdo a Encuesta Intercensal 2015, viajes al trabajo y a la escuela



Fuente: Invertir para movernos, ITDP México. Con datos de Encuesta Intercensal 2015, INEGI

Para viajes al trabajo, se puede apreciar que el mayor porcentaje de viajes se realiza en vehículo particular con un 40% y en segundo lugar el medio de transporte más usado es transporte público con 38%. También es importante la participación del modo peatón (caminando) con un 10%. La bicicleta es poco usada, con un 1%, posiblemente por las características de la vialidad, que no promueven este modo. El transporte laboral tiene una participación del 8% en los viajes al trabajo.

En lo que respecta a los viajes al estudio existe una significativa diferencia con el motivo anterior ya que la participación del modo peatón se incrementa para ocupar el primer lugar de preferencia con un 44%. Le sigue en orden de importancia el uso del vehículo particular con un 29%, seguido por el transporte público, con un 20%. La proporción de bicicletas en este motivo de viaje es despreciable.

En el modelo se codifican operadores o sub modos (en el modelo TRANUS vehículos y peatones son operadores, los modos son público y privado; por ejemplo, peatones son modo público, bicicletas – no son modo privado) de transporte público de ruta y privado motorizados y peatones. Taxis y transporte de personal entran dentro de transporte privado. Sin embargo, la encuesta intercensal no distingue la proporción de viajes en taxi. Por esa razón, se asume para Monterrey una proporción para taxis similar a la de la Encuesta Domiciliaria 2012 de la Zona Metropolitana de Monterrey (tomado del Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021), 5.21% de viajes en taxi. Se asume 5.21% de los viajes y se aplica sólo a viajes al trabajo.

Para efectos de comparación con el modelo, se asumen las siguientes proporciones (ver **Tabla 9**) basadas en la Encuesta Intercensal 2015 y en el supuesto de 5.12% de los viajes al trabajo en taxi.

Tabla 9. Reparto Modal de viajes motorizados al trabajo y estudio

Motivo	Privado	Público
Al trabajo (1)	67%	33%
Al Estudio (2)	63%	37%
(1) Privado: incluye vehículos privados, motos, transporte de personal y taxis. Público: transporte de ruta (buses convencionales, metro, Ecovía, etc.)		
(2) privado: incluye vehículos privados, motos, transporte de personal - escolar, público: transporte de ruta (buses convencionales, metro, etc.)		

Elaboración propia con datos de Encuesta Intercensal 2015

El Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021 también presenta datos de reparto modal en la ZMM (ver **Tabla 10**) . La tabla que sigue, con data tomada de ese documento, presenta las proporciones de distribución modal para tres años: 2005 (de la encuesta origen y destino, EOD, 2005), 2012 (de la EOD 2012) y 2014 (una proyección).

Tabla 10. Porcentajes del Reparto Modal de viajes totales en ZMM

Año de encuesta ó proyección	Transporte urbano +Metro	Personal y escolar	Taxi	Auto + moto	Bici	Otros
2005	42.02%	3.62%	6.58%	36.87%	0.81%	10.1%
2012	38.3%	2.22%	5.12%	46.06%	0.51%	7.79%
2014	37.64%	2.34%	5.21%	46.72%	0.5%	7.6%

Elaboración propia con datos de Plan Estatal de Desarrollo 2016 - 2021

De la t se produce la que sigue, que divide las proporciones anteriores en los modos motorizados en transporte público y privado (sin bicis y otros), bajo los supuestos mencionados anteriormente.

Tabla 11. Reparto modal de modos motorizados

Año de encuesta ó proyección	Transporte Público	Transporte privado
2005	47%	53%
2012	42%	58%
2014	41%	59%

Elaboración propia con datos de Plan Estatal de Desarrollo 2016 - 2021

Los valores anteriores son para la calibración del escenario base modelado. Los resultados del modelo deben aproximarse a los valores anteriores.

2.5 CALIBRACIÓN DEL ESCENARIO BASE – situación actual replicada en el modelo

La calibración es un proceso iterativo de prueba y error, con la finalidad de logra la replicabilidad más cercana de la realidad. Luego de codificar el modelo con la información base, se realizan las corridas que con la lógica del sistema Tranus se logran los resultados sobre la red del modelo. La comparación entre las variables: resultados del modelo y la información capturada en campo debe ser lo más cercana posible para asegurar una buena calibración.

En ausencia de los resultados de la encuesta origen y destino domiciliaria, para comparar el reparto modal del modelo con el reparto modal actual de la ZMM, se usan los valores estimados de la encuesta intercensal 2015 (ver **Tabla 9**) y de los datos incluidos en el Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021, PED 2016 - 2021 (ver **Tabla 11**). Cabe destacar que el modelo también arroja viajes al comercio y servicios, que no están incluidos en la encuesta intercensal. Por esa razón, la comparación se realiza sólo con los motivos al trabajo y al estudio. La tabla que sigue muestra la comparación de datos que arroja el modelo con los datos arriba estimados de la Encuesta Intercensal.

Tabla 12. Reparto modal, comparación INEGI 2015 / Modelo

Motivo	Privado		Público	
	Inegi 2015	Modelo	Inegi 2015	Modelo
Al trabajo (1)	67%	68%	33%	32%
Al Estudio (2)	63%	65%	37%	35%

Elaboración propia con datos de Encuesta Intercensal 2015 y Modelo de Transporte TRANUS

La Tabla 13 muestra la comparación de los resultados del modelo con los datos que se presentan en el Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021 para el año 2014.

Tabla 13. Reparto Modal, comparación de PED 2016 – 2021 / Modelo

Año de encuesta ó proyección	Transporte Público	Transporte privado
PED 2016 - 2021	41%	59%
Modelo	40.56%	59.44%

Elaboración propia con datos de PED 2016 - 2021 y Modelo de Transporte TRANUS

Sigue la comparación de los resultados del modelo en el escenario base con (1) aforos de frecuencia y ocupación visual en la HMD AM de la mañana (FOV, ver

Tabla 6), (2) abordajes en las 25 rutas de los tres corredores en la HMD AM de la mañana (ver Tabla 7) y (3) abordajes en los sistemas de transporte masivo (ver Tabla 8). La comparación o grado de asociación entre las variables es a través de dos coeficientes de correlación: 1) la correlación simple o correlación lineal y 2) la correlación cuadrática o R2.

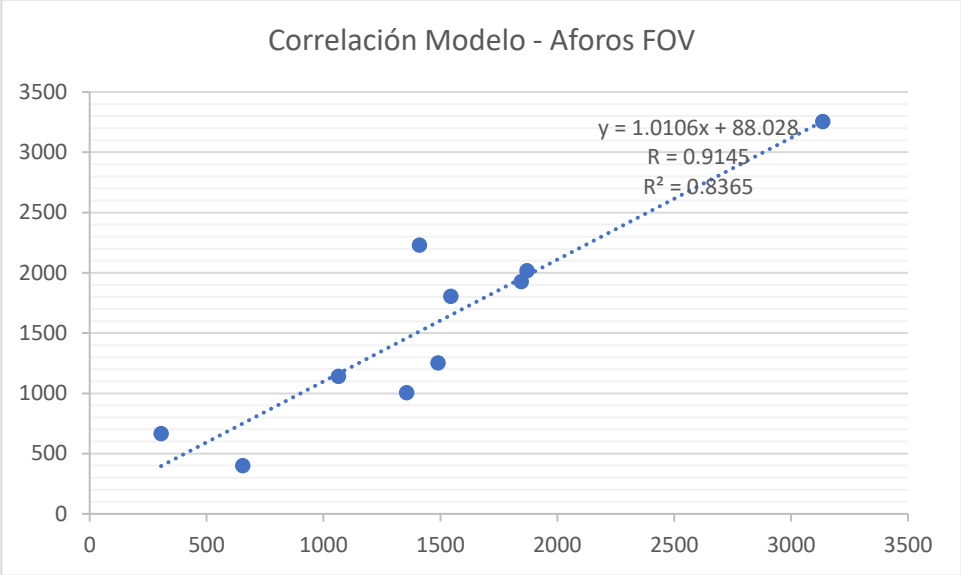
A continuación, se muestran la Figura 21, Figura 22, y Figura 23 con los gráficos de dispersión de cada comparación y los indicadores de correlación para cada variable. Similarmente, en la

Tabla 14. Comparación de resultados del modelo con aforos de frecuencia y ocupación visual en la HMD AM de la mañana

Ubicación FOV	Aforo FOV, estudio de campo	Aforo Modelo
31	1845	1927
31	1545	1806
13	1410	2231
13	3135	3257
42	1355	1008
24	305	666
42	655	401
24	1490	1254
24	1870	2018
42	1064	1142

Elaboración propia con datos de estudios de campo y Modelo de Transporte TRANUS

Figura 21. Comparación de resultados del modelo con aforos de frecuencia y ocupación visual en la HMD AM de la mañana



Elaboración propia con datos de estudios de campo y Modelo de Transporte TRANUS

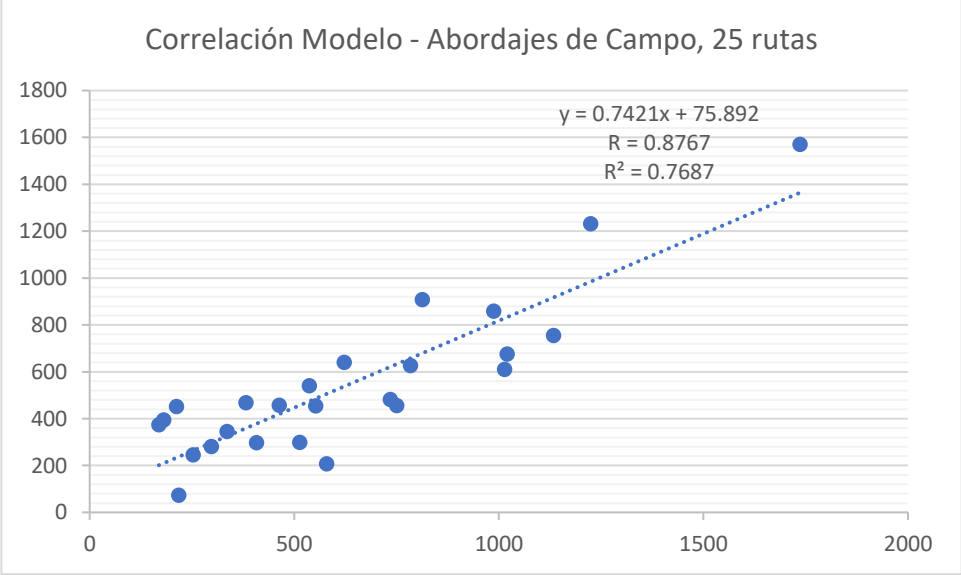
Tabla 15. Comparación de resultados del modelo con los abordajes en las 25 rutas de los tres corredores en la HMD AM de la mañana

Nombre de la Ruta	Ascensos HMD AM de la mañana, estudios de campo	Ascensos en la HMD AM de la mañana, modelo
Ruta 041	579	208
Ruta 105 Misión Parque Industrial	513	299
Ruta 105 San Isidro	1224	1232
Ruta 105 San Martín	336	346
Ruta 117 Abastos	253	246
Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano	218	74
Ruta 117 Quinta Colonial	382	468
Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11	408	298
Ruta 117 Santa Rosa	552	454
Ruta 117 Paseo Prados	297	281
Ruta 122 Estancia	735	482
Ruta 124 Unidad Laboral	750	456

Nombre de la Ruta	Ascensos HMD AM de la mañana, estudios de campo	Ascensos en la HMD AM de la mañana, modelo
Ruta 211 San Miguel	212	452
Ruta 211 York	622	641
Ruta 222 Las Flores Misión	1020	676
Ruta 219 Sector 2 Treboles	813	908
Ruta 219 Sector 3 Providencia	1736	1570
Ruta 221 Apodaca Clinica 6	1014	610
Ruta 211 Pabellón	169	374
Ruta 221 Apodaca por Concordia	784	627
Ruta 219 Sector 1 Treboles	181	395
Ruta 208 Sector 1 Escobedo	537	541
Ruta 222 Pueblo Nuevo Noria	463	458
Ruta 217 Guadalupe Escobedo	1134	755
Ruta 222 Pueblo Nuevo Pedregal	987	859

Elaboración propia con datos de estudios de campo y Modelo de Transporte TRANUS

Figura 22. Comparación de resultados del modelo con los abordajes en las 25 rutas de los tres corredores en la HMD AM de la mañana



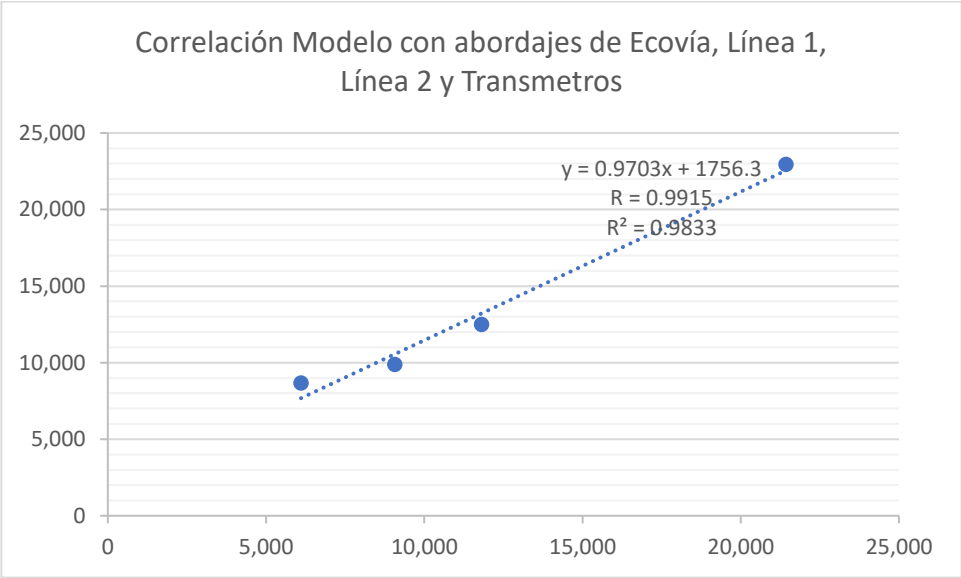
Elaboración propia con datos de estudios de campo y Modelo de Transporte TRANUS

Tabla 16. Comparación con resultados del modelo de los abordajes en los sistemas de transporte masivo

Línea de Transporte Masivo y Transmetro	Abordajes en HMD AM de la mañana, dato GENL	Abordajes en HMD AM de la mañana, dato Modelo
Ecovía	6,103	8,674
Línea 1	21,427	22,946
Línea 2	11,811	12,501
Transmetros	9,069	9,880

Elaboración propia con datos de afluencia de Metro, Transmetro y Ecovia y Modelo de Transporte TRANUS

Figura 23. Comparación con resultados del modelo de los abordajes en los sistemas de transporte masivo (ver Tabla 8).



Elaboración propia con datos de afluencia de Metro, Transmetro y Ecovia y Modelo de Transporte TRANUS

Los coeficientes de correlación son adecuados, ya que están en el orden de 0.99 (0.98 el R^2) en comparación con la afluencia de Metro, Transmetro y Ecovia, 0.87 (0.77 el $R^{2)}$) en comparación con los abpordajes de las 25 rutas y 0.91 (0.84 el R^2) para los aforos FOV. Esto demuestra una buena calibración de la cuenca de transporte público de los tres corredores. Es decir, la comparación entre el modelo de transporte y lo que ocurre con el volumen de pasajeros en realidad es aceptable.

2.6 OTROS RESULTADOS DEL ESCENARIO BASE – situación actual replicada en el modelo

Ya en la sección anterior se incluyeron los resultados del modelo en la asignación de transporte público en la cuenca de la Linea 3 y sus alimentadoras. A continuación se incluyen otros indicadores de este escenario.

Los principales indicadores que se obtienen del modelo son:

2.6.1 Indicadores del trasporte por categoría (promedio de todo el sistema en la HMD AM)

En el total del sistema, se pueden evidenciar otros importantes indicadores como son: la distancia promedio recorrida, los costos, el tiempo total de viaje y el tiempo de espera para abordar un trasporte público. El modelo presenta los resultados por categoría de viaje.

Tabla 17. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario base

Categoría de viajes	Distancia recorrida (km)	Costo (pesos)	Tiempo de viaje (horas)	Tiempo de espera del Transporte Público (min)
Viajes a comercio y servicio	9.07	33.13	0.84	4.2
Viajes a educación	10.48	36.77	1.1	4.2
Viajes del estrato alto al trabajo	15.82	61.93	1.05	1.8
Viajes del estrato medio alto al trabajo	10.93	40.04	0.75	2.4
Viajes del estrato medio bajo al trabajo	8.25	31.21	0.82	16.8
Viajes del estrato bajo al trabajo	11.18	32.73	1.1	22.8

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Tabla 18. Indicadores totales para la HMD AM, escenario base

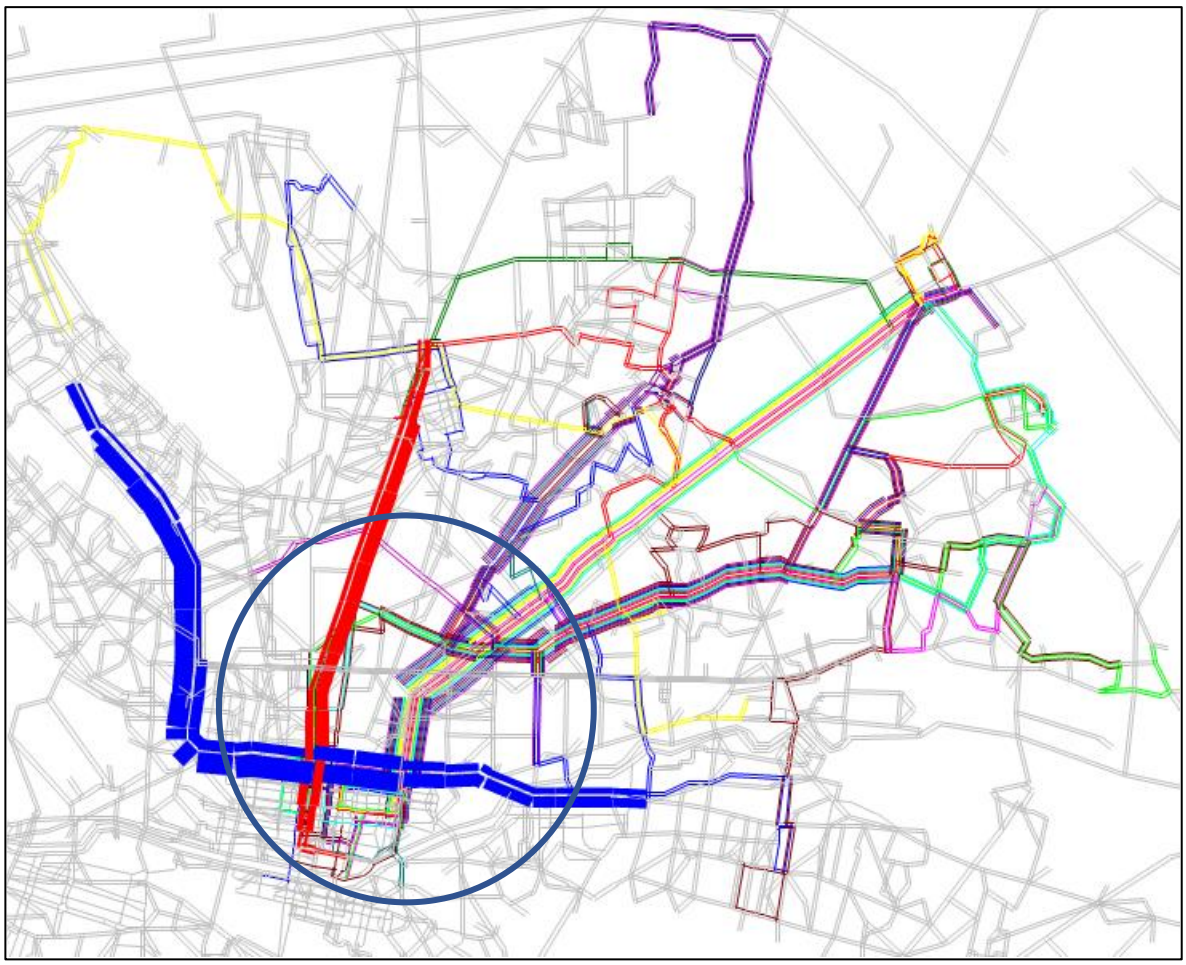
Tipo de operador	Abordajes totales en HMD AM	Distancias totales de pasajeros	Vehículos - kilómetro	Vehículos - hora
Rutas convencionales (radiales, periféricas, suburbanas)	130,614	1,004,092	92,759	11,266
Metro	35,441	205,204	535	17
Metrobus y Transmetro	29,141	159,483	5,089	657
Ecovia	8,674	45,250	1,009	56
Automóvil privado (incluye taxi y transporte de personal)	298,715	2,890,990	396,882	18,629,318

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

2.6.2 Asignación de pasajeros en escenario base

En la siguiente imagen, se aprecia gráficamente los volúmenes de pasajeros que arroja el modelo en el escenario base 2020, en las 25 rutas que forman parte de la cuenca de los tres corredores que alimentarán a la Línea 3 y en las dos líneas de Metro actualmente en operación. El área remarcada corresponde a aquella en donde se identifican los mayores volúmenes de pasajeros en el transporte público, que también corresponde al corredor donde operará la Línea 3 del Metro.

Figura 24: Asignación de pasajeros en el modelo Tranus



Fuente: Elaboración propia con información del modelo de transporte

Como puede observarse, las cargas de pasajeros se hacen máximas al aproximarse al centro. La carga de pasajeros de los tres corredores (Rómulo Garza, Adolfo López Mateos y Diego Díaz de Berlanga), forman un tridente que distribuye o capta la demanda de la zona nororiente (Municipios de Apodaca, San Nicolás de los Garza y Guadalupe) y la conecta con las líneas de Metro y el resto de la ciudad.

Las cargas de pasajeros de la cuenca de los tres corredores alimentadores se concentran en el corredor A. López Mateos / Félix U. Gomez, que es donde operará la futura Línea 3.

En el Anexo 4 se muestran los abordajes de cada una de las 25 rutas en estudio, en la hora de mayor demanda de la mañana. También, para efectos de comparación con escenarios donde se restructuren las 25 rutas, se incluyen las trayectorias actuales.

3. PROYECCIONES DE CONAPO A SER USADAS EN EL PRONÓSTICO

Para las proyecciones se usará principalmente las proyecciones de la Comisión Nacional de Población, CONAPO.

Las proyecciones de CONAPO llegan hasta el año 2030 (ver **Tabla 19**). Sin embargo, los TDR solicitan proyecciones hasta el año 2050 (30 años). Para ello se calcula una tendencia lineal con las proyecciones de CONAPO.

Tabla 19. Proyecciones de CONAPO para los Municipios de la ZMM incluidos en el modelo

Municipios de la Zona Metropolitana de Monterrey	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Apodaca	657 912	668 483	678 980	689 408	699 775	710 084	720 313	730 442	740 458	750 349	760 089
Cadereyta Jiménez	103 459	104 802	106 139	107 470	108 796	110 115	111 424	112 722	114 008	115 280	116 534
Carmen	24 227	24 696	25 151	25 595	26 032	26 465	26 894	27 319	27 742	28 163	28 581
García	213 744	217 949	222 036	226 043	230 003	233 947	237 874	241 780	245 676	249 570	253 468
San Pedro Garza García	138 287	139 695	141 050	142 342	143 565	144 711	145 796	146 836	147 836	148 797	149 719
G eneral Escobedo	440 045	447 043	454 029	460 994	467 937	474 848	481 707	488 492	495 195	501 806	508 307
Guadalupe	735 384	742 824	750 287	757 709	765 045	772 258	779 339	786 287	793 090	799 735	806 207
Juárez	379 742	387 221	394 526	401 712	408 825	415 890	422 903	429 858	436 762	443 617	450 410
Monterrey	1 239 812	1 251 637	1 263 460	1 275 202	1 286 810	1 298 237	1 309 491	1 320 589	1 331 516	1 342 255	1 352 779
Salinas Victoria	39 247	39 831	40 417	41 004	41 592	42 181	42 769	43 351	43 928	44 498	45 061
San Nicolás de los Garza	466 913	470 691	474 420	478 047	481 537	484 862	488 037	491 082	493 993	496 772	499 418
Santa Catarina	304 148	308 015	311 889	315 748	319 577	323 365	327 105	330 788	334 409	337 962	341 442
Santiago	45 518	45 992	46 468	46 943	47 416	47 887	48 356	48 819	49 276	49 727	50 171

Fuente: CONAPO

En la tabla a continuación se presenta la proyección en intervalos de 5 años.

Tabla 20: Información de Crecimiento de población

Año	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Factor		1.062	1.120	1.248	1.308	1.368	1.428
Población proyectada	4,788,437	5,084,852	5,362,187	5,976,395	6,263,570	6,550,745	6,837,920

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO

Para efectos del empleo, se utilizan las estadísticas de crecimiento de la población económicamente activa de CONAPO (Proyecciones de la población económicamente activa de México y de las entidades federativas, 2005-2050, Virgilio Partida Bush, CONAPO). La tabla que sigue presenta esta proyección.

Tabla 21. Proyecciones de la Población Economicamente Activa en Nuevo León

Año	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Proyecciones PEA	1,956,106	2,166,121	2,363,866	2,526,773	2,654,925	2,830,810	3,006,640	3,182,470	3,358,300

Fuente: CONAPO

4. ESCENARIOS DE SIMULACIÓN

En vista de que los tres corredores son sólo un componente del sistema Línea 3, los primeros escenarios a simular son los siguientes:

- Árbol de escenarios A - Escenario tendencial (sin proyecto), sin incluir la Línea 3, Escenario Base – Situación Actual replicada en el modelo
- Árbol de escenarios B Escenario base más Línea 3 de Metrorrey, sin restructuración de rutas que compiten con la Línea 3
- Árbol de escenarios C - Escenario base más Línea 3 de Metrorrey, restructurando solo los segmentos de otras rutas de transporte que compitan con la Línea 3
- Árbol de escenarios D: las tres rutas alimentadoras (Diego Díaz de Berlanga, Adolfo López Mateos, y Rómulo Garza) circulan en tránsito mixto y en competencia con las rutas convencionales de transporte público.
- Árbol de escenarios E: las tres rutas alimentadoras circulan en tránsito mixto y sin competencia de las rutas convencionales (se hace una restructuración para evitar competencia con las alimentadoras de la Línea 3).
- Árbol de escenarios F: las tres rutas alimentadoras circulan en carriles preferenciales a la derecha y sin competencia de las rutas convencionales (con la misma restructuración de rutas del escenario anterior).

Para cada uno de los escenarios D, E y F, se simularon los siguientes escenarios tarifarios:

- Tarifa de 7.50 pesos, no integrada al Metro
- Tarifa de 12 pesos, integrada al Metro (transferencia de rutas alimentadoras a Línea 3 sin pago adicional, transferencia de Línea 3 a ruta alimentadora con pago de 7.50 pesos)
- Tarifa de 9.50 pesos, no integrada al Metro
- Tarifa de 14 pesos, integrada al Metro (transferencia de rutas alimentadoras a Línea 3 sin pago adicional, transferencia de Línea 3 a ruta alimentadora con pago de 9.50 pesos)
- Tarifa de 10.40 pesos, no integrada al Metro
- Tarifa de 14.90 pesos, integrada al Metro (transferencia de rutas alimentadoras a Línea 3 sin pago adicional, transferencia de Línea 3 a ruta alimentadora con pago de 10.40 pesos)

Para seleccionar el mejor escenario, la comparación se realizará para el año 2021, año de implantación del sistema Línea 3. Para el escenario que resulte más conveniente y se seleccione en conjunto con el GENL se realizará el diseño operacional detallado de cada ruta alimentadora.

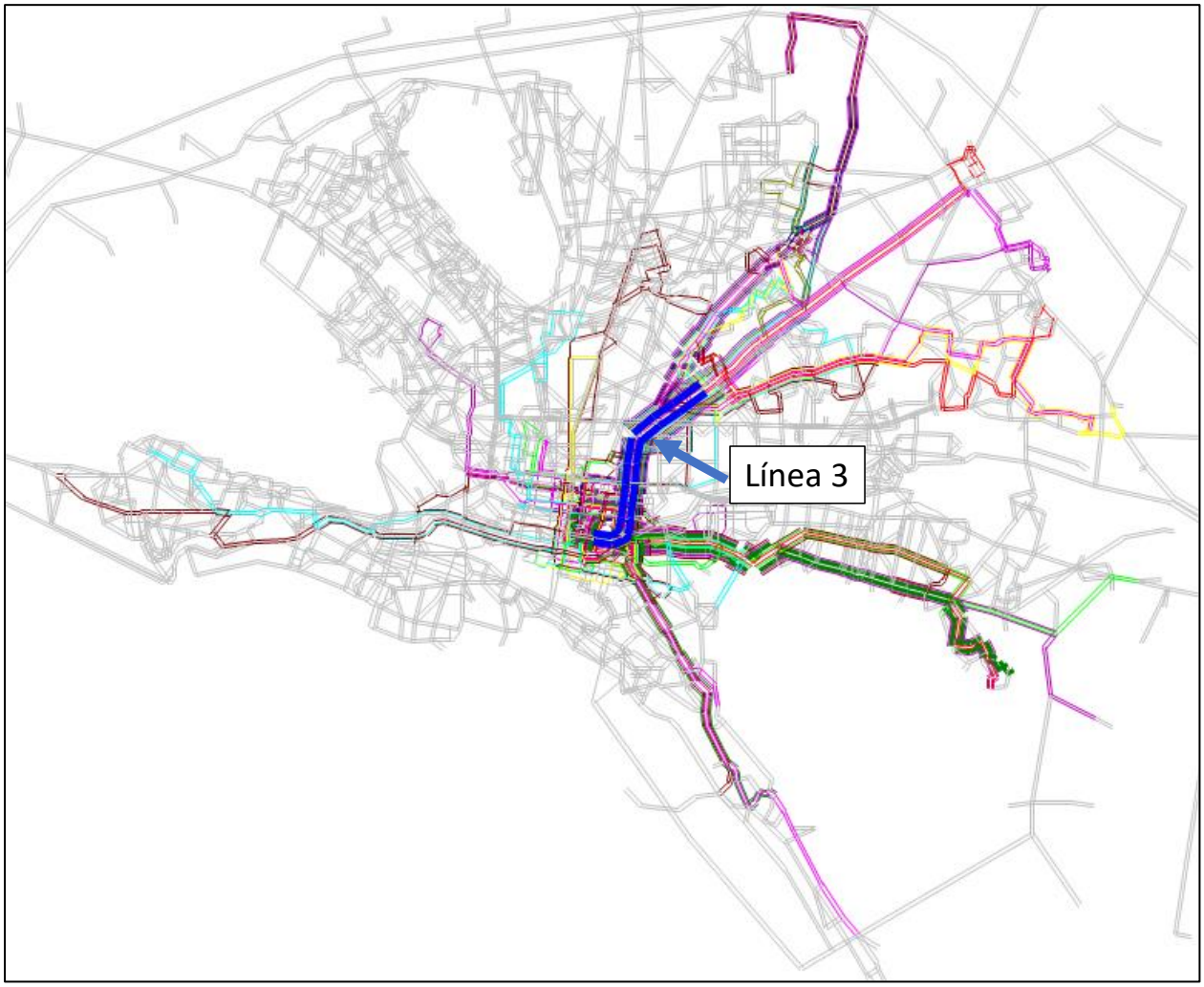
Sigue la descripción y los resultados de los escenarios simulados. Cabe destacar, que los resultados del Escenario Tendencial son los del Escenario Base.

Escenario B: Implantación de Línea 3 en competencia con rutas convencionales

En este escenario, se codifica la Línea 3 a lo largo de Avenidas Lic. Adolfo López Mateos, Félix U. Gómez y Fray Servando de Mier, como infraestructura separada de estas vialidades (viaducto elevado). Por esas vialidades pasan 36 rutas de transporte convencional, que en tramos de su recorrido compiten con la Línea 3. En este escenario, esas rutas permanecen en competencia con la nueva línea de Metro.

La figura que sigue muestra a la Línea 3 codificada y las rutas que compiten con ella. Nótese como las rutas convencionales abarcan una gran parte de la zona metropolitana.

Figura 25. Línea 3 y rutas convencionales que coinciden en las Avenidas Lic. Adolfo López Mateos, Félix U. Gómez



Fuente: Elaboración propia, imagen de TRANUS

Cabe destacar que doce (12) de las 25 rutas de la cuenca de transporte público de los tres corredores alimentadores de la Línea 3 (Rómulo Garza, Lic. A. López Mateos y D. Díaz de Berlanga) coinciden con esta a lo largo de su recorrido.

La tabla que sigue muestra los abordajes que arroja el modelo para las doce rutas en estudio y la Línea 3, en la hora de mayor demanda de la mañana.

Tabla 22. Abordajes en rutas de los tres corredores alimentadores que coinciden con la Línea 3, escenario B

Rutas	Abordajes (pasajeros por hora)
Ruta 105 San Isidro	352
Ruta 105 Misión Parque Industrial	1169
Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano	36
Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11	187
Ruta 117 Paseo Prados	279
Ruta 124 Unidad Laboral	427
Ruta 117 Quinta Colonial	359
Ruta 117 Santa Rosa	403
Ruta 105 San Martín	315
Ruta 211 Pabellón	311
Ruta 211 San Miguel	347
Ruta 211 York	529
Línea 3 Metrorrey	12086

Fuente: Elaboración propia, resultados de simulación TRANUS

Nótese que en total, los abordajes de las doce rutas se reduce en este escenario un 17%, con respecto a los abordajes actuales.

Otros indicadores para este escenario se muestran a continuación.

Tabla 23. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario B

Categoría de viajes	Distancia recorrida (km)	Costo (pesos)	Tiempo de viaje (horas)	Tiempo de espera del Transporte Público (min)
Viajes a comercio y servicio	9.09	32.9	0.84	3.6
Viajes a educación	10.49	36.64	1.1	4.8

Viajes del estrato alto al trabajo	15.83	61.07	1.05	1.8
Viajes del estrato medio alto al trabajo	10.94	39.81	0.75	2.4
Viajes del estrato medio bajo al trabajo	8.27	31.04	0.81	3
Viajes del estrato bajo al trabajo	11.2	32.36	1.19	13.8

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Tabla 24. Indicadores totales para la HMD AM, escenario B

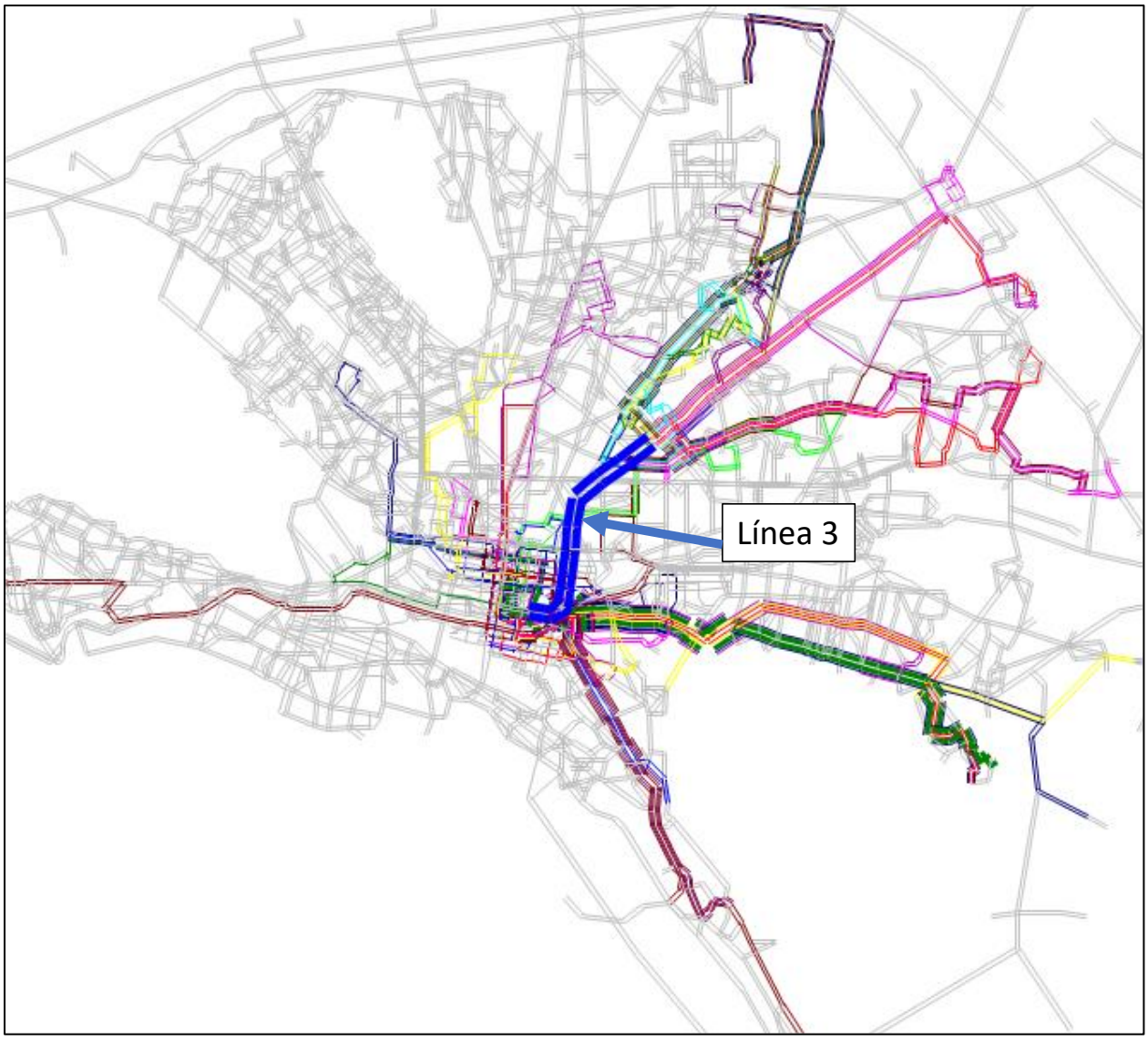
Tipo de operador	Abordajes totales en HMD AM	Distancias totales de pasajeros	Vehículos - kilómetro	Vehículos - hora
Rutas convencionales (radiales, periféricas, suburbanas)	128,188	984,102	93,144	11,313
Metro	53,152	243,114	649	20
Metrobus y Transmetro	30,358	168,002	5,320	685
Ecovia	10,197	48,460	1,008	56
Automóvil privado (incluye taxi y transporte de personal)	298,708	2,887,577	396,219	18,571,334

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

4.2 Escenario C: Implantación de Línea 3 sin competencia con rutas convencionales

La diferencia de este escenario con el anterior, es que las 36 rutas que compiten con la Línea 3 se restructuran para que no lo hagan. La figura que sigue muestra una imagen de este escenario.

Figura 26. Línea 3 y rutas convencionales restructuradas en las Avenidas Lic. Adolfo López Mateos, Félix U. Gómez y Fray Servando de Mier



Fuente: Elaboración propia, imagen de TRANUS

En este escenario no hay integración tarifaria entre las rutas remanentes restructuradas y la Línea 3.

La tabla que sigue muestra los abordajes que arroja el modelo para las doce rutas en estudio cuyos recorridos coincidían en tramos con la Línea 3, incluyendo los abordajes de esta última, en la hora de mayor demanda de la mañana.

Tabla 25. Abordajes en rutas que coinciden con la Línea 3 de los corredores alimentadores en la HMD AM, escenario C

Rutas	Abordajes (pasajeros por hora)
Ruta 105 San Isidro	327
Ruta 105 Misión Parque Industrial	534
Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano	34
Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11	100
Ruta 117 Paseo Prados	158
Ruta 124 Unidad Laboral	238
Ruta 117 Quinta Colonial	200
Ruta 117 Santa Rosa	475
Ruta 105 San Martín	337
Ruta 211 Pabellón	229
Ruta 211 San Miguel	278
Ruta 211 York	366
Línea 3 Metrorrey	13120

Fuente: Elaboración propia, resultados de simulación TRANUS

Nótese que en total, los abordajes de las doce rutas se reduce en este escenario un 42%, con respecto a los abordajes actuales.

Otros indicadores para este escenario se muestran a continuación.

Tabla 26. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario C

Categoría de viajes	Distancia recorrida (km)	Costo (pesos)	Tiempo de viaje (horas)	Tiempo de espera del Transporte Público (min)
Viajes a comercio y servicio	9.09	32.8	0.84	3.6
Viajes a educación	10.5	36.57	1.09	4.8
Viajes del estrato alto al trabajo	15.84	60.35	1.03	1.8
Viajes del estrato medio alto al trabajo	10.95	39.49	0.74	2.4
Viajes del estrato medio bajo al trabajo	8.28	30.89	0.81	3
Viajes del estrato bajo al trabajo	11.21	32.29	1.19	20.7

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Tabla 27. Indicadores totales para la HMD AM, escenario C

Tipo de operador	Abordajes totales en HMD AM	Distancias totales de pasajeros	Vehículos - kilómetro	Vehículos - hora
Rutas convencionales (radiales, periféricas, suburbanas)	127,830	983,940	92,030	10,990
Metro	54,719	251,012	649	20
Metrobus y Transmetro	31,691	171,463	5,335	670
Ecovia	10,257	48,733	1,008	56
Automóvil privado (incluye taxi y transporte de personal)	298,375	2,880,606	394,719	18,472,364

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

En el Anexo 5 se muestra la trayectoria de las rutas restructuradas.

4.3 Escenario D: Implantación de tres rutas alimentadoras de la Línea 3 que van en competencia con rutas convencionales -

En este escenario se cumple lo siguiente:

- La Línea 3 opera sin competencia de rutas convencionales a lo largo de su recorrido.
- Se codifican tres rutas alimentadoras de la Línea 3: Ruta Diego Díaz de Berlanga, Ruta Adolfo López Mateos y Ruta Rómulo Garza.
- Se mantienen las rutas actuales sobre los corredores y sólo se restructuran los tramos que compiten con la Línea 3

Sigue la descripción de las rutas alimentadoras de Línea 3 y sus paradas. Esta descripción aplica para los escenarios D, E y F.

La Ruta Alimentadora Diego Díaz de Berlanga, con una longitud de 21.1 km, recorre las siguientes vialidades (ver Figura 27):

- Vías de ida:
  - Camino a Santa Rosa a partir de la Av. Concordia
  - Antiguo Camino a Santo Domingo
  - Antiguo Camino al Mezquital - en carril preferencial a la derecha entre las intersecciones con Concepción Barragán hasta Calle 5
  - Av. Diego Díaz de Berlanga en carril mixto, entre Calle 5 y Av. Juárez
  - Av. Diego Díaz de Berlanga en carril preferencial a la derecha entre Av. Juárez y Calle Yugoeslavos
  - Avenida Diego Díaz de Berlanga en carriles mixtos, debajo del puente
  - Vuelta a izquierda en Islas del Sur – en carriles mixtos
  - Calle Islas del Sur – en carriles mixtos
  - Vuelta en U en retorno sobre Av. Lic. Adolfo López Mateos, cercano a Av. Nogalar Sur – en carriles mixtos
  - Av. Lic. Adolfo López Mateos hasta la Estación Hospital Metropolitano

- Vía de retorno:
    - Vuelta en U en Lic. Adolfo López Mateos (en retorno antes de Anillo Metropolitano)
    - Av. Lic. Adolfo López Mateos
    - Vuelta a la derecha en Calle Islas del Sur
    - Calle Islas del Sur – en carriles mixtos
    - Vuelta a la derecha en Diego Díaz de Berlanga
    - Av. Diego Díaz de Berlanga por lateral en carriles mixtos hasta Calle Yugoeslavos
    - Av. Diego Díaz de Berlanga en carril preferencial a la derecha hasta Av. Juárez
    - Av. Diego Díaz de Berlanga – en carril mixto entre Av. Juárez hasta Calle Rinoceronte
    - Av. Diego Díaz de Berlanga – en carril preferencial a la derecha entre Calle Rinoceronte y Anillo Eléctrico
    - Av. Anillo Eléctrico
    - Av. Acero
    - Antiguo Camino a Santo Domingo – en carril preferencial a la derecha
    - Camino a Santa Rosa en carril preferencial a la derecha

A continuación las paradas de esta ruta alimentadora (ver Figura 27):

Ida:

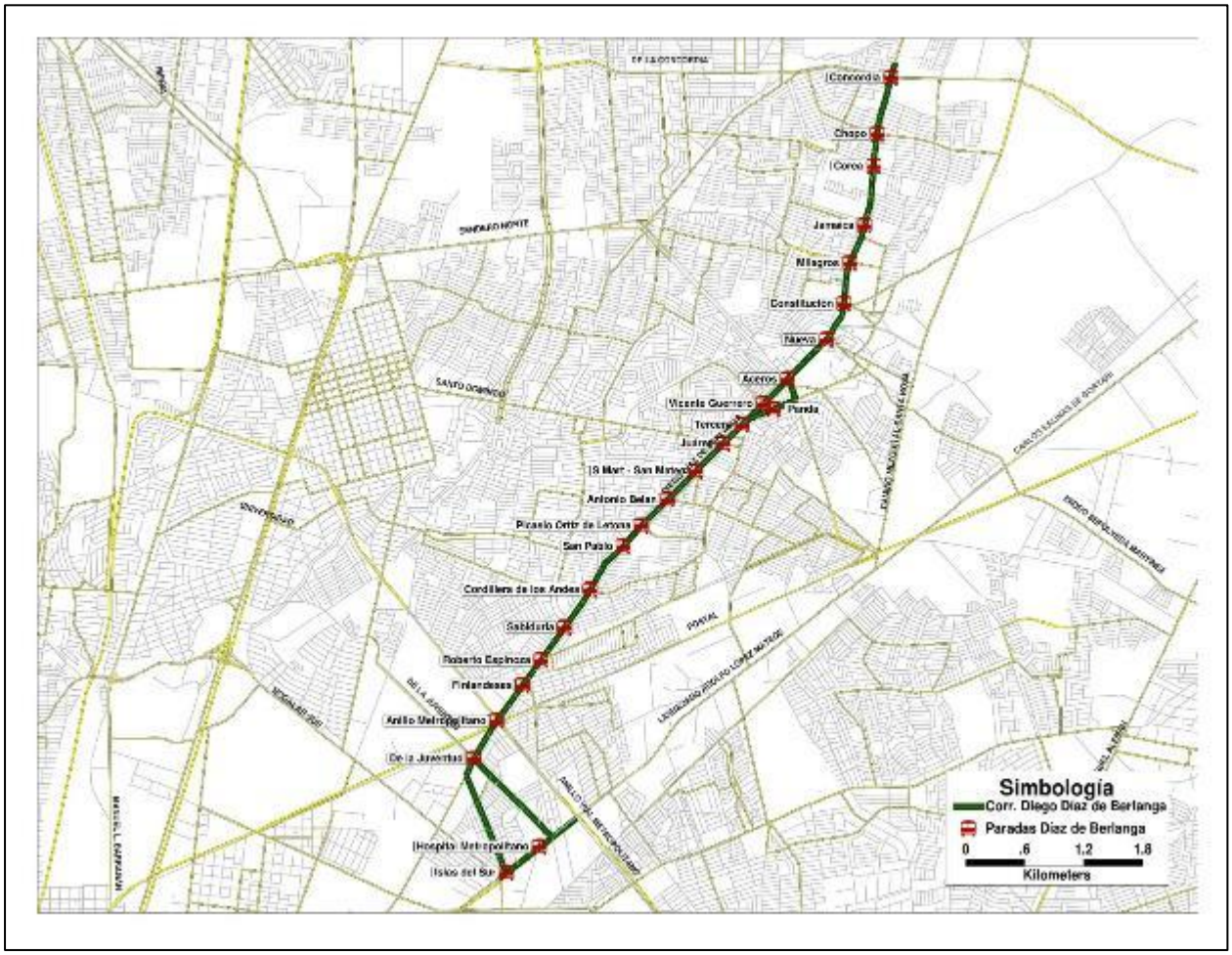
- Concordia
- Chopo
- Corea
- Jamaica
- Milagro
- Constitucion
- Nueva
- Aceros
- Vicente Guerrero
- Tercera
- Juarez
- Smart
- A Belan
- Pascascio
- San Pablo
- Coordillera de los Andes
- Sabiduría
- Roberto Espinoza
- Finlandeses

- Anillo Vial Metropolitano
- Avenida de la Juventud
- Islas del Sur
- Hospital Metropolitano

Regreso

- Hospital Metropolitano
- Islas del Sur
- Av. De la Juventud
- Anillo Metropolitano
- Finlandeses
- Roberto Espinoza
- Sabiduría
- Coordillera de los Andes
- San Pablo
- Pascacio de Letonia
- A Belan
- Smart
- Juarez
- Tercera
- Panda
- Aceros
- Nueva
- Constitucion
- Milagro
- Jamaica
- Corea
- Chopo

Figura 27. Trayectoria y paradas del Corredor Diego Díaz de Berlanga



Fuente: Elaboración propia

La aproximación a la estación Hospital Metropolitano de la ruta alimentadora Díaz de Berlanga es por la Calle Islas del Sur, retornando por la Av. De la Juventud. La ruta aprovecha los retornos existentes en la Av. Adolfo López Mateos, cercanas a Anillo Vial Metropolitano y Nogalar Sur (ver **Figura 28**).

Figura 28. Aproximación de la ruta alimentadora Diego Díaz de Berlanga a la estación Hospital Metropolitano

Fuente: Elaboración propia

La Ruta Alimentadora Adolfo López Mateos, con una longitud de 23.5 km, recorre las siguientes vialidades (ver Figura 29):

- Vías de ida:
  - Av. Carlos Salinas de Gortari a partir de intersección con Av. Miguel Alemán, en carril preferencial

- Av. Lic. Adolfo López Mateos hasta estación de Línea 3, Hospital Metropolitano, en carril preferencial a la derecha, hasta intersección con Roberto Garza Sada
- Av. Lic Adolfo López Mateos en carril mixto, sobre puente sobre Anillo Metropolitano
- Retorno en U sobre Lic. Adolfo López Mateos

- Vías de retorno:
  - Av. Lic. Adolfo López Mateos, carril mixto hasta Roberto Garza Sada, sobre el puente
  - Av. Carlos Salinas de Gortari
  - Av. Miguel Alemán

Las paradas de esta ruta alimentadora se mencionan a continuación (ver Figura 29):

Ida

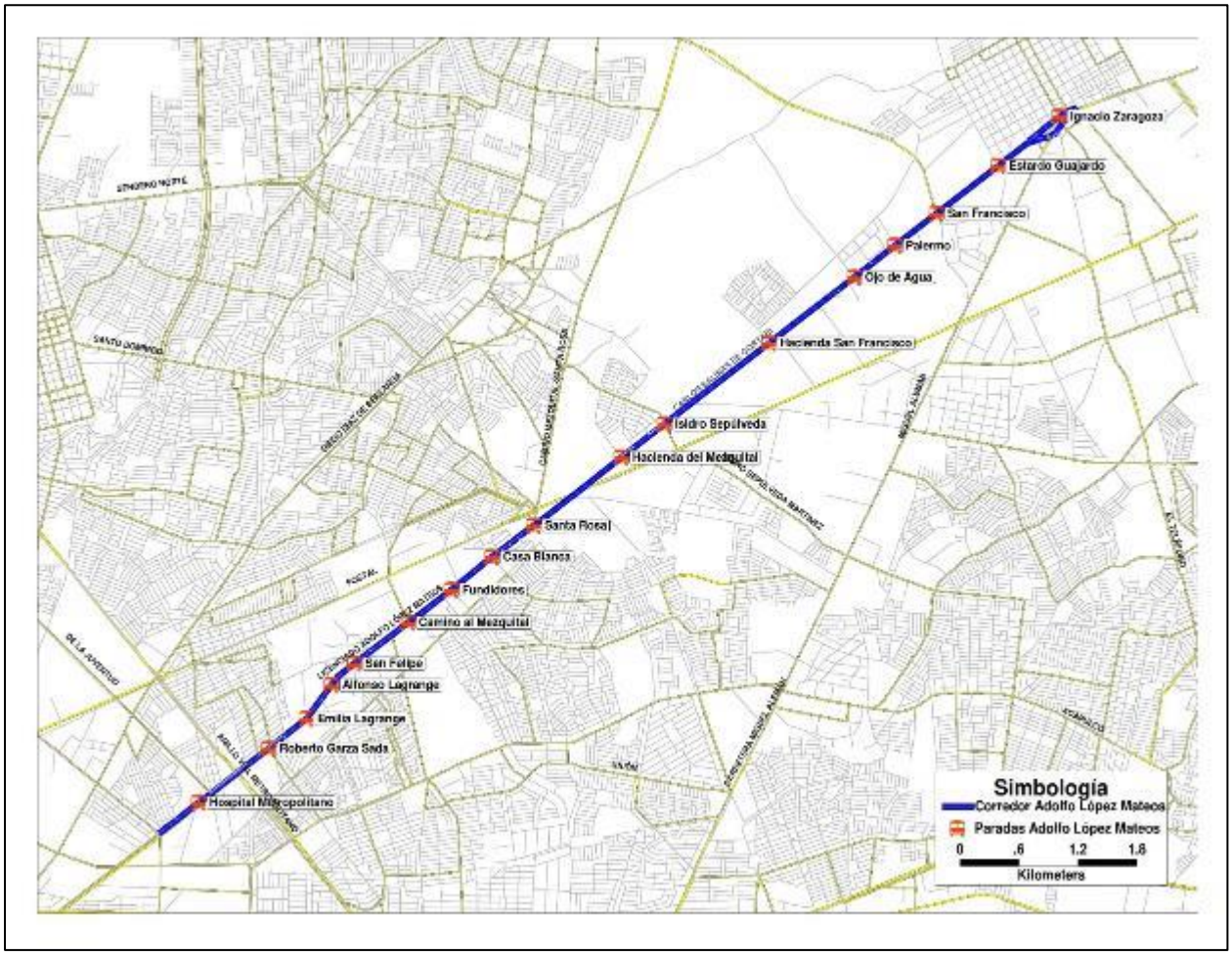
- I Zaragoza
- Estardo Guajardo
- San Francisco
- Palermo
- Ojo del Agua
- Hacienda de San Francisco
- Sepulveda (en laterales, bajo puente)
- Hacienda del Mezquital
- Santa Rosa
- Casa Blanca
- Fundidores
- Camino al Mezquital
- San Felipe -
- Alfonso Lagrange
- Emilia Lagrange
- Roberto Garza Sada
- Hospital Metropolitano

Regreso

- Hospital Metropolitano
- Roberto Garza Sada
- Emilia Lagrange
- Alfonso Lagrange
- San Felipe -
- Camino al Mezquital
- Fundidores

- Casa Blanca
- Santa Rosa
- Hacienda del Mezquital
- Sepúlveda (en laterales, bajo puente)
- Hacienda de San Francisco
- Ojo del Agua
- Palermo
- San Francisco
- Estuardo Guajardo
- I Zaragoza

Figura 29. Trayectoria y paradas del corredor Adolfo López Mateos



Fuente: Elaboración propia

La aproximación de la ruta alimentadora Adolfo López Mateos a la estación Hospital Metropolitano es cruzando Anillo Vial Metropolitano sobre el puente, parando en la lateral y retornando usando el retorno cercano a la Av. Nogalar Sur (ver **Figura 30**).

Figura 30. Aproximación a la estación Hospital Metropolitano de la ruta alimentadora Adolfo López Mateos

Fuente: Elaboración propia

La Ruta Alimentadora Rómulo Garza, con una longitud de 30.4 km, recorre las siguientes vialidades (ver

Figura 31):

- Vías de ida:
  - Av. Río Orinoco a partir de Río Missisipi – en carril mixto hasta empalmar con Margarito Garza González
  - Av. Margarito Garza González – en carril preferencial a la derecha hasta Blv. Julián Treviño Elizondo
  - Antiguo Camino a Huinala - en carril preferencial a la derecha hasta empalmar con Av. Héctor Caballero
  - Av. Héctor Caballero – en carril preferencial a la derecha hasta Av. México
  - Calle Monterrey – Huinala – en carril mixto entre Av. México y Calle Hermosillo
  - Av. Fraccionamiento Plata - en carril preferencial a la derecha entre Calle Hermosillo y Calle Océano Pacífico
  - Av. Melchor Ocampo – en carril preferencial a la derecha entre Calle Océano Pacífico y Boulevard Acapulco
  - Boulevard Acapulco – en carril mixto entre Melchor Ocampo y Av. Miguel Alemán
  - Av. Rómulo Garza (Félix Galván) – en carriles preferenciales a la derecha entre Av. Miguel Alemán y Av. Roberto G. Sada, paso a nivel en intersección con Av. Conductores
  - Av. Rómulo Garza – en carril mixto, por lateral bajo puente, entre Roberto G. Sada y Av. Ciudad de los Ángeles
  - Av. Ciudad de Los Ángeles – en carril mixto hasta Calle Línea de Gas
  - Vuelta a la derecha en Calle Línea de Gas
  - Calle Línea de Gas – en carril mixto
  - Av. Lic. Adolfo López Mateos hasta estación Hospital Metropolitano

- Vías de retorno:
  - Vuelta en U en Av. Lic. Adolfo López Mateos (retorno cercano a Anillo Metropolitano)
  - Av. Lic. Adolfo López Mateos – en carril mixto
  - Vuelta a Izquierda en Av. Ciudad de Los Angeles
  - Av. Ciudad de los Ángeles – en carril mixto hasta Av. Roberto G. Sada, pasa Anillo Metropolitano por el puente
  - Av. Rómulo Garza (Félix Galván) – en carril preferencial a la derecha entre Roberto G. Sada y Av. Miguel Alemán. A nivel en intersección con Avenida Conductores.
  - Boulevard Acapulco - en carril mixto, entre Av. Miguel Alemán y Melchor Ocampo
  - Vuelta a la izquierda en Melchor Ocampo
  - Av. Melchor Ocampo - en carril preferencial a la derecha desde Boulevard Acapulco hasta Calle Hermosillo

- Calle Monterrey Huinala - en carril mixto entre Calle Hermosillo y Av. México
- Av. Héctor Caballero – en carril preferencial a la derecha hasta emplamar con Antiguo Camino a Huinala
- Antiguo Camino a Huinala – en carril preferencial a la derecha hasta Boulevard Julián Treviño Elizondo
- Av. Margarito Garza González – en carril preferencial entre Blv. Julián Treviño Elizondo y hasta empalmar con Av. Río Orinoco
- Av. Río Orinoco - en carriles mixtos hasta Río Missisipi

Las paradas de esta ruta (ver

Figura 31):

Ida

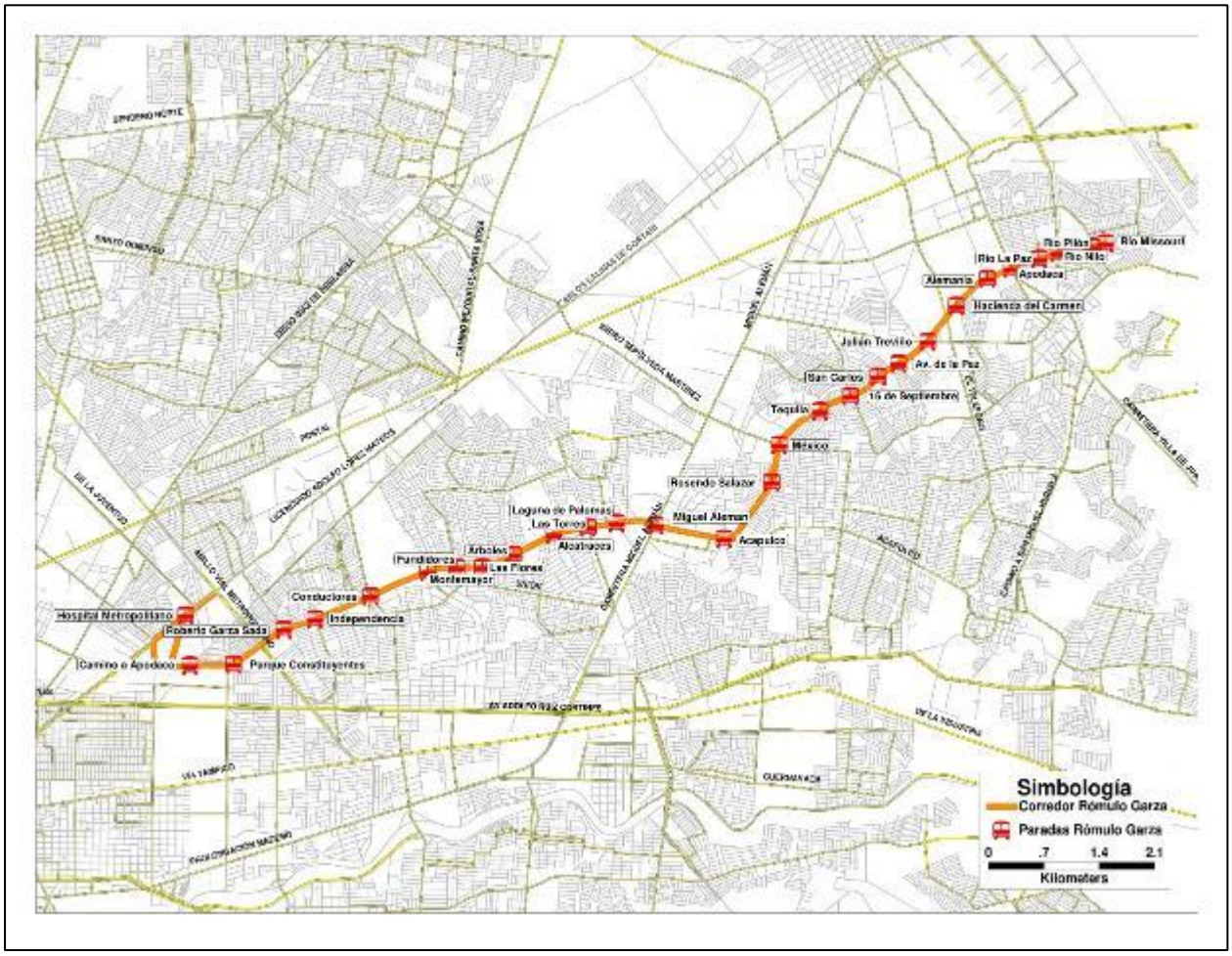
- Rio Missouri
- Rio Pilón
- Rio Nilo
- Rio La Paz
- Juárez Apodaca
- Alemania
- Hacienda del Carmen
- Juan Treviño
- Av de la Paz
- San Carlos
- 16 de septiembre
- Tequila
- Avenida Mexico
- Rosendo Salazar
- Acapulco
-)Miguel Aleman
- Laguna de Palomas
- Las Torres
- Alcatraces
- Arboles
- Flores
- Fundidores
- Montemayor
- Conductores
- Independencia
- Roberto Garza Sada
- Parque Constituyentes
- Hospital Metropolitano

Regreso

- Hospital Metropolitano
- Antiguo Camino a Apodaca (puente peatonal)
- Roberto Garza Sada
- Independencia
- Conductores
- Montemayor
- Fundidores
- Flores

- Arboles
- Alcatraces
- Las Torres
- Laguna de Palomas
- Miguel Aleman
- Acapulco
- Rosendo Salazar
- Avenida Mexico
- Tequila
- 16 de septiembre
- San Carlos
- Av de la Paz
- Juan Trevi
- Hacienda El Carmen
- Alemania
- Juarez Apodaca
- Rio La Paz
- Rio Nilo
- Rio Pilon
- Rio Missouri

Figura 31. Trayectoria y paradas del Corredor Rómulo Garza



Fuente: Elaboración Propia

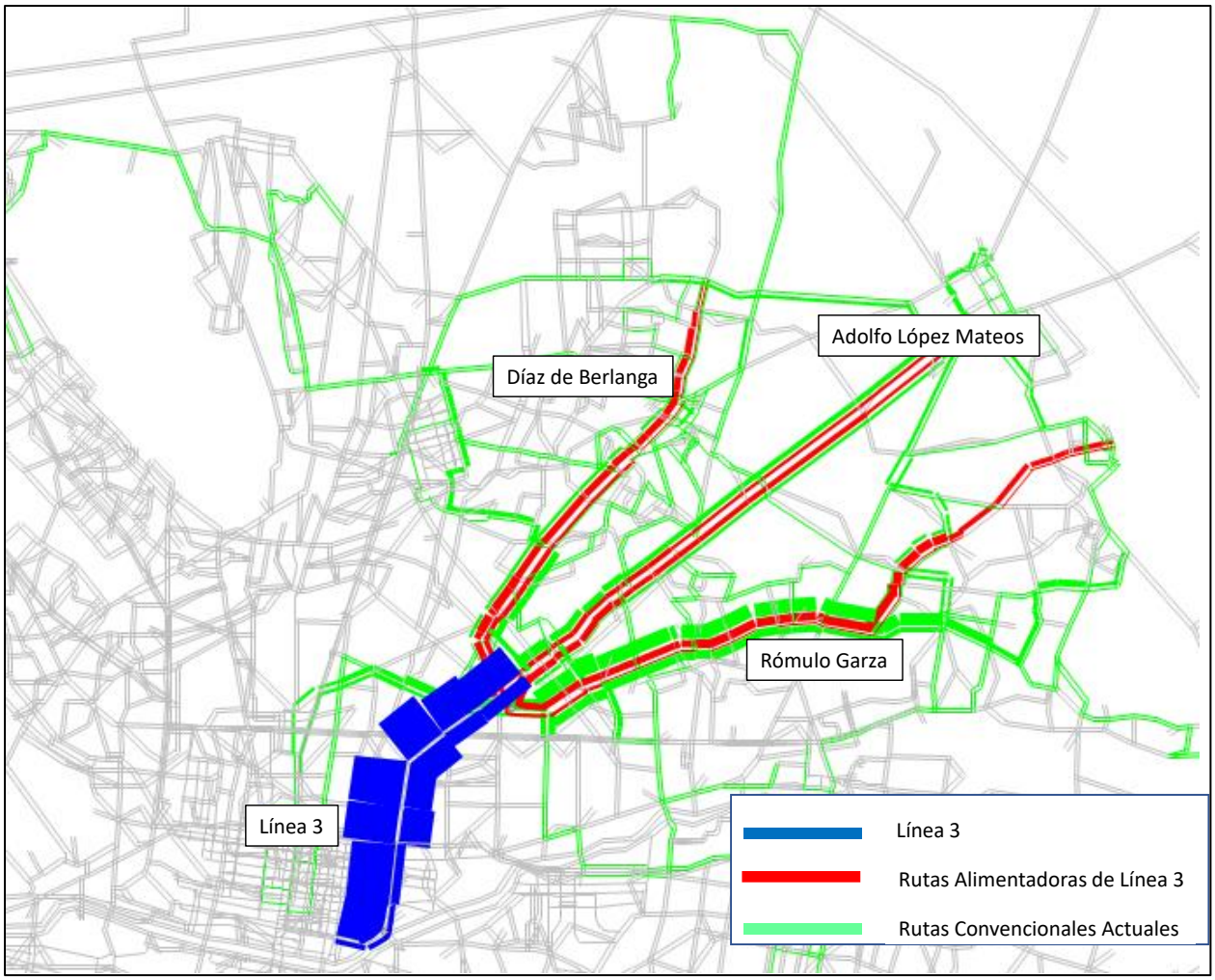
La aproximación a la estación Hospital Metropolitano de la ruta alimentadora Rómulo Garza es por la Av. Los Ángeles y Línea de Gas. Da vuelta en U en retorno cercano a Anillo Vial Metropolitano y regresa por Nogalar Sur y Los Ángeles (ver **Figura 32**).

Figura 32. Aproximación a la estación Hospital Metropolitano de la ruta alimentadora Rómulo Garza

Fuente: Elaboración Propia

La Figura 33 muestra el escenario simulado. En la figura se puede apreciar como las rutas actuales compiten con las rutas alimentadoras a lo largo de todo su recorrido.

Figura 33. Escenario D, Rutas Alimentadoras de Línea 3 circulan en Competencia con Rutas Convencionales Actuales



Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

Los abordajes de las 25 rutas actuales que compiten con las rutas alimentadoras de la Línea 3 se muestran en el Anexo 6, al igual que la trayectoria de las rutas restructuradas.

Las tablas que siguen muestran los indicadores generales para este escenario.

Tabla 28. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario D

Categoría de viajes	Distancia promedio recorrida (km)	Costo (pesos)	Tiempo de viaje (horas)	Tiempo de espera del Transporte Público (min)
Viajes a comercio y servicio	9.97	41.21	1.09	3
Viajes a educación	11.33	44	1.28	4.2

Categoría de viajes	Distancia promedio recorrida (km)	Costo (pesos)	Tiempo de viaje (horas)	Tiempo de espera del Transporte Público (min)
Viajes del estrato alto al trabajo	15.3	47.87	0.78	1.2
Viajes del estrato medio alto al trabajo	10.25	40.55	0.81	1.8
Viajes del estrato medio bajo al trabajo	7.96	32.18	0.81	3
Viajes del estrato bajo al trabajo	11.18	33.42	1.2	5.4

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Tabla 29. Indicadores totales para la HMD AM, escenario D

Tipo de operador	Abordajes totales en HMD AM	Distancias totales de pasajeros	Vehículos - kilómetro	Vehículos - hora
Rutas convencionales (radiales, periféricas, suburbanas)	126,199	1,001,639	92,613	12,076
Metro	51,972	225,566	649	20
Metrobus y Transmetro	27,362	142,021	5,379	771
Ecovia	8,680	45,080	1,027	57
Automóvil privado (incluye taxi y transporte de personal)	293,139	2,864,794	2,604,358	20,113,164
Buses Eléctricos	5,546	33,116	1,018	88

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

A continuación se presentan los resultados de demanda para las tres líneas alimentadoras bajo diferentes niveles y estructuras tarifarias, mostrando los abordajes en hora de mayor demanda de las rutas alimentadoras de la Línea 3 para cada esquema tarifario descrito en la sección 4. Muestra también la flota operativa necesaria, compuesta en su totalidad de buses padrones de 12 metros.

Tarifa de 7.50 pesos no integrada al Metro

Tabla 30. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario D, tarifa de 7.50 pesos no integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	11.25	2	16	945	2059	30
Adolfo López Mateos	23.5	15.25	1.71	14	810	1750	22
Rómulo Garza	30.4	10	3.05	14	822	1737	41

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
TOTAL						**5546**	**93**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

Nótese qué en este escenario, la demanda en HMD AM de la Línea 3 es de 15,483 abordajes.

Tarifa de 12 pesos integrada al Metro

Tabla 31. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario D, tarifa de 12 pesos integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	2.19	11	889	1460	23
Adolfo López Mateos	23.5	1.81	10	783	1915	17
Rómulo Garza	30.4	3.29	20	1709	2716	63
Total					**6091**	**103**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 17,592 abordajes.

Tarifa de 9.50 pesos no integrada al Metro

Tabla 32. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario D, tarifa de 9.50 pesos no integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Tiempo de ciclo (horas) para eléctrico de recarga de oportunidad	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	2.02	2.19	12	973	1716	25
Adolfo López Mateos	23.5	1.64	1.81	9	703	1527	15

Rómulo Garza	30.4	3.12	3.29	11	928	1772	35
Total						**5015**	**75**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 16,348 abordajes.

Tarifa de 14 pesos integrada al Metro

Tabla 33. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario D, tarifa de 14 pesos integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	2.19	9	744	1153	19
Adolfo López Mateos	23.5	1.81	9	723	1647	15
Rómulo Garza	30.4	3.29	11	904	1600	35
Total					**4400**	**69**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 16,524 abordajes.

Tarifa de 10.40 pesos no integrada al Metro

Tabla 34. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario D, tarifa de 10.40 pesos no integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	2.14	11	861	1509	22
Adolfo López Mateos	23.5	1.66	8	673	1468	12
Rómulo Garza	30.4	3.93	11	929	1606	42
Total					**4583**	**76**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 16,492 abordajes.

Tarifa de 14.90 pesos integrada al Metro

Tabla 35. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario D, tarifa de 14.90 pesos integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Tiempo de ciclo (horas) para eléctrico de recarga de oportunidad	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	1.99	2.16	8	640	985	16
Adolfo López Mateos	23.5	1.64	1.81	9	702	1548	15
Rómulo Garza	30.4	3.12	3.29	11	880	1427	35
Total						**3960**	**66**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

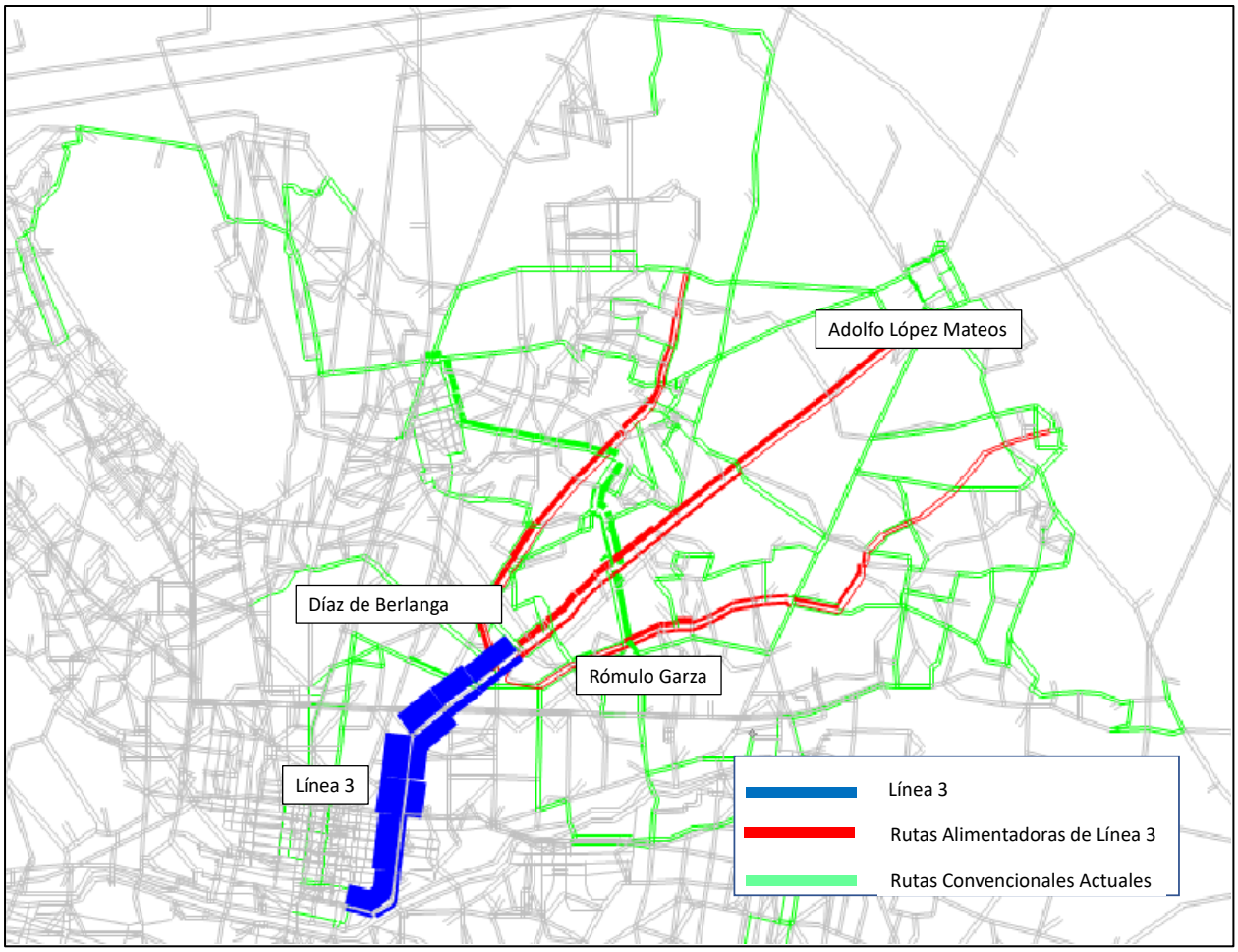
En esta alternativa, la Línea 3 tiene 16,475 abordajes.

4.4 Escenario E: Implantación De Tres Rutas Alimentadoras De La Línea 3 Sin Competencia De Rutas Convencionales (Restructuradas), En Carriles De Tránsito Mixto

En este escenario, las 25 rutas de los tres corredores en estudio se restructuran para que no coincidan con la trayectoria de las rutas alimentadoras de la Línea 3. Las nuevas trayectorias de las rutas restructuradas se incluyen en el Anexo 7 de este documento, con los abordajes resultantes en la HMD AM.

La figura que sigue muestra una imagen de este escenario.

Figura 34. Escenario E20, Rutas Alimentadoras de Línea 3 circulan sin Competencia de Rutas Convencionales Actuales, las que son restructuradas



Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Nótese como en este escenario no hay competencia de rutas convencionales con las rutas alimentadoras de la Línea 3, aun cuando algunas pocas comparten segmentos muy cortos con estas. Es importante destacar que no hay ningún tipo de integración tarifaria entre las rutas restructuradas y las rutas alimentadoras de la Línea 3.

Las tablas que siguen muestran los indicadores generales para este escenario.

Tabla 36. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario E

Categoría de viajes	Distancia promedio recorrida (km)	Costo (pesos)	Tiempo de viaje (horas)	Tiempo de espera del Transporte Público (min)
Viajes a comercio y servicio	9.81	39.59	1.11	3.6
Viajes a educación	11	41.75	1.32	4.8

Viajes del estrato alto al trabajo	15.08	47.67	0.82	1.2
Viajes del estrato medio alto al trabajo	9.9	39.07	0.83	1.8
Viajes del estrato medio bajo al trabajo	7.92	30.54	0.79	3
Viajes del estrato bajo al trabajo	11	32.41	1.2	21.7

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Tabla 37. Indicadores totales para la HMD AM, escenario E

Tipo de operador	Abordajes totales en HMD AM	Distancias totales de pasajeros	Vehículos - kilómetro	Vehículos - hora
Rutas convencionales (radiales, periféricas, suburbanas)	131,464	1,002,513	93,370	12,368
Metro	58,576	247,441	651	20
Metrobus y Transmetro	27,079	139,552	5,369	677
Ecovia	10,362	53,581	1,114	62
Automóvil privado (incluye taxi y transporte de personal)	290,871	2,782,701	2,529,731	19,253,190
Buses Eléctricos	8,938	49,793	1,817	149

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

En los párrafos que siguen se muestran los resultados de demanda y la flota operativa en la HMD de la mañana para cada esquema tarifario descrito en la sección 4.

Tarifa de 7.50 pesos no integrada al Metro

Tabla 38. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, tarifa de 7.50 pesos no integrada, Escenario E

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	19.72	11.98	1.90	24.00	1426	2418	42
Adolfo López Mateos	22.2	16.50	1.60	29.00	1699	3252	41
Rómulo Garza	28	10.00	3.05	25.00	1444	3268	72
Total						**8938**	**155**

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

La Línea 3 tiene 17,696 abordajes en la HMD AM en este escenario.

Tarifa de 12 pesos integrada al Metro

Tabla 39. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario E, tarifa de 12 pesos integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	1.89	14	1182	1880	26
Adolfo López Mateos	23.5	1.52	19	1570	2832	29
Rómulo Garza	30.4	3.12	21	1739	2853	66
Total					**7565**	**121**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 18,121 abordajes.

Tarifa de 9.50 pesos no integrada al Metro

Tabla 40. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario E, tarifa de 9.50 pesos no integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	11.69	1.89	14	1120	1882	26
Adolfo López Mateos	23.5	16.34	1.52	20	1691	3054	30
Rómulo Garza	30.4	10.00	3.12	23	1942	3494	72
Total						**8430**	**129**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 16,424 abordajes.

Tarifa de 14 pesos integrada al Metro

Tabla 41. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario E, tarifa de 14 pesos integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	11.69	1.89	12	974	1543	23
Adolfo López Mateos	23.5	16.34	1.52	21	1772	2857	32
Rómulo Garza	30.4	10.00	3.12	19	1634	2435	59
Total						**6835**	**114**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 17,997 abordajes.

Tarifa de 10.40 pesos no integrada al Metro

Tabla 42. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario E, tarifa de 10.40 pesos no integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	11.69	1.89	14	1136	1747	26
Adolfo López Mateos	23.5	16.34	1.52	9	738	2024	14
Rómulo Garza	30.4	10.00	3.12	23	1913	3229	72
Total						**7000**	**112**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 17,860 abordajes.

Tarifa de 14.90 pesos integrada al Metro

Tabla 43. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario E, tarifa de 14.90 pesos integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	11.69	1.89	12	987	1468	23
Adolfo López Mateos	23.5	16.34	1.52	10	822	1879	15
Rómulo Garza	30.4	10.00	3.12	10	814	1471	31
Total						**4818**	**69**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 17,546 abordajes en la HMD AM de la mañana.

4.5 Escenario F: Implantación de tres rutas alimentadoras de la Línea 3 sin competencia de rutas convencionales (restructuradas), en carriles preferenciales a la derecha

En este escenario se mantiene la restructuración de rutas del escenario anterior y además se implantan carriles preferenciales a la derecha. Esto permite que los buses circulen a mayor velocidad (se estima una velocidad de operación promedio de 17 kph a lo largo de los corredores) y por lo tanto se pueda satisfacer la demanda de hora de mayor demanda con una flota menor.

La imagen de este escenario es la misma del anterior. Sin embargo, gracias a la mayor velocidad, en este escenario, las rutas alimentadoras de la Línea 3 captan más pasajeros y necesitan menos flota.

Las tablas que siguen muestran los indicadores generales para este escenario.

Tabla 44. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario F

Categoría de viajes	Distancia promedio recorrida (km)	Costo (pesos)	Tiempo de viaje (horas)	Tiempo de espera del Transporte Público (min)
Viajes a comercio y servicio	9.78	43.91	1.25	3.6
Viajes a educación	10.95	46.67	1.5	4.8
Viajes del estrato alto al trabajo	15.03	49.28	0.83	1.2
Viajes del estrato medio alto al trabajo	9.89	41.67	0.88	1.8

Categoría de viajes	Distancia promedio recorrida (km)	Costo (pesos)	Tiempo de viaje (horas)	Tiempo de espera del Transporte Público (min)
Viajes del estrato medio bajo al trabajo	7.87	34.14	0.9	3
Viajes del estrato bajo al trabajo	11.02	35.06	1.33	5.4

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Tabla 45. Indicadores totales para la HMD AM, escenario F

Tipo de operador	Abordajes totales en HMD AM	Distancias totales de pasajeros	Vehículos - kilómetro	Vehículos - hora
Rutas convencionales (radiales, periféricas, suburbanas)	134,903	1,023,590	94,150	13,936
Metro	55,268	244,923	651	20
Metrobus y Transmetro	28,223	143,000	5,421	967
Ecovia	9,993	53,468	1,308	73
Automóvil privado (incluye taxi y transporte de personal)	305,117	2,935,031	2,668,212	22,532,062
Buses Eléctricos	9,610	65,909	1,592	94

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

En los párrafos que siguen se muestra la demanda y flota operativa en la HMD de la mañana bajo los esquemas tarifarios descritos en la sección 4.

Tarifa de 7.50 no integrada al Metro

Tabla 46. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, tarifa 7.50 no integrada, Escenario F

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	19.72	16.75	1.26	28	1662	3098	35
Adolfo López Mateos	20.2	17.00	1.27	21	1258	2682	27
Rómulo Garza	22	17.00	1.38	28	1665	3829	39
						9609	**101**

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

La Línea 3 tiene 17,387 abordajes en la HMD AM en este escenario.

Tarifa de 12 pesos integrada al Metro

Tabla 47. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario F, tarifa de 12 pesos integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	16.75	1.34	17	1382	2170	23
Adolfo López Mateos	23.5	17.00	1.47	15	1242	2511	22
Rómulo Garza	30.4	17.00	1.87	20	1663	3211	37
Total						**7892**	**82**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 17,710 abordajes.

Tarifa de 9.50 pesos no integrada al Metro

Tabla 48. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario F, tarifa de 9.50 pesos no integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	16.75	1.34	19	1625	2651	26
Adolfo López Mateos	23.5	17.00	1.47	20	1717	2928	29
Rómulo Garza	30.4	17.00	1.87	28	2340	4111	52
Total						**9690**	**107**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 17,216 abordajes.

Tarifa de 14 pesos integrada al Metro

Tabla 49. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario F, tarifa de 14 pesos integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	16.75	1.34	16	1350	2012	21
Adolfo López Mateos	23.5	17.00	1.47	14	1167	2284	21
Rómulo Garza	30.4	17.00	1.87	19	1574	2728	36
Total						**7024**	**78**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 17,483 abordajes.

Tarifa de 10.40 pesos no integrada al Metro

Tabla 50. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario F, tarifa de 10.40 pesos no integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	16.75	1.34	17	1454	2391	23
Adolfo López Mateos	23.5	17.00	1.47	20	1658	2782	29
Rómulo Garza	30.4	17.00	1.87	26	2168	3490	49
Total						**8663**	**101**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene 17,072 abordajes.

Tarifa de 14.90 pesos integrada al Metro

Tabla 51. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario F, tarifa de 14.90 pesos integrada

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	21.1	16.75	1.34	16	1324	1927	21
Adolfo López Mateos	23.5	17.00	1.47	19	1601	2630	28
Rómulo Garza	30.4	17.00	1.87	16	1357	2480	30
Total						**7037**	**79**

Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

En esta alternativa, la Línea 3 tiene abordajes en la HMD AM de la mañana.

5. ESCENARIOS DE SIMULACIÓN CON TRAZADO ALTERNATIVO PARA LA RUTA ALIMENTADORA SOBRE LA AV. RÓMULO GARZA

Adicionalmente se analizaron un grupo de escenarios con una modificación al trazado de la ruta alimentadora sobre la Av. Rómulo Garza.

La ruta modificada para efectos de análisis tiene la siguiente trayectoria:

Vialidades de Ida

- Boulevard Acapulco desde la intersección con Av. Libaneses
- Av. Rómulo Garza (Félix Galván)
- Av. Ciudad de Los Ángeles
- Av. Línea de Gas
- Av. Lic. Adolfo López Mateos hasta estación Hospital Metropolitano

Vías de retorno:

- Av. Lic. Adolfo López Mateos
- Av. Anillo Vial Metropolitano
- Av. Rómulo Garza (Félix Galván)
- Boulevard Acapulco

Los escenarios simulados:

- Escenario de rutas alimentadoras a lo largo de los tres corredores en competencia con las rutas actuales (sin restructurar rutas), en tránsito mixto (sin prioridad), Escenario ACA D.
- Escenario de rutas alimentadoras a lo largo de los tres corredores sin competencia de las rutas actuales (restructurar rutas), en tránsito mixto (sin prioridad), Escenario ACA E.
- Escenario de rutas alimentadoras a lo largo de los tres corredores sin competencia de las rutas actuales (restructurar rutas), en carriles preferenciales (con prioridad) Escenario ACA F.

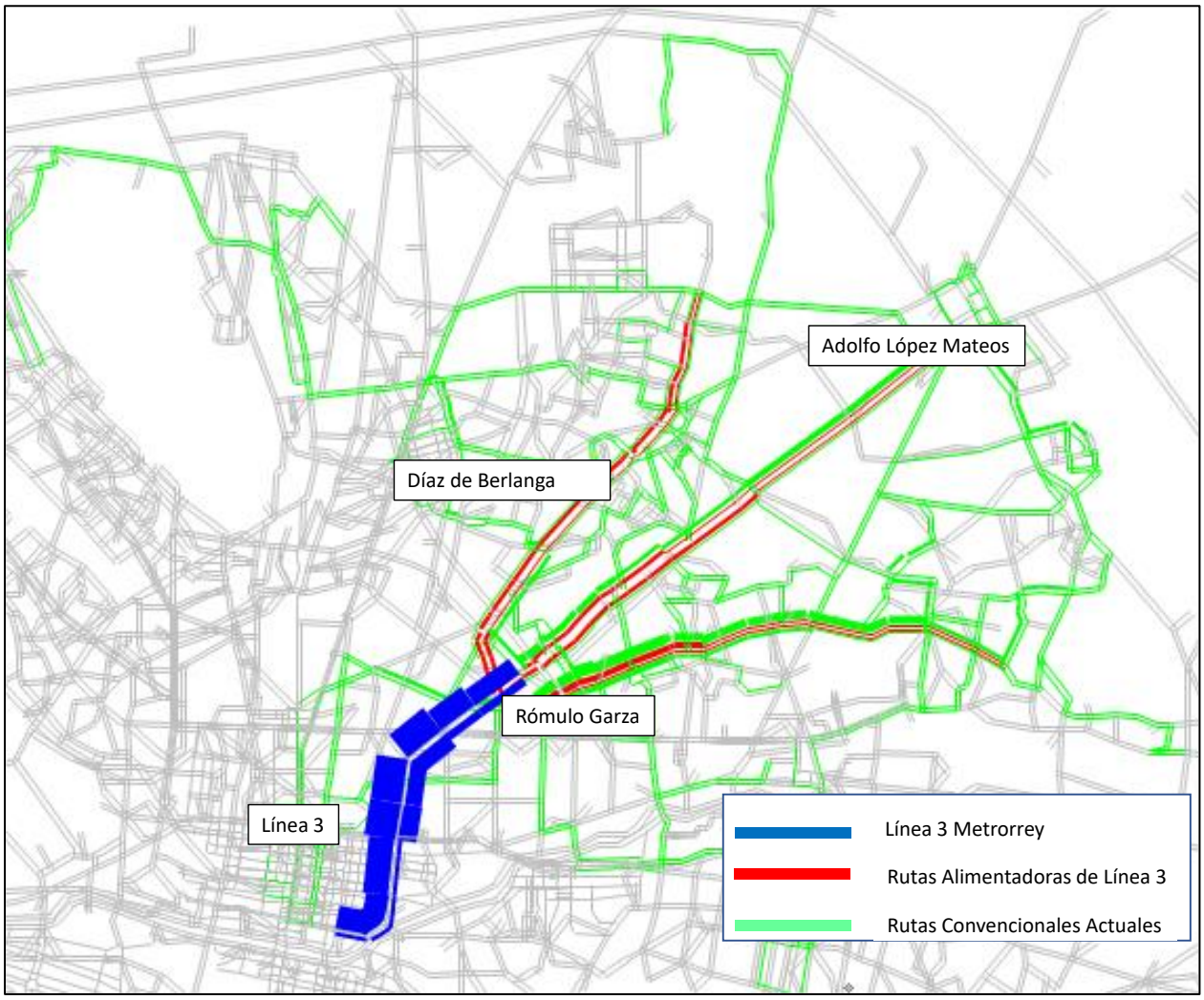
Estos escenario se analizaron sólo para la tarifa de 7.50 pesos no integrada al Metro. Siguen los resultados de los escenarios.

5.1 Escenario ACA D: Implantación de tres rutas alimentadoras de la Línea 3 que van en competencia con las rutas convencionales actuales

La figura que sigue muestra una imagen capturada del modelo, donde se ilustra como las rutas convencionales van en competencia con las rutas alimentadoras de la Línea

3 a lo largo de los tres corredores, con la ruta alimentadora sobre Rómulo Garza con el trazado modificado.

Figura 35. Escenario ACA D, Rutas Alimentadoras de Línea 3 circulan en Competencia con Rutas Convencionales Actuales



Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

La tabla que sigue muestra los abordajes en horas de mayor demanda (HMD AM) de la mañana para las rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey, además de la flota operativa necesaria.

Tabla 52. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario ACA D

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas)	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa
Diego Díaz de Berlanga	19.72	11.25	2.00	6	334	1413	12
Adolfo López Mateos	22.2	15.25	1.71	2	85	447	4
Rómulo Garza	28	9.25	3.28	17	994	2181	53

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Nótese que, en este escenario, los abordajes de las rutas alimentadoras en HMD AM totalizan los 4,041 pasajeros. La flota operativa es de 69 autobuses (diesel ó híbridos) ó 73 (eléctricos de recarga de oportunidad). La Línea 3 tiene 14,618 abordajes en la HMD AM en este escenario.

Las tablas que siguen muestran otros indicadores para este escenario.

Tabla 53. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario ACA D

Categoría de viajes	Distancia promedio recorrida (km)	Costo (pesos)	Tiempo de viaje (horas)	Tiempo de espera del Transporte Público (min)
Viajes a comercio y servicio	10.04	40.33	1.09	3.6
Viajes a educación	11.43	42.83	1.28	4.8
Viajes del estrato alto al trabajo	15.34	48	0.8	1.2
Viajes del estrato medio alto al trabajo	10.29	40.4	0.81	1.8
Viajes del estrato medio bajo al trabajo	8.02	31.31	0.79	3.6
Viajes del estrato bajo al trabajo	11.29	33.18	1.21	7.2

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Tabla 54. Indicadores totales para la HMD AM, escenario ACA D

Tipo de operador	Abordajes totales en HMD AM	Distancias totales de pasajeros	Vehículos - kilómetro	Vehículos - hora
Rutas convencionales (radiales, periféricas, suburbanas)	128,839	1,025,272	92,578	11,987
Metro	57,992	247,444	649	20
Metrobus y Transmetro	27,659	144,257	5,415	752
Ecovia	9,449	48,269	1,099	61

Automóvil privado (incluye taxi y transporte de personal)	291,247	2,854,590	2,595,080	19,671,046
Buses Eléctricos	5,992	32,684	639	65

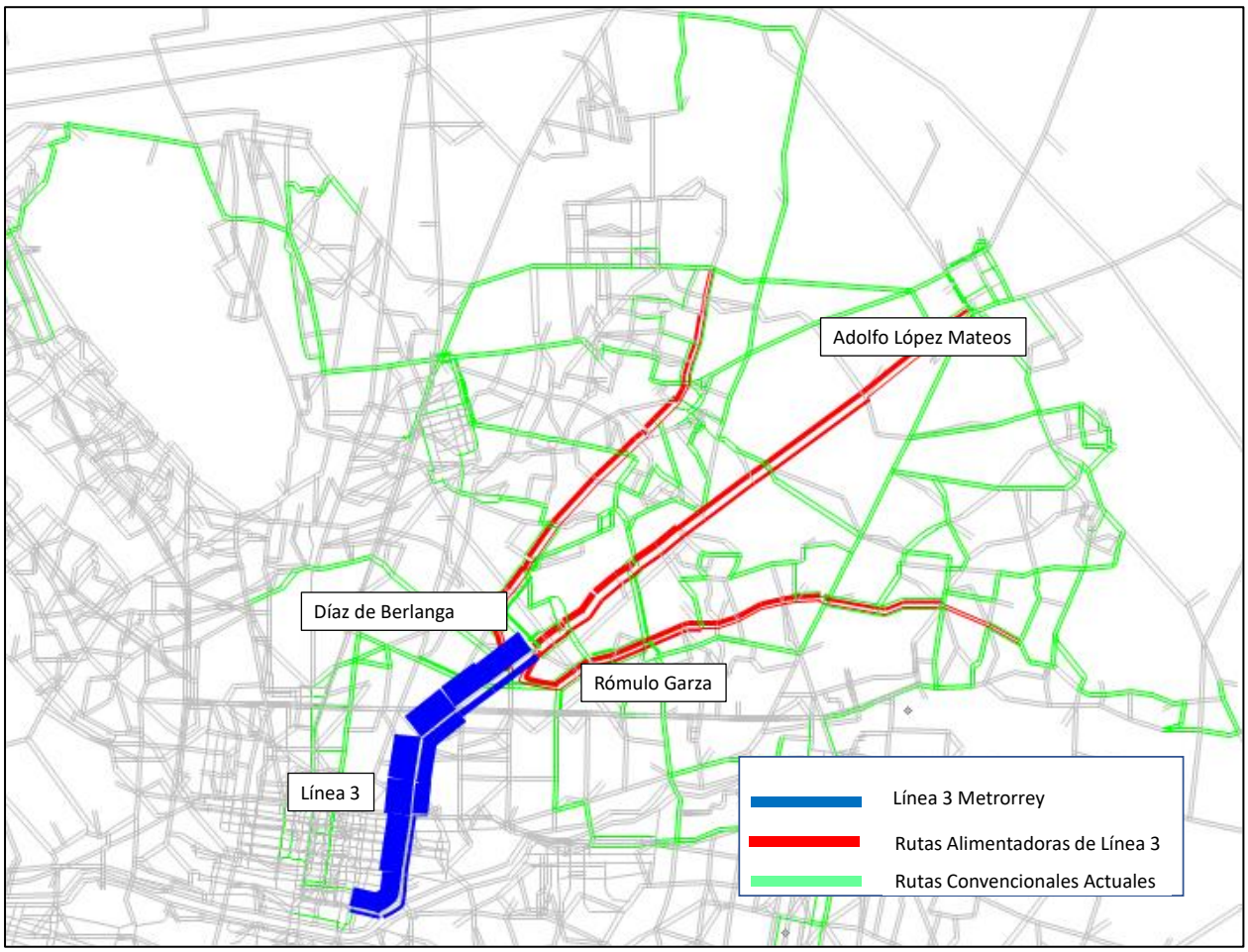
Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

5.2 Escenario ACA E: Implantación de tres rutas alimentadoras de la Línea 3 sin competencia con las rutas convencionales actuales (restructuradas)

Para este escenario, se restructuraron las rutas actuales de manera que no compitieran con las rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey, sin integración tarifaria entre rutas actuales restructuradas y rutas alimentadoras de la Línea 3. Esta restructuración es diferente a la anterior, al tener la ruta alimentadora sobre Rómulo Garza una trayectoria diferente, por el Blv. Acapulco.

La figura que sigue es una captura del modelo que ilustra esta alternativa.

Figura 36. Escenario ACA E, Rutas Alimentadoras de Línea 3 circulan sin Competencia de Rutas Convencionales Actuales



Fuente: Elaboración Propia en base de Modelación de Transporte

La tabla que sigue muestra los abordajes en horas de mayor demanda (HMD AM) de la mañana para las rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey, además de la flota operativa necesaria.

Tabla 55. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario ACA E

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas) para eléctrico de recarga de oportunidad	Tiempo de ciclo (horas) para diesel, híbrido e híbrido enchufable	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa eléctrico con recarga de oportunidad	Flota Operativa diesel, híbrido, híbrido enchufable
Diego Díaz de Berlanga	19.72	11.98	1.90	1.73	23	1358	2419	44	40
Adolfo López Mateos	22.2	16.50	1.60	1.43	28	1638	3266	45	40
Rómulo Garza	28	10.00	3.05	2.88	24	1389	3252	74	69

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Nótese que, en este escenario, los abordajes de las rutas alimentadoras en HMD AM totalizan los 8,937 pasajeros. La flota operativa es de 149 autobuses (diesel ó híbridos) ó 163 autobuses (eléctricos de recarga de oportunidad). La Línea 3 tiene 16,806 abordajes en este escenario.

Las tablas que siguen muestran otros indicadores para este escenario.

Tabla 56. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario ACA E

Categoría de viajes	Distancia promedio recorrida (km)	Costo (pesos)	Tiempo de viaje (horas)	Tiempo de espera del Transporte Público (min)
Viajes a comercio y servicio	10.01	40.66	1.13	3.6
Viajes a educación	11.39	43.04	1.32	4.8
Viajes del estrato alto al trabajo	15.35	49.12	0.84	1.2
Viajes del estrato medio alto al trabajo	10.27	40.98	0.85	1.8
Viajes del estrato medio bajo al trabajo	8	31.34	0.81	3
Viajes del estrato bajo al trabajo	11.26	33.25	1.22	21.7

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Tabla 57. Indicadores totales para la HMD AM, escenario ACA E

Tipo de operador	Abordajes totales en HMD AM	Distancias totales de pasajeros	Vehículos - kilómetro	Vehículos - hora
Rutas convencionales (radiales, periféricas, suburbanas)	129,940	1,004,527	93,203	12,154
Metro	58,180	251,199	651	20
Metrobus y Transmetro	27,520	141,837	5,358	624
Ecovia	9,744	52,359	1,249	69
Automóvil privado (incluye taxi y transporte de personal)	289,217	2,828,994	2,571,815	19,690,604
Buses Eléctricos	8,937	52,226	1,747	149

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

5.3 Escenario ACA F: Implantación de tres rutas alimentadoras de la Línea 3 sin competencia con las rutas convencionales actuales (restructuradas), con buses circulando en carriles preferenciales a la derecha.

La diferencia con el escenario anterior, es que en este los buses de las rutas circulan por carriles preferenciales a la derecha, lo que les permite desarrollar una mayor velocidad de operación. Esto a su vez se traduce en mayor demanda y menor flota.

La imagen para este escenario es prácticamente la misma que la del escenario anterior, sin embargo los datos de demanda difieren.

La tabla que sigue muestra los abordajes en horas de mayor demanda (HMD AM) de la mañana para las rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey, además de la flota operativa necesaria.

Tabla 58. Abordajes en HMD AM y flota operativa estimada, Escenario ACA F

Nombre de la ruta	Distancia en ambos sentidos (km)	Velocidad promedio en ambos sentidos (kph)	Tiempo de ciclo (horas) para eléctrico de recarga de oportunidad	Tiempo de ciclo (horas) para diesel, híbrido e híbrido enchufable	Frecuencia (vph)	Volumen crítico (pasajeros por hora por sentido)	Abordajes en ambos sentidos (pasajeros por hora)	Flota Operativa eléctrico con recarga de oportunidad	Flota Operativa diesel, híbrido, híbrido enchufable
Diego Díaz de Berlanga	19.72	16.51	1.44	1.28	29	1693	3185	42	37

Adolfo López Mateos	20.2	17.00	1.44	1.27	26	1522	3027	38	33
Rómulo Garza	22	17.00	1.54	1.38	28	1650	3549	44	39

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Nótese que, en este escenario, los abordajes de las rutas alimentadoras en HMD AM totalizan los 9,761 pasajeros. La flota operativa es de 109 autobuses (diesel ó híbridos) ó 124 autobuses (eléctricos con recarga de oportunidad). La Línea 3 tiene 17,569 abordajes en este escenario.

Las tablas que siguen muestran otros indicadores para este escenario.

Tabla 59. Indicadores promedio en la HMD AM, escenario ACA F

Categoría de viajes	Distancia promedio recorrida (km)	Costo (pesos)	Tiempo de viaje (horas)	Tiempo de espera del Transporte Público (min)
Viajes a comercio y servicio	9.96	44.31	1.25	3.6
Viajes a educación	11.34	47.16	1.47	4.8
Viajes del estrato alto al trabajo	15.25	50.47	0.86	1.2
Viajes del estrato medio alto al trabajo	10.21	42.83	0.91	1.8
Viajes del estrato medio bajo al trabajo	7.95	34.48	0.92	3
Viajes del estrato bajo al trabajo	11.23	35.67	1.35	5.4

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

Tabla 60. Indicadores totales para la HMD AM, escenario ACA F

Tipo de operador	Abordajes totales en HMD AM	Distancias totales de pasajeros	Vehículos - kilómetro	Vehículos - hora
Rutas convencionales (radiales, periféricas, suburbanas)	137,036	1,049,995	93,813	13,979
Metro	55,842	247,511	651	20
Metrobus y Transmetro	28,416	143,437	5,355	715
Ecovia	10,246	56,447	1,334	74
Automóvil privado (incluye taxi y transporte de personal)	301,782	2,954,336	2,685,750	22,612,880
Buses Eléctricos	9,761	61,492	1,713	102

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

6. COMPARACIÓN DE ESCENARIOS

Además de los indicadores anteriores, para comparar los escenarios se obtuvieron dos indicadores adicionales para los viajes con orígenes o destinos en la zona oriente de la ciudad, Municipios de Guadalupe, San Nicolás de los Garza y Apodaca. Estos son:

- Costo generalizado de viajes
- Promedio de trasbordos

Por supuesto, los indicadores incluyen el impacto de la Línea 3 de Metrorrey.

Como recordatorio, los escenarios son:

- Escenario D: Rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey en competencia con rutas actuales
- Escenario E: Rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey sin competencia de las rutas actuales a lo largo de su trayectoria, circulando en carriles de tránsito mixto
- Escenario F: Rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey sin competencia de las rutas actuales a lo largo de su trayectoria, circulando en carriles preferenciales a la derecha
- Escenario ACA D: Rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey en competencia con rutas actuales, ruta de Rómulo Garza por el Blv. Acapulco
- Escenario ACA E: Rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey sin competencia de las rutas actuales a lo largo de su trayectoria, circulando en carriles de tránsito mixto, ruta de Rómulo Garza por el Blv. Acapulco
- Escenario ACA F: Rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey sin competencia de las rutas actuales a lo largo de su trayectoria, circulando en carriles preferenciales a la derecha, ruta de Rómulo Garza por el Blv. Acapulco

La tabla que sigue, **Tabla 61**, muestra una comparación de los escenarios, considerando los siguientes aspectos:

- Abordajes en la hora de mayor demanda de la mañana
- Flota operativa
- Número de transbordos promedio
- Costos generalizados de viaje

Tabla 61. Comparación de escenarios

	D	E	F	ACA D	ACA E	ACA F
Abordajes	5546	8938	9609	4041	8937	9761
Transbordos promedios	2.05	2.7	2.83	2.65	2.69	2.87
Costo Generalizado	83.52	86.25	67.56	91.43	82.40	82.31

Elaboración propia con datos de Modelo de Transporte TRANUS

En lo que respecta a abordajes, no hay una diferencia significativa entre escenarios, con la excepción de los escenarios donde las rutas alimentadoras de la Línea 3 van en competencia con las rutas actuales. Para estos escenarios, el correspondiente al grupo donde se varía el trazado de la ruta sobre Rómulo Garza al Boulevard Acapulco, los abordajes son significativamente menores.

En lo que respecta a abordajes promedio, no hay una diferencia significativa entre escenarios con la excepción otra vez de los escenarios D y ACA D., donde el escenario ACA D muestra un mayor número de trasbordo en promedio.

En lo que respecta a costos generalizados, la mejor alternativa es la correspondiente a las rutas alimentadoras sin competencia del sistema actual y sobre carriles preferenciales a la derecha, en la trayectoria sobre Melchor Ocampo para la ruta sobre Rómulo Garza (Escenario F). Esta alternativa tiene un poco menos abordajes que la del escenario ACA F, pero el menor costo generalizado la favorece.

Por otro lado, están los siguientes aspectos. La mejor alternativa (Escenario F) para los usuarios (por los menores costos generalizados), requiere de dos aspectos importantes:

- Restructuración de las 25 rutas actuales que operan en la cuenca de los tres corredores
- Implantación de carriles preferenciales a la derecha y otras mejoras a la infraestructura vial y peatonal, que requeriría de un proyecto ejecutivo y construcción.

Ambos aspectos requieren de tiempo, y el segundo de inversión, lo que dificulta su implantación.

Sin embargo, en conjunto con los especialistas del GENL, se seleccionó el Escenario F (el de menor costo generalizado) para la implantación de las rutas alimentadoras.

Por otro lado, también de mutuo acuerdo con el GENL, se selecciono el escenario tarifario de 10.40 pesos, no integrada al Metro. Este escenario es el utilizado para el diseño operacional que se presenta en las próximas secciones.

7. ESTACIONALIZACIÓN DE LA DEMANDA

El escenario seleccionado corresponde a la simulación de transporte en la hora de mayor demanda (HMD) de la mañana. Los datos de demanda de la hora de mayor demanda son adecuados para estimar la máxima frecuencia y flota del sistema de rutas alimentadoras de la Línea 3, en el pico de la mañana. Sin embargo, para el diseño operacional, es necesario estimar las fluctuaciones diarias y semanales de la demanda y relacionarlas con la hora de mayor demanda de la mañana simulada.

Para lo anterior, se ha analizado la siguiente información:

- Estudios de ascensos y descensos de las 25 rutas que operan en la cuenca de los tres corredores, de los estudios de campo del PIMUS de la ZMM 2019 – 2020
- Estudios de frecuencia y ocupación en los tres corredores bajo estudio, de los estudios de campo del PIMUS de la ZMM 2019 – 2020
- Aforos de estaciones automáticas en los tres corredores en estudio, de los estudios de campo del PIMUS de la ZMM 2019 – 2020
- Datos de afluencia diaria y semanal de las rutas de Transmetro
- Datos de afluencia diaria y semanal de Ecovía

Sigue una breve discusión de los datos anteriores, incluyendo las razones por que se desechan o se adoptan para la estacionalización.

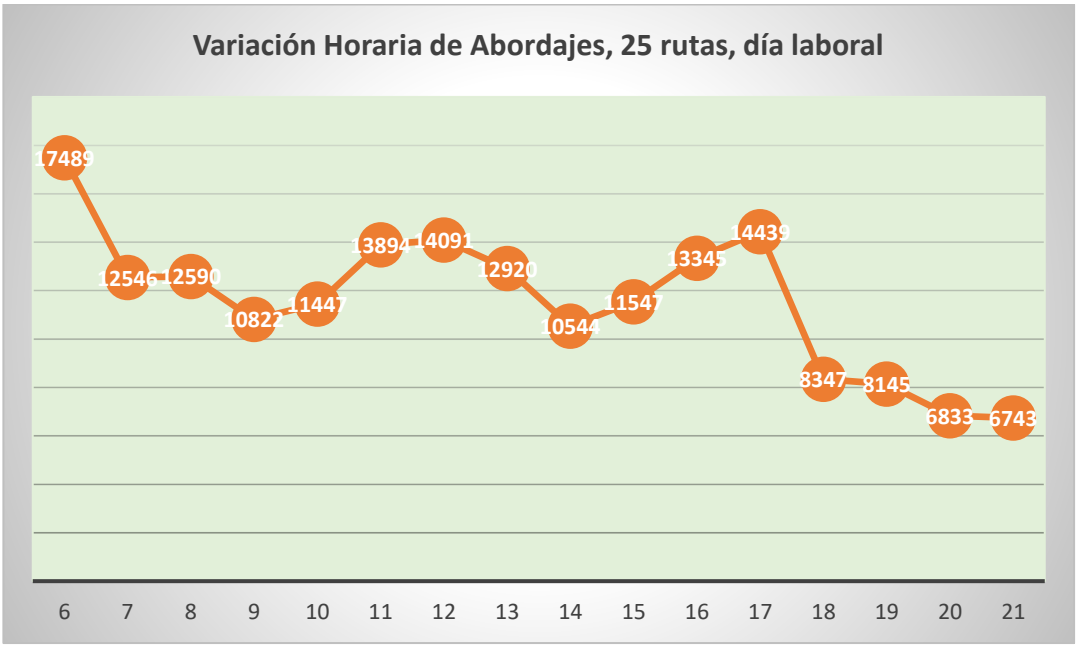
7.1 Estudios de ascenso y descenso

En el ámbito del PIMUS, se hicieron estudios de ascensos y descensos en las 25 rutas que actualmente operan en los tres corredores. Los estudios se realizaron sólo en días laborales, por lo que no reporta información de fin de semana.

De las veinticinco (25) rutas, trece (13) se aforaron desde las 6 am hasta las 22 am, y ocho (8) desde las 6 am hasta las 6 pm.

El gráfico que sigue ilustra la variación horaria de la suma de los abordajes de todas las 25 rutas durante el día laboral.

Figura 37. Variación horaria de abordajes en las 25 rutas de la cuenca de los tres corredores, día laboral



Fuente: Elaboración propia en base a estudios del PIMUS 2019 – 2020 de la ZMM

De acuerdo a la Figura 37, la hora de mayores abordajes es de 6:00 a 7:00 am, con otros dos picos a las 12 m y a las 17:00 pm.

Al haber ocho (8) rutas que no se aforaron después de las 6:00 pm, el gráfico anterior no refleja fielmente las fluctuaciones de la demanda, mostrando un abrupto descenso después de las 17:00 pm.

En la Figura 38 se muestra la variación de abordajes de las 13 rutas para las que los aforos se realizaron para todo el día. La hora de mayor demanda se identifica muy pronunciada de 6 a 7 am, con picos menores de demanda a las 12 y 17.

La Tabla 62 muestra las proporciones de los abordajes por hora con respecto al total y a la hora pico.

Como lo muestran la tabla y los gráficos, en estos estudios, el pico de demanda resulta muy pronunciado con respecto al resto del día, lo que implica que en el diseño operacional habría una fuerte disparidad de frecuencias. Además, no se cuenta con información para el fin de semana.

Figura 38. Variación horaria de abo de 13 rutas de la cuenca de los tres corredores, día laboral

Fuente: Elaboración propia en base a estudios del PIMUS 2019 – 2020 de la ZMM

Tabla 62. Abordajes totales por hora de las 13 rutas y proporciones con respecto al total, al pico y factor de expansión al día

Hora	Abordajes Totales en las 13 Rutas	Proporción con respecto al total	Proporción con respecto al pico	Factor de Expansión al día
6	11,158	0.09	1.00	**11.07**
7	7,263	0.06	0.65	17.01
8	6,999	0.06	0.63	17.65
9	5,945	0.05	0.53	20.78
10	6,436	0.05	0.58	19.19
11	8,134	0.07	0.73	15.19
12	9,297	0.08	0.83	13.29
13	8,420	0.07	0.75	14.67
14	6,341	0.05	0.57	19.48
15	6,443	0.05	0.58	19.17
16	8,433	0.07	0.76	14.65
17	9,261	0.07	0.83	13.34

Hora	Abordajes Totales en las 13 Rutas	Proporción con respecto al total	Proporción con respecto al pico	Factor de Expansión al día
18	7,854	0.06	0.70	15.73
19	7,955	0.06	0.71	15.53
20	6,833	0.06	0.61	18.08
21	6,743	0.05	0.60	18.32

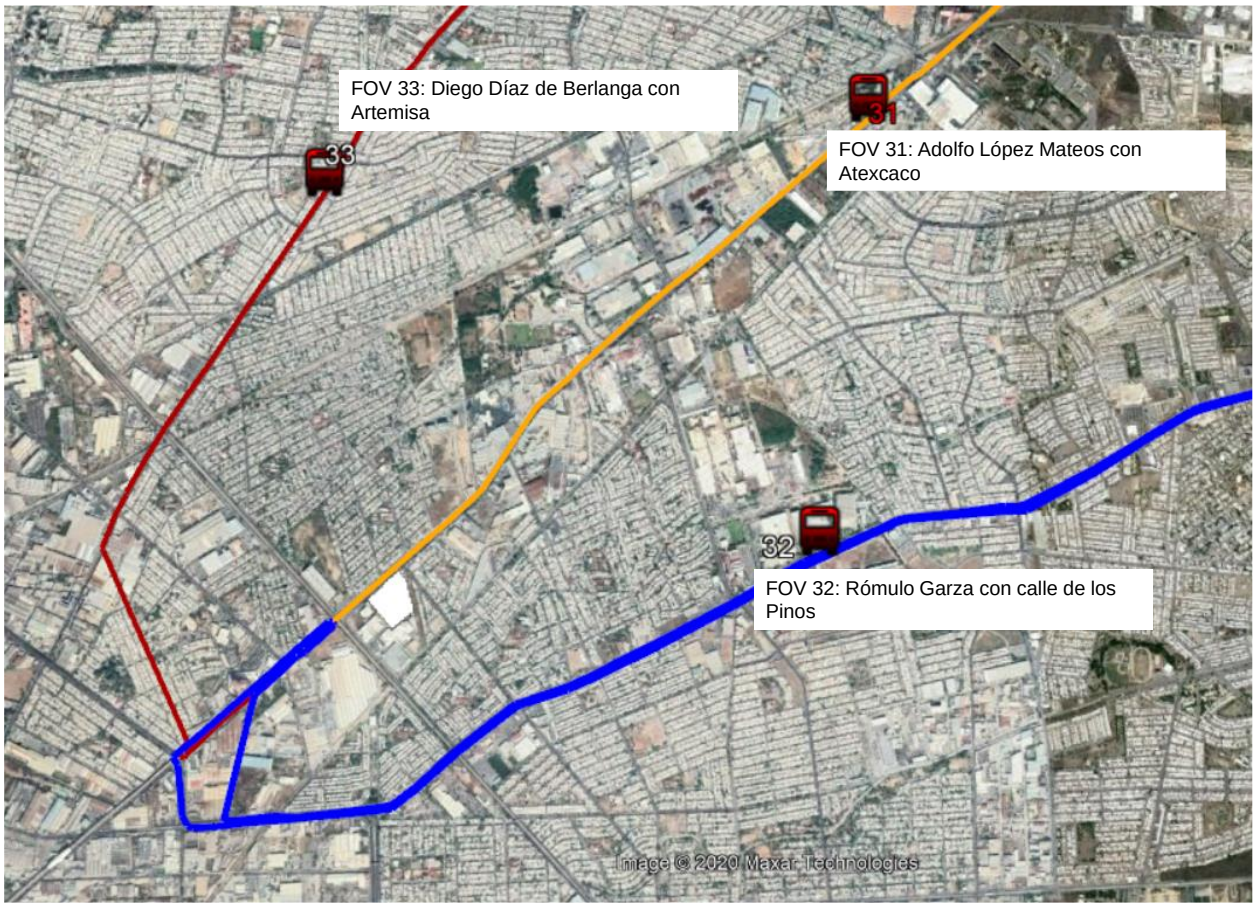
Fuente: Elaboración propia en base a estudios del PIMUS 2019 – 2020 de la ZMM

7.2 Estudios de Frecuencia y Ocupación

En el ámbito del PIMUS, se realizaron aforos de frecuencia y ocupación visual (FOV) de vehículos de transporte público en tres ubicaciones sobre los tres corredores en estudio:

- FOV 31: Adolfo López Mateos con Atexcaco
- FOV 32: Rómulo Garza con calle de los Pinos
- FOV 33: Diego Díaz de Berlanga con Artemisa

Figura 39. Ubicación de estaciones FOV en los tres corredores

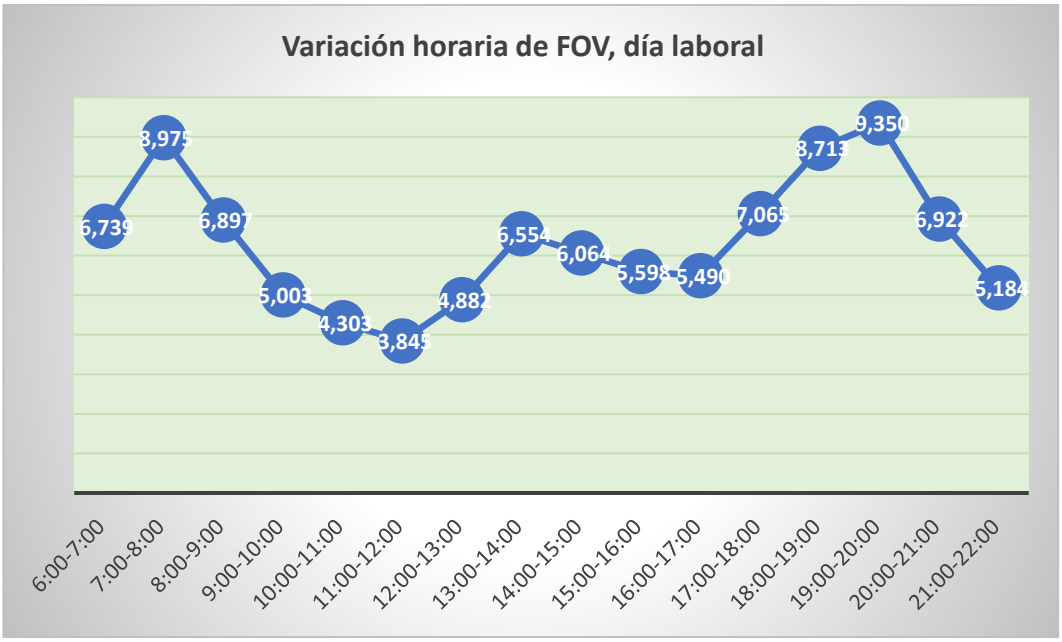


Fuente: Elaboración propia en base a estudios del PIMUS 2019 – 2020 de la ZMM

Los aforos se realizaron desde las 6:00 am hasta las 22:00 horas, sólo en días laborales.

La Figura 40 muestra la variación horaria de las estaciones FOV a lo largo de un día laboral.

Figura 40. Variación horaria de estaciones FOV



Fuente: Elaboración propia en base a estudios del PIMUS 2019 – 2020 de la ZMM

A diferencia de los estudios de ascenso y descenso, en las estaciones FOV la hora de mayor demanda se presenta en la tarde, entre las 19 y 20 horas.

Tabla 63. FOV totales por hora de las 3 estaciones y proporciones con respecto al total, al pico y factor de expansión al día

Hora	Pasajeros Totales en las Estaciones FOV	Proporción con respecto al total	Proporción con respecto al pico	Factor de Expansión al día
6:00-7:00	6,739	0.07	0.72	15.07
7:00-8:00	8,975	0.09	0.96	**11.32**
8:00-9:00	6,897	0.07	0.74	14.73
9:00-10:00	5,003	0.05	0.54	20.30
10:00-11:00	4,303	0.04	0.46	23.61
11:00-12:00	3,845	0.04	0.41	26.42
12:00-13:00	4,882	0.05	0.52	20.81

Hora	Pasajeros Totales en las Estaciones FOV	Proporción con respecto al total	Proporción con respecto al pico	Factor de Expansión al día
13:00-14:00	6,554	0.06	0.70	15.50
14:00-15:00	6,064	0.06	0.65	16.75
15:00-16:00	5,598	0.06	0.60	18.15
16:00-17:00	5,490	0.05	0.59	18.50
17:00-18:00	7,065	0.07	0.76	14.38
18:00-19:00	8,713	0.09	0.93	**11.66**
19:00-20:00	9,350	0.09	1.00	10.86
20:00-21:00	6,922	0.07	0.74	14.68
21:00-22:00	5,184	0.05	0.55	19.60

Fuente: Elaboración propia en base a estudios del PIMUS 2019 – 2020 de la ZMM

En la Tabla 63 se observa como los picos de la mañana y de la tarde son similares. Lamentablemente, esta información está disponible sólo para los días laborales.

7.3 Aforos de estaciones automáticas

En el ámbito del PIMUS se realizaron conteos de tránsito automáticos, por 24 horas y siete días en los tres corredores, en las siguientes ubicaciones (ver también Figura 41):

AA33 – Carlos Salinas de Gortari entre Sepúlveda y ex Hacienda de San Francisco

AA37 – Rómulo Garza entre Paraíso y los Alcatraces

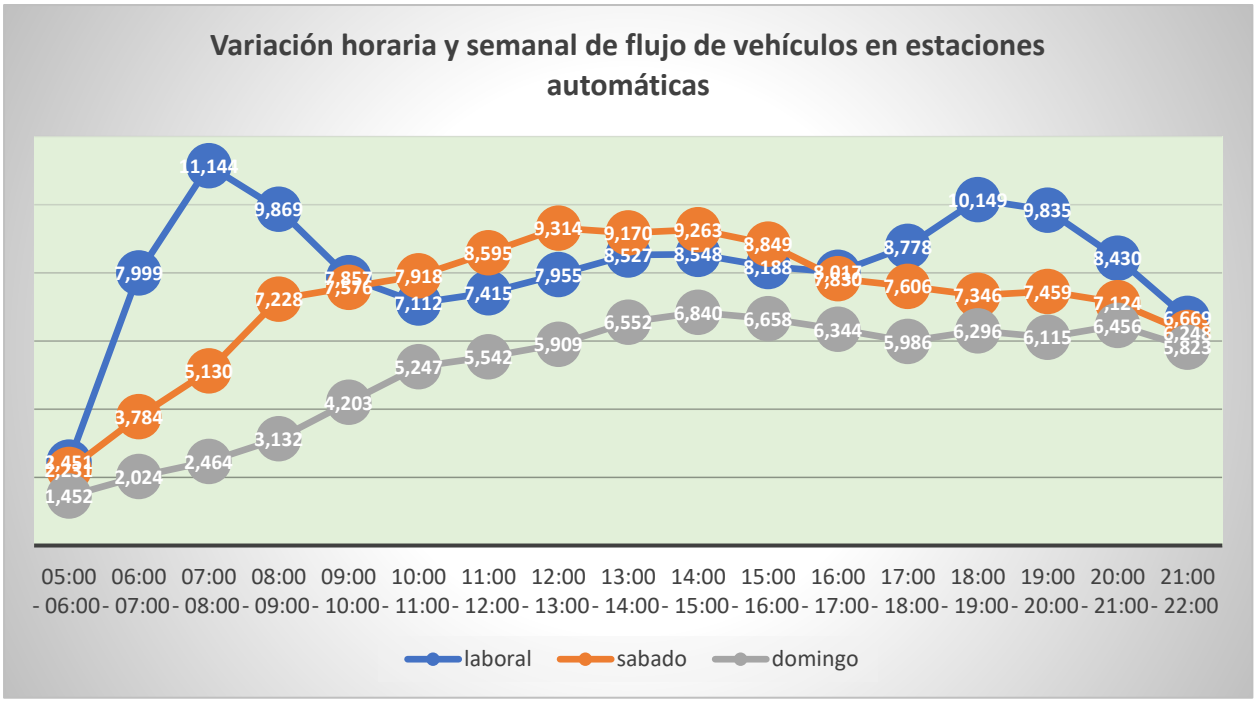
AA61 – Diego Díaz de Berlanga entre 9A y Prudencia

Figura 41. Ubicación de estaciones de conteo automáticas en los tres corredores

Fuente: Elaboración propia en base a estudios del PIMUS 2019 – 2020 de la ZMM

Las variaciones por hora y día de la semana se muestran en la Figura 42. Destaca la alta proporción del volumen del sábado con respecto al día laboral (90% en volumen total), y la del domingo (67% en volumen total), proporciones que son significativamente más altas que las observadas en transporte público en otros estudios. Cabe destacar que por lo general, los patrones de variación horaria y semanal del tránsito general (y en particular del transporte privado que es la mayoría del tránsito general) son diferentes a los patrones del transporte público.

Figura 42. Variaciones horarias y semanales en las estaciones automáticas de los tres corredores



Fuente: Elaboración propia en base a estudios del PIMUS 2019 – 2020 de la ZMM

Tabla 64. Volúmenes por hora y día de las 3 estaciones automáticas, proporciones con respecto al pico y factor de expansión al día

Hora	Vehículos Totales en las Estaciones Automáticas, día laboral	Vehículos Totales en las Estaciones Automáticas, día sabado	Vehículos Totales en las Estaciones Automáticas, día domingo	Proporción con respecto al pico de día laboral, día laboral	Proporción con respecto al pico de día laboral, día sábado	Proporción con respecto al pico de día laboral, día domingo	Factor de Expansión al día laboral
05:00 - 06:00	2,451	2,231	1,452	0.22	0.20	0.13	56.68
06:00 - 07:00	7,999	3,784	2,024	0.72	0.34	0.18	17.37
07:00 - 08:00	11,144	5,130	2,464	1.00	0.46	0.22	**12.47**
08:00 - 09:00	9,869	7,228	3,132	0.89	0.65	0.28	14.08
09:00 - 10:00	7,857	7,576	4,203	0.71	0.68	0.38	17.68
10:00 - 11:00	7,112	7,918	5,247	0.64	0.71	0.47	19.54
11:00 - 12:00	7,415	8,595	5,542	0.67	0.77	0.50	18.74
12:00 - 13:00	7,955	9,314	5,909	0.71	0.84	0.53	17.47
13:00 - 14:00	8,527	9,170	6,552	0.77	0.82	0.59	16.30
14:00 - 15:00	8,548	9,263	6,840	0.77	0.83	0.61	16.25

Hora	Vehículos Totales en las Estaciones Automáticas, día laboral	Vehículos Totales en las Estaciones Automáticas, día sabado	Vehículos Totales en las Estaciones Automáticas, día domingo	Proporción con respecto al pico de día laboral, día laboral	Proporción con respecto al pico de día laboral, día sábado	Proporción con respecto al pico de día laboral, día domingo	Factor de Expansión al día laboral
15:00 - 16:00	8,188	8,849	6,658	0.73	0.79	0.60	16.97
16:00 - 17:00	8,017	7,830	6,344	0.72	0.70	0.57	17.33
17:00 - 18:00	8,778	7,606	5,986	0.79	0.68	0.54	15.83
18:00 - 19:00	10,149	7,346	6,296	0.91	0.66	0.56	**13.69**
19:00 - 20:00	9,835	7,459	6,115	0.88	0.67	0.55	14.13
20:00 - 21:00	8,430	7,124	6,456	0.76	0.64	0.58	16.48
21:00 - 22:00	6,669	6,248	5,823	0.60	0.56	0.52	20.84

Fuente: Elaboración propia en base a estudios del PIMUS 2019 – 2020 de la ZMM

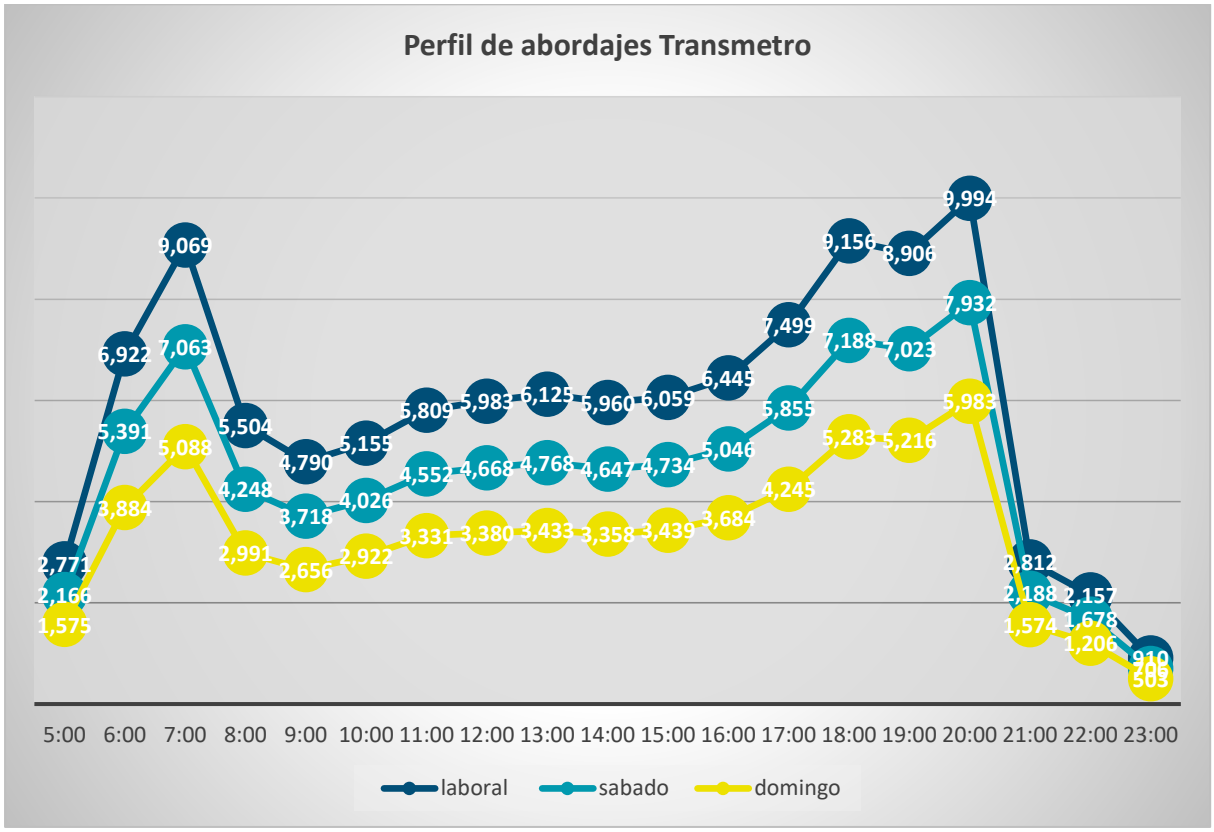
7.4 Afluencia diaria y semanal de las rutas de Transmetro

A pesar de no estar en los corredores en estudio, las rutas de Transmetro, al estar relacionadas con la operación de Metrorrey, pueden ser una opción válida para estacionalizar la oferta de las tres rutas en estudio.

La Figura 43 muestra la afluencia diaria y semanal del sistema Transmetro. Los perfiles de demanda de día laboral, sábado y domingo son idénticos, multiplicados por un factor de 0.78 los valores del sábado y por un factor de 0.57 el domingo.

En vista de lo anterior, al usar los perfiles de fin de semana para el diseño operacional, es muy posible que se incurra en una programación errada para esos días.

Figura 43. Variación de la afluencia diaria y semanal del subsistema Transmetro



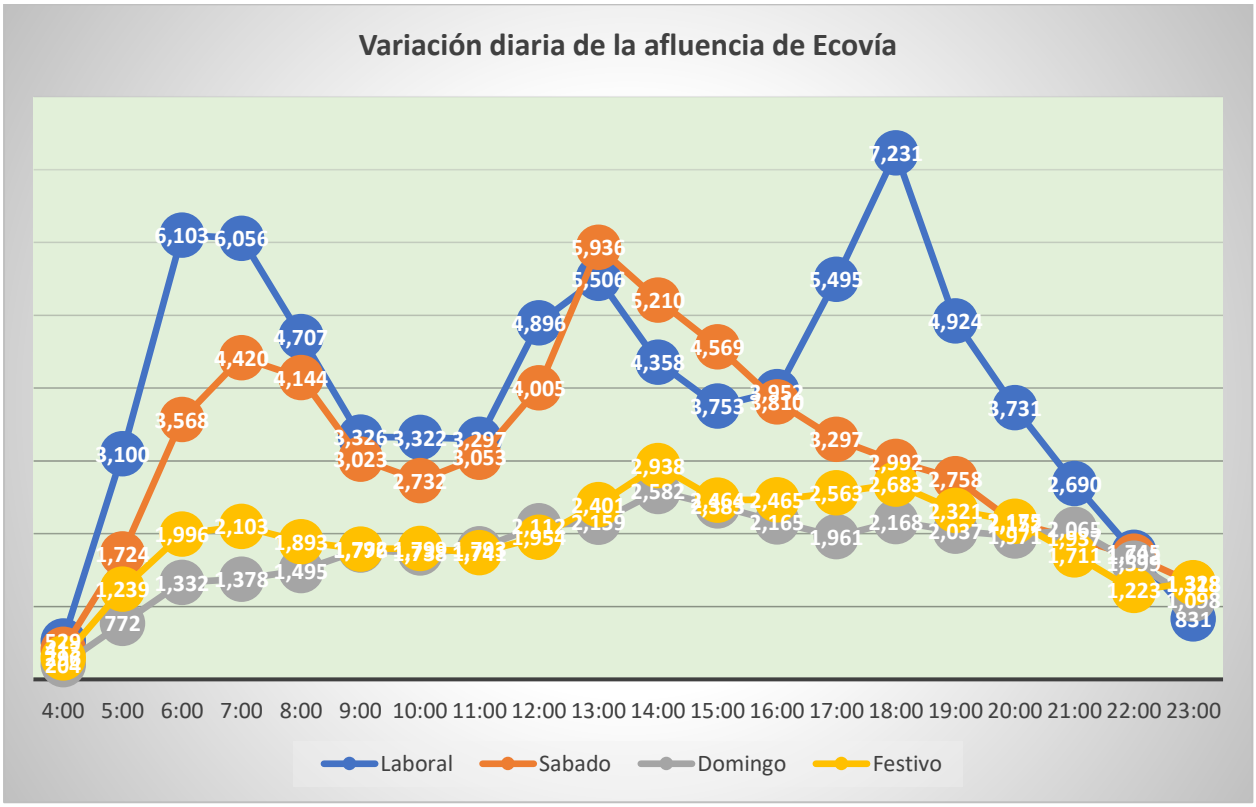
Fuente: Elaboración propia en base a información del GENL

7.5 Afluencia diaria y semanal de Ecovía

Otro sistema relacionado con Metrorrey al estar integrado a este es Ecovia. Los perfiles de demanda de Ecovia pueden utilizarse para estacionalizar la programación de las tres rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey.

La Figura 44 muestra variaciones de la afluencia de Ecovía en días laborales, sábado, domingo y festivo (1 de Mayo). En esta ocasión los perfiles difieren. Nótese que el domingo y el día festivo tienen perfiles muy similares.

Figura 44. Perfil de afluencia diaria, semanal y feriados de Ecovia



Fuente: Elaboración propia en base a información del GENL

Tabla 65. Afluencia diaria y proporciones con respecto a la hora pico de Ecovía

Hora	Afluencia en día laboral	Afluencia en sábado	Afluencia en domingo		Afluencia en festivo	Proporción con respecto al pico de día laboral, día laboral	Proporción con respecto al pico de día laboral, día sábado	Proporción con respecto al pico de día laboral, día domingo	Proporción con respecto al pico de día laboral, día festivo	Factor de Expansión al día laboral
04:00	529	413	204		296	0.07	0.06	0.03	0.04	150.41
05:00	3,100	1,724	772		1,239	0.43	0.24	0.11	0.17	25.66
06:00	6,103	3,568	1,332		1,996	0.84	0.49	0.18	0.28	**13.03**
07:00	6,056	4,420	1,378		2,103	0.84	0.61	0.19	0.29	13.14
08:00	4,707	4,144	1,495		1,893	0.65	0.57	0.21	0.26	16.90
09:00	3,326	3,023	1,776		1,792	0.46	0.42	0.25	0.25	23.92
10:00	3,322	2,732	1,738		1,799	0.46	0.38	0.24	0.25	23.95
11:00	3,297	3,053	1,793		1,741	0.46	0.42	0.25	0.24	24.13
12:00	4,896	4,005	2,112		1,954	0.68	0.55	0.29	0.27	16.25

Hora	Afluencia en día laboral	Afluencia en sábado	Afluencia en domingo		Afluencia en festivo	Proporción con respecto al pico de día laboral, día laboral	Proporción con respecto al pico de día laboral, día sábado	Proporción con respecto al pico de día laboral, día domingo	Proporción con respecto al pico de día laboral, día festivo	Factor de Expansión al día laboral
13:00	5,506	5,936	2,159		2,401	0.76	0.82	0.30	0.33	14.45
14:00	4,358	5,210	2,582		2,938	0.60	0.72	0.36	0.41	18.26
15:00	3,753	4,569	2,383		2,464	0.52	0.63	0.33	0.34	21.20
16:00	3,952	3,810	2,165		2,465	0.55	0.53	0.30	0.34	20.13
17:00	5,495	3,297	1,961		2,563	0.76	0.46	0.27	0.35	14.48
18:00	7,231	2,992	2,168		2,683	1.00	0.41	0.30	0.37	**11.00**
19:00	4,924	2,758	2,037		2,321	0.68	0.38	0.28	0.32	16.16
20:00	3,731	2,152	1,971		2,175	0.52	0.30	0.27	0.30	21.32
21:00	2,690	1,937	2,065		1,711	0.37	0.27	0.29	0.24	29.58
22:00	1,745	1,692	1,599		1,223	0.24	0.23	0.22	0.17	45.58
23:00	831	1,318	1,098		1,328	0.11	0.18	0.15	0.18	95.74

Fuente: Elaboración propia en base a información del GENL

El perfil de afluencia de Ecovia resulta el más adecuado para la programación semanal y será el usado en el plan operacional. En vista de la similitud del perfil de día festivo con domingo, se usará un promedio de los dos para ambos casos (días festivos y domingos).

Por otro lado, de acuerdo al perfil de afluencia de Ecovia, la hora de mayor demanda es en la tarde y es 1.18 veces mayor al pico de demanda de la mañana. Para efecto de dimensionamiento de patios y de estaciones, se usará este factor.

8. CAPACIDAD DE LOS VEHÍCULOS

Se selecciona el autobús padrón de 12 metros para proveer el servicio:

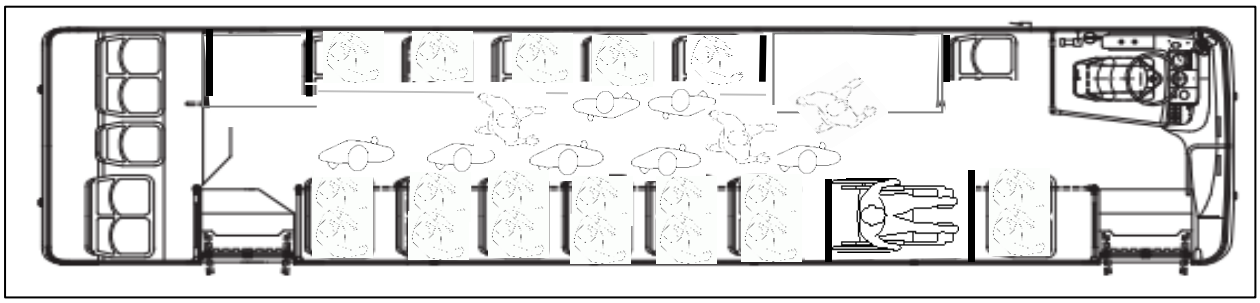
- Tiene una capacidad máxima de 100 pasajeros (27 sentados y 63 de pie, en los modelos más comunes).
- Existe una oferta adecuada de este tamaño en el mercado de buses eléctricos

Ahora bien, para efecto de la determinación de flota operativa, es necesario determinar la densidad de pasajeros dentro del autobús que sea adecuada para su comodidad.

Es importante destacar que para densidades mayores a los 3.5 pasajeros por metro cuadrado, el movimiento dentro de los buses se dificulta[1], se produce contacto constante entre pasajeros, incomodidad y podría propiciarse situaciones de acoso.

La figura que sigue muestra la distribución asientos en un autobús padrón típico para transporte urbano.

Figura 45. Distribución de asientos de autobús padrón de 12 metros



Fuente: Fabricantes

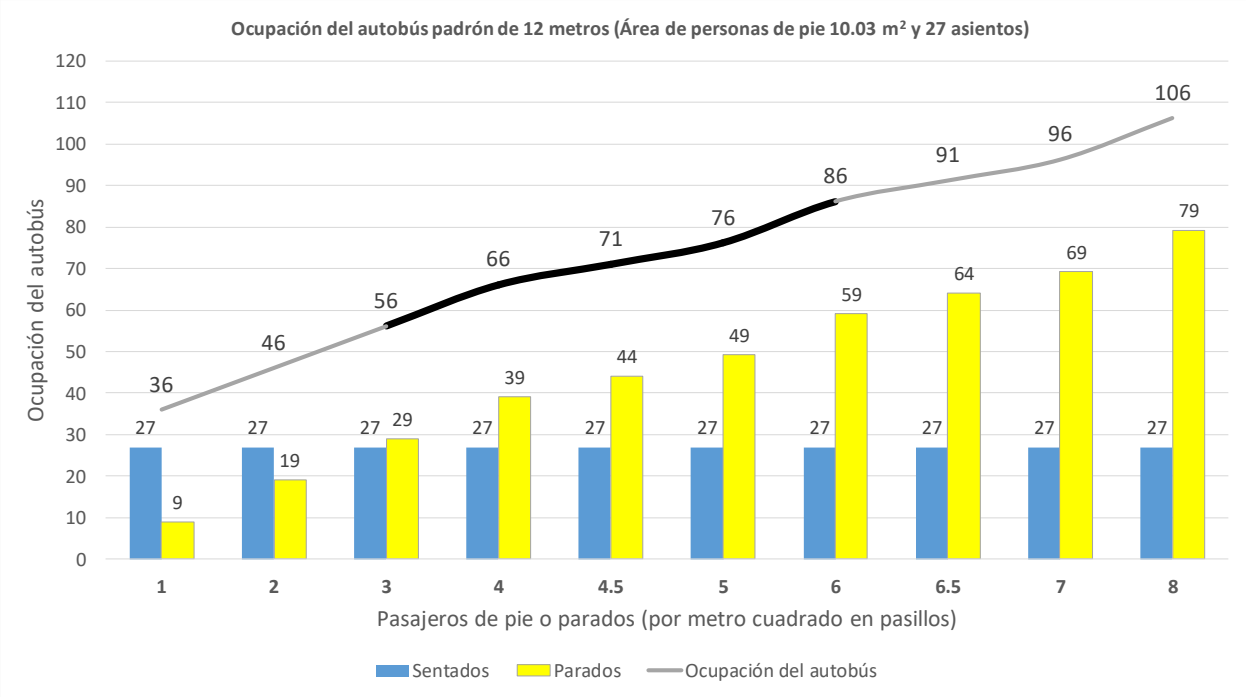
La siguiente figura muestra para el autobús anterior, la relación entre la densidad de pasajeros y la ocupación del autobús. Nótese que, para una densidad de 3.5 pasajeros por metro cuadrado, la ocupación del bus padrón es de 60 pasajeros.

Sin embargo, el uso de una densidad de 3.5 pasajeros por metro cuadrado resultaría en una flota muy grande y una inversión muy alta, con consecuencias en la salud financiera del sistema. Adicionalmente, por problemas de la pandemia COVID 19, la demanda de transporte público se ha reducido drásticamente y es posible que no se recupere en el futuro cercano.

Por lo anterior, se ha decidido en conjunto con el GENL, usar una densidad de 6 pasajeros por metro cuadrado, equivalente a unos 86 pasajeros de capacidad por bus.

[1] Molinero Ángel, Transporte Público: Planeación, Diseño y Administración, UAEM 1997.

Figura 46. Relación entre densidad dentro del autobús y ocupación, autobús padrón de 12 metros.



Fuente: Universidad de Chile, 2008

Por lo tanto, para efectos del cálculo de la flota operativa y de la programación de las rutas alimentadoras de la Línea 3 se usará una ocupación de 86 pasajeros por bus padrón.

9. PROGRAMACIÓN OPERACIONAL DE LAS RUTAS ALIMENTADORAS

La simulación de transporte se realizó para el período de mayor demanda de la mañana, que corresponde al período de mayor afluencia en los estudios de ascensos y descensos de las 25 rutas que circulan por los tres corredores. Sin embargo, este estudio no se realizó para todas las rutas en el mismo horario (de 6 am a 10 pm) ni los fines de semana. Por lo tanto, como se mencionó anteriormente, se adoptó el perfil de afluencia diaria y semanal de Ecovía para el diseño operacional de las rutas alimentadoras de Línea 3, al ser el más adecuado a la demanda de rutas asociadas con el sistema Metrorrey.

En el perfil de afluencia de Ecovía, la hora de mayor demanda es en la tarde, coincidiendo con (1) los perfiles de demanda de los aforos de frecuencia y ocupación en los tres corredores, (2) los perfiles de afluencia de Transmetro y (3) los perfiles de afluencia de las Líneas 1 y 2 de Metrorrey. Por lo tanto, es racional asumir que el perfil de afluencia de las tres rutas alimentadoras en un día laboral tenga su pico en la tarde.

En el perfil de afluencia de Ecovía, la afluencia de la hora de mayor demanda de la tarde es 1.18 veces el valor de la afluencia en la hora de mayor demanda de la mañana. Por esa razón, para el cálculo de flota y frecuencia en hora de mayor demanda, los valores provenientes de la modelación de transporte se multiplican por ese factor.

Las tablas que siguen muestran los valores de operación (kilómetros) y demanda expandidos al día laboral y al año.

Tabla 66. Abordajes ajustados a la hora de mayor demanda de la tarde y expansión al día laboral

Nombre	Terminal/Estación Alimentación	Long. Real (Km)	Tiempo ciclo (min)	Abordajes Ajustados al pico pm	Carga Max Ajustada HDM PM	Pass/ día
Diego Díaz de Berlanga Ida y Retorno	Hospital Metropolitano	21.10	79.5	2,833	1,723	31,165
Adolfo López Mateos, Ida y Retorno	Hospital Metropolitano	23.50	87.9	3,296	1,964	36,261
Rómulo Garza, Ida y Retorno	Hospital Metropolitano	30.40	112.3	4,135	2,569	45,489

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67. Flota operacional y total

Nombre	Unidad tipo base	Nivel de ocupación 86% (pass.)	Frecuencia AJUSTADA HDM (Veh/h)	Flota Operativa (veh)	Flota de reserva (veh) 10%	Ocupación real del vehículo (confort)
Diego Díaz de Berlanga Ida y Retorno	Padrón	86	21	28.0	3	76%
Adolfo López Mateos, Ida y Retorno	Padrón	86	23	34.0	3	79%
Rómulo Garza, Ida y Retorno	Padrón	86	30	56.0	6	80%

Fuente: Elaboración propia

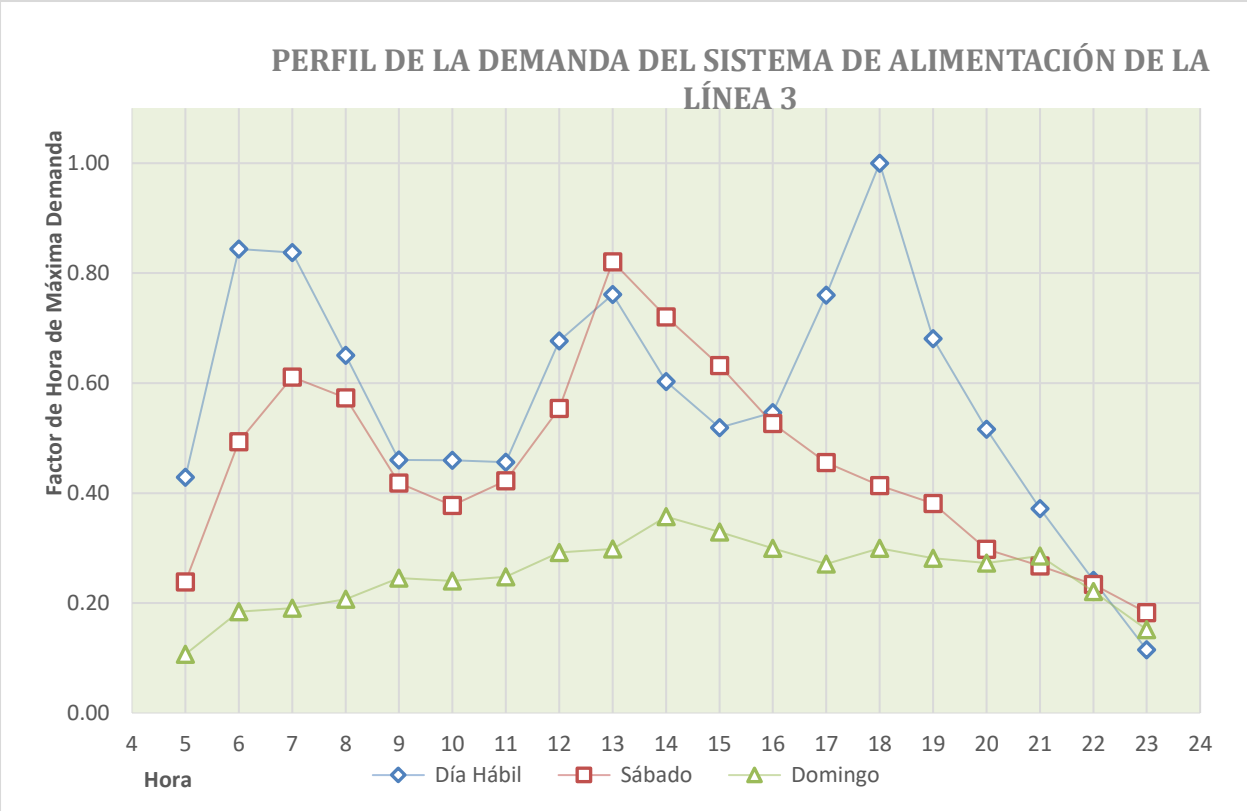
Tabla 68. Kilómetros recorridos por ruta

Tipo	Km/Veh en Día Hábil	Km/Veh en Sábado	Km/Veh en Domingo o Festivo	Km/Flota en Día Hábil	Km/Flota en Sábado	Km/Flota en Domingo o Festivo	Km/Flota (mensual)	Km/Flota (anual)
Diego Díaz de Berlanga Ida y Retorno	176	139	77	4,941	3,898	2,164	131,191	1,574,292
Adolfo López Mateos, Ida y Retorno	174	138	76	5,927	4,675	2,594	157,346	1,888,146
Rómulo Garza, Ida y Retorno	178	140	78	9,967	7,862	4,362	264,608	3,175,299
TOTAL CORREDORES				**20,834**	**16,436**	**9,119**	**553,145**	**6,637,737**

Fuente: Elaboración propia

La **Figura 47** muestra el perfil de demanda adoptado para las tres rutas alimentadoras de la línea 3 de Metrorrey.

Figura 47. Perfil de demanda adoptado para las tres rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey



Fuente: Elaboración propia en base a afluencia de Ecovía

Las tablas que siguen muestran la programación de las rutas alimentadoras en días laborales, sábado y domingo. En días feriados se usaría la programación de domingo.

Tabla 69. Plan de operación para la ruta alimentadora Diego Díaz de Berlanga

PROGRAMACION OPERACIONAL DE RUTAS									
Ruta Diego Díaz de Berlanga									
Ruta:	**800**	**Diego Díaz de Berlanga Ida y Retorno**		**Ramal:**		**TIPO DE VEHICULO**	**Padrón**		
Flota	**28**	**Longitud Ruta (km)**	**21**	**SERVICIO**	Preferencial				
Intervalo en Hora Pico (min)	**3**	**Tiempo Ciclo Total (ida y vuelta) en minutos**	**79**						

Hora	Periodo	**Frecuencia de viajes/hora**			**Intervalo Frecuencia (min)**			**Flota Operativa**		
		Día Hábil	Sábado	Domingo	Día Hábil	Sábado	Domingo	Día Hábil	Sábado	Domingo

05:00	**V**	9	5	2	7	11	26	12	7	3
06:00	**P**	18	11	4	3	5	15	24	16	5
07:00	**P**	18	13	4	3	4	14	24	20	6
08:00	**P**	14	12	4	4	4	13	18	20	6
09:00	**V**	10	9	5	6	6	11	13	13	7
10:00	**V**	10	8	5	6	7	11	13	11	7
11:00	**V**	10	9	5	6	6	11	13	13	7
12:00	**V**	15	12	6	4	5	9	19	16	9
13:00	**V**	16	18	6	4	3	9	22	26	9
14:00	**V**	13	15	8	5	3	7	17	26	11
15:00	**V**	11	14	7	5	4	8	15	20	10
16:00	**P**	12	11	6	5	5	9	16	16	9
17:00	**P**	16	10	6	4	6	10	22	13	8
18:00	**P**	21	9	6	3	6	9	28	13	9
19:00	**P**	15	8	6	4	7	9	19	11	9
20:00	**P**	11	6	6	5	9	10	15	9	8
21:00	**V**	8	6	6	8	10	9	11	8	9
22:00	**V**	5	5	5	12	11	12	7	7	7
23:00	**V**	2	4	3	24	15	18	3	5	4
Total		**234**	**185**	**103**	**Flota Operativa requerida**			**28**	**26**	**11**

KILOMETRAJE TOTAL POR TIPO DE DIA					**FLOTA**	**VEHICULOS**

		Día Hábil	Sábado	Domingo	**Recorrido promedio mensual**	131,191	4,685
		4,941	3,898	2,164	**Recorrido promedio año**	1,574,292	56,225

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. Plan de operación de la ruta alimentadora Adolfo López Mateos

PROGRAMACION OPERACIONAL DE RUTAS									
Ruta Adolfo López Mateos									
Ruta:	**803**	**Adolfo López Mateos, Ida y Retorno**			**Ramal:**		**TIPO DE VEHICULO**	**Padrón**	
Flota	**34**	**Longitud Ruta (km)**	**24**		**SERVICIO**	Preferencial			
Intervalo en Hora Pico (min)	**3**	**Tiempo Ciclo Total (ida y vuelta) en minutos**	**88**						

Hora	Periodo	**Frecuencia de viajes/hora**			**Intervalo Frecuencia (min)**			**Flota Operativa**		
		Día Hábil	Sábado	Domingo	Día Hábil	Sábado	Domingo	Día Hábil	Sábado	Domingo
05:00	**V**	10	6	2	6	10	24	15	9	4
06:00	**P**	19	11	4	3	5	14	29	18	6
07:00	**P**	19	14	4	3	4	13	28	22	7
08:00	**P**	15	13	5	4	4	12	22	22	7
09:00	**V**	11	10	6	6	6	10	16	15	9
10:00	**V**	11	9	6	6	6	10	16	15	9
11:00	**V**	11	10	6	6	6	10	15	15	9
12:00	**V**	16	13	7	4	4	8	23	22	11
13:00	**V**	18	19	7	3	3	8	26	29	11
14:00	**V**	14	17	8	4	3	7	20	29	13
15:00	**V**	12	15	8	5	4	7	18	22	13
16:00	**P**	13	12	7	5	4	8	18	22	11
17:00	**P**	18	11	6	3	5	9	26	18	10
18:00	**P**	23	10	7	3	6	8	34	15	11
19:00	**P**	16	9	7	4	6	9	23	15	10
20:00	**P**	12	7	6	5	8	9	17	11	10
21:00	**V**	9	6	7	7	9	9	13	10	10

22:00	**V**	6	5	5	11	11	11	8	8	8
23:00	**V**	3	4	4	23	14	17	4	6	5
Total		**252**	**199**	**110**	**Flota Operativa requerida**			**34**	**29**	**13**

KILOMETRAJE TOTAL POR TIPO DE DIA								**FLOTA**	**VEHICULOS**
		Día Hábil	Sábado	Domingo	**Recorrido promedio mensual**			157,346	4,652
		5,927	4,675	2,594	**Recorrido promedio año**			1,888,146	55,823

Fuente: Elaboración propia

Tabla 71. Plan de operación de la ruta alimentadora Rómulo Garza

PROGRAMACION OPERACIONAL DE RUTAS									
Ruta Rómulo Garza									
Ruta:	**805**	**Rómulo Garza, Ida y Retorno**			**Ramal:**		**TIPO DE VEHICULO**	**Padrón**	
Flota		**56**	**Longitud Ruta (km)**	**30**	**SERVICIO**		Preferencial		
Intervalo en Hora Pico (min)			**2**	**Tiempo Ciclo Total (ida y vuelta) en minutos**				**112**	

Hora	Periodo	**Frecuencia de viajes/hora**			**Intervalo Frecuencia (min)**			**Flota Operativa**		
		Día Hábil	Sábado	Domingo	Día Hábil	Sábado	Domingo	Día Hábil	Sábado	Domingo
05:00	**V**	13	7	3	5	8	18	24	14	6
06:00	**P**	25	15	6	2	4	10	47	28	11
07:00	**P**	25	18	6	2	3	10	47	37	11
08:00	**P**	20	17	6	3	3	9	37	37	12
09:00	**V**	14	13	7	4	4	8	26	28	14
10:00	**V**	14	11	7	4	5	8	26	22	14
11:00	**V**	14	13	7	4	4	8	26	28	14
12:00	**V**	20	17	9	3	3	6	38	37	19
13:00	**V**	23	25	9	3	2	6	43	56	19
14:00	**V**	18	22	11	3	2	5	34	56	22
15:00	**V**	16	19	10	4	3	6	29	37	19
16:00	**P**	16	16	9	4	3	6	31	37	19
17:00	**P**	23	14	8	3	4	7	43	28	16

18:00	**P**	30	12	9	2	4	6	56	28	19
19:00	**P**	20	11	8	3	5	7	38	22	16
20:00	**P**	15	9	8	4	6	7	29	19	16
21:00	**V**	11	8	9	5	7	7	21	16	16
22:00	**V**	7	7	7	8	8	9	14	14	12
23:00	**V**	3	5	5	17	10	13	6	11	9
Total		**328**	**259**	**143**	**Flota Operativa requerida**			**56**	**56**	**22**

KILOMETRAJE TOTAL POR TIPO DE DIA								**FLOTA**	**VEHICULOS**
		Día Hábil	Sábado	Domingo	**Recorrido promedio mensual**			264,608	4,725
		9,967	7,862	4,362	**Recorrido promedio año**			3,175,299	56,702

Fuente: Elaboración propia

10. DIMENSIONAMIENTO DE PARADAS

Para determinar el número de andenes necesarios en las paradas se usa el concepto de índice de saturación. El índice de saturación es la proporción de tiempo que un andén permanece ocupado durante una hora.

$$S = \frac{Ascensos\ x\ t_a + Descensos\ x\ t_d + Frecuencia\ x\ t_m}{3600}$$

S = índice de saturación

Ascensos = número de ascensos totales en una dirección, por hora

Descensos = número de descensos totales en una dirección, por hora

t_a = tiempo que tarda cada ascenso, se usa 3 segundos

t_d = tiempo que tarda cada descenso, se usa 3 segundos

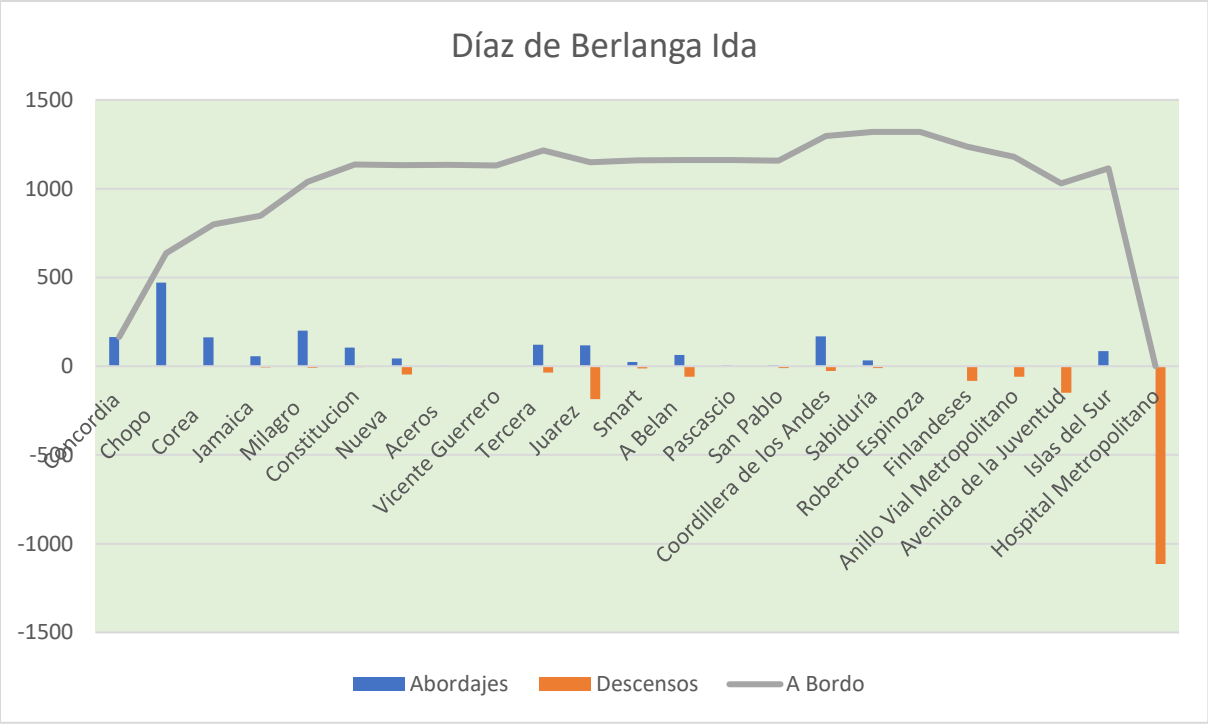
Frecuencia = frecuencia de paso de los autobuses que paran en el andén, en buses por hora

t_m = tiempo de maniobra del autobús, durante el cual el andén está ocupado, se asume 12 segundos

Para efectos de este proyecto, se considera que para valores de S (índice de saturación del andén) de 0.50 o mayor, es necesario un segundo andén. Para permitir un adecuado acoplamiento de autobuses, los andenes deben estar separados 1.7 veces la longitud del autobús, aproximadamente 20 metros (ver https://brtguide.itdp.org/branch/master/guide/brt-stations/station-dimensions).

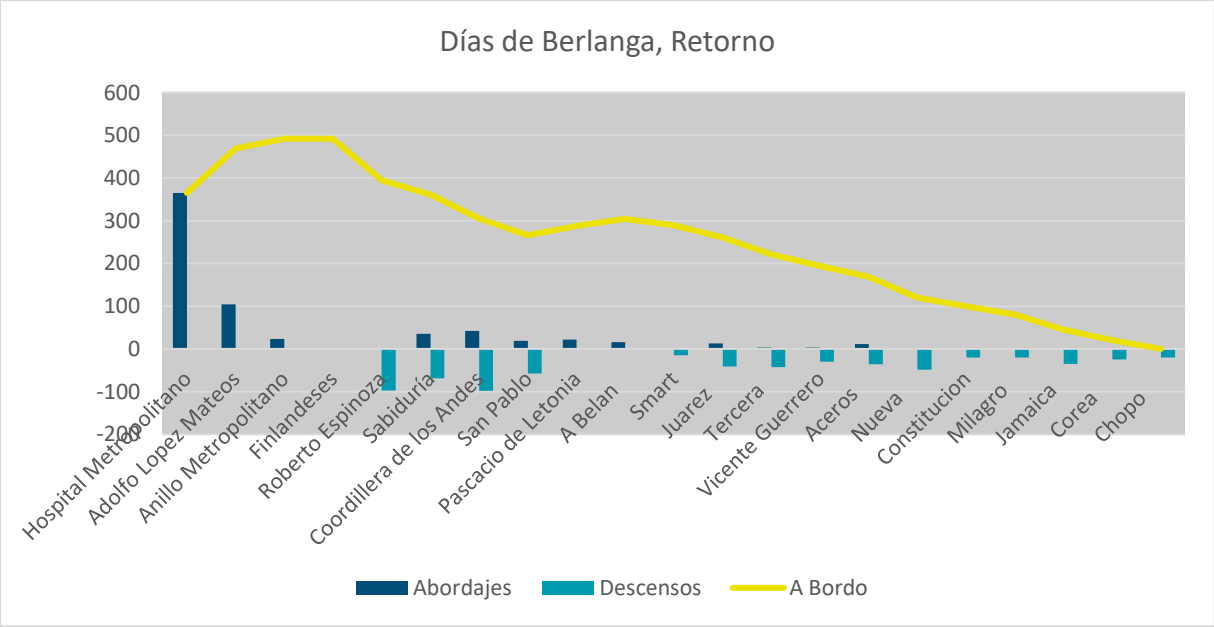
Las figuras que siguen muestran los perfiles de ascenso y descenso de cada ruta alimentadora de la Línea 3.

Figura 48. Perfil de ascensos y descensos de la ruta Diego Díaz de Berlanga, Ida, HMD de la mañana



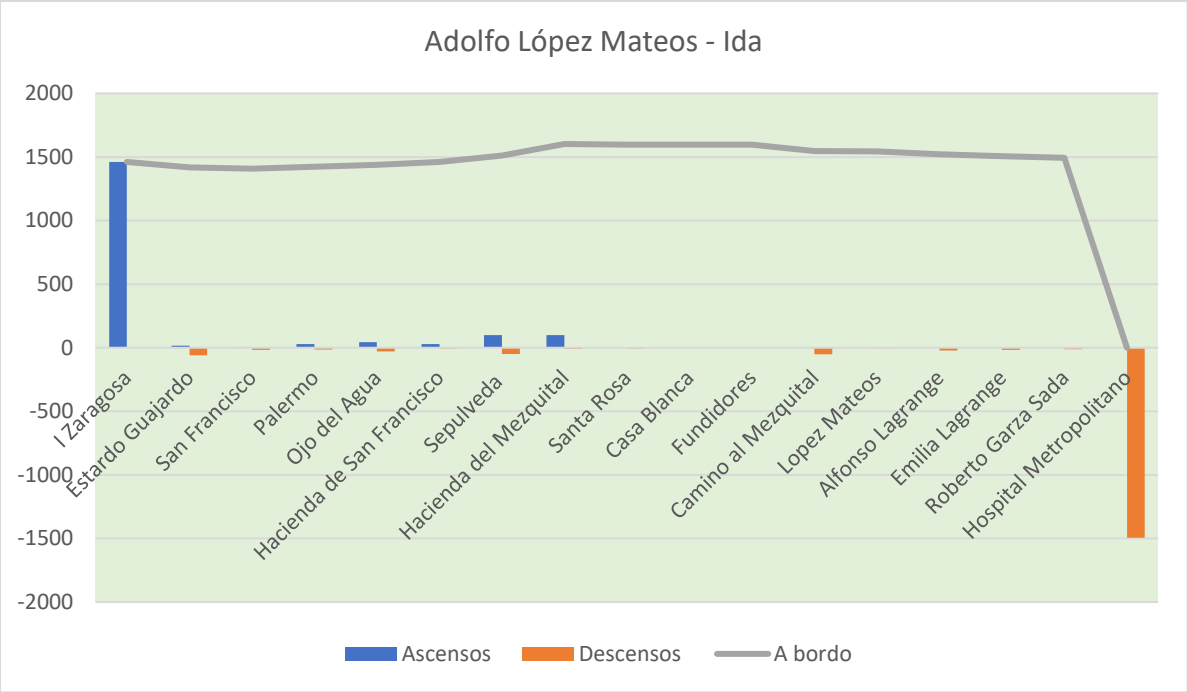
Fuente: Elaboración propia en base a simulación de transporte

Figura 49. Perfil de ascensos y descensos de la ruta Diego Díaz de Berlanga, Retorno, HMD de la mañana



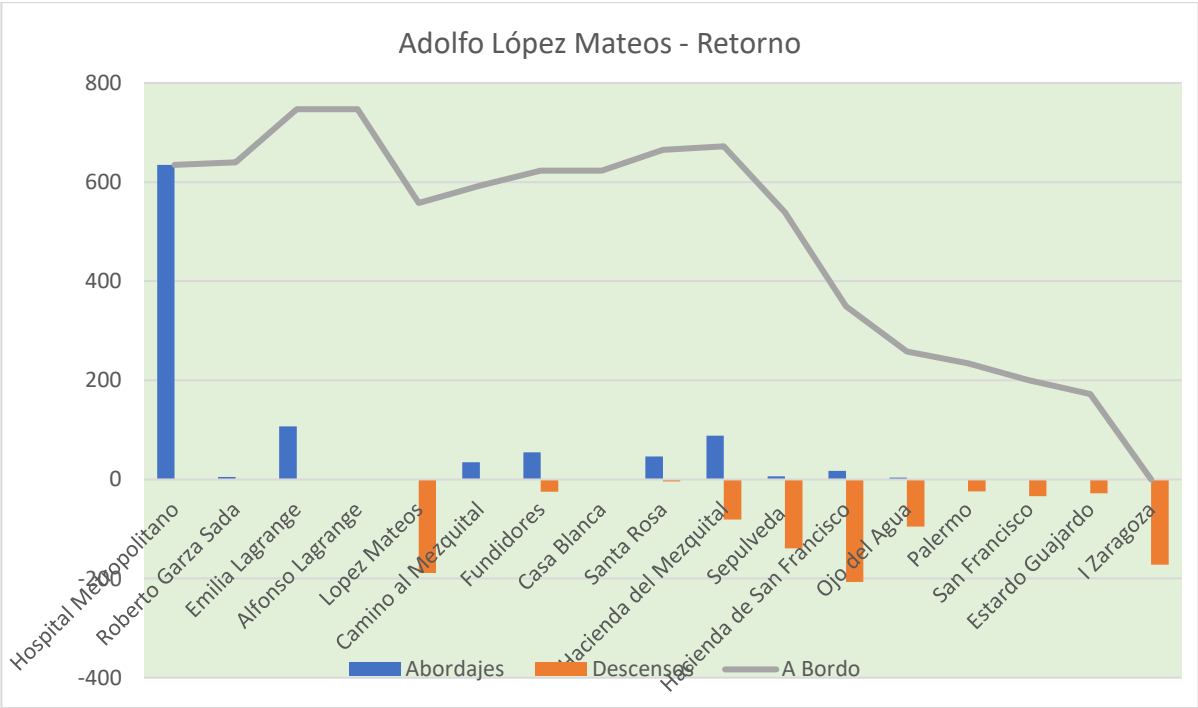
Fuente: Elaboración propia en base a simulación de transporte

Figura 50. Perfil de ascensos y descensos de la ruta Adolfo López Mateos, Ida, HMD de la mañana



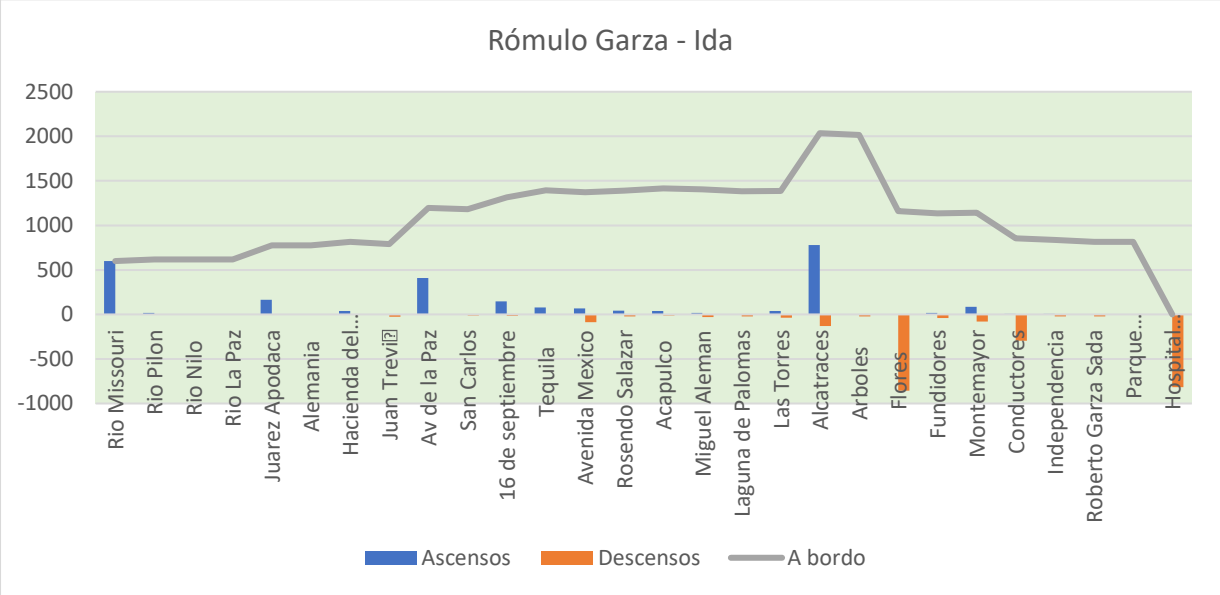
Fuente: Elaboración propia en base a simulación de transporte

Figura 51. Perfil de ascensos y descensos de la ruta Adolfo López Mateos, Retorno, HMD de la mañana



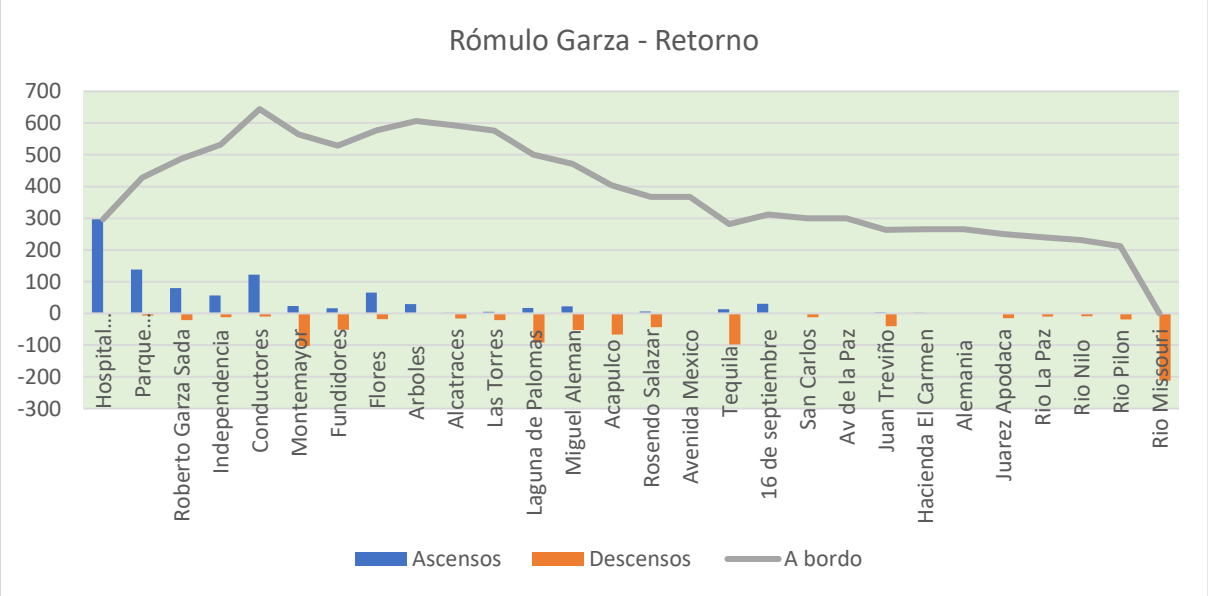
Fuente: Elaboración propia en base a simulación de transporte

Figura 52. Perfil de ascensos y descensos de la ruta Rómulo Garza, Ida, HMD de la mañana



Fuente: Elaboración propia en base a simulación de transporte

Figura 53. Perfil de ascensos y descensos de la ruta Rómulo Garza, Retorno, HMD de la mañana



Fuente: Elaboración propia en base a simulación de transporte

Es de notar que el sentido Ida (del extremo oriente a la estación Hospital Metropolitano) es el de mayor carga en la mañana. Por esa razón, se toman esos abordajes para dimensionar el número de andenes necesarios, asumiendo que en la tarde la mayor demanda es en el sentido contrario (retorno).

Es importante destacar que la parada más crítica es la de la estación Hospital Metropolitano, donde coinciden las tres rutas alimentadoras y en donde se da el mayor número de descensos (en la mañana) y ascensos (en la tarde).

En las tablas que siguen se muestra el cálculo de la saturación en paradas y la recomendación de número de andenes. Los ascensos y descensos se corrigen por aleatoriedad (las llegadas no son uniformes, por lo que se dividen por 0.90), y por pico de la tarde (la hora de mayor demanda del perfil de afluencia de Ecovia se da en la tarde y es 1.18 veces mayor al pico de la mañana).

Tabla 72. Saturación de paradas en ruta Diego Díaz de Berlanga

Parada	Abordajes	Descensos	Abordajes corregidos por aleatoriedad y pico pm	Descensos corregidos por aleatoriedad y pico pm	Frecuencia, buses por hora	Tiempo de Maniobras por hora, seg	Tiempo de ascensos y descensos por hora, seg	Índice de saturación	Número de andenes
Concordia	165	0	217	0	21	257.14	651.63	0.25	1
Chopo	471	0	620	0	21	257.14	1860.09	0.59	2
Corea	163	0	215	0	21	257.14	643.73	0.25	1
Jamaica	56	8	74	11	21	257.14	252.75	0.14	1
Milagro	200	9	263	12	21	257.14	825.39	0.30	1
Constitucion	104	6	137	8	21	257.14	434.42	0.19	1
Nueva	43	46	57	61	21	257.14	351.48	0.17	1
Aceros	1	0	1	0	21	257.14	3.95	0.07	1
Vicente Guerrero	0	3	0	4	21	257.14	11.85	0.07	1
Tercera	121	36	159	47	21	257.14	620.03	0.24	1
Juarez	118	186	155	245	21	257.14	1200.57	0.40	1
Smart	23	12	30	16	21	257.14	138.22	0.11	1
A Belan	63	60	83	79	21	257.14	485.76	0.21	1
Pascascio	3	3	4	4	21	257.14	23.70	0.08	1
San Pablo	5	10	7	13	21	257.14	59.24	0.09	1
Coordillera de los Andes	167	27	220	36	21	257.14	766.15	0.28	1
Sabiduría	33	10	43	13	21	257.14	169.82	0.12	1

Parada	Abordajes	Descensos	Abordajes corregidos por aleatoriedad y pico pm	Descensos corregidos por aleatoriedad y pico pm	Frecuencia, buses por hora	Tiempo de Maniobras por hora, seg	Tiempo de ascensos y descensos por hora, seg	Índice de saturación	Número de andenes
Roberto Espinoza	0	0	0	0	21	257.14	0.00	0.07	1
Finlandeses	0	82	0	108	21	257.14	323.84	0.16	1
Anillo Vial Metropolitano	0	59	0	78	21	257.14	233.01	0.14	1
Avenida de la Juventud	0	149	0	196	21	257.14	588.44	0.23	1
Islas del Sur	84	0	111	0	21	257.14	331.74	0.16	1
Hospital Metropolitano	0	1114	0	1466	21	257.14	4399.46	1.29	3

Fuente: Elaboración propia en base a simulación de transporte

Tabla 73. Saturación de paradas en ruta Adolfo López Mateos

Estación	Abordajes	Descensos	Abordajes corregidos por aleatoriedad y pico pm	Descensos corregidos por aleatoriedad y pico pm	Frecuencia	Tiempo de Maniobras por hora, seg	Tiempo de ascensos y descensos por hora, seg	Índice de saturación	Número de andenes
I Zaragosa	1460	0	1922	0	23	276.92	5765.90	1.68	3
Estardo Guajardo	17	60	22	79	23	276.92	304.09	0.16	1
San Francisco	7	16	9	21	23	276.92	90.83	0.10	1
Palermo	29	13	38	17	23	276.92	165.87	0.12	1
Ojo del Agua	44	29	58	38	23	276.92	288.29	0.16	1
Hacienda de San Francisco	29	7	38	9	23	276.92	142.17	0.12	1
Sepulveda	100	50	132	66	23	276.92	592.39	0.24	1
Hacienda del Mezquital	99	8	130	11	23	276.92	422.57	0.19	1
Santa Rosa	1	7	1	9	23	276.92	31.59	0.09	1
Casa Blanca	2	0	3	0	23	276.92	7.90	0.08	1
Fundidores	0	0	0	0	23	276.92	0.00	0.08	1
Camino al Mezquital	0	51	0	67	23	276.92	201.41	0.13	1
Lopez Mateos	0	4	0	5	23	276.92	15.80	0.08	1
Alfonso Lagrange	0	21	0	28	23	276.92	82.93	0.10	1

Emilia Lagrange	0	16	0	21	23	276.92	63.19	0.09	1
Roberto Garza Sada	0	12	0	16	23	276.92	47.39	0.09	1
Hospital Metropolitano	0	1494	0	1967	23	276.92	5900.17	1.72	3

Fuente: Elaboración propia en base a simulación de transporte

Tabla 74. Saturación de paradas en ruta Rómulo Garza

Estación	Abordajes	Descensos	Abordajes corregidos por aleatoriedad y pico pm	Descensos corregidos por aleatoriedad y pico pm	Frecuencia	Tiempo de Maniobras por hora, seg	Tiempo de ascensos y descensos por hora, seg	Índice de saturación	Número de andenes
Rio Missouri	601	0	791	0	30	360.00	2373.50	0.76	2
Rio Pilon	17	0	22	0	30	360.00	67.14	0.12	1
Rio Nilo	0	0	0	0	30	360.00	0.00	0.10	1
Rio La Paz	0	2	0	3	30	360.00	7.90	0.10	1
Juarez Apodaca	165	5	217	7	30	360.00	671.37	0.29	1
Alemania	0	0	0	0	30	360.00	0.00	0.10	1
Hacienda del Carmen	40	0	53	0	30	360.00	157.97	0.14	1
Juan Trevi□	0	27	0	36	30	360.00	106.63	0.13	1
Av de la Paz	408	2	537	3	30	360.00	1619.19	0.55	2
San Carlos	0	13	0	17	30	360.00	51.34	0.11	1
16 de septiembre	146	15	192	20	30	360.00	635.83	0.28	1
Tequila	79	0	104	0	30	360.00	311.99	0.19	1
Avenida Mexico	68	88	90	116	30	360.00	616.08	0.27	1
Rosendo Salazar	42	24	55	32	30	360.00	260.65	0.17	1
Acapulco	39	13	51	17	30	360.00	205.36	0.16	1
Miguel Aleman	18	30	24	39	30	360.00	189.56	0.15	1
Laguna de Palomas	0	22	0	29	30	360.00	86.88	0.12	1
Las Torres	39	35	51	46	30	360.00	292.24	0.18	1
Alcatraces	780	131	1027	172	30	360.00	3597.76	1.10	3
Arboles	0	21	0	28	30	360.00	82.93	0.12	1
Flores	0	855	0	1126	30	360.00	3376.60	1.04	3

Estación	Abordajes	Descensos	Abordajes corregidos por aleatoriedad y pico pm	Descensos corregidos por aleatoriedad y pico pm	Frecuencia	Tiempo de Maniobras por hora, seg	Tiempo de ascensos y descensos por hora, seg	Índice de saturación	Número de andenes
Fundidores	17	40	22	53	30	360.00	225.11	0.16	1
Montemayor	87	81	115	107	30	360.00	663.47	0.28	1
Conductores	8	295	11	388	30	360.00	1196.62	0.43	1
Independencia	7	24	9	32	30	360.00	122.43	0.13	1
Roberto Garza Sada	0	23	0	30	30	360.00	90.83	0.13	1
Parque Constituyentes	0	0	0	0	30	360.00	0.00	0.10	1
Hospital Metropolitano	0	815	0	1073	30	360.00	3218.63	0.99	2

Fuente: Elaboración propia en base a simulación de transporte

Como se menciona con anterioridad, las paradas de las rutas alimentadoras en la estación Hospital Metropolitano son críticas. De acuerdo a las rutas de aproximación a la estación Hospital Metropolitano que se muestran en la **Figura 30**, **Figura 32** y **Figura 28**, los buses de las rutas paran en esta estación de la siguiente forma:

- Ruta Diego Díaz de Berlanga:
  - Tres (3) andenes para ascensos y descensos de pasajeros del lado sur de la estación Hospital Metropolitano
- Ruta Adolfo López Mateos:
  - Tres (3) andenes para ascensos de pasajeros en el lado sur de la estación y tres (3) andenes de descenso en el lado norte
- Ruta Rómulo Garza:
  - Dos (2) andenes de descensos de pasajeros del lado sur y dos (2) andenes de ascensos del lado norte.

En total, bajo este esquema de circulación, se necesitan 8 andenes del lado sur y 5 andenes del lado norte. Después de una evaluación en campo, se pudo apreciar que el espacio disponible no es suficiente para la totalidad de los andenes en la Avenida Adolfo López Mateos debajo de esta estación.

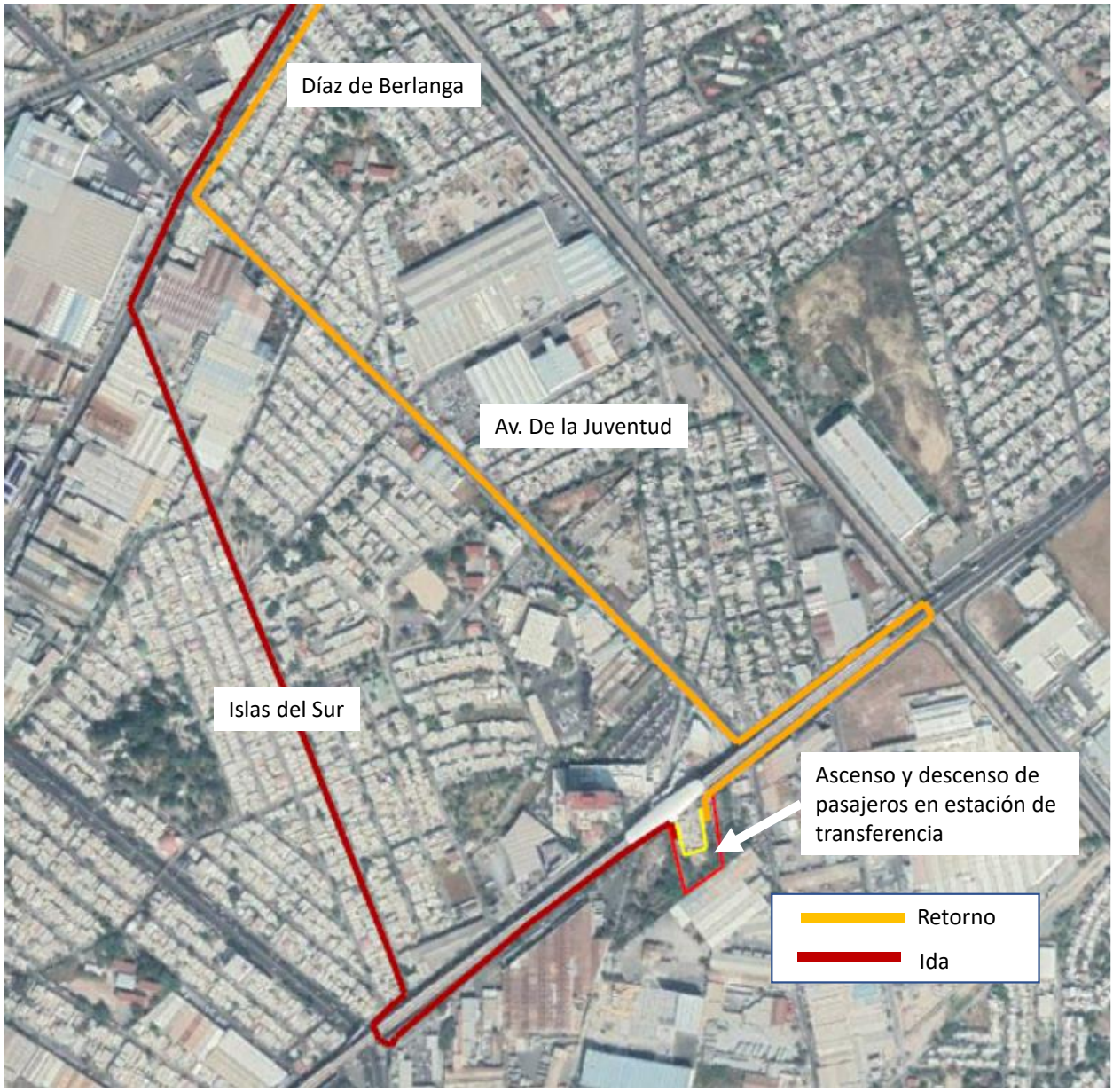
Se propone por lo tanto que se adquiera el terreno detrás y a los lados de la estación Hospital Metropolitano para la construcción de una estación de transferencia en donde se concentren todos los abordajes y descensos de las rutas alimentadoras de la Línea 3.

Figura 54. Terreno para estación de transferencia entre autobuses y Línea 3, en estación Hospital Metropolitano

Fuente: Elaboración propia

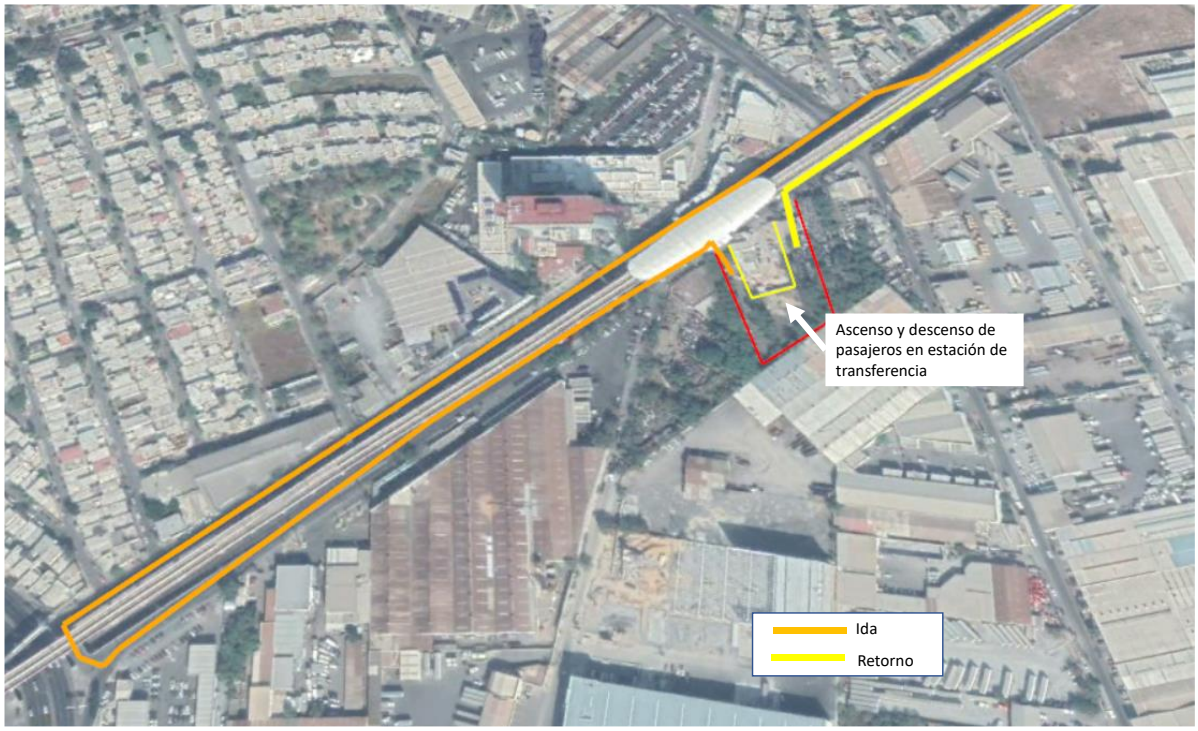
Las trayectorias de aproximación a la estación se modificarían para que todos los autobuses ingresen a la estación de transferencia y realicen allí todas las operaciones de ascensos y descensos de pasajeros.

Figura 55. Aproximación a estación de transferencia, Ruta Diego Díaz de Berlanga



Fuente: Elaboración propia

Figura 56. Aproximación a estación de transferencia, Ruta Adolfo López Mateos



Fuente: Elaboración propia

Figura 57. Aproximación a estación de transferencia, Ruta Rómulo Garza

Fuente: Elaboración propia

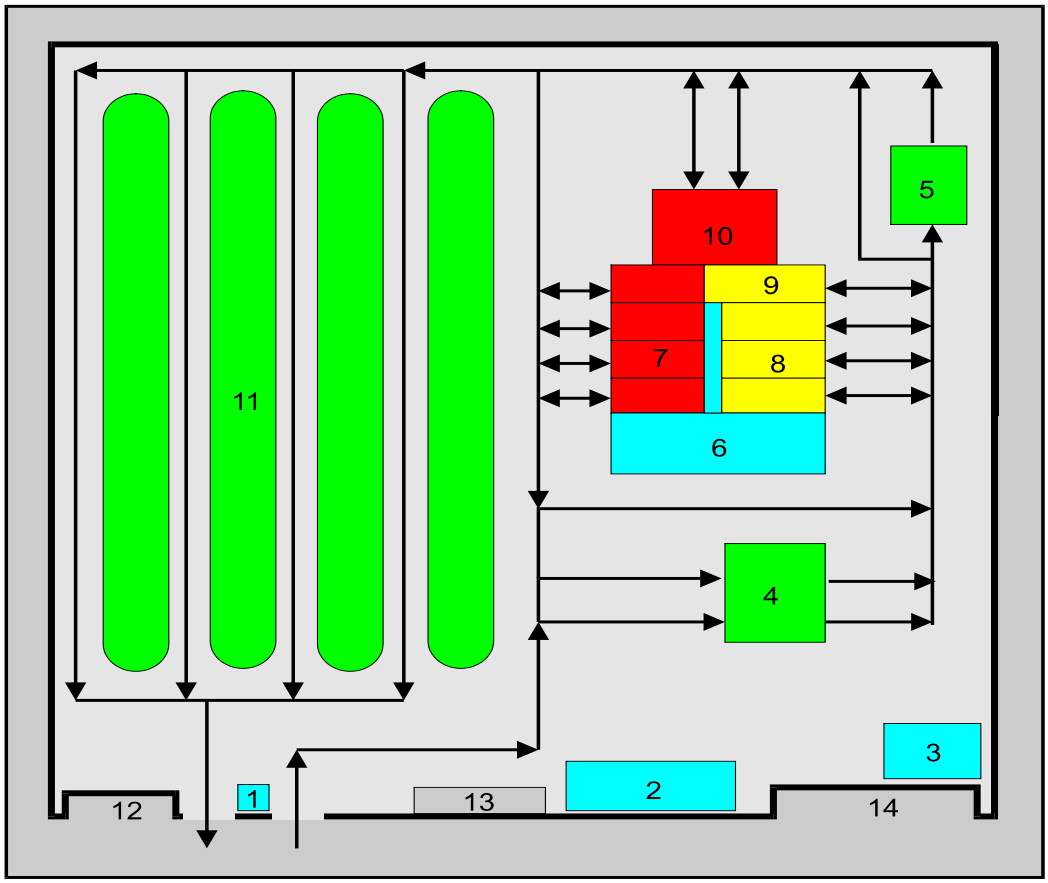
11. ESTIMACIONES DE ÁREA NECESARIA PARA PATIOS Y TALLERES EN CADA ALTERNATIVA

Una de las consecuencias del tamaño de la flota son las necesidades de espacio para patios de encierro y talleres. Ya en informes anteriores se investigó la necesidad de espacio para patios, en base a la flota calculada para la hora de mayor demanda de la mañana en diversos escenarios.

En vista de que ya se seleccionó un escenario y se está realizando un diseño operacional basado en el perfil de afluencia diaria y semanal de Ecovía, a continuación se estiman las necesidades de espacio en patios para la flota definida.

El diagrama que sigue muestra el proceso de patios y talleres.

Figura 58. Diagrama de patios y talleres



Fuente: BRT Planning Guide, ITDP

1. Acceso a patios y talleres: control del vehículo entrando o saliendo de los patios
2. Administración
3. Área de descanso – social
4. Área de llenado de combustible / energía

5. Área de limpieza
6. Área de repuestos
7. Área de mantenimiento correctivo
8. Área de mantenimiento preventivo
9. Área de lubricación, hojalatería y pintura
11. Estacionamiento de autobuses
12. Estacionamiento privado (vehículos de trabajadores)
14. Estacionamiento de visitas

Las dimensiones pueden variar, dependiendo de los servicios que se incluyan. Los cuadros que siguen muestran un estimado de área necesaria para la flota definida en el diseño operacional. En el estimado se incluyen todos los espacios anteriores y se asume un 10% para la flota de reserva, porcentaje recomendado en el caso de flotas de autobuses eléctricos.

Tabla 75. Área estimada para patios y talleres de buses eléctricos

Escenario, buses diesel ó híbridos	Flota Operativa	Flota de Reserva	Flota total	Area de Acceso	Area de Inspección Visual, llenado y limpieza	Área de Estacionamiento y circulación	Área de Mantenimiento	Área Total
Diego Díaz de Berlanga Ida y Retorno	28	3	31	127	254	1,959	392	2,733
Adolfo López Mateos, Ida y Retorno	34	3	37	127	254	2,379	476	3,236
Rómulo Garza, Ida y Retorno	56	6	62	127	254	3,918	784	5,083
Total	**118**	**12**	**130**	**382**	**763**	**8,255**	**1,651**	**11,052**

Fuente: Elaboración propia

Metrorrey ha identificado un terreno probable para patios, adyacente a la Av. Lic. Adolfo López Mateos y a menos de un kilómetro de la estación Hospital Metropolitano. El terreno tiene un área aproximada de 32, 800 metros cuadrados, más que suficiente para alojar la flota en cuestión.

De hecho, del terreno anterior podrían adquirirse sólo 15 mil metros cuadrados (menos de la mitad), preferiblemente los indicados en la figura que sigue. Esto sería suficiente para la flota que entraría en operación y deja espacio para crecimiento futuro.

Figura 59. Propuesta de adquisición de terrenos para patios y talleres

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por Metrorrey

12. IMPACTO AL TRÁNSITO POR LOS CARRILES PREFERENCIALES

Para estimar el impacto de la inserción de un carril preferencial a la derecha en los tres corredores, se realizan simulaciones de tránsito en SimTraffic y se comparan con las simulaciones realizadas para las condiciones actuales (ver informe de diagnóstico y diseño conceptual).

Para los análisis se asume el mismo volumen de tránsito en la hora de mayor demanda (ver informe de diagnóstico), con las variaciones en el volumen de transporte público debido a la implantación de las rutas alimentadoras.

Tabla 76. Demoras promedio por vehículo por afluente. Intersección 146: Diego Díaz de Berlanga y Santo Domingo – condición con carril preferencial

Afluente	Demoras (seg./veh)	NDS
Al este	128.1	F
Al oeste	85.2	F
Al noreste	116.8	F
Al suroeste	73.1	E
Total	**103.3**	**F**

Elaboración propia

Tabla 77. Demoras promedio por vehículo por afluente. Intersección 146: Diego Díaz de Berlanga y Santo Domingo – condición actual

Afluente	Demoras (seg./veh)	NDS
Al este	85.5	F
Al oeste	85.6	F
Al noreste	90.8	F
Al suroeste	73	E
Total	**84.8**	**F**

Elaboración propia

Para la intersección de Diego Díaz de Berlanga los niveles de servicio por afluente se mantienen. Sin embargo, las demoras se incrementan en un 22%.

Tabla 78. Demoras promedio de la Intersección 147: López Mateos y Conductores, situación con carriles preferenciales

Afluente	Demoras (seg./veh)	NDS
Al norte	26.8	C
Al noreste	31.8	C
Al suroeste	45.1	D
Total	**38.7**	**D**

Elaboración propia

Tabla 79. Demoras promedio de la Intersección 147: López Mateos y Conductores, situación actual

Afluente	Demoras (seg./veh)	NDS
Al norte	30.5	C
Al noreste	16.4	B
Al suroeste	12.5	B
Total	**14.9**	**B**

Elaboración propia

El a intersección de López Mateos con Conductores las demoras totales de la intersección aumentan considerablemente, sin embargo, los niveles de servicio de la intersección son aceptables.

Tabla 80. Demoras promedio por vehículo, Intersección 129: Rómulo Garza y Las Flores, situación con carril preferencial

Afluente	Demoras (seg/veh)	NDS
Al oriente	72.4	E
Al poniente	72.3	E
Al norte	193.6	F
Al sur	45.6	D
Total	**79.3**	**E**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81. Demoras promedio por vehículo, Intersección 129: Rómulo Garza y Las Flores, situación actual

Afluente	Demoras (seg/veh)	NDS
Al oriente	71.4	E
Al poniente	71.8	E
Al norte	234.8	F
Al sur	61.4	E
Total	**81.2**	**F**

Elaboración propia

Al implantar los carriles preferenciales en la intersección de Rómulo Garza con las Flores, los niveles de servicio por afluente se mantienen, con la excepción de la dirección norte – sur, que mejora (pasa de E a D). Las demoras totales de la intersección se reducen un 2%.

13. PRONÓSTICO DE DEMANDA Y OPERACIÓN

En el informe de diseño funcional se presentaron los pronósticos de crecimiento de la población de acuerdo a la Comisión Nacional de Población, CONAPO. La proyección de CONAPO es hasta el año 2030, y en base a esa proyección, se extiende hasta el año 2050, como lo requiere los términos de referencia de este proyecto. El propósito de estas proyecciones es el análisis financiero del sistema de rutas alimentadoras. A continuación se repite la proyección de población incluida en el informe de diseño funcional.

Tabla 82: Información de Crecimiento de población

Año	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Factor		1.062	1.120	1.248	1.308	1.368	1.428
Población proyectada	4,788,437	5,084,852	5,362,187	5,976,395	6,263,570	6,550,745	6,837,920

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO

Se asume que la demanda crecerá al mismo ritmo de la población. Las tablas que siguen muestran la proyección de demanda y kilómetros recorridos al año para cada una de las rutas alimentadoras.

Tabla 83. Proyección de demanda a 30 años

Año	2,021	2,025	2,030	2,035	2,040	2,045	2,050
Diego Díaz de Berlanga Ida y Retorno	9,981,163	10,599,019	11,177,105	12,457,379	13,055,975	13,654,571	14,253,168
Adolfo López Mateos, Ida y Retorno	11,613,382	12,332,276	13,004,896	14,494,533	15,191,018	15,887,502	16,583,987
Rómulo Garza, Ida y Retorno	14,568,909	15,470,756	16,314,553	18,183,293	19,057,028	19,930,763	20,804,498
Total abordajes al año	**36,163,454**	**38,402,051**	**40,496,554**	**45,135,204**	**47,304,021**	**49,472,837**	**51,641,653**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 84. Proyección de kilómetros recorridos en operación a 30 años

Año	2,021	2,025	2,030	2,035	2,040	2,045	2,050
Diego Díaz de Berlanga Ida y Retorno	1,574,292	1,671,744	1,762,924	1,964,856	2,059,271	2,153,685	2,248,100
Adolfo López Mateos, Ida y Retorno	1,888,146	2,005,026	2,114,383	2,356,574	2,469,811	2,583,048	2,696,285
Rómulo Garza, Ida y Retorno	3,175,299	3,371,857	3,555,763	3,963,056	4,153,487	4,343,918	4,534,348
Total kilómetros al año	**6,637,737**	**7,048,628**	**7,433,070**	**8,284,486**	**8,682,568**	**9,080,651**	**9,478,733**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 85. Proyección de flota a 30 años

Año	2,021	2,025	2,030	2,035	2,040	2,045	2,050
Diego Díaz de Berlanga Ida y Retorno	31	32	34	39	40	42	44
Adolfo López Mateos, Ida y Retorno	37	41	42	48	48	54	54
Rómulo Garza, Ida y Retorno	62	68	73	83	83	88	95
Total flota	**130**	**141**	**149**	**170**	**171**	**184**	**193**

Fuente: Elaboración propia

14. CONCLUSIONES Y PRÓXIMOS PASOS

En el escenario seleccionado, la demanda total en la hora pico de la mañana para las tres rutas alimentadoras se estimó en aproximadamente 8,600 pasajeros por hora, con volúmenes críticos para cada ruta. Para establecer la programación diaria de las rutas, se adoptaron las fluctuaciones horarias y semanales (días laborales, sábados, domingos y feriados) de la afluencia de Ecovía, por resultar el perfil más adecuado para describir la demanda de rutas asociadas a Metrorrey. El mismo perfil de fluctuaciones de afluencia de Ecovia fue usado para expandir la demanda de la hora pico de la mañana al día, semana, mes y año.

Para estimar las frecuencias de operación por hora durante cada tipo de día, se usó una ocupación del autobús de 6 personas por metro cuadrado (86 pasajeros de ocupación cuando lleno), de acuerdo a lo acordado con el GENL. Con esta capacidad se determinó el diseño operacional contenido en este informe, que provee la información que sigue para cada ruta alimentadora.

- Programa de operación por hora de días laborales, sábados y domingos y feriados
- Kilómetros recorridos al día, mes y año

Con los datos de operación y afluencia en la hora de mayor demanda se determinaron las dimensiones necesarias de las paradas. La integración de las rutas alimentadoras con la estación de Hospital Metropolitano resulta crítica, al concentrar la demanda (pasajeros haciendo transferencias del metro y hacia el metro) y la oferta (frecuencias de paso y operaciones de carga y descarga de pasajeros de los autobuses) de las tres rutas alimentadoras en una misma ubicación (debajo de la estación Hospital Metropolitano). Debido a lo anterior, es necesario dedicar ocho andenes del lado sur de la estación y cinco andenes del lado norte, distribuidos de la siguiente forma para cada ruta:

- Ruta Diego Díaz de Berlanga:
  - Tres (3) andenes para ascensos y descensos de pasajeros del lado sur de la estación Hospital Metropolitano
- Ruta Adolfo López Mateos:
  - Tres (3) andenes para ascensos de pasajeros en el lado sur de la estación y tres (3) andenes de descenso en el lado norte
- Ruta Rómulo Garza:
  - Dos (2) andenes de descensos de pasajeros del lado sur y dos (2) andenes de ascensos del lado norte.

El espacio debajo de la estación es restringido, por lo que se propone que la totalidad de los carriles laterales y espacios peatonales sean utilizados para los paraderos de las rutas alimentadoras y la integración con la Línea 3.

La flota estimada es de 130 vehículo y las necesidades de área para patios y talleres es poco más de once mil (11,000) metros. Por otro lado, el terreno identificado es de más de 32 mil metros cuadrados. Se propone que se adquieran sólo unos 15 mil metros cuadrados en el extremo nororiente del terreno, espacio suficiente para la flota estimada y un crecimiento leve.

Es importante destacar que la base de datos fuente de este diseño operacional de rutas de transporte público son datos de estudios de campo previos a las condiciones de pandemia que se viven en la actualidad. El modelo de transporte utilizado fue calibrado con datos anteriores a la pandemia, así como los perfiles de afluencia utilizados en la estacionalización de la demanda.

Un impacto de la pandemia ha sido la reducción drástica de la movilidad. El transporte público ha visto reducida su afluencia en más del 60% (https://www.eleconomista.com.mx/estados/Horarios-del-transporte-publico-en-Zona-Metropolitana-de-Monterrey-estaran-restringidos-por-contingencia-sanitaria-20200425-0020.html). De mantenerse estas condiciones para la fecha de implantación del proyecto, la flota y la programación aquí definidas serían excesivas para los niveles de demanda.

La programación y flota determinada en este proyecto es por lo tanto para situaciones normales de movilidad. Lo mismo aplica para las proyecciones.

Los próximos pasos son la selección de la tecnología de autobuses y la evaluación socioeconómica y financiera del proyecto.

La información presentada en este informe servirá de insumo para las actividades anteriores: la selección de la tecnología de autobuses utilizando la herramienta desarrollada en este mismo estudio y los componentes financieros y económicos. Es posible que una vez seleccionada la tecnología haya que revisar la cantidad de flota, sobre todo la flota de reserva en su debido momento.

Anexo 0 – Estructura del Modelo de Transporte

Base Teórica del Modelo

Los siguientes párrafos son tomados del Manual de Descripción matemática del TRANUS, con referencias específicas al modelo de la ZMM.

El proceso de simulación en el modelo de transporte sigue la secuencia que se ilustra en la figura que sigue. Se distinguen dos procesos: la búsqueda de pasos y asignación de la demanda. El primero genera opciones de viaje entre cada par de zonas origen-destino para cada modo. Con base en la descripción de la red y en las definiciones de funciones y parámetros de costos y desutilidades, el algoritmo define, no sólo el paso mínimo, sino los primeros *n* pasos.

El modelo calcula los costos y desutilidades de cada paso para cada categoría de transporte (viajes a comercio y servicio y viajes al trabajo de cada estrato). Por agregación de todos los pasos, estima luego los costos y desutilidades por modo y, por agregación de éstos, se obtienen los costos y desutilidades por categoría de transporte.

En cuanto a la demanda, se estima el número de viajes por par O-D y categoría, mediante una función de generación elástica. Luego se realiza la separación modal y la asignación. Finalmente, se realiza la restricción de capacidad para ajustar las velocidades de circulación y los tiempos de espera en función a la congestión de cada enlace. Lo dicho en este párrafo se repite en un proceso iterativo hasta lograr un equilibrio demanda/oferta, del cual resultan nuevos costos y desutilidades a *red cargada*.

Figura 60: Estructura del Modelo de Transporte

Fuente: Manual de Tranus

Construcción de pasos

El procedimiento de construcción de pasos determina las *formas de viajar* desde una zona de origen a una de destino a través de un modo de transporte determinado. Ello significa que cada paso no es simplemente una ruta física en la red de transporte, sino una combinación de enlaces y operadores a través de los cuales es posible realizar un viaje entre un origen y un destino. De tal manera que puede haber dos pasos que sigan una misma secuencia de enlaces, pero en un operador o combinación de operadores distinta.

Un paso, entonces, queda descrito de la siguiente forma:

$m_1, m_2, m_3, \ldots m_z$

$mi = (li, oi)$

m_i es la combinación de un enlace l_i y un operador (o ruta) o_i en la secuencia del paso. El nodo de origen de l_1 es el centroide de la zona de origen, en la cual se aborda el operador o_1. En la secuencia del paso puede ocurrir un cambio de operador, lo que introduce los *transbordos* a la búsqueda. El nodo de destino de l_z corresponde a la zona de destino del viaje.

En el proceso de búsqueda, el algoritmo calcula el costo generalizado de los pasos, acumulando los siguientes elementos de cada enlace/operador *m* que forma parte de la secuencia:

$$c_{ijp}^{ks} = \sum_{m=1}^{z} RT_m^s + RD_m^s + TR_m^s \quad , \tag{1}$$

donde:

c_{ijp}^{ks} costo generalizado del paso *p* entre *i* y *j* por el modo *k* para la categoría *s*

RT_m^s tarifa por unidad de tiempo en la combinación enlace/operador *m(l,o)* para la categoría *s*

RD_m^s tarifa por unidad de distancia en la combinación enlace/operador *m(l,o)* para la categoría *s*

$TR_{m-1,m}^s$ tarifa que se paga al abordar el operador *o* en el enlace *l*; puede ocurrir al inicio del viaje o al realizar una transferencia, cuando *o(m-1)≠o(m).*

A continuación, se incluye la descripción de cada uno de estos elementos.

Costos al usuario relativos al tiempo de viaje

Incluye costos monetarios y no monetarios de acuerdo a la siguiente ecuación

$$RT_m^s = tv_m\left(tt_o + \frac{ct_o tc_o}{to_o}\right) pc_o^s + tv_m\left(vv^s\, pt_m\, pg_o\, pp_o^s\right) \quad , \qquad o \in m \tag{2}$$

donde

RT_m^s costo del tiempo percibido por el viajero de categoría s en la combinación enlace/operador *m(o,l)*

tv_m tiempo de viaje del usuario en el operador *o* en el enlace *l*, el cual es función de la distancia del enlace y la velocidad del operador;

tt_o tarifa que el operador *o* cobra por unidad de tiempo*;*

ct_o costo de operación por unidad de tiempo del operador *o;*

tc_o proporción del costo de operación que el operador *o* transfiere al usuario;

to_o tasa de ocupación del operador *o*;

vv^s valor del tiempo de viaje del usuario de categoría de transporte *s*; tal y como especificado anteriormente

pt_m penalización al operador *o* en el enlace *l*

pc_o^s proporción de los costos que se cargan al usuario de categoría *s*

pg_o penalización global por uso del operador *o,* equivalente a la constante modal, tal y como se especifica en las características de operadores

pp_o^s penalización del operador *o* asociada a la categoría de demanda *s*.

La primera parte de la ecuación contiene los elementos monetarios; la segunda tiene los componentes no monetarios, la parte subjetiva o percibida del costo generalizado. Incluye el valor del tiempo y tres penalizaciones, asociadas al tipo de enlace, al operador y a la categoría de usuario.

La penalización asociada al tipo de enlace, se utiliza para reflejar las condiciones de la infraestructura y su calidad en términos de seguridad, disponibilidad de servicios y otros. En algún caso donde tome el mismo tiempo y costo viajar por dos vías alternativas, el usuario preferirá la que esté mejor señalizada e iluminada y tenga servicios de emergencia; estos aspectos no modelables se expresan con una penalización menor para la mejor vía.

De la misma forma, la penalización asociada al operador se utiliza para representar distintas condiciones de los vehículos en cuanto a comodidad y seguridad, así como la regularidad del servicio que presta. En la práctica, se asigna el valor 1 al mejor operador y valores ligeramente mayores al resto de las opciones.

Finalmente, la penalización del operador para una categoría de demanda específica, se utiliza para expresar la preferencia de determinados usuarios.

Costos al usuario relativos a la distancia

Tienen dos componentes, la tarifa por unidad de distancia de los operadores y los costos de operación que éstos transfieren a los usuarios

$$RD_m^s = d_l\left(td_o + \frac{cd_m tc_o}{to_o}\right)pc_o^s \quad , \qquad l, o \in m \tag{3}$$

donde

RD_m^s costo al usuario por unidad de distancia en la combinación enlace/operador *m*

d_l distancia del enlace *l*

td_o tarifa que el operador *o* cobra por unidad de distancia, aplicado para los operadores colectivo y tren suburbano.

Cd_m costo de operación por unidad de distancia del operador *o* en el enlace *l*

tc_o proporción del costo de operación que el operador *o* transfiere al usuario

To_o tasa de ocupación de los vehículos del operador *o*

pc_o^s proporción de los costos que se cargan al usuario de categoría *s*

Costos de Transferencia

Monto que el usuario paga al abordar un vehículo del operador, bien sea al inicio del viaje o al realizar un transbordo, de acuerdo a lo especificado en la matriz de transferencia que adopta la forma de una matriz 'desde operador' – 'hacia operador'. Se computa a lo largo de un paso cada vez que hay un cambio de operador o ruta.

$$TR_m^s = \left(tf_o + \frac{cf_o tc_o}{to_o}\right)pc_o^s + te_m ve^s \quad ; \quad o \in m \tag{4}$$

donde

TR_m^s Costo percibido por el usuario de la categoría *s* al abordar al operador *o* en el enlace *l*; bien sea su primer abordaje o una transferencia

tf_o tarifa fija que el operador *o* cobra al abordar a un viajero proveniente del operador en la combinación *m-1*

cf_o Costo fijo de operación del operador *o*

tc_o Proporción del costo de operación que el operador *o* transfiere al usuario

te_m tiempo de espera por una unidad del operador *o* en el enlace *l*

ve^s valor del tiempo de espera de la categoría de transporte *s*

pc_o^s proporción de los costos que se cargan al usuario de categoría *s*

Los tiempos de espera dependen de dos elementos: la frecuencia del servicio y la relación demanda/capacidad de los vehículos. La frecuencia determina el tiempo de espera mínimo por una unidad del operador; a medida que el servicio se congestiona el tiempo de espera se incrementa. A red vacía, y asumiendo una llegada aleatoria de pasajeros, el tiempo de espera promedio viene dada por:

$$te_m = te\min_o + \frac{1}{2f_o} \quad , \qquad o \in m \tag{5}$$

donde:

te_m es el tiempo de espera por una unidad de la ruta u operador *o*; cuando en determinado enlace *l* la relación de demanda/capacidad es muy baja, la espera promedio es el inverso de la frecuencia de la ruta; a mayor demanda, la espera varia en la función de restricción de capacidad

$temin_o$ es el tiempo de espera fijo por un vehículo de operador *o,* mencionado anteriormente en la codificación de operadores.

F_o es la frecuencia de la ruta correspondiente al operador *o* (vehículos por unidad de tiempo)

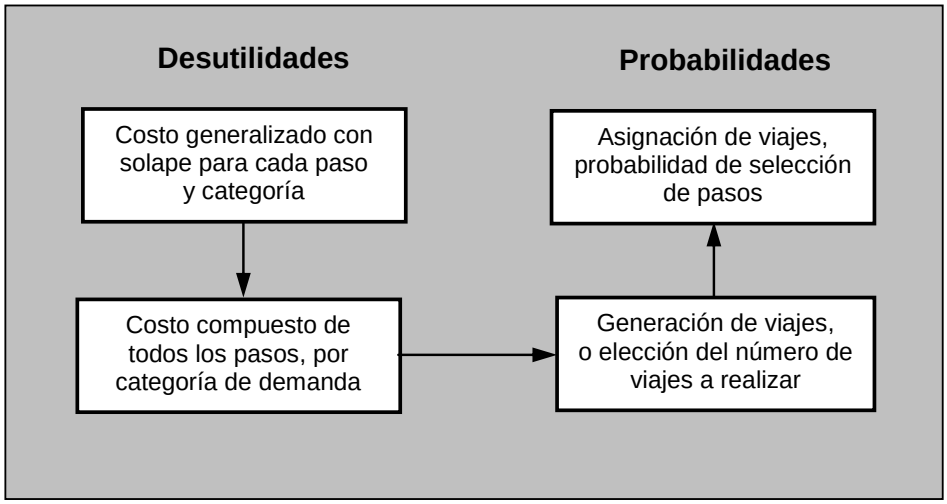
Desutilidades y probabilidades

La desutilidad es una medida de accesibilidad que incide tanto en las decisiones de localización como en las de transporte. El costo monetario de viaje, en cambio, forma parte de la estructura de precios de los sectores en el modelo de uso del suelo. El modelo lleva cuenta separada del costo monetario y la desutilidad.

Hay tres niveles de decisión en el modelo de transporte: selección de pasos, selección de modos y del número de viajes a realizar en el período considerado. Las decisiones se simulan con modelos logit multinomial escalado, los cuales se vinculan entre sí por las desutilidades, formando un conjunto jerárquico de logit anidados.

La figura que sigue muestra la secuencia en que se realiza el cálculo de desutilidades. El proceso se inicia con las desutilidades de los pasos que es el nivel inferior en la cadena de decisiones. La desutilidad de un paso es su costo generalizado, cuya forma de cálculo se describe en secciones anteriores. Los costos generalizados de los pasos competitivos se agregan para formar la desutilidad al nivel de modo para cada categoría de demanda, la cual interviene en la selección modal. Finalmente, se realiza una nueva agregación de los modos competitivos para obtener la desutilidad al nivel de las categorías que interviene en la generación de viajes.

Figura 61: Desutilidades y Probabilidades de decisión



Fuente: Manual de Tranus

Selección de pasos

Como se mencionó, la desutilidad de cada paso es su costo generalizado.

La probabilidad de que viajeros pertenecientes a la categoría *s* escojan el paso *p* para viajar entre las zonas *i* y *j* por el modo *k*, viene dado por el siguiente modelo multinomial escalado:

$$P_{ijp}^{ks} = \frac{\exp\left(-\gamma^{s}\tilde{c}_{ijp}^{ks}\right)}{\sum_{p}\exp\left(-\gamma^{s}\tilde{c}_{ijp}^{ks}\right)} \quad , \tag{6}$$

Donde $\tilde{c}_{ijp}^{ks}$ es el costo generalizado, *escalado* y compensado por solape, y γ^{s} es el parámetro de dispersión en el modelo logit de selección de pasos. En el modelo de la red vial parcial se usa 1, para un modelo totalmente escalado.

$\dot{c}_{ijp}^{ks}$ es el costo generalizado del paso p compensado por solape, la desutilidad escalada del paso será:

$$\tilde{c}_{ijp}^{ks} = \frac{\dot{c}_{ijp}^{ks}}{\left(\min_{p}(\dot{c}_{ijp}^{ks})\right)^{\theta^s}} \quad , \tag{7}$$

θ^s es el nivel de escala de la función de utilidad. La desutilidad del modo *k* para los usuarios de la categoría *s* se define por agregación como el costo compuesto de las opciones de pasos, de la siguiente forma:

$$\tilde{c}_{ij}^{ks} = -\frac{\ln Pg^{ks}}{\gamma^k}\left(\min_{p}(\dot{c}_{ijp}^{ks})\right)^{\theta^s} \quad , \tag{8}$$

La ecuación va multiplicada por el costo mínimo para retornar el valor escalado utilizado en la probabilidad al valor original.

Pg^{ks} se define como una serie de la siguiente forma:

$$Pg^{ks} = \sum_p G_p \prod_{h=1}^{p-1}(1-G_h) \quad , \tag{9}$$

Donde la función G_p es el numerador del modelo logit de la ecuación (6).

$$G_p = \exp\left(-\gamma^s \tilde{c}_{ijp}^{nk}\right) \quad , \tag{10}$$

Separación modal

La probabilidad de que un viajero perteneciente a la categoría s escoja un modo k para viajar entre i y j se calcula con las desutilidades de cada modo $\tilde{c}_{ij}^{ks}$ aplicadas en el siguiente modelo un logit multinomial:

$$P_{ij}^{ks} = \frac{\exp\left(-\lambda^s\left(\tilde{c}_{ij}^{ks}/(\min_k(\tilde{c}_{ij}^{ks}))^{\theta^s}\right)\right)}{\sum_k \exp\left(-\lambda^s\left(\tilde{c}_{ij}^{ks}/(\min_k(\tilde{c}_{ij}^{ks}))^{\theta^s}\right)\right)} \quad , \qquad k \in K^s \tag{11}$$

donde

λ^s parámetro de dispersión en la distribución logit del modelo de selección modal para la categoría de transporte *s*;

K^s es el conjunto de modos *k* disponibles a la categoría *s*; para cada categoría (viajes a comercio/servicios y viajes al trabajo por estrato) se tienen tres opciones en el modelo de la red vial: privados, públicos y carga.

$\tilde{c}_{ij}^{ks}$ es la desutilidad del modo *k*;

$\min_k(\tilde{c}_{ij}^{ks})$ es la desutilidad del mejor modo;

θ^s es el parámetro que regula el grado de escala de desutilidades para la categoría *s*

Finalmente, la desutilidad de los viajeros de la categoría *s* al viajar de *i* a *j* se estima agregando sobre todos los modos disponibles a dicha categoría:

$$\tilde{c}_{ij}^{s} = -\frac{\ln Pg^s}{\lambda^s}\left(\min_k(\tilde{c}_{ij}^{ks})\right)^{\theta^s} \quad , \qquad k \in K^s \tag{12}$$

La ecuación se multiplica por la desutilidad del mejor modo para eliminar la escala

Pg^s se define como una serie de la siguiente forma:

$$Pg^s = \sum_k G_k \prod_{h=1}^{k-1}(1-G_h) \quad , \tag{13}$$

Donde la función G_k es el numerador del modelo logit de la ecuación (11).

$$G_k = \exp\left(-\lambda^s \tilde{c}_{ij}^{ks}\right) \quad , \tag{14}$$

Asignación de viajes

En el proceso de asignación, los viajes por categoría y modo, se asignan a los pasos disponibles mediante un modelo multinomial logit, utilizando la probabilidad de cada paso calculada en la ecuación (6) y los viajes por modo de la siguiente forma:

$$T_{ijp}^{ks} = T_{ij}^{ks} * P_{ijp}^{ks} \quad , \tag{15}$$

Finalizado el proceso de asignación, el modelo calcula y presenta los siguientes resultados:

T_m demanda por la combinación m (arco *l* operador *o*), en toneladas o pasajeros

V_m número de vehículos que utiliza la combinación m (arco *l* operador *o*); se obtiene aplicando tasas de ocupación de cada operador

VE_l el número de vehículos equivalentes en el enlace *l* estimado a partir de las tasas de equivalencia de los vehículos de cada operador en el enlace.

$$VE_l = \sum_m V_m eq_m \quad , \tag{16}$$

donde eq_m es la tasa de vehículos equivalentes en la combinación enlace operador *m* (operador *o*, enlace *l*)

Los operadores del transporte público reciben un tratamiento especial; si se ha especificado una frecuencia de las rutas de un operador, el número de vehículos en las rutas es un dato que el modelo asignará a los enlaces correspondientes, independiente de la demanda.

La relación demanda capacidad total en cada enlace se calcula dividiendo los vehículos equivalentes que lo comparten entre la capacidad física, que es un dato.

$$DC_l = \frac{VE_l}{Q_l} \quad , \tag{17}$$

También se presenta como resultado de la asignación, las velocidades y tiempos de espera de los operadores y el nivel de servicio en que funciona cada enlace, los cuales se calculan en el proceso de restricción de capacidad que se describe a continuación.

Restricción de capacidad

La restricción de capacidad tiene por objeto equilibrar la demanda de viajes con la oferta, tanto física como operativa. El elemento principal del equilibrio es la variable tiempo, la cual afecta los costos. En cada iteración, el modelo compara la demanda con la capacidad y ajusta los tiempos, hasta que se logre una condición de equilibrio.

La restricción de capacidad tiene dos componentes principales:

- Restricción de la velocidad y tiempos de circulación de los vehículos en las vías

- Restricción de los tiempos de espera en pasajeros de transporte público

Restricción de capacidad de los vehículos en las vías

La Figura ilustra los principales componentes de la restricción de capacidad de los vehículos en las vías, con un ejemplo simplificado. Allí se muestran dos enlaces que convergen en la intersección 102 del cual parten otros dos enlaces, todos unidireccionales. Cuando el volumen asignado al enlace 102-101 se aproxima a la capacidad, se producen las siguientes acciones:

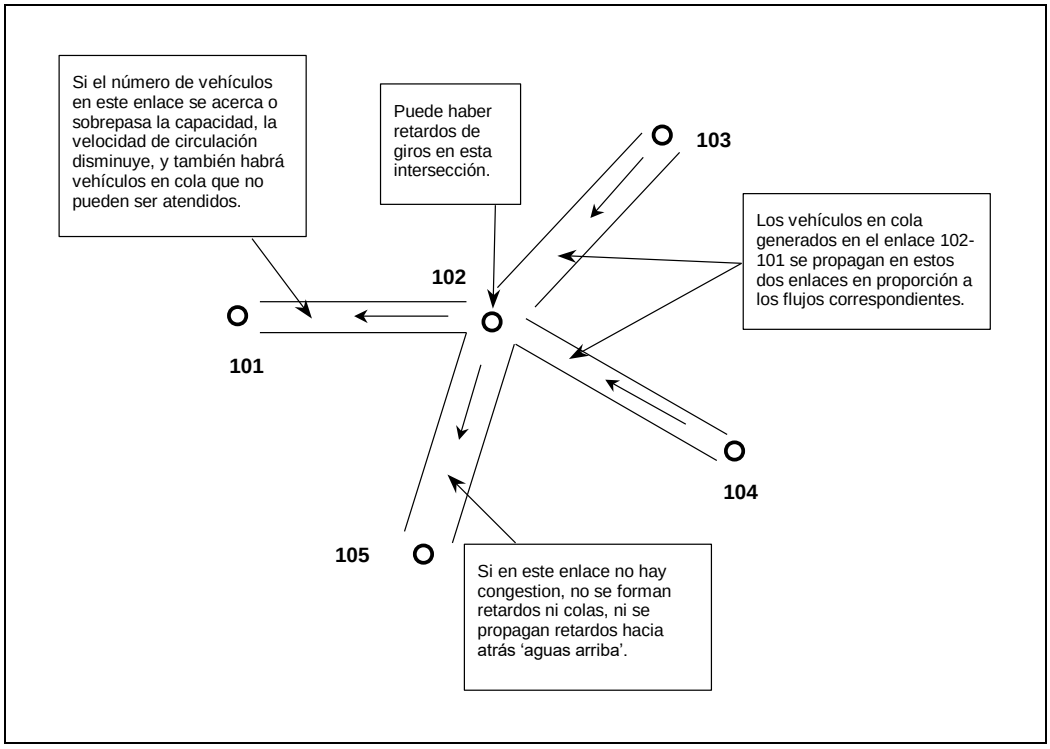
- La velocidad de circulación en el enlace 102-101 disminuye

- Habrá cierto número de vehículos en el enlace 102-101 que están en cola

- La cola en el enlace 102-101 se 'propaga' hacia los enlaces que lo preceden, es decir, en los enlaces 103-102 y 104-102

En este último caso, si el flujo de vehículos que transita por el enlace congestionado 102-101 proviene mayoritariamente del enlace 103-102, el retardo propagado será mayor que en el enlace 104-102.

Figura 62: Restricción de Capacidad de la vía



Fuente: Manual de Tranus

Para calcular la velocidad de un enlace *l*, se usa su volumen asignado, aumentado por los vehículos que están en cola debido a la congestión de enlaces posteriores, pues el efecto de la congestión se transmite hacia atrás:

$$VolAum(l) = Vol(l) + Cola(l), \quad (18)$$

El tiempo de cola de un enlace se calcula aproximando una curva Poisson usando los siguientes parámetros para un enlace *l*:

Tiempo de Servicio	S = 1/ VelocidadFlujoLibre(*l*)
Frecuencia de llegada	F = Flujo(*l*)
Servidores	C = Capacidad(*l*)

El tiempo de cola es:

$$Q(l) = Poisson(S, F, C)$$

El tiempo de cola en un paso se multiplica por el valor del tiempo de viaje de la categoría en cuestión:

Cost(P) = Transferencias(P) + SUM(Cost(*l*) + Q(*l*)*VOT(ip)), para todo *l* en P.

Adicionalmente, se calcula el número de vehículos en cola de la siguiente manera:

Congestión(*l*) = Q(*l*)*Flujo(*l*)

Los valores Q(*l*) y Congestión(*l*) son promediados entre iteraciones para facilitar la convergencia.

Sólo para efectos de la restricción de capacidad, el número de vehículos en cola de un enlace l se suma a los enlaces concurrentes en proporción al flujo que aportan a l. Si se está asignando el volumen Assig(P) al paso P, entonces:

Proporción(k,*l*,P) = Assig(P) / Flujo(*l*), si *l* sigue a *k* en el paso P

= 0 si no

Cola(k) = SUM(Proporción(k,*l*,P) * Congestion(*l*)), para todo paso P

El ajuste de la velocidad de todos los operadores que utilizan un enlace *l* se realiza con el siguiente grupo de ecuaciones que definen una secante hiperbólica, donde el subíndice *m* expresa una combinación enlace-operador (*lo*).

$$V_m^{it} = V_m^0 - \operatorname{sech}\left[\rho\left(DC_l\right)^{\beta}\right] \quad , \tag{19}$$

$$\rho = \operatorname{sech}^{-1}\left(1-\alpha\right) \quad , \tag{20}$$

$$\beta = \frac{\ln\left[\operatorname{sech}^{-1}\left(\upsilon\right)/\rho\right]}{\ln\gamma} \quad , \tag{21}$$

donde:

V_m^{it} Velocidad del operador *o* en el enlace *l*, en la iteración *it*

V_m^0 Velocidad *inicial* del operador *o* (iteración 0) en el enlace *l*, a flujo libre

DC_l Relación demanda/capacidad en el enlace *l*; los vehículos en cola están agregados a la demanda

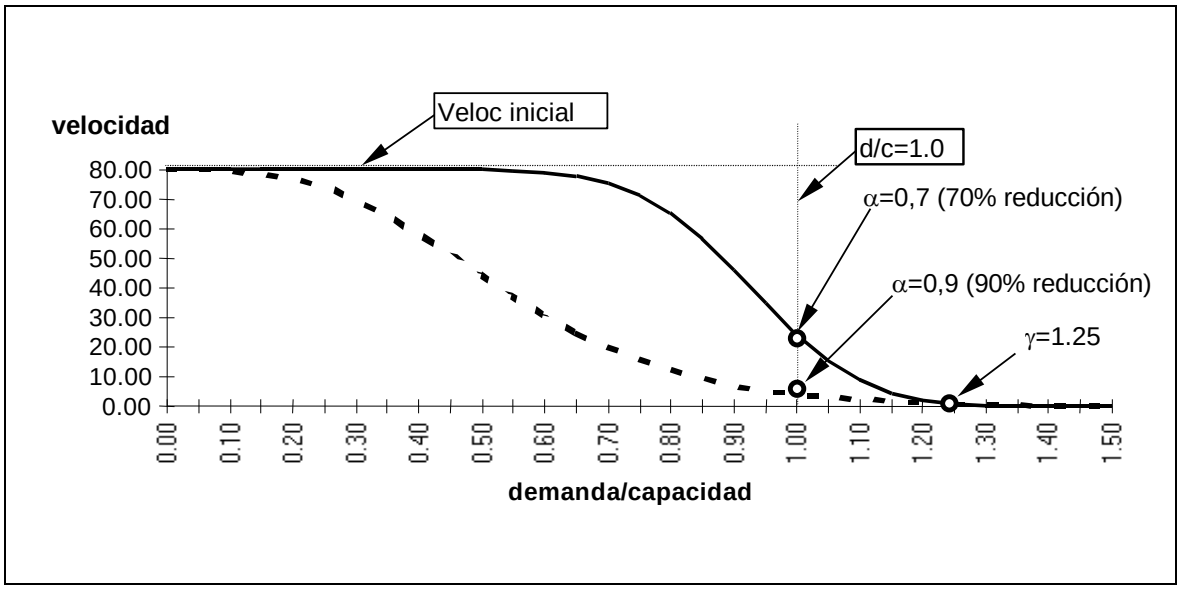
α proporción en que se reduce la velocidad inicial cuando DC=1 (dato codificado en los tipos de segmento)

ν proporción que aplicada a la velocidad inicial resulta en la velocidad mínima; prefijada en el modelo en 1%

γ DC en la cual la velocidad se reduce al 1% de la velocidad inicial ($\gamma > 1$)

La figura que sigue muestra gráficamente la función para un operador cuya velocidad inicial es de 80 Km./hr, habiéndose ingresado γ = 1,25. La curva de línea continua corresponde a un α = 0,7 y la de línea punteada ilustra el cambio en la forma de la función cuando se cambia α a 0,95.

Figura 63: Función de reducción de capacidad por congestión



Anexo 1 – Población por Estrato por Zona

En base a INEGI y proyecciones de CONAPO, se estima la población de cada zona. La tabla que sigue muestra la población codificada en el modelo.

Tabla 86. Población por estrato y zona

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
1 Centro	0	4643	20090	0
2 Centro	0	2045	1089	0
3 Centro	0	0	6052	0
4 Centro	0	0	1476	0
5 Centro	0	0	2382	0
6 Centro	0	0	9909	0
7 Centro	0	0	3686	0
8 Centro	0	4096	4167	0
9 Centro	0	0	1993	0
10 Centro	0	0	2418	111
11 Centro	0	0	20450	0
12 Centro	0	7741	12089	0
13 Centro Pte.	0	0	36404	14485
14 CENTRO-PTE	0	0	27899	0
15 Centro-Pte	0	6286	11724	0
16 Centro-Pte.	0	0	3597	0
17 Centro-Ponien	0	0	19851	0
18 Centro-Ponien	0	0	3981	1533
19 Centro-Ponien	0	0	0	27208
20 Centro-Ponien	0	0	0	50221
21 Centro-Ponien	0	0	0	46772
22 Centro-Ponien	0	0	20479	0
23 Centro-Ponien	0	0	37883	0
24 Centro-Ponien	0	5661	0	0

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
25 Centro-Ponien	0	8399	0	0
26 Centro-Ponien	0	8263	0	0
27 Centro-Ponien	0	4318	0	0
28 Centro-Ponien	0	7015	0	0
29 Centro-Ponien	1669	2120	0	0
30 Centro-Ponien	0	10549	0	0
31 Centro-Ponien	0	19918	14412	0
32 Dentro-Ponien	0	0	0	7638
33 Centro-Orient	0	0	7661	0
34 Centro-Orient	0	0	5000	0
35 Centro-Orient	0	0	0	0
36 Centro - Orie	0	0	7274	0
37 Centro-Orient	0	0	27608	0
38 Centro-Orient	0	0	21727	0
39 Centro-Orient	0	0	7954	0
40 Centro Orient	0	0	3177	15054
41 Centro-Orient	0	0	13056	0
42 Centro-Orient	0	0	7005	6705
43 Centro-Orient	0	0	14284	0
44 Centro-Orient	0	0	32142	0
45 Centro-Orient	0	0	53578	0
46 Centro-Orient	0	0	12984	0
47 Centro-Orient	0	2818	0	0
48 Centro-Orient	0	0	52030	0
49 Centro-Orient	0	0	698	0
50 Centro-Orient	0	0	18626	0
51 Centro-orient	0	1258	1261	0
52 Sur	0	5937	0	0
53 Sur	0	0	21390	0

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
54 Sur	0	0	10565	30187
55 Sur	0	0	30243	0
56 Sur	0	0	19596	0
57 Sur	0	0	20307	0
58 Sur	0	4754	31657	0
59 Sur	0	0	3206	0
60 Sur	0	6152	0	0
61 Sur	0	0	6452	0
62 Sur	0	3094	0	0
63 Sur	0	6775	0	0
64 Sur	0	3118	0	0
65 Sur	0	0	15210	12642
66 Sur	0	0	1822	18602
67 Sur	0	0	0	18461
68 Sur	0	3217	1867	0
69 Sur	0	1154	0	0
70 Sur	0	1432	0	0
71 Sur	0	6545	0	0
72 Sur	0	1271	0	0
73 Sur	0	0	3045	22119
74 Sur	0	0	17326	0
75 Sur	0	0	8840	0
76 Sur	1638	5497	0	0
77 Sur	3497	7919	0	0
78 Sur	0	0	7427	0
79 Sur	0	3885	0	0
80 Sur	0	0	6222	35704
81 Sur	6521	6710	0	0
82 Sur	5864	4662	0	0

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
83 Sur	0	5054	0	0
84 Sur	397	10	0	0
85 Sur	246	9425	9709	0
86 Sur	1240	225	0	0
87 Sur	1063	176	462	0
88 Sur	593	192	0	0
89 Sur	0	0	152	0
90 Sur	0	2292	0	0
91 San Pedro	6805	51	0	0
92 San Pedro	0	7966	19985	0
93 San Pedro	0	10713	0	0
94 San Pedro	0	20028	0	0
95 San Pedro	6667	0	0	0
96 San Pedro	1848	5041	0	0
97 San Pedro	2707	9414	0	0
98 San Pedro	8003	0	0	0
99 San Pedro	2530	783	10104	0
100 San Pedro	7406	0	0	0
101 San Pedro	2774	0	0	0
102 San Pedro	9390	0	0	0
103 San Pedro	8305	10682	0	0
104 San Pedro	6578	10004	0	0
105 San Pedro	6829	0	0	0
106 Sta Catarina	0	0	0	61764
107 Sta Catarina	0	0	0	29378
108 Sta Catarina	0	0	14356	14547
109 Sta Catarina	0	0	9556	67075
110 Sta Catarina	0	0	26592	152
111 Sta Catarina	0	0	46063	18

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
112 Sta Catarina	0	0	57501	0
113 Sta Catarina	0	0	0	30820
114 Sta Catarina	0	0	34757	20809
115 Sta Catarina	0	0	41773	0
116 Sta Catarina	0	0	9360	9386
117 Sta Catarina	0	0	4921	9501
118 Sta Catarina	0	28933	35783	0
119 Sta Catarina	0	0	36007	19715
120 Sta Catarina	0	0	65070	0
121 Sta Catarina	0	0	0	17558
122 Sn Pedro	0	0	9488	25143
123 Sn Pedro	0	0	36467	0
124 mty - pte	0	0	8549	0
125 MTY - PTE	0	9274	0	0
126 MTY - PTE	0	1679	10798	0
127 MTY - PTE	0	4993	0	0
128 MTY - PTE	0	3903	8398	0
129 MTY - PTE	0	9506	0	0
130 MTY - PTE	0	12707	0	0
131 MY - PTE	0	23614	915	0
132 MTY - PTE	0	9548	0	0
133 MTY - PTE	0	1129	0	0
134 MTY - PTE	0	2212	0	0
135 NOR-PTE	0	0	0	3003
136 NOR-PTE	0	0	0	6753
137 NOR-PTE	0	0	2689	0
138 NOR-PTE	0	0	5726	0
139 NOR-PTE	0	0	4618	0
140 NOR-PTE	0	0	797	871

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
141 NOR-PTE	0	0	0	24885
142 NOR-PTE	0	0	0	14636
143 NOR-PTE	0	0	0	5696
144 NOR-PTE	0	0	0	6431
145 NOR-PTE	0	0	830	7473
146 NOR-PTE	0	0	2003	2478
147 NOR-PTE	0	0	0	27883
148 NOR-PTE	0	0	3535	7675
149 NOR-PTE	0	0	7798	15935
150 NOR-PTE	0	0	1444	1061
151 NOR-PTE	0	0	0	11820
152 NOR-PTE	0	0	3978	23930
153 NOR-PTE	0	0	6921	0
154 NOR-PTE	0	0	9137	0
155 NOR-PTE	0	4654	0	0
156 NOR-PTE	0	0	0	6643
157 NOR-PTE	0	0	8058	0
158 NOR-PTE	0	3460	4596	0
159 NOR-PTE	0	0	9110	0
160 NOR-PTE	0	0	11064	0
161 NOR-PTE	0	0	4302	0
162 NOR-PTE	0	0	10787	0
163 NOR-PTE	0	2125	3278	0
164 NOR-PTE	0	0	19210	0
165 NOR-PTE	0	9822	0	0
166 NOR-PTE	0	7383	0	0
167 NOR-PTE	0	5033	0	0
168 NOR-PTE	0	3547	0	0
169 NOR-PTE	0	4572	9430	0

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
170 NOR-PTE	0	0	0	3666
171 NOR-PTE	0	0	0	19177
172 NOR-PTE	0	0	0	13921
173 NOR-PTE	0	0	0	16320
174 NOR-PTE	0	0	243	10196
175 NOR-PTE	0	0	2109	0
176 NOR-PTE	0	0	0	5059
177 NOR-PTE	0	0	0	0
178 NOR-PTE	0	554	0	0
179 NOR-PTE	0	0	588	2267
180 TOPO CHICO	0	0	5005	0
181 TOPO CHICO	0	0	0	18972
182 TOPO CHICO	0	0	0	14685
183 TOPO CHICO	0	0	1467	8456
184 TOPO CHICO	0	0	0	5746
185 TOPO CHICO	0	0	4481	0
186 TOPO CHICO	0	0	0	16386
187 TOPO CHICO	0	0	0	13477
188 TOPO CHICO	0	0	8655	0
189 TOPO CHICO	0	0	4872	4930
190 TOPO CHICO	0	1394	3480	4359
191 TOPO CHICO	0	0	8777	0
192 TOPO CHICO	0	0	13005	0
193 TOPO CHICO	0	0	16287	0
194 TOPO CHICO	0	2887	5116	0
195 TOPO CHICO	0	0	4918	20490
196 TOPO CHICO	0	3111	0	0
197 TOPO CHICO	0	0	1733	6614
198 ESCOBEDO	0	0	11580	18490

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
199 Escobedo	0	0	0	2609
200 Escobedo	0	0	0	1052
201 Escobedo	0	0	0	10847
202 Escobedo	0	0	0	20549
203 Escobedo	0	0	875	2619
204 Escobedo	0	0	0	9729
205 Escobedo	0	0	13681	26650
206 Escobedo	0	0	10115	1986
207 Escobedo	0	0	0	3152
208 Escobedo	0	0	0	265
209 Escobedo	0	0	0	7015
210 Escobedo	0	0	8962	11233
211 Escobedo	0	0	4153	25524
212 Escobedo	0	0	10640	5699
213 Escobedo	0	0	17280	0
214 Escobedo	0	0	7758	0
215 Escobedo	0	0	1751	5584
216 Escobedo	0	0	2561	0
217 Escobedo	0	0	0	0
218 Escobedo	0	0	14945	0
219 Escobedo	0	0	0	4271
220 Escobedo	0	0	4363	0
221 San Nicolas	0	2359	3454	0
222 San Nicolas	0	0	2927	0
223 San Nicolas	0	0	6216	0
224 San Nicolas	0	0	4080	0
225 San Nicolas	0	1753	4225	0
226 San Nicolas	0	0	4309	4402
227 San Nicolas	0	0	4121	0

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
228 San Nicolas	0	0	10309	0
229 San Nicolas	0	0	5466	0
230 San Nicolas	0	6900	5508	0
231 San Nicolas	0	5334	0	0
232 San Nicolas	0	6244	0	0
233 San Nicolas	0	0	4598	0
234 San Nicolas	0	4029	0	0
235 San Nicolas	0	0	2902	0
236 San Nicolas	0	0	4295	0
237 San Nicolas	0	0	5873	4002
238 San Nicolas	0	0	6083	4353
239 San Nicolas	0	2773	1628	5602
240 San Nicolas	0	2810	9223	0
241 San Nicolas	0	5142	4537	0
242 San Nicolas	0	0	2073	4741
243 San Nicolas	0	8885	0	0
244 San Nicolas	0	0	1028	0
245 San Nicolas	0	3737	4885	0
246 San Nicolas	0	3069	0	0
247 San Nicolas	0	0	2548	0
248 Apodaca	0	0	12126	0
249 Apodaca	0	0	16494	15022
250 Apodaca	0	0	9863	0
251 Apodaca	0	0	2622	0
252 Apodaca	0	0	8572	0
253 Apodaca	0	0	2477	11560
254 Apodaca	0	0	6405	13814
255 Apodaca	0	0	2531	1711
256 Apodaca	0	0	4750	5266

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
257 Apodaca	0	0	2415	0
258 Apodaca	0	0	2034	0
259 Apodaca	0	0	5570	0
260 Apodaca	0	0	2019	1201
261 Apodaca	0	0	0	8947
262 Apodaca	0	0	4638	0
263 Apodaca	0	0	1534	3649
264 Apodaca	0	0	0	292
265 Apodaca	0	0	0	0
266 Apodaca	0	0	0	23243
267 Apodaca	0	0	5371	5063
268 Apodaca	0	0	0	0
269 Apodaca	0	0	0	0
270 Apodaca	0	0	9763	6
271 Apodaca	0	0	784	0
272 Apodaca	0	0	33	65
273 Apodaca	0	0	2743	12018
274 Apodaca	0	0	0	7998
275 Apodaca	0	0	4244	798
276 Apodaca	0	0	1232	0
277 APODACA	0	0	3180	0
278 Apodaca	0	0	0	2844
279 Ortiente	0	0	4975	0
280 Oriente	0	0	1222	21462
281 Oriente	0	0	818	0
282 Oriente	0	0	10772	0
283 Oriente	0	0	16056	0
284 Oriente	0	0	5793	0
285 Oriente	0	0	0	562

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
286 Oriente	0	0	4801	0
287 Oriente	0	0	4514	0
288 Oriente	0	0	5362	0
289 Oriente	0	0	9383	0
290 Oriente	0	0	11887	0
291 Oriente	0	0	6096	0
292 Oriente	0	4974	1590	0
293 Oriente	0	0	8944	0
294 Oriente	0	0	3313	0
295 Oriente	0	0	1955	1816
296 Oriente	0	0	2127	1783
297 Oriente	0	0	0	5870
298 Oriente	0	0	3745	1006
299 Oriente	0	0	6066	0
300 Oriente	0	0	4412	0
301 Oriente	0	0	1699	0
302 Oriente	0	14174	0	0
303 Oriente	0	0	7733	0
304 Oriente	0	0	8298	0
305 Oriente	0	5669	2534	0
306 Oriente	0	2323	1966	0
307 Oriente	0	8977	0	0
308 Oriente	0	0	5885	4455
309 Oriente	0	0	0	288
310 Oriente	0	0	0	7503
311 Oriente	0	0	4178	13451
312 Oriente	0	0	2780	14811
313 Oriente	0	0	0	5505
314 Oriente	0	0	0	1364

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
315 Oriente	0	0	426	736
316 Oriente	0	0	0	2887
317 Oriente	0	0	581	6205
318 Oriente	0	0	0	6296
319 Guadalupe Ote	0	0	12426	0
320 Guadalupe Ote	0	0	4403	11769
321 Guadalupe Ote	0	0	9923	12117
322 Guadalupe Ote	0	0	5063	24698
323 Guadalupe Ote	0	0	0	6415
324 Guadalupe Ote	0	0	5868	8578
325 Guadalupe Ote	0	0	4550	559
326 Guadalupe Ote	0	0	1234	4252
327 Guadalupe Ote	0	0	0	4214
328 Guadalupe Ote	0	0	2367	5335
329 Guadalupe Ote	0	0	4101	0
330 Guadalupe Ote	0	0	12242	0
331 Guadalupe Ote	0	0	1686	12433
332 Guadalupe Ote	0	0	10148	2695
333 Guadalupe Ote	0	0	12175	4512
334 Guadalupe Ote	0	0	12285	4858
335 Guadalupe Ote	0	0	0	12750
336 Guadalupe Ote	0	0	10075	0
337 Guadalupe Ote	0	0	6606	16262
338 Guadalupe Ote	0	0	17862	0
339 Guadalupe Ote	0	0	1088	11437
340 Guadalupe Ote	0	0	0	5474
341 Guadalupe Ote	0	0	0	1422
342 Guadalupe Ote	0	0	0	4746
343 Guadalupe Ote	0	0	953	4531

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
344 Guadalupe Ote	0	0	0	3524
345 Guadalupe Ote	0	0	0	1746
346 Guadalupe Ote	0	0	0	1143
347 Guadalupe Ote	0	0	0	254
348 Gpe Centro	0	0	14370	0
349 Gpe Centro	0	0	13034	0
350 Gpe Centro	0	4958	9174	0
351 Gpe Centro	0	0	8461	0
352 Gpe Centro	0	0	11572	0
353 Gpe Centro	0	0	8843	10706
354 Gpe Centro	0	0	8759	0
355 Gpe Centro	0	0	10861	0
356 Gpe Centro	0	0	6367	0
357 Gpe Centro	0	1965	1337	0
358 Gpe Centro	0	0	6672	0
359 Gpe Centro	0	7067	0	0
360 Gpe Centro	0	1390	0	0
361 Gpe Centro	0	56	3211	970
362 Gpe Centro	0	0	2412	10585
363 Gpe Centro	0	0	3198	0
364 Gpe Centro	0	0	5993	7584
365 Gpe Centro	0	10151	0	0
366 Garcia	0	0	0	13969
367 Garcia	0	0	61480	50879
368 Garcia	0	0	0	8595
369 Garcia	0	0	0	3304
370 Benito Juarez	0	0	0	3282
371 Benito Juarez	0	0	3353	7507
372 Benito Juarez	0	0	0	3673

Zonas	Población de Estrato Alto	Población de Estrato Medio Alto	Población de Estrato Medio	Población de Estrato Alto
373 Benito Juarez	0	0	2874	1248
374 Benito Juarez	0	0	1769	6642
375 Benito Juarez	0	0	0	4548
376 Benito Juarez	0	0	0	2611
377 Benito Juarez	0	0	0	1470
378 Benito Juarez	0	0	0	6353

Anexo 2 – Empleos por zona en base al Directorio Estadístico de Unidades Económicas -DENUE y AGEBs por Zona

Tabla 87. Empleos por zona

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
1 Centro	4913	0	7727	722	74	38168
2 Centro	1491	5612	9212	2004	149	21602
3 Centro	670	0	4828	197	92	11839
4 Centro	1192	0	5117	0	24	7809
5 Centro	1013	580	3846	166	52	8039
6 Centro	1413	580	7887	111	21	19921
7 Centro	1428	773	3774	480	42	10183
8 Centro	1931	773	8175	360	84	19586
9 Centro	1372	545	8978	1168	1574	15630
10 Centro	6903	25485	6576	794	186	42473
11 Centro	3792	1546	6471	170	48	32476
12 Centro	3014	5580	3896	207	23	32551
13 Centro Pte.	12913	809	7391	111	130	72243
14 CENTRO-PTE	13348	0	5717	266	273	47504
15 Centro-Pte	5468	0	6876	360	2829	33543
16 Centro-Pte.	6711	0	2704	131	78	13221
17 Centro-Ponien	5455	0	1675	91	5	27077
18 Centro-Ponien	11909	0	5679	10	46	23159
19 Centro-Ponien	4781	0	1890	8	3	33890
20 Centro-Ponien	1034	0	2484	53	17	53808
21 Centro-Ponien	1572	0	2648	8	3	51003
22 Centro-Ponien	1159	0	1710	93	725	24166
23 Centro-Ponien	1807	0	3721	748	3	44162
24 Centro-Ponien	162	0	3945	110	55	9933
25 Centro-Ponien	505	0	1807	182	212	11105

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
26 Centro-Ponien	907	1111	5101	403	34	15819
27 Centro-Ponien	469	0	1939	3425	13	10163
28 Centro-Ponien	878	37	7170	316	74	15490
29 Centro-Ponien	1020	18050	8675	1327	8	32869
30 Centro-Ponien	2675	0	5376	866	68	19535
31 Centro-Ponien	5455	0	13362	1260	109	54515
32 Dentro-Ponien	204	1617	5725	0	2	15185
33 Centro-Orient	469	0	2057	16	35	10239
34 Centro-Orient	3438	0	958	41	7	9445
35 Centro-Orient	12455	0	853	0	0	13309
36 Centro - Orie	11722	0	2695	72	4	21766
37 Centro-Orient	1550	0	1876	48	383	31464
38 Centro-Orient	2071	0	1432	57	10	25298
39 Centro-Orient	1684	0	1168	28	3	10836
40 Centro Orient	5546	15372	1193	74	5	40422
41 Centro-Orient	12676	11152	4443	27	9	41362
42 Centro-Orient	5585	0	1459	6	3	20763
43 Centro-Orient	7237	0	1426	95	8	23050
44 Centro-Orient	9840	0	4733	46	218	46979
45 Centro-Orient	2104	0	3704	334	237	59957
46 Centro-Orient	1440	232	1676	8	8	16347
47 Centro-Orient	6259	3000	120	127	2083	14406
48 Centro-Orient	1618	0	6467	186	74	60376
49 Centro-Orient	883	174	4633	51	0	6439
50 Centro-Orient	2931	0	4675	88	28	26348
51 Centro-orient	2839	1030	5982	735	15	13119
52 Sur	2260	0	3189	737	965	13088
53 Sur	2218	0	1639	100	6	25352

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
54 Sur	961	0	1144	97	9	42962
55 Sur	2259	0	1695	52	57	34306
56 Sur	3864	2003	1809	215	286	27773
57 Sur	3784	0	5496	46	133	29766
58 Sur	4609	0	2929	377	17	44343
59 Sur	1266	0	1216	46	11	5746
60 Sur	2788	0	2640	185	42	11807
61 Sur	3448	0	1974	100	46	12020
62 Sur	3173	0	360	2	2	6631
63 Sur	3171	0	1634	4721	312	16615
64 Sur	178	0	1616	117	22	5052
65 Sur	361	547	561	148	5	29473
66 Sur	383	0	711	402	6	21926
67 Sur	188	0	452	13	1	19115
68 Sur	194	0	3321	121	37	8757
69 Sur	796	0	745	103	55	2854
70 Sur	2024	0	3338	305	19	7119
71 Sur	497	0	2393	777	117	10330
72 Sur	862	54	2808	472	22	5489
73 Sur	411	0	1171	134	0	26880
74 Sur	380	0	2872	643	319	21539
75 Sur	158	0	458	28	1	9486
76 Sur	230	0	3034	179	3	10580
77 Sur	96	0	1967	1902	47	15428
78 Sur	204	0	794	78	13	8515
79 Sur	216	172	5566	430	25	10294
80 Sur	643	0	751	53	5	43379
81 Sur	1008	0	1091	106	24	15461

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
82 Sur	44	29	1053	132	20	11804
83 Sur	74	0	1553	97	3	6781
84 Sur	119	0	532	0	0	1057
85 Sur	594	0	1359	406	61	21800
86 Sur	737	0	983	142	5	3331
87 Sur	7	0	1853	22	54	3637
88 Sur	27	0	470	7	0	1289
89 Sur	20	0	25	8	0	204
90 Sur	0	0	321	31	0	2644
91 San Pedro	4035	0	0	574	0	11466
92 San Pedro	11168	344	5072	1904	1013	47450
93 San Pedro	851	3364	5167	322	141	20557
94 San Pedro	1083	0	2952	680	161	24903
95 San Pedro	36	0	1185	17	496	8401
96 San Pedro	98	0	4952	112	142	12194
97 San Pedro	27	0	7185	118	147	19598
98 San Pedro	74	0	2483	349	464	11372
99 San Pedro	0	0	9825	577	470	24291
100 San Pedro	69	0	6069	566	2	14111
101 San Pedro	198	0	5931	40	6	8948
102 San Pedro	89	0	1509	273	0	11261
103 San Pedro	273	0	2035	573	22	21889
104 San Pedro	303	0	1305	127	3	18319
105 San Pedro	70	0	2047	0	0	8945
106 Sta Catarina	179	15	3298	1198	0	66454
107 Sta Catarina	345	0	1998	507	20	32247
108 Sta Catarina	854	0	2315	432	24	32528
109 Sta Catarina	2045	0	1608	422	63	80769

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
110 Sta Catarina	6700	0	6110	258	57	39868
111 Sta Catarina	8446	0	12932	329	0	67788
112 Sta Catarina	9683	0	11493	787	365	79829
113 Sta Catarina	13924	0	6808	99	21	51672
114 Sta Catarina	23934	145	21984	538	224	102391
115 Sta Catarina	5243	1874	3738	662	416	53706
116 Sta Catarina	1900	37	3083	461	359	24585
117 Sta Catarina	2632	27	5732	783	0	23596
118 Sta Catarina	1213	0	5606	500	2022	74058
119 Sta Catarina	689	44	3927	628	21	61032
120 Sta Catarina	633	724	5504	217	9	72157
121 Sta Catarina	729	0	266	696	0	19249
122 Sn Pedro	5189	0	1734	766	40	42359
123 Sn Pedro	9045	0	694	194	1	46401
124 mty - pte	1386	0	2373	187	41	12536
125 MTY - PTE	2875	763	5342	642	55	18951
126 MTY - PTE	2128	0	2572	111	15	17304
127 MTY - PTE	1510	0	1679	38	29	8249
128 MTY - PTE	3842	0	2631	299	19	19092
129 MTY - PTE	0	0	4068	475	24	14073
130 MTY - PTE	759	0	2941	108	50	16565
131 MY - PTE	3819	0	1410	466	14	30238
132 MTY - PTE	5572	39	6357	1105	25	22646
133 MTY - PTE	2231	0	3142	36	43	6581
134 MTY - PTE	127	0	346	751	0	3437
135 NOR-PTE	119	0	1485	382	26	5015
136 NOR-PTE	199	0	2150	491	3	9596
137 NOR-PTE	44	0	725	96	0	3555

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
138 NOR-PTE	115	0	4677	1097	3	11617
139 NOR-PTE	221	0	617	65	0	5521
140 NOR-PTE	615	0	1126	135	0	3544
141 NOR-PTE	312	0	4164	647	0	30008
142 NOR-PTE	72	0	3523	346	64	18641
143 NOR-PTE	196	0	2226	373	0	8490
144 NOR-PTE	11	0	2622	313	58	9435
145 NOR-PTE	215	0	1182	38	0	9739
146 NOR-PTE	570	0	2457	84	3	7595
147 NOR-PTE	220	0	3718	157	28	32005
148 NOR-PTE	256	0	2026	238	26	13756
149 NOR-PTE	398	0	2467	355	48	27002
150 NOR-PTE	241	0	1388	194	5	4333
151 NOR-PTE	179	0	1001	72	2	13074
152 NOR-PTE	397	0	2869	474	16	31663
153 NOR-PTE	215	0	2126	357	53	9671
154 NOR-PTE	183	0	1391	41	18	10769
155 NOR-PTE	105	0	3232	255	44	8290
156 NOR-PTE	206	0	1998	102	0	8950
157 NOR-PTE	3	0	791	131	0	8983
158 NOR-PTE	169	0	763	56	10	9054
159 NOR-PTE	760	0	2632	538	274	13313
160 NOR-PTE	875	0	4014	306	17	16276
161 NOR-PTE	69	0	1471	452	17	6312
162 NOR-PTE	152	0	2758	487	13	14197
163 NOR-PTE	76	0	1398	49	4083	11010
164 NOR-PTE	44	0	1642	154	8	21058
165 NOR-PTE	56	0	11154	355	17	21405

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
166 NOR-PTE	46	0	1178	71	3	8681
167 NOR-PTE	56	0	1529	388	19	7025
168 NOR-PTE	12	0	193	217	2	3972
169 NOR-PTE	61	0	1258	160	85	15566
170 NOR-PTE	136	0	1689	152	0	5642
171 NOR-PTE	203	0	2334	675	4	22392
172 NOR-PTE	142	0	1885	462	0	16409
173 NOR-PTE	44	0	1223	0	0	17588
174 NOR-PTE	34	0	981	195	0	11650
175 NOR-PTE	0	0	0	0	0	2109
176 NOR-PTE	41	0	0	78	0	5178
177 NOR-PTE	113	0	129	0	0	242
178 NOR-PTE	2	0	0	0	0	556
179 NOR-PTE	47	0	245	0	0	3147
180 TOPO CHICO	141	0	1107	113	69	6434
181 TOPO CHICO	153	0	2224	120	14	21482
182 TOPO CHICO	730	0	811	411	0	16637
183 TOPO CHICO	1391	0	1143	24	8	12490
184 TOPO CHICO	276	0	136	15	0	6172
185 TOPO CHICO	1114	0	502	93	5	6195
186 TOPO CHICO	1194	0	1317	203	2	19102
187 TOPO CHICO	527	0	1125	255	0	15383
188 TOPO CHICO	1764	0	3242	197	454	14312
189 TOPO CHICO	2095	0	1309	87	11	13304
190 TOPO CHICO	2698	0	2266	296	14	14508
191 TOPO CHICO	1754	2357	4439	52	442	17821
192 TOPO CHICO	1435	0	2690	41	5	17178
193 TOPO CHICO	1467	0	1753	249	4	19760

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
194 TOPO CHICO	729	0	2411	25	9	11177
195 TOPO CHICO	587	0	2064	56	134	28250
196 TOPO CHICO	2157	0	291	21	2	5584
197 TOPO CHICO	6097	0	4614	287	3	19348
198 ESCOBEDO	971	0	2942	729	16	34728
199 Escobedo	432	0	1209	35	0	4285
200 Escobedo	1451	0	484	0	0	2987
201 Escobedo	3768	0	1526	130	0	16271
202 Escobedo	991	0	4848	233	0	26621
203 Escobedo	493	0	1992	0	0	5979
204 Escobedo	1749	0	3714	71	0	15263
205 Escobedo	5579	0	4125	357	135	50527
206 Escobedo	6094	2085	2393	418	16	23105
207 Escobedo	9714	0	2727	3	0	15596
208 Escobedo	2131	0	246	0	0	2642
209 Escobedo	493	0	2692	647	6	10854
210 Escobedo	1391	0	2220	754	7	24567
211 Escobedo	416	0	2653	536	28	33310
212 Escobedo	745	0	8713	1277	915	27989
213 Escobedo	157	0	2726	536	43	20742
214 Escobedo	70	0	1302	372	0	9502
215 Escobedo	413	0	1591	317	42	9698
216 Escobedo	603	0	2991	61	4	6219
217 Escobedo	295	0	3199	0	4	3498
218 Escobedo	805	0	8106	266	89	24211
219 Escobedo	0	0	95	69	0	4435
220 Escobedo	22	0	2696	172	0	7253
221 San Nicolas	66	0	1921	53	11	7865

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
222 San Nicolas	984	0	515	169	0	4596
223 San Nicolas	2688	0	8055	665	79	17704
224 San Nicolas	173	2602	1569	69	331	8824
225 San Nicolas	152	1292	2036	238	93	9791
226 San Nicolas	446	0	4603	852	41	14654
227 San Nicolas	549	0	2891	444	28	8032
228 San Nicolas	1273	0	5410	539	56	17587
229 San Nicolas	1836	2170	6723	429	211	16836
230 San Nicolas	708	0	2601	1291	5117	22124
231 San Nicolas	539	0	2306	405	6	8591
232 San Nicolas	729	0	8256	765	231	16225
233 San Nicolas	1089	298	1521	271	54	7831
234 San Nicolas	464	0	2334	284	28	7138
235 San Nicolas	519	0	3636	748	68	7873
236 San Nicolas	248	0	5262	713	59	10577
237 San Nicolas	545	0	3583	335	15	14353
238 San Nicolas	1817	0	2231	215	10	14710
239 San Nicolas	1452	0	3808	353	125	15741
240 San Nicolas	160	0	2220	284	43	14740
241 San Nicolas	177	0	2821	486	43	13206
242 San Nicolas	614	0	1413	97	272	9211
243 San Nicolas	8296	0	1997	784	41	20004
244 San Nicolas	22819	0	2054	0	0	25902
245 San Nicolas	10851	0	11335	235	320	31364
246 San Nicolas	7271	0	1277	8306	29	19953
247 San Nicolas	19226	0	8017	0	0	29791
248 Apodaca	102	0	1307	264	0	13799
249 Apodaca	327	0	3564	1701	13	37121

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
250 Apodaca	135	0	3597	801	117	14512
251 Apodaca	24	0	1552	240	4	4442
252 Apodaca	119	0	7201	383	28	16303
253 Apodaca	145	0	2540	347	42	17110
254 Apodaca	704	0	1330	316	0	22569
255 Apodaca	1942	0	1113	149	0	7446
256 Apodaca	61	0	1535	325	14	11952
257 Apodaca	439	0	496	150	0	3499
258 Apodaca	1196	0	2350	34	0	5615
259 Apodaca	517	0	444	438	0	6969
260 Apodaca	1425	0	112	322	0	5079
261 Apodaca	94	0	691	60	30	9822
262 Apodaca	425	3302	3417	570	1249	13600
263 Apodaca	911	945	2064	207	50	9361
264 Apodaca	1051	0	133	0	0	1476
265 Apodaca	5902	0	2793	0	0	8695
266 Apodaca	12080	0	2158	270	33	37784
267 Apodaca	4077	0	3572	84	0	18166
268 Apodaca	4436	0	1180	0	0	5617
269 Apodaca	9897	0	902	0	0	10799
270 Apodaca	1875	0	2254	262	0	14160
271 Apodaca	2826	0	4786	6	0	8402
272 Apodaca	501	0	299	39	0	937
273 Apodaca	180	0	1690	200	26	16857
274 Apodaca	546	0	1233	149	5	9932
275 Apodaca	150	0	237	167	0	5596
276 Apodaca	0	0	0	0	0	1232
277 APODACA	0	0	0	38	0	3218

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
278 Apodaca	174	0	99	15	0	3133
279 Ortiente	929	0	822	25	5	6755
280 Oriente	4336	0	2071	180	1	29273
281 Oriente	10804	0	2728	3	0	14353
282 Oriente	6495	0	2635	314	5	20221
283 Oriente	145	0	1310	380	27	17918
284 Oriente	2311	0	1412	55	5	9575
285 Oriente	6423	0	1539	8	0	8533
286 Oriente	355	0	776	60	131	6124
287 Oriente	4199	0	611	141	8	9473
288 Oriente	13348	0	522	95	3	19331
289 Oriente	7841	0	4811	65	4	22104
290 Oriente	261	0	2614	172	36	14970
291 Oriente	443	556	944	78	0	8118
292 Oriente	1880	0	1087	424	10	9964
293 Oriente	1956	0	642	114	25	11681
294 Oriente	837	0	1548	191	11	5900
295 Oriente	1952	0	786	17	0	6526
296 Oriente	282	0	1986	247	11	6437
297 Oriente	488	0	1433	266	67	8124
298 Oriente	669	0	1294	305	100	7120
299 Oriente	2404	0	3319	133	0	11921
300 Oriente	5292	0	2648	168	25	12545
301 Oriente	5726	0	981	206	4	8616
302 Oriente	717	0	2609	155	132	17787
303 Oriente	1733	0	1597	157	18	11237
304 Oriente	1282	0	1539	256	18	11394
305 Oriente	1948	0	3756	1221	71	15198

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
306 Oriente	5193	0	991	205	98	10776
307 Oriente	9039	0	4696	217	26	22957
308 Oriente	4242	0	2677	191	23	17474
309 Oriente	3749	0	1083	0	0	5119
310 Oriente	1240	0	2067	221	6	11037
311 Oriente	1559	0	1221	233	0	20641
312 Oriente	1229	0	1141	178	24	20164
313 Oriente	283	0	1489	149	0	7427
314 Oriente	424	0	461	119	0	2368
315 Oriente	783	0	612	27	0	2585
316 Oriente	0	0	0	47	0	2934
317 Oriente	0	0	0	91	0	6877
318 Oriente	1631	0	0	381	0	8309
319 Guadalupe Ote	4567	2913	4130	464	28	24529
320 Guadalupe Ote	349	0	1366	154	34	18077
321 Guadalupe Ote	104	0	2512	129	5	24789
322 Guadalupe Ote	316	0	1106	247	11	31442
323 Guadalupe Ote	553	601	2017	796	6	10388
324 Guadalupe Ote	103	0	1930	437	36	16951
325 Guadalupe Ote	1444	0	3458	600	0	10611
326 Guadalupe Ote	5055	0	1789	104	13	12446
327 Guadalupe Ote	4657	0	1604	25	0	10501
328 Guadalupe Ote	1116	0	3649	90	47	12604
329 Guadalupe Ote	1973	0	1715	124	13	7926
330 Guadalupe Ote	5225	0	7026	757	2498	27748
331 Guadalupe Ote	6106	0	5610	908	47	26789
332 Guadalupe Ote	3536	0	3730	785	581	21475
333 Guadalupe Ote	519	0	3794	498	60	21558

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
334 Guadalupe Ote	1069	0	10185	1039	72	29508
335 Guadalupe Ote	2225	0	3036	503	35	18550
336 Guadalupe Ote	5256	0	1288	255	26	16901
337 Guadalupe Ote	3582	0	3307	512	12	30280
338 Guadalupe Ote	6467	0	7973	143	32	32478
339 Guadalupe Ote	635	0	2631	447	38	16277
340 Guadalupe Ote	1337	0	4121	210	0	11141
341 Guadalupe Ote	448	0	1696	487	0	4054
342 Guadalupe Ote	12	0	1017	264	0	6038
343 Guadalupe Ote	0	0	679	142	12	6316
344 Guadalupe Ote	164	0	0	0	0	3688
345 Guadalupe Ote	455	0	612	77	0	2890
346 Guadalupe Ote	36	0	138	85	0	1401
347 Guadalupe Ote	705	0	133	21	0	1113
348 Gpe Centro	2378	3559	4373	172	124	24975
349 Gpe Centro	1617	73	7309	658	273	22964
350 Gpe Centro	906	0	3388	530	218	19174
351 Gpe Centro	1873	270	7575	1696	634	20509
352 Gpe Centro	602	0	1996	160	23	14353
353 Gpe Centro	712	0	4475	385	75	25197
354 Gpe Centro	777	1480	3778	362	189	15344
355 Gpe Centro	1192	0	8809	634	1546	23043
356 Gpe Centro	730	0	1955	46	21	9119
357 Gpe Centro	17	0	1281	102	3	4705
358 Gpe Centro	0	0	237	28	1	6938
359 Gpe Centro	0	0	2114	228	50	9459
360 Gpe Centro	238	0	137	0	0	1764
361 Gpe Centro	745	0	1110	197	104	6392

Zonas	Empleos en Manufactura	Empleos en Gobierno	Empleo en Comercio y Servicios	Empleo en Educación	Empleo en Salud	Total general
362 Gpe Centro	297	0	3483	284	39	17099
363 Gpe Centro	261	0	1027	784	16	5285
364 Gpe Centro	476	0	3986	185	32	18255
365 Gpe Centro	39	0	488	264	12	10953
366 Garcia	140	0	1741	615	0	16464
367 Garcia	138	1053	37374	4657	1451	157031
368 Garcia	131	0	2352	913	9	11999
369 Garcia	22	0	581	52	78	4037
370 Benito Juarez	180	0	35	108	0	3605
371 Benito Juarez	778	0	3302	301	0	15241
372 Benito Juarez	1204	0	84	64	0	5025
373 Benito Juarez	1142	1667	3061	530	755	11277
374 Benito Juarez	7	0	412	109	0	8939
375 Benito Juarez	0	0	0	0	0	4548
376 Benito Juarez	0	0	453	223	0	3287
377 Benito Juarez	42	0	0	257	0	1769
378 Benito Juarez	115	0	2016	267	25	8776

Tabla 88. Agregación de AGEBs en zonas de análisis de transporte

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
1	1 Centro	1579	1	MTY
		1580	1	MTY
		1585	1	MTY
2	2 Centro	1584	1	MTY
		1661	1	MTY
3	3 Centro	1563	1	MTY
4	4 Centro	1543	1	MTY
5	5 Centro	1564	1	MTY
6	6 Centro	1565	1	MTY
		1566	1	MTY
7	7 Centro	1567	1	MTY
8	8 Centro	1568	1	MTY
		1569	1	MTY
9	9 Centro	1581	1	MTY
10	10 Centro	1582	1	MTY
		1586	1	MTY
		1662	1	MTY
11	11 Centro	1570	1	MTY
		1571	1	MTY
12	12 Centro	1583	1	MTY
		1587	1	MTY
		1642	1	MTY
13	13 Centro Pte.	1476	2	MTY
		1484	2	MTY
		1485	2	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1492	2	MTY
		1493	2	MTY
14	14 CENTRO-PTE	1475	2	MTY
		1482	2	MTY
		1483	2	MTY
		1491	2	MTY
15	15 Centro-Pte	1480	2	MTY
		1481	2	MTY
		1489	2	MTY
		1490	2	MTY
16	16 Centro-Pte.	1513	2	MTY
17	17 Centro-Ponien	1538	2	MTY
18	18 Centro-Ponien	1511	2	MTY
		1512	2	MTY
19	19 Centro-Ponien	1537	2	MTY
20	20 Centro-Ponien	1508	2	MTY
		1510	2	MTY
		1734	2	MTY
21	21 Centro-Ponien	1735	2	MTY
		1736	2	MTY
22	22 Centro-Ponien	1507	2	MTY
		1509	2	MTY
23	23 Centro-Ponien	1534	2	MTY
		1535	2	MTY
24	24 Centro-Ponien	1506	2	MTY
25	25 Centro-Ponien	1533	2	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
26	26 Centro-Ponien	1504	2	MTY
		1505	2	MTY
27	27 Centro-Ponien	1532	2	MTY
28	28 Centro-Ponien	1559	2	MTY
		1576	2	MTY
29	29 Centro-Ponien	1777	2	MTY
		1778	2	MTY
30	30 Centro-Ponien	1577	2	MTY
		1578	2	MTY
31	31 Centro-Ponien	1536	2	MTY
		1560	2	MTY
		1561	2	MTY
		1562	2	MTY
32	32 Dentro-Ponien	1539	2	MTY
33	33 Centro-Orient	1540	2	MTY
34	34 Centro-Orient	1528	3	MTY
35	35 Centro-Orient	1527	3	MTY
36	36 Centro - Orie	1500	3	MTY
		1501	3	MTY
37	37 Centro-Orient	1521	3	MTY
		1522	3	MTY
		1524	3	MTY
		1525	3	MTY
38	38 Centro-Orient	1523	3	MTY
		1526	3	MTY
39	39 Centro-Orient	1517	3	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1519	3	MTY
40	40 Centro Orient	1518	3	MTY
		1520	3	MTY
41	41 Centro-Orient	1494	3	MTY
		1495	3	MTY
		1496	3	MTY
		1497	3	MTY
		1498	3	MTY
		1499	3	MTY
42	42 Centro-Orient	1515	3	MTY
		1516	3	MTY
43	43 Centro-Orient	1514	3	MTY
		1541	3	MTY
44	44 Centro-Orient	1542	3	MTY
		1817	3	MTY
		1818	3	MTY
45	45 Centro-Orient	1544	3	MTY
		1545	3	MTY
		1546	3	MTY
46	46 Centro-Orient	1572	3	MTY
47	47 Centro-Orient	1656	3	MTY
		1658	3	MTY
48	48 Centro-Orient	1547	3	MTY
		1548	3	MTY
		1552	3	MTY
49	49 Centro-Orient	1655	3	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1657	3	MTY
50	50 Centro-Orient	1549	3	MTY
		1553	3	MTY
51	51 Centro-orient	1550	3	MTY
		1551	3	MTY
		1554	3	MTY
52	52 Sur	1596	4	MTY
53	53 Sur	1597	4	MTY
		1822	4	MTY
54	54 Sur	1598	4	MTY
		1605	4	MTY
55	55 Sur	1599	4	MTY
		1600	4	MTY
		1606	4	MTY
56	56 Sur	1601	4	MTY
		1607	4	MTY
		1608	4	MTY
57	57 Sur	1588	4	MTY
		1602	4	MTY
		1609	4	MTY
58	58 Sur	1589	4	MTY
		1590	4	MTY
		1591	4	MTY
		1659	4	MTY
59	59 Sur	1573	4	MTY
		1574	4	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
60	60 Sur	1592	4	MTY
		1593	4	MTY
		1833	4	MTY
61	61 Sur	1805	4	MTY
62	62 Sur	1826	4	MTY
63	63 Sur	1603	4	MTY
		1604	4	MTY
		1611	4	MTY
64	64 Sur	1610	4	MTY
		1614	4	MTY
65	65 Sur	1613	4	MTY
		1737	4	MTY
		1823	4	MTY
		1824	4	MTY
		1825	4	MTY
66	66 Sur	1615	4	MTY
		1621	4	MTY
		1779	4	MTY
		1780	4	MTY
67	67 Sur	1781	4	MTY
		1782	4	MTY
		1783	4	MTY
68	68 Sur	1616	4	MTY
		1622	4	MTY
		1623	4	MTY
		1624	4	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
69	69 Sur	1617	4	MTY
70	70 Sur	1618	4	MTY
		1625	4	MTY
71	71 Sur	1612	4	MTY
		1619	4	MTY
		1626	4	MTY
72	72 Sur	1627	4	MTY
		1629	4	MTY
73	73 Sur	1739	4	MTY
		1784	4	MTY
		1785	4	MTY
		1831	4	MTY
		1832	4	MTY
74	74 Sur	1628	4	MTY
		1738	4	MTY
		1740	4	MTY
75	75 Sur	1620	4	MTY
76	76 Sur	1643	4	MTY
		1644	4	MTY
77	77 Sur	1633	4	MTY
		1634	4	MTY
		1664	4	MTY
		1666	4	MTY
		1667	4	MTY
		1668	4	MTY
		1669	4	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1670	4	MTY
78	78 Sur	1630	4	MTY
79	79 Sur	1631	4	MTY
		1632	4	MTY
		1635	4	MTY
80	80 Sur	1741	4	MTY
		1742	4	MTY
		1743	4	MTY
		1744	4	MTY
81	81 Sur	1637	4	MTY
		1671	4	MTY
		1673	4	MTY
		1674	4	MTY
		1747	4	MTY
		1820	4	MTY
		1821	4	MTY
82	82 Sur	1636	4	MTY
		1638	4	MTY
		1745	4	MTY
		1746	4	MTY
		1847	4	MTY
83	83 Sur	1675	4	MTY
		1676	4	MTY
		1679	4	MTY
		1846	4	MTY
84	84 Sur	1678	4	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1680	4	MTY
		1682	4	MTY
		1684	4	MTY
		1687	4	MTY
		1692	4	MTY
		1693	4	MTY
		1756	4	MTY
85	85 Sur	1695	4	MTY
		1697	4	MTY
		1700	4	MTY
		1702	4	MTY
		1703	4	MTY
		1704	4	MTY
86	86 Sur	956	4	GPE
		1032	4	GPE
		1033	4	GPE
87	87 Sur	674	5	SPGG
		675	5	SPGG
		678	5	SPGG
		679	5	SPGG
88	88 Sur	670	5	SPGG
		671	5	SPGG
89	89 Sur	637	5	SPGG
		638	5	SPGG
		639	5	SPGG
		640	5	SPGG

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		641	5	SPGG
90	90 Sur	631	5	SPGG
		632	5	SPGG
91	91 San Pedro	642	5	SPGG
		643	5	SPGG
92	92 San Pedro	633	5	SPGG
		634	5	SPGG
93	93 San Pedro	635	5	SPGG
		636	5	SPGG
		657	5	SPGG
94	94 San Pedro	658	5	SPGG
		662	5	SPGG
		666	5	SPGG
95	95 San Pedro	661	5	SPGG
		665	5	SPGG
96	96 San Pedro	651	5	SPGG
		660	5	SPGG
97	97 San Pedro	650	5	SPGG
		672	5	SPGG
		673	5	SPGG
		682	5	SPGG
98	98 San Pedro	646	5	SPGG
		647	5	SPGG
		648	5	SPGG
		649	5	SPGG
99	99 San Pedro	653	5	SPGG

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		664	5	SPGG
		667	5	SPGG
		676	5	SPGG
100	100 San Pedro	2158	6	CAT
		2178	6	CAT
		2179	6	CAT
		2199	6	CAT
		2220	6	CAT
		2226	6	CAT
101	101 San Pedro	2147	6	CAT
		2148	6	CAT
		2159	6	CAT
		2190	6	CAT
		2193	6	CAT
		2194	6	CAT
		2221	6	CAT
		2222	6	CAT
		2223	6	CAT
103	103 San Pedro	2160	6	CAT
		2177	6	CAT
		2180	6	CAT
		2181	6	CAT
104	104 San Pedro	2150	6	CAT
		2151	6	CAT
105	105 San Pedro	2153	6	CAT
		2154	6	CAT

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		2169	6	CAT
		2170	6	CAT
106	106 Sta Catarina	2152	6	CAT
		2168	6	CAT
		2171	6	CAT
107	107 Sta Catarina	2149	6	CAT
		2191	6	CAT
		2192	6	CAT
108	108 Sta Catarina	2161	6	CAT
		2204	6	CAT
		2205	6	CAT
109	109 Sta Catarina	2166	6	CAT
		2167	6	CAT
		2183	6	CAT
		2184	6	CAT
		2206	6	CAT
		2207	6	CAT
110	110 Sta Catarina	2172	6	CAT
		2173	6	CAT
		2174	6	CAT
		2175	6	CAT
		2185	6	CAT
		2186	6	CAT
111	111 Sta Catarina	629	6	CAT
		630	6	CAT
		654	6	CAT

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
112	112 Sta Catarina	1774	7	MTY
		1775	7	MTY
		1776	7	MTY
113	113 Sta Catarina	1479	7	MTY
		1827	7	MTY
		1828	7	MTY
114	114 Sta Catarina	1478	7	MTY
		1486	7	MTY
115	115 Sta Catarina	1487	7	MTY
		1488	7	MTY
116	116 Sta Catarina	1503	7	MTY
		1732	7	MTY
		1733	7	MTY
117	117 Sta Catarina	1502	7	MTY
		1530	7	MTY
		1531	7	MTY
118	118 Sta Catarina	1529	7	MTY
		1557	7	MTY
		1558	7	MTY
119	119 Sta Catarina	1555	7	MTY
		1751	7	MTY
		1752	7	MTY
		1760	7	MTY
		1837	7	MTY
		1851	7	MTY
		1852	7	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1853	7	MTY
120	120 Sta Catarina	1556	7	MTY
		1575	7	MTY
121	121 Sta Catarina	1594	7	MTY
		1660	7	MTY
122	122 Sn Pedro	1595	7	MTY
123	123 Sn Pedro	1706	8	MTY
		1707	8	MTY
124	124 mty - pte	1639	8	MTY
124		1754	8	MTY
124		1755	8	MTY
124		1761	8	MTY
124		1762	8	MTY
125	125 MTY - PTE	1795	8	MTY
		1800	8	MTY
		1835	8	MTY
126	126 MTY - PTE	1798	8	MTY
		1799	8	MTY
		1801	8	MTY
		1802	8	MTY
		1834	8	MTY
127	127 MTY - PTE	1804	8	MTY
		1843	8	MTY
		1844	8	MTY
		1845	8	MTY
128	128 MTY - PTE	1793	8	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1794	8	MTY
129	129 MTY - PTE	1748	8	MTY
		1750	8	MTY
		1803	8	MTY
		1806	8	MTY
		1807	8	MTY
130	130 MTY - PTE	1640	8	MTY
		1641	8	MTY
		1645	8	MTY
		1796	8	MTY
131	131 MY - PTE	1749	8	MTY
		1829	8	MTY
		1830	8	MTY
132	132 MTY - PTE	1791	8	MTY
		1792	8	MTY
		1808	8	MTY
		1809	8	MTY
133	133 MTY - PTE	1710	8	MTY
		1712	8	MTY
134	134 MTY - PTE	1711	8	MTY
		1713	8	MTY
		1765	8	MTY
		1766	8	MTY
135	135 NOR-PTE	1429	8	MTY
		1430	8	MTY
136	136 NOR-PTE	1647	8	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1648	8	MTY
		1650	8	MTY
		1651	8	MTY
137	137 NOR-PTE	1431	8	MTY
		1646	8	MTY
138	138 NOR-PTE	1757	8	MTY
		1767	8	MTY
		1768	8	MTY
139	139 NOR-PTE	1432	8	MTY
		1436	8	MTY
		1714	8	MTY
		1715	8	MTY
140	140 NOR-PTE	1433	8	MTY
		1434	8	MTY
		1435	8	MTY
141	141 NOR-PTE	1716	8	MTY
		1717	8	MTY
142	142 NOR-PTE	1652	8	MTY
		1771	8	MTY
143	143 NOR-PTE	1838	8	MTY
		1839	8	MTY
144	144 NOR-PTE	1721	8	MTY
		1786	8	MTY
		1790	8	MTY
		1797	8	MTY
145	145 NOR-PTE	1438	8	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1722	8	MTY
		1723	8	MTY
146	146 NOR-PTE	1439	8	MTY
		1448	8	MTY
		1449	8	MTY
147	147 NOR-PTE	1440	8	MTY
		1441	8	MTY
		1442	8	MTY
148	148 NOR-PTE	1437	8	MTY
		1443	8	MTY
		1444	8	MTY
149	149 NOR-PTE	1447	8	MTY
		1457	8	MTY
150	150 NOR-PTE	1729	8	MTY
		1730	8	MTY
151	151 NOR-PTE	1464	8	MTY
		1465	8	MTY
152	152 NOR-PTE	1477	8	MTY
		1653	8	MTY
153	153 NOR-PTE	738	8	MTY
		739	8	MTY
		745	8	MTY
		750	8	MTY
154	154 NOR-PTE	758	8	MTY
		765	8	MTY
		766	8	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		775	8	MTY
		776	8	MTY
155	155 NOR-PTE	1854	8	MTY
		1855	8	MTY
		1856	8	MTY
		1857	8	MTY
		1858	8	MTY
		1859	8	MTY
156	156 NOR-PTE	1860	8	MTY
		1861	8	MTY
		1862	8	MTY
		1863	8	MTY
		1864	8	MTY
		1865	8	MTY
		1866	8	MTY
157	157 NOR-PTE	1871	8	MTY
		1875	8	MTY
158	158 NOR-PTE	1876	8	MTY
		1880	8	MTY
		1884	8	MTY
159	159 NOR-PTE	1841	8	MTY
		1842	8	MTY
		1870	8	MTY
160	160 NOR-PTE	1450	9	MTY
		1451	9	MTY
161	161 NOR-PTE	1445	9	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1718	9	MTY
		1719	9	MTY
162	162 NOR-PTE	1453	9	MTY
		1454	9	MTY
		1455	9	MTY
163	163 NOR-PTE	1812	9	MTY
		1813	9	MTY
164	164 NOR-PTE	1456	9	MTY
165	165 NOR-PTE	1461	9	MTY
166	166 NOR-PTE	1446	9	MTY
		1720	9	MTY
167	167 NOR-PTE	1452	9	MTY
		1459	9	MTY
		1460	9	MTY
168	168 NOR-PTE	1466	9	MTY
		1810	9	MTY
		1811	9	MTY
169	169 NOR-PTE	1458	9	MTY
		1772	9	MTY
		1773	9	MTY
170	170 NOR-PTE	1467	9	MTY
		1468	9	MTY
171	171 NOR-PTE	1469	9	MTY
		1470	9	MTY
172	172 NOR-PTE	1471	9	MTY
		1814	9	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1815	9	MTY
173	173 NOR-PTE	1472	9	MTY
		1473	9	MTY
174	174 NOR-PTE	1462	9	MTY
		1463	9	MTY
		1474	9	MTY
175	175 NOR-PTE	2019	9	MTY
176	176 NOR-PTE	2016	10	NIC
		2119	10	NIC
		2120	10	NIC
177	177 NOR-PTE	760	10	ESCO
		769	10	ESCO
		785	10	ESCO
178	178 NOR-PTE	762	10	ESCO
		782	10	ESCO
		783	10	ESCO
		784	10	ESCO
179	179 NOR-PTE	711	10	ESCO
		736	10	ESCO
		737	10	ESCO
		741	10	ESCO
180	180 TOPO CHICO	708	10	ESCO
		710	10	ESCO
		730	10	ESCO
		731	10	ESCO
		787	10	ESCO

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		788	10	ESCO
181	181 TOPO CHICO	728	10	ESCO
		729	10	ESCO
		767	10	ESCO
		768	10	ESCO
		807	10	ESCO
		808	10	ESCO
182	182 TOPO CHICO	707	10	ESCO
		723	10	ESCO
		743	10	ESCO
183	183 TOPO CHICO	715	10	ESCO
		716	10	ESCO
		720	10	ESCO
		779	10	ESCO
		780	10	ESCO
		786	10	ESCO
		796	10	ESCO
184	184 TOPO CHICO	705	10	ESCO
		712	10	ESCO
		734	10	ESCO
		735	10	ESCO
185	185 TOPO CHICO	709	10	ESCO
		732	10	ESCO
		733	10	ESCO
		751	10	ESCO
		752	10	ESCO

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
186	186 TOPO CHICO	755	10	ESCO
		756	10	ESCO
187	187 TOPO CHICO	713	10	ESCO
		714	10	ESCO
		717	10	ESCO
		718	10	ESCO
188	188 TOPO CHICO	719	10	ESCO
		722	10	ESCO
189	189 TOPO CHICO	721	10	ESCO
190	190 TOPO CHICO	725	10	ESCO
		744	10	ESCO
		763	10	ESCO
		789	10	ESCO
		790	10	ESCO
		791	10	ESCO
191	191 TOPO CHICO	284	10	ESCO
192	192 TOPO CHICO	2092	11	NIC
		2093	11	NIC
193	193 TOPO CHICO	2045	11	NIC
194	194 TOPO CHICO	1994	11	NIC
		1995	11	NIC
195	195 TOPO CHICO	2094	11	NIC
196	196 TOPO CHICO	2017	11	NIC
		2095	11	NIC
		2115	11	NIC
		2116	11	NIC

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
197	197 TOPO CHICO	2036	11	NIC
		2039	11	NIC
		2043	11	NIC
		2044	11	NIC
		2096	11	NIC
		2097	11	NIC
198	198 ESCOBEDO	1996	11	NIC
		2037	11	NIC
		2038	11	NIC
199	199 Escobedo	2040	11	NIC
		2041	11	NIC
		2042	11	NIC
		2085	11	NIC
200	200 Escobedo	1997	11	NIC
		1998	11	NIC
201	201 Escobedo	2000	11	NIC
		2046	11	NIC
202	202 Escobedo	2018	11	NIC
		2020	11	NIC
203	203 Escobedo	2003	11	NIC
		2005	11	NIC
204	204 Escobedo	2001	11	NIC
205	205 Escobedo	2109	11	NIC
206	206 Escobedo	1999	11	NIC
		2002	11	NIC
		2086	11	NIC

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
207	207 Escobedo	2022	11	NIC
		2078	11	NIC
		2079	11	NIC
208	208 Escobedo	2021	11	NIC
		2087	11	NIC
		2098	11	NIC
		2099	11	NIC
209	209 Escobedo	2049	11	NIC
		2050	11	NIC
		2051	11	NIC
210	210 Escobedo	2024	11	NIC
		2047	11	NIC
		2088	11	NIC
		2089	11	NIC
211	211 Escobedo	2048	11	NIC
		2052	11	NIC
		2080	11	NIC
		2081	11	NIC
212	212 Escobedo	2053	11	NIC
		2056	11	NIC
		2100	11	NIC
		2117	11	NIC
		2118	11	NIC
213	213 Escobedo	2054	11	NIC
		2057	11	NIC
		2061	11	NIC

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
214	214 Escobedo	2004	11	NIC
		2110	11	NIC
215	215 Escobedo	2055	11	NIC
216	216 Escobedo	2007	11	NIC
		2008	11	NIC
		2009	11	NIC
217	217 Escobedo	2006	11	NIC
218	218 Escobedo	2111	11	NIC
		2112	11	NIC
219	219 Escobedo	163	11	APO
		164	11	APO
		165	11	APO
		166	11	APO
		167	11	APO
		168	11	APO
220	220 Escobedo	124	11	APO
		136	11	APO
		137	11	APO
		138	11	APO
		208	11	APO
221	221 San Nicolas	121	11	APO
		122	11	APO
		139	11	APO
		169	11	APO
		170	11	APO
222	222 San Nicolas	125	11	APO

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		178	11	APO
		179	11	APO
223	223 San Nicolas	108	11	APO
		126	11	APO
		153	11	APO
		172	11	APO
		173	11	APO
224	224 San Nicolas	107	11	APO
		174	11	APO
		175	11	APO
225	225 San Nicolas	151	11	APO
		157	11	APO
		159	11	APO
		160	11	APO
		171	11	APO
		198	11	APO
		199	11	APO
		205	11	APO
		267	11	APO
226	226 San Nicolas	94	11	APO
		180	11	APO
		181	11	APO
227	227 San Nicolas	117	11	APO
		154	11	APO
		155	11	APO
228	228 San Nicolas	176	11	APO

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		177	11	APO
229	229 San Nicolas	96	11	APO
230	230 San Nicolas	89	12	APO
		90	12	APO
		115	12	APO
231	231 San Nicolas	87	12	APO
		88	12	APO
232	232 San Nicolas	92	12	APO
		93	12	APO
		116	12	APO
		200	12	APO
233	233 San Nicolas	109	12	APO
		110	12	APO
		118	12	APO
		127	12	APO
		128	12	APO
		201	12	APO
		202	12	APO
		203	12	APO
		259	12	APO
234	234 San Nicolas	143	12	APO
		145	12	APO
		147	12	APO
		150	12	APO
		184	12	APO
		185	12	APO

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
235	235 San Nicolas	142	12	APO
		144	12	APO
236	236 San Nicolas	95	12	APO
		97	12	APO
237	237 San Nicolas	98	12	APO
		119	12	APO
		120	12	APO
		188	12	APO
		189	12	APO
238	238 San Nicolas	100	12	APO
		146	12	APO
		148	12	APO
		149	12	APO
239	239 San Nicolas	99	12	APO
		101	12	APO
240	240 San Nicolas	111	12	APO
		112	12	APO
		190	12	APO
		191	12	APO
		192	12	APO
		253	12	APO
		254	12	APO
241	241 San Nicolas	102	12	APO
		103	12	APO
		182	12	APO
		183	12	APO

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		186	12	APO
		187	12	APO
242	242 San Nicolas	2010	13	NIC
		2011	13	NIC
		2012	13	NIC
243	243 San Nicolas	2062	13	NIC
		2063	13	NIC
		2069	13	NIC
		2070	13	NIC
		2071	13	NIC
		2072	13	NIC
244	244 San Nicolas	2026	13	NIC
		2027	13	NIC
		2028	13	NIC
245	245 San Nicolas	2013	13	NIC
		2031	13	NIC
		2073	13	NIC
		2105	13	NIC
246	246 San Nicolas	2058	13	NIC
		2082	13	NIC
		2083	13	NIC
		2101	13	NIC
		2102	13	NIC
247	247 San Nicolas	2023	13	NIC
		2025	13	NIC
		2103	13	NIC

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		2104	13	NIC
248	248 Apodaca	2030	13	NIC
249	249 Apodaca	2059	13	NIC
		2060	13	NIC
250	250 Apodaca	2029	13	NIC
		2066	13	NIC
		2067	13	NIC
		2068	13	NIC
251	251 Apodaca	2032	13	NIC
		2064	13	NIC
		2065	13	NIC
252	252 Apodaca	2074	13	NIC
		2075	13	NIC
253	253 Apodaca	2014	13	NIC
		2015	13	NIC
254	254 Apodaca	2076	13	NIC
		2077	13	NIC
		2106	13	NIC
255	255 Apodaca	2033	13	NIC
		2090	13	NIC
		2091	13	NIC
256	256 Apodaca	2084	13	NIC
		2107	13	NIC
		2108	13	NIC
257	257 Apodaca	2034	13	NIC
		2035	13	NIC

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
258	258 Apodaca	2113	13	NIC
		2114	13	NIC
259	259 Apodaca	882	13	GPE
		1003	13	GPE
		1004	13	GPE
		1059	13	GPE
		1060	13	GPE
260	260 Apodaca	883	13	GPE
		937	13	GPE
		958	13	GPE
		959	13	GPE
261	261 Apodaca	939	13	GPE
		941	13	GPE
		1005	13	GPE
		1006	13	GPE
		1007	13	GPE
262	262 Apodaca	938	13	GPE
		940	13	GPE
		1061	13	GPE
		1062	13	GPE
		1063	13	GPE
		1064	13	GPE
263	263 Apodaca	889	13	GPE
		960	13	GPE
		1047	13	GPE
		1057	13	GPE

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1058	13	GPE
264	264 Apodaca	888	13	GPE
265	265 Apodaca	887	13	GPE
		1008	13	GPE
		1009	13	GPE
266	266 Apodaca	885	13	GPE
		886	13	GPE
267	267 Apodaca	884	13	GPE
		1010	13	GPE
		1011	13	GPE
268	268 Apodaca	891	13	GPE
		892	13	GPE
		894	13	GPE
269	269 Apodaca	893	13	GPE
		895	13	GPE
270	270 Apodaca	961	13	GPE
		962	13	GPE
271	271 Apodaca	896	13	GPE
		897	13	GPE
		898	13	GPE
272	272 Apodaca	890	13	GPE
273	273 Apodaca	942	13	GPE
		963	13	GPE
		964	13	GPE
		1013	13	GPE
		1014	13	GPE

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
274	274 Apodaca	899	13	GPE
		900	13	GPE
		1012	13	GPE
		1045	13	GPE
		1046	13	GPE
275	275 Apodaca	104	13	APO
276	276 Apodaca	105	13	APO
		106	13	APO
		158	13	APO
277	277 APODACA	916	14	GPE
		923	14	GPE
		968	14	GPE
		969	14	GPE
278	278 Apodaca	909	14	GPE
		967	14	GPE
279	279 Ortiente	910	14	GPE
		911	14	GPE
280	280 Oriente	944	14	GPE
		1002	14	GPE
		1015	14	GPE
		1016	14	GPE
281	281 Oriente	945	14	GPE
		947	14	GPE
		979	14	GPE
		980	14	GPE
282	282 Oriente	946	14	GPE

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1055	14	GPE
		1056	14	GPE
283	283 Oriente	917	14	GPE
284	284 Oriente	1041	14	GPE
		1042	14	GPE
285	285 Oriente	924	14	GPE
		925	14	GPE
286	286 Oriente	974	14	GPE
		975	14	GPE
		976	14	GPE
		977	14	GPE
287	287 Oriente	986	14	GPE
		987	14	GPE
		988	14	GPE
		989	14	GPE
288	288 Oriente	926	14	GPE
		978	14	GPE
		990	14	GPE
		1079	14	GPE
		1080	14	GPE
289	289 Oriente	991	14	GPE
		992	14	GPE
		993	14	GPE
290	290 Oriente	928	14	GPE
		929	14	GPE
		995	14	GPE

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1023	14	GPE
		1024	14	GPE
291	291 Oriente	933	14	GPE
		1026	14	GPE
		1030	14	GPE
		1054	14	GPE
		1086	14	GPE
292	292 Oriente	950	14	GPE
		994	14	GPE
		1040	14	GPE
		1048	14	GPE
		1049	14	GPE
		1069	14	GPE
		1070	14	GPE
293	293 Oriente	949	14	GPE
		1052	14	GPE
		1067	14	GPE
		1068	14	GPE
294	294 Oriente	997	14	GPE
		1043	14	GPE
		1051	14	GPE
		1073	14	GPE
		1074	14	GPE
		1078	14	GPE
		1087	14	GPE
		1231	14	GPE

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
295	295 Oriente	1147	14	JUA
		1163	14	JUA
		1168	14	JUA
		1169	14	JUA
		1170	14	JUA
		1174	14	JUA
		1175	14	JUA
		1192	14	JUA
296	296 Oriente	1148	14	JUA
		1160	14	JUA
		1178	14	JUA
297	297 Oriente	1166	14	JUA
		1176	14	JUA
		1177	14	JUA
		1181	14	JUA
		1199	14	JUA
298	298 Oriente	1232	14	JUA
		1235	14	JUA
		1236	14	JUA
		1238	14	JUA
		1243	14	JUA
299	299 Oriente	901	15	GPE
		902	15	GPE
300	300 Oriente	903	15	GPE
		904	15	GPE
		914	15	GPE

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
301	301 Oriente	905	15	GPE
		906	15	GPE
		907	15	GPE
302	302 Oriente	915	15	GPE
		920	15	GPE
		948	15	GPE
		971	15	GPE
		972	15	GPE
303	303 Oriente	908	15	GPE
		965	15	GPE
		966	15	GPE
304	304 Oriente	922	15	GPE
		985	15	GPE
		1019	15	GPE
		1020	15	GPE
305	305 Oriente	921	15	GPE
		983	15	GPE
		984	15	GPE
		1065	15	GPE
		1066	15	GPE
306	306 Oriente	913	15	GPE
		919	15	GPE
		970	15	GPE
		973	15	GPE
307	307 Oriente	912	15	GPE
		918	15	GPE

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
308	308 Oriente	981	15	GPE
		982	15	GPE
309	309 Oriente	935	15	GPE
310	310 Oriente	951	15	GPE
		998	15	GPE
		1021	15	GPE
		1022	15	GPE
		1038	15	GPE
311	311 Oriente	952	15	GPE
		1036	15	GPE
312	312 Oriente	930	15	GPE
		953	15	GPE
		1037	15	GPE
313	313 Oriente	931	15	GPE
		932	15	GPE
		999	15	GPE
		1000	15	GPE
		1001	15	GPE
		1089	15	GPE
		1090	15	GPE
		1091	15	GPE
		1096	15	GPE
314	314 Oriente	927	15	GPE
315	315 Oriente	954	15	GPE
		955	15	GPE
		1025	15	GPE

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1029	15	GPE
316	316 Oriente	936	15	GPE
		1027	15	GPE
		1028	15	GPE
317	317 Oriente	1149	17	JUA
		1152	17	JUA
		1154	17	JUA
		1164	17	JUA
		1187	17	JUA
319	319 Guadalupe Ote	1188	17	JUA
		1190	17	JUA
324	324 Guadalupe Ote	2235	6	CAT
325	325 Guadalupe Ote	2165	6	CAT
		2182	6	CAT
		2187	6	CAT
		2196	6	CAT
		2197	6	CAT
		2198	6	CAT
		2203	6	CAT
		2231	6	CAT
		2234	6	CAT
328	328 Guadalupe Ote	2236	6	CAT
		2237	6	CAT
		2239	6	CAT
		2240	6	CAT
		2242	6	CAT

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		2243	6	CAT
		2244	6	CAT
		2245	6	CAT
329	329 Guadalupe Ote	2162	6	CAT
		2163	6	CAT
		2164	6	CAT
		2224	6	CAT
		2225	6	CAT
		2232	6	CAT
		2233	6	CAT
		2246	6	CAT
330	330 Guadalupe Ote	655	6	SPGG
		656	6	SPGG
		680	6	SPGG
		681	6	SPGG
		683	6	SPGG
		1874	6	SPGG
332	332 Guadalupe Ote	547	16	GCIA
		550	16	GCIA
		553	16	GCIA
		557	16	GCIA
		576	16	GCIA
		577	16	GCIA
		578	16	GCIA
333	333 Guadalupe Ote	554	16	GCIA
		558	16	GCIA

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		560	16	GCIA
		563	16	GCIA
		564	16	GCIA
		566	16	GCIA
		567	16	GCIA
		568	16	GCIA
		569	16	GCIA
		570	16	GCIA
		571	16	GCIA
		572	16	GCIA
		573	16	GCIA
		579	16	GCIA
		580	16	GCIA
		586	16	GCIA
		588	16	GCIA
		592	16	GCIA
		601	16	GCIA
		603	16	GCIA
334	334 Guadalupe Ote	581	16	GCIA
		582	16	GCIA
		585	16	GCIA
		587	16	GCIA
		589	16	GCIA
		590	16	GCIA
		591	16	GCIA
		593	16	GCIA

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		594	16	GCIA
		595	16	GCIA
		596	16	GCIA
		597	16	GCIA
		599	16	GCIA
		600	16	GCIA
		602	16	GCIA
335	335 Guadalupe Ote	555	16	GCIA
		559	16	GCIA
		575	16	GCIA
336	336 Guadalupe Ote	548	16	GCIA
		551	16	GCIA
		552	16	GCIA
		556	16	GCIA
		561	16	GCIA
		562	16	GCIA
		565	16	GCIA
		583	16	GCIA
337	337 Guadalupe Ote	549	16	GCIA
		584	16	GCIA
338	338 Guadalupe Ote	574	16	GCIA
		598	16	GCIA
340	340 Guadalupe Ote	620	8	GCIA
		621	8	GCIA
		622	8	GCIA
		623	8	GCIA

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		626	8	GCIA
		627	8	GCIA
		1882	8	GCIA
		1887	8	GCIA
		1890	8	GCIA
		1891	8	GCIA
341	341 Guadalupe Ote	1728	8	MTY
		1731	8	MTY
		1759	8	MTY
		1787	8	MTY
		1816	8	MTY
		1836	8	MTY
		1840	8	MTY
		1889	8	MTY
		1892	8	MTY
342	342 Guadalupe Ote	644	5	SPGG
		645	5	SPGG
		659	5	SPGG
		663	5	SPGG
		677	5	SPGG
343	343 Guadalupe Ote	2155	6	CAT
		2156	6	CAT
		2176	6	CAT
		2238	6	CAT
		2241	6	CAT
344	344 Guadalupe Ote	652	4	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		668	4	MTY
		669	4	MTY
		1663	4	MTY
		1665	4	MTY
345	345 Guadalupe Ote	1681	4	MTY
		1683	4	MTY
		1685	4	MTY
		1686	4	MTY
		1688	4	MTY
		1788	4	MTY
		1879	4	MTY
		1893	4	MTY
346	346 Guadalupe Ote	1672	4	MTY
		1677	4	MTY
		1758	4	MTY
		1848	4	MTY
		1849	4	MTY
		1877	4	MTY
		1878	4	MTY
347	347 Guadalupe Ote	604	16	GCIA
		605	16	GCIA
		606	16	GCIA
		607	16	GCIA
		608	16	GCIA
348	348 Gpe Centro	609	8	GCIA
		610	8	GCIA

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		613	8	GCIA
349	349 Gpe Centro	618	8	GCIA
		619	8	GCIA
		624	8	GCIA
		625	8	GCIA
		628	8	GCIA
350	350 Gpe Centro	611	8	GCIA
		612	8	GCIA
		614	8	GCIA
		615	8	GCIA
		616	8	GCIA
		617	8	GCIA
		757	8	GCIA
		774	8	GCIA
		792	8	GCIA
		793	8	GCIA
		794	8	GCIA
		803	8	GCIA
		811	8	GCIA
351	351 Gpe Centro	813	8	ESCO
		814	8	ESCO
		815	8	ESCO
		824	8	ESCO
		826	8	ESCO
352	352 Gpe Centro	816	10	ESCO
		817	10	ESCO

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		818	10	ESCO
		819	10	ESCO
		820	10	ESCO
		821	10	ESCO
		822	10	ESCO
		823	10	ESCO
353	353 Gpe Centro	726	10	ESCO
		727	10	ESCO
		742	10	ESCO
		746	10	ESCO
		747	10	ESCO
		773	10	ESCO
		804	10	ESCO
		810	10	ESCO
		829	10	ESCO
354	354 Gpe Centro	759	10	ESCO
		805	10	ESCO
355	355 Gpe Centro	724	10	ESCO
		753	10	ESCO
		754	10	ESCO
		764	10	ESCO
		770	10	ESCO
		771	10	ESCO
		772	10	ESCO
		806	10	ESCO
		825	10	ESCO

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		828	10	ESCO
356	356 Gpe Centro	748	10	ESCO
		749	10	ESCO
357	357 Gpe Centro	706	10	ESCO
		781	10	ESCO
		795	10	ESCO
358	358 Gpe Centro	740	10	ESCO
		761	10	ESCO
		777	10	ESCO
		778	10	ESCO
359	359 Gpe Centro	797	10	ESCO
		798	10	ESCO
		799	10	ESCO
		800	10	ESCO
		801	10	ESCO
		812	10	ESCO
		827	10	ESCO
360	360 Gpe Centro	1708	8	MTY
		1709	8	MTY
		1763	8	MTY
		1764	8	MTY
		1872	8	MTY
361	361 Gpe Centro	1753	9	MTY
		1769	9	MTY
		1770	9	MTY
362	362 Gpe Centro	1649	8	MTY

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1867	8	MTY
		1868	8	MTY
		1869	8	MTY
		1873	8	MTY
		1881	8	MTY
		1883	8	MTY
		1885	8	MTY
		1886	8	MTY
363	363 Gpe Centro	1654	8	MTY
		1850	8	MTY
364	364 Gpe Centro	1724	8	MTY
		1725	8	MTY
		1726	8	MTY
		1727	8	MTY
365	365 Gpe Centro	1689	4	MTY
		1690	4	MTY
		1691	4	MTY
		1694	4	MTY
		1696	4	MTY
		1698	4	MTY
		1699	4	MTY
		1819	4	MTY
366	366 Garcia	1701	4	MTY
		1705	4	MTY
		1789	4	MTY
367	367 Garcia	934	14	GPE

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		996	14	GPE
		1031	14	GPE
		1071	14	GPE
		1072	14	GPE
368	368 Garcia	1167	14	JUA
		1180	14	JUA
		1193	14	JUA
		1219	14	JUA
		1220	14	JUA
		1246	14	JUA
		1247	14	JUA
		1281	14	JUA
369	369 Garcia	1221	17	JUA
		1225	17	JUA
		1226	17	JUA
		1227	17	JUA
		1259	17	JUA
		1260	17	JUA
		1261	17	JUA
		1262	17	JUA
		1280	17	JUA
370	370 Benito Juarez	1172	17	JUA
		1179	17	JUA
		1205	17	JUA
		1206	17	JUA
371	371 Benito Juarez	1239	14	JUA

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1240	14	JUA
		1244	14	JUA
		1245	14	JUA
		1248	14	JUA
		1250	14	JUA
		1252	14	JUA
		1257	14	JUA
		1263	14	JUA
		1264	14	JUA
372	372 Benito Juarez	1241	14	JUA
		1251	14	JUA
		1256	14	JUA
373	373 Benito Juarez	1233	14	JUA
		1234	14	JUA
		1237	14	JUA
		1242	14	JUA
		1249	14	JUA
		1253	14	JUA
		1254	14	JUA
		1255	14	JUA
		1258	14	JUA
378	378 Benito Juarez	1216	17	JUA
		1217	17	JUA
		1218	17	JUA
		1229	17	JUA
379	379 Sur	1155	17	JUA

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1156	17	JUA
		1162	17	JUA
		1171	17	JUA
		1189	17	JUA
		1194	17	JUA
		1207	17	JUA
380	380 Sta Catarina	1265	17	JUA
		1266	17	JUA
		1267	17	JUA
		1268	17	JUA
		1269	17	JUA
		1270	17	JUA
		1271	17	JUA
		1272	17	JUA
		1273	17	JUA
		1274	17	JUA
		1275	17	JUA
		1276	17	JUA
		1277	17	JUA
		1278	17	JUA
		1279	17	JUA
381	381 Sta Catarina	1230	17	JUA
382	382 García	1157	17	JUA
		1158	17	JUA
		1159	17	JUA
		1165	17	JUA

ZONA	NOMBRE	ID AGEB	DISTRITO	MUNICIPIO
		1182	17	JUA
		1184	17	JUA
		1185	17	JUA
		1197	17	JUA
		1198	17	JUA
		1200	17	JUA
		1201	17	JUA
		1202	17	JUA
		1208	17	JUA
		1211	17	JUA
		1212	17	JUA
		1215	17	JUA
		1223	17	JUA
		1224	17	JUA
385	385 García	1173	14	JUA
		1191	14	JUA
		1195	14	JUA
		1196	14	JUA
		1209	14	JUA
		1210	14	JUA
		1222	14	JUA
386	386 García	1098	14	JUA
		1099	14	JUA
		1203	14	JUA
		1213	14	JUA
		1214	14	JUA

Anexo 3 – Rutas Codificadas en el Modelo

Tabla 89: Listado de las rutas del transporte público

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R SANTIAGO	RUTA SANTIAGO - ALAMO - MONTERREY	AUTOBUSES MONTERREY VILLA DE SANTIAGO EL CERCADO S.A. DE C.V.
R SANTIAGO	RUTA SANTIAGO - CADEREYTA	AUTOBUSES MONTERREY VILLA DE SANTIAGO EL CERCADO S.A. DE C.V.
R327	RUTA 327 SAN ANDRES	UNION DE RUTEROS No. 327 DEL NORESTE Y ANEXAS 21 DE MARZO, S.C.
R327	RUTA 327 NORIA	UNION DE RUTEROS No. 327 DEL NORESTE Y ANEXAS 21 DE MARZO, S.C.
R225	RUTA 225 MISION SAN PABLO	TRANSPORTES HUINALA MONTERREY, S.A. DE C.V.
R214	RUTA 214 SECTOR 3 MIRADOR DE SAN ANTONIO	PERIFERICAS LAZCANO, S.A.
R400	RUTA 400 ANIVERSARIO (1) PINO SUAREZ	TRANSPORTES PROGRESO, S.A. DE C.V.
R601	RUTA 601 EXPRESS	VIAS INTERREGIONALES, S.A. DE C.V.
R601	RUTA 601 FLETEROS - CENTRAL DE AUTOBUSES - CENTRO	VIAS INTERREGIONALES, S.A. DE C.V.
R340	RUTA 340 PALMIRAS - CLINICA 17	SERVICIOS LOG ├ìSTICOS Y TRANSPORTACI ├ôN SIN FRONTERAS, S.A. DE C.V.
R313	RUTA 313 SORIANA SAN JEMO - FOMERREY 1	RUTA 313 FOMERREY 1 SAN JERONIMO, S.C.
R311	RUTA 311 MADRE SELVA	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES BERNARDO REYES RUTA 311 MONTERREY, S.C.
R308	RUTA 308 ALFA	RUTA SAN PEDRO CHIPINQUE CENTRO, S.C.
R305	RUTA 305 1 DE MAYO - TRABAJADORES - SAN AGUSTIN	TRANSPORTISTAS DE SAN PEDRO RUTA 305, S.C.
R301	RUTA 301 REVOLUCION	TRANSPORTES URBANOS COLONIAS DEL SUR S.C.
R228	RUTA 228 ANZURES - CENTRO	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 103, S.C.
R223	RUTA 223 (3) SAN FRANCISCO - CENTRO SECTOR 3	TRANSPORTES URBANOS RUTA 93, S.A. DE C.V.
R1	RUTA 001 CENTRAL	CAMIONES MONTERREY, S.A.
R1	RUTA 001 DIRECTO - TORRE ADMINISTRATIVA	CAMIONES MONTERREY, S.A.
R1	RUTA 001 EL CARMEN - SAN NICOLAS SECTOR 2	CAMIONES MONTERREY, S.A.
R5	RUTA 005 CRISTALES	PERMISIONARIOS DEL TRANSPORTE DE MONTERREY RUTAS 5, 95 Y 97, S.C.
R16	RUTA 016 (ANTES 232)PEDREGAL - LA UNIDAD	CONCESIONARIOS UNIDOS DE CIUDAD GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEON SAN NICOLAS DE LOS GARZA, NUEVO LEON Y ANEXAS, S.C.
R17	RUTA 017 PIO X - UANL	TRES MERCADOS, S.A.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R17	RUTA 017 SANTUARIO	TRES MERCADOS, S.A.
R20	RUTA 020 (1) JUAREZ	LAZCANO, S.A.
R23	RUTA 023 SECTOR 1 CEDROS	RUTAS PERIFERICAS, S.A. DE C.V.
R23	RUTA 023 SECTOR 2 CUMBRES	RUTAS PERIFERICAS, S.A. DE C.V.
R31	RUTA 031 SAN BERNABE	TRANSPORTACION INTERMUNICIPAL, S.A. DE C.V.
R42	RUTA 042 REALITO	TRANSPORTISTAS UNIDOS RUTA 42, S.C.
R50	RUTA 050 MAS PALOMAS	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 50 MAS PALOMAS, S.C.
R53	RUTA 053 MINA - HIDALGO - SAN NICOLAS - DIRECTO	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 317, S.C.
R067	RUTA 067 CINTERMEX	CIRCULO AZUL, S.A.
R069	RUTA 069 CENTRO	AUTOTRANSPORTES EXTRANVIARIOS, S.A.
R070	RUTA 070 SECTOR 2 VIVIENDA POPULAR	TRANSPORTE URBANOS EXPOSICION, S.A. DE C.V.
R083	RUTA 083 TIERRA PROPIA - REGUIETES	LINEAS URBANAS DEL NORESTE, S.A. DE C.V.
R85	RUTA 085 TIERRA PROPIA - NARANJOS	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 85 LA PLAYA, S.C.
R85	RUTA 085 SALVADOR CHAVEZ - TIERRA PROPIA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 85 LA PLAYA, S.C.
R088	RUTA 088 MOISES SAENZ - COSMOPOLIS	CONEXIONES INTELIGENTES DE TRANSPORTE, S.A. DE C.V.
R95	RUTA 095 SAN ANGEL - UNIVERSITARIO	PERMISIONARIOS DEL TRANSPORTE DE MONTERREY RUTAS 5, 95 Y 97, S.C.
R97	RUTA 097 SATELITE - ESTACION FELIX U. GOMEZ	PERMISIONARIOS DEL TRANSPORTE DE MONTERREY RUTAS 5, 95 Y 97, S.C.
R105	RUTA 105 SAN MARTIN	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 105 APODACA, MONTERREY, ANEXOS, S.C.
R108	RUTA 108 21 DE ENERO - CENTRO	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 108 SAN RAFAEL, S.C.
R108	RUTA 108 LINDA VISTA - CENTRO	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 108 SAN RAFAEL, S.C.
R109	RUTA 109 PABELLON (CIRCUITO 1 NOVA)	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R111	RUTA 111 SECTOR 2 COLINAS DEL AEROPUERTO - CENTRAL DE AUTOBUSES	TRANSPORTES DEL ORIENTE DE MONTERREY, S.A. DE C.V.
R112	RUTA 112 REPUBLICA	TRANSPORTES URBANOS DEL SUR, S. C.
R113	RUTA 113 CANTERAS	TRANSPORTES URBANOS DEL SUR, S. C.
R117	RUTA 117 VICENTE GUERRERO - FOME 11	PERMISIONARIOS UNIDOS RUTA 117, S.C.
R124	RUTA 124 UNIDAD LABORAL	RUTA 124 EBANOS MEZQUITAL, S.A. DE C.V
R126	RUTA 126 FAMA - CASTILLO	UNION DE PERMISIONARIOS LEOBARDO WOLSTANO PINEDA RUTA 126, S.C.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R130	RUTA 130 (2) ALAMEDA	LAZCANO, S.A.
R130	RUTA 130 (3) HOSPITAL	LAZCANO, S.A.
R213	RUTA 213 COSMOPOLIS	UNION DE PERMISIONARIOS DE LA RUTA 134 LAS PUENTES SAN NICOLAS, S.C.
R217	RUTA 217 GUADALUPE - ESCOBEDO	RUTAS PERIFERICAS DE ESCOBEDO, S.A. DE C.V.
R218	RUTA 218 PABLO LIVAS - LA JOYA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R220	RUTA 220 PROVILEON	ENLACES PERIF ├ëRICOS DEL NORTE, S.A. DE C.V.
R221	RUTA 221 APODACA - CLINICA 6 - CENTRO	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 129, S.C.
R221	RUTA 221 APODACA - CLINICA 6 POR CONCORDIA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 129, S.C.
R224	RUTA 224 ARBOLEDAS	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 85 LA PLAYA, S.C.
R226	RUTA 226 BOSQUES - CENTRO	TRANSPORTES MONSANESCO, S.A. DE C.V.
R227	RUTA 227 CONSTITUCION POR CLOUTHIER	TRES MERCADOS, S.A.
R229	RUTA 229 EBANOS	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 129, S.C.
R232	RUTA 232 SAN MARCOS	TRANSPORTES PERIF ├ëRICOS LOCARO, S.A. DE C.V.
R306	RUTA 306 (4) ERMITA	RUTA 306 CANANEA SAN PEDRO VALLE Y ANEXAS, S.C.
R318	RUTA 318 NEXXUS - PILARES POR CARR. A LAREDO	PERMISIONARIOS DEL NORTE RUTA 318, S.C.
R320	RUTA 320 FRESNOS	UNION DE PROPIETARIOS DE MICROBUSES LAS PUENTES MIRAFLORES RUTA 320, S.C.
R322	RUTA 322 SANTO DOMINGO - FOMERREY 30	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 322 AMPLIACION 30 Y 33, S.C.
R323	RUTA 323 NOGALAR - CLINICA 6	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 323 NOGALAR, S.C.
R222	RUTA 222 PUEBLO NUEVO - NORIA	UNION DE PERMISIONARIOS DE LAS RUTAS 100 Y 122, LA FE LOS RODRIGUEZ, S.C.
R334	RUTA 334 DIRECTO KIR	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 321 FOMEREY 30 CLINICA 6, S.C.
R325	RUTA 325 MATAMOROS	UNION DE CONCESIONARIOS FOMERREY 11 CENTRO RUTA NUMERO 325, S.C.
R316	RUTA 316 BALCONES (LIBRAMIENTO PARAJE SAN JOSE)	CONCESIONARIOS UNIDOS DE CIUDAD GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEON SAN NICOLAS DE LOS GARZA, NUEVO LEON Y ANEXAS, S.C.
R209	RUTA 209 BOSQUES	RUTAS PERIFERICAS DE ESCOBEDO, S.A. DE C.V.
R128	RUTA 128 CANANEA 1 - (INDECO)	PERMISIONARIOS UNIDOS DEL PONIENTE RUTA 128, S.C.
R116	RUTA 116 PEINADORES	TRANSPORTES PERIF ├ëRICOS LOCARO, S.A. DE C.V.
R114	RUTA 114 BUROCRATAS	TRANSPORTES URBANOS DEL SUR, S. C.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R109	RUTA 109 TREBOLES	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R093	R93 MERCADO JUAREZ -PASTORA-CLINICA68-CHAPULTEPEC (ANTES RUTA 093 RANCHO VIEJO - TEQUILA)	TRANSPORTES URBANOS RUTA 93, S.A. DE C.V.
R85	RUTA 085 RANCHO VIEJO - TEQUILA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 85 LA PLAYA, S.C.
R314	RUTA 314 PARAJE - CENTRO	UNION DE PERMISIONARIOS TRANSPORTISTAS RUTA 314, S.C.
R190	RUTA 190 SECTOR (1) CADEREYTA - JUAREZ - EXPRESS	UNION DE TRANSPORTISTAS DE CADEREYTA, S.A. DE C.V.
R150	RUTA 150 VALLE DEL ROBLE - ESTACION EXPOSICION	TRANSPORTES VALLE DEL ROBLE, S.A. DE C.V.
R400	RUTA 400 ANIVERSARIO (4) SECTOR HEROES - CERAMICA	TRANSPORTES PROGRESO, S.A. DE C.V.
R107	RUTA 107 SECTOR (6) OBELISCO	TRANSPORTES GARCIA MONTERREY, S.A. DE C.V.
R213	RUTA 213 DIRECTA	UNION DE PERMISIONARIOS DE LA RUTA 134 LAS PUENTES SAN NICOLAS, S.C.
R208	RUTA 208 SECTOR 1 ESCOBEDO - SAN RAFAEL	RUTAS PERIFERICAS, S.A. DE C.V.
R207	RUTA 207 (2) ESCOBEDO - PEGREGAL	TRANSPORTACION INTERMUNICIPAL, S.A. DE C.V.
R205	RUTA 205 SECTOR 1 SAN BERNABE - LA FE	RUTAS PERIFERICAS, S.A. DE C.V.
R207	RUTA 207 (1) PENITENCIARIA	TRANSPORTACION INTERMUNICIPAL, S.A. DE C.V.
R206	RUTA 206 SAN BERNABE - PUNTA DE LA LOMA	RUTAS PERIFERICAS, S.A. DE C.V.
R201	RUTA 201 ESTACION MITRAS POR PERIMETRAL SUR	TRANSPORTES URBANOS EXPOSICION, S.A. DE C.V.
R2	RUTA 002 SECTOR 1 NORMAL	LINEAS URBANAS DEL NORESTE, S.A. DE C.V.
R203	RUTA 203 SANTA CATARINA - LA ESTANZUELA	RUTA PERIFERICA 203, S.A. DE C.V.
R160	RUTA 160 GUADALUPE - APODACA	DINAMISMO URBANO DEL NORTE, S. A. DE C. V.
R47	RUTA 047 EL CARMEN - SAN NICOLAS POR COLOMBIA	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 317, S.C.
R099	RUTA 099 TAMAULIPAS	T. URBANOS GUADALUPE RUTA 99, S.A. DE C.V.
R113	RUTA 113 TUNEL (NORMAL)	TRANSPORTES URBANOS DEL SUR, S. C.
R131	RUTA 131 MERCADO JUAREZ	TRANSPORTES 131, S.A. DE C.V.
R134	RUTA 134 TELEFONOS	UNION DE PERMISIONARIOS DE LA RUTA 134 LAS PUENTES SAN NICOLAS, S.C.
R310	RUTA 310 HIPERMART - CUMBRES	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R317	RUTA 317 EL JARAL	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 317, S.C.
R310	RUTA 310 SECTOR 3 GARCIA - VILLA AZUL - ESTACION SAN BERNABE	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R071	RUTA 071 TRES CAMINOS	AUTOTRANSPORTES MON GAR, S.A. DE C.V.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R101	RUTA 101 MANANTIAL	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 129, S.C.
R307	RUTA 307 (3) CERRITOS	TRANSPORTES GARCIA MONTERREY, S.A. DE C.V.
R602	RUTA 602 VALLE DEL ROBLE - PEMEX	UNION DE TRANSPORTISTAS DE CADEREYTA, S.A. DE C.V.
R104	RUTA 104 HEROES DE MONTERREY - CITADEL	AUTOBUSES MONTERREY MARIN HIGUERAS, S.A. DE C.V.
R211	RUTA 211 PABELLON	UNION DE PERMISIONARIOS DE LAS RUTAS 100 Y 122, LA FE LOS RODRIGUEZ, S.C.
R211	RUTA 211 SAN MIGUEL	UNION DE PERMISIONARIOS DE LAS RUTAS 100 Y 122, LA FE LOS RODRIGUEZ, S.C.
R214	RUTA 214 GUADALUPE - DIRECTO - LOPEZ MATEOS (FIDEL VELAZQUEZ)	PERIFERICAS LAZCANO, S.A.
R222	RUTA 222 LAS FLORES - MISION REAL - GUERRERO	UNION DE PERMISIONARIOS DE LAS RUTAS 100 Y 122, LA FE LOS RODRIGUEZ, S.C.
R122	RUTA 122 ESTANCIA - ALAMEDA	UNION DE PERMISIONARIOS DE LAS RUTAS 100 Y 122, LA FE LOS RODRIGUEZ, S.C.
R223	RUTA 223 SECTOR 2 TEOFILO SALINAS	TRANSPORTES URBANOS RUTA 93, S.A. DE C.V.
R89	RUTA 089 EJIDO JUAREZ - VALLE SOLEADO	RUTA 89 VILLA JUAREZ VILLAGRAN, S.A. DE C.V.
R64	RUTA 064 SECTOR 1 TOPO CHICO - CLINICA 6	LINEAS URBANAS DEL NORESTE, S.A. DE C.V.
R68	RUTA 068 SECTOR 1 URBI VILLA DEL REAL - CENTRO	MEDIOS DE TRANSPORTE ANDO S.A. DE C.V.
R40	RUTA 040 SECTOR 2 SAN MIGUEL - CUMBRES	SERVICIOS LOG ├ìSTICOS Y TRANSPORTACI ├ôN SIN FRONTERAS, S.A. DE C.V.
R350	RUTA 350 SECTOR 1 EL BARRO - MONTERREY	AUTOBUSES MONTERREY VILLA DE SANTIAGO EL CERCADO S.A. DE C.V.
R90	RUTA 090 SECTOR 3 REAL DE PALMAS - CLINICA 6	GRUPO NORBUS, S.A DE C.V.
R240	RUTA 240 SECTOR 1 GUADALUPE - SAN NICOLAS	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R41	RUTA 041 SECTOR 1 KIA - LA CHONA	RUTA 341 PESQUERIA, S.A. DE C.V.
R310	RUTA 310 SECTOR 4 PARAJE SAN JOSE - HOSPITAL UNIVERSITARIO	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R155	RUTA 155 SECTOR 4 AVANCE - CENTRO - EXPRESS	TRANSPORTES MONSANESCO, S.A. DE C.V.
R117	RUTA 117 SANTA ROSA	PERMISIONARIOS UNIDOS RUTA 117, S.C.
R140	RUTA 140 SECTOR (1) ESTACION VALLE SOLEADO - ESTACION FELIX U. GOMEZ	TRANSPORTACION INTERMUNICIPAL, S.A. DE C.V.
R340	RUTA 340 SECTOR 1 BUENA VISTA - CLINICA 34	SERVICIOS LOG ├ìSTICOS Y TRANSPORTACI ├ôN SIN FRONTERAS, S.A. DE C.V.
R171	RUTA 171 SECTOR 1 PORTAL DEL FRAILE - ESTACION SAN BERNABE	UNION DE PERMISIONARIOS TRANSPORTISTAS RUTA 314, S.C.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R219	RUTA 219 SECTOR 1 TREBOLES - UANL - B. REYES	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R111	RUTA 111 SECTOR 1 PESQUERIA - MONTERREY - DIRECTO	TRANSPORTES DEL ORIENTE DE MONTERREY, S.A. DE C.V.
R4	RUTA 004 CIRCUNVALACION - SAN BERNABE	AUTOTRANSPORTES EXTRANVIARIOS, S.A.
R219	RUTA 219 SECTOR 3 PROVIVIENDA - TREBOLES	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R13	RUTA 013 ALIANZA - CENTRO POR CAMINO REAL	RUTA 13 PEDREGAL CENTRO, S. C.
R204	RUTA 204 SECTOR 1 SAN BERNABE - SAN PEDRO	RUTAS PERIFERICAS, S.A. DE C.V.
R96	RUTA 096 SECTOR 6 MINAS POR ICAMOLE	GRUPO LOBO GENIUS S.A. DE C.V.
R300	RUTA 300 SECTOR 2 VALLE ORIENTE - VALLE PONIENTE	GRUPO LOBO GENIUS S.A. DE C.V.
R41	RUTA 041 SECTOR 5 COLINAS - HOSPITAL METROPOLITANO	RUTA 341 PESQUERIA, S.A. DE C.V.
R30	RUTA 030 SECTOR 1 EL BARRO - CENTRO	TRANSPORTES URBANOS DEL SUR, S. C.
R39	RUTA 039 SECTOR 1 NORMAL	LINEAS URBANAS DEL NORESTE, S.A. DE C.V.
R185	RUTA 185 SECTOR 1 VALLE REAL - CENTRO	GRUPO TERRESTRE AYMA, S. A. DE C. V.
R51	RUTA 051 SECTOR 7 CIENEGA DE FLORES - ALAMEDA - EXPRES	MEDIOS DE TRANSPORTE ANDO S.A. DE C.V.
R685	RUTA 685 SECTOR 1 SALINAS DIRECTO	GRUAS TRANSPORTE PUBLICO GTP, S. A. DE C. V.
R115	RUTA 115 SIERRA VENTANA	TRANSPORTES URBANOS DEL SUR, S. C.
R356	RUTA 356 SECTOR 2 PALMIRAS - SAN NICOLAS	TRANSPORTES ESCOREY, S.C. DE R.L. DE C.V.
R38	RUTA 038 SECTOR 1 LIBRAMIENTO - CENTRO	RUTAS PERIFERICAS, S.A. DE C.V.
R138	RUTA 138 SECTOR 1 GARCIA - CENTRO POR RUIZ CORTINES	RUTAS PERIFERICAS, S.A. DE C.V.
R326	RUTA 326 PEÑA GUERRA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R527	RUTA 527 VISTAS DEL RIO	UNION DE RUTEROS No. 327 DEL NORESTE Y ANEXAS 21 DE MARZO, S.C.
R527	RUTA 527 DIRECTO	UNION DE RUTEROS No. 327 DEL NORESTE Y ANEXAS 21 DE MARZO, S.C.
R502	RUTA 502 INTRAMUNICIPAL	RUTA 306 CANANEA SAN PEDRO VALLE Y ANEXAS, S.C.
R505	RUTA 505 CIRCUITO VALLE A	LAZCANO, S.A.
R405	RUTA 405 FELIX U. GOMEZ - CD. SATELLITE	PERMISIONARIOS DEL TRANSPORTE DE MONTERREY RUTAS 5, 95 Y 97, S.C.
R420	RUTA 420 ARBOLEDAS	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 85 LA PLAYA, S.C.
R419	RUTA 419 METROBUS (DOS RIOS - EXPOSICION)	TRANSPORTES URBANOS DEL ORIENTE, S.A. DE C.V.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R411	RUTA 411 EXPO - SAN RAFAEL	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 108 SAN RAFAEL, S.C.
R403	RUTA 403 FAISANES	TRANSPORTES 131, S.A. DE C.V.
CTO	CIRCUITO DIF 1 - CREE - HOSPITAL METROPOLITANO	METRORREY
Alimentadora	ALIMENTADORA 202 - SANTA CATARINA ESTACION COYOACAN	RUTA 202 S. A. DE C. V.
R1	RUTA 001 ALIANZA REAL - SAN NICOLAS SECTOR 3	CAMIONES MONTERREY, S.A.
R1	RUTA 001 SECTOR 4 PILARES - CENTRAL DE AUTOBUSES	CAMIONES MONTERREY, S.A.
R1	RUTA 001 SECTOR 7 PILARES - CLINICA 6	CAMIONES MONTERREY, S.A.
R1	RUTA 001 VISTAS DEL CARMEN - SAN NICOLAS SECTOR 6	CAMIONES MONTERREY, S.A.
R13	RUTA 013 PEDREGAL - AGROPECUARIA - ALIANZA REAL	RUTA 13 PEDREGAL CENTRO, S. C.
R13	RUTA 013 SOLI - DIRECTO	RUTA 13 PEDREGAL CENTRO, S. C.
R17	RUTA 017 AUDITORIO - CASCO SAN PEDRO	TRES MERCADOS, S.A.
R20	RUTA 020 (2) ALAMEDA	LAZCANO, S.A.
R38	RUTA 038 SECTOR 2 PARAJE SAN JOSE - CENTRO	RUTAS PERIFERICAS, S.A. DE C.V.
R40	RUTA 040 SECTOR 1 PARAJE - SENDERO	SERVICIOS LOG ├ìSTICOS Y TRANSPORTACI ├ôN SIN FRONTERAS, S.A. DE C.V.
R40	RUTA 040 SECTOR 3 BUENA VISTA - METRO SAN BERNABE	SERVICIOS LOG ├ìSTICOS Y TRANSPORTACI ├ôN SIN FRONTERAS, S.A. DE C.V.
R41	RUTA 041 SECTOR 2 HACIENDAS - LA CHONA	RUTA 341 PESQUERIA, S.A. DE C.V.
R41	RUTA 041 SECTOR 6 COLINAS - LA CHONA	RUTA 341 PESQUERIA, S.A. DE C.V.
R51	RUTA 051 SECTOR 4 CIENEGA DE FLORES - CLINICA 6	MEDIOS DE TRANSPORTE ANDO S.A. DE C.V.
R51	RUTA 051 SECTOR 5 HEROES DE MONTEREY - CLINICA 6	MEDIOS DE TRANSPORTE ANDO S.A. DE C.V.
R067	RUTA 067 DIRECTO	CIRCULO AZUL, S.A.
R070	RUTA 070 SECTOR 1 TOLTECA	TRANSPORTE URBANOS EXPOSICION, S.A. DE C.V.
R85	RUTA 085 HACIENDA SANTA MONICA POR ACUEDUCTO	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 85 LA PLAYA, S.C.
R85	RUTA 085 VILLA OLIMPICA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 85 LA PLAYA, S.C.
R088	RUTA 088 JARDINES	CONEXIONES INTELIGENTES DE TRANSPORTE, S.A. DE C.V.
R088	RUTA 088 MOISES SAENZ - COSMOPOLIS - SERVICIO ESPECIAL A LA UTE	CONEXIONES INTELIGENTES DE TRANSPORTE, S.A. DE C.V.
R96	RUTA 096 SECTOR 5 HEROES - SAN PEDRO	GRUPO LOBO GENIUS S.A. DE C.V.
R099	RUTA 099 EVOLUCION	T. URBANOS GUADALUPE RUTA 99, S.A. DE C.V.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R101	RUTA 101 EBANOS	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 129, S.C.
R104	RUTA 104 LAS HACIENDAS - MONTERREY	AUTOBUSES MONTERREY MARIN HIGUERAS, S.A. DE C.V.
R104	RUTA 104 REAL DE PALMAS - APODACA- CITADEL	AUTOBUSES MONTERREY MARIN HIGUERAS, S.A. DE C.V.
R105	RUTA 105 NOVA - APODACA - CENTRO	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 105 APODACA, MONTERREY, ANEXOS, S.C.
R105	RUTA 105 SAN ISIDRO	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 105 APODACA, MONTERREY, ANEXOS, S.C.
R105	RUTA 105 SECTOR 4 CANTORAL - SENDERO LA FE	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 105 APODACA, MONTERREY, ANEXOS, S.C.
R109	RUTA 109 SAN ISIDRO	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R111	RUTA 111 REAL DE PALMAS - ARTEMIO TREVIÑO - LA FE	TRANSPORTES DEL ORIENTE DE MONTERREY, S.A. DE C.V.
R113	RUTA 113 TUNEL DIRECTO	TRANSPORTES URBANOS DEL SUR, S. C.
R116	RUTA 116 CALZADA UNION	TRANSPORTES PERIF ├ëRICOS LOCARO, S.A. DE C.V.
R117	RUTA 117 ABASTOS	PERMISIONARIOS UNIDOS RUTA 117, S.C.
R117	RUTA 117 INDEPENDENCIA POR CARMEN ROMANO	PERMISIONARIOS UNIDOS RUTA 117, S.C.
R117	RUTA 117 PASEO PRADOS	PERMISIONARIOS UNIDOS RUTA 117, S.C.
R117	RUTA 117 QUINTA COLONIAL	PERMISIONARIOS UNIDOS RUTA 117, S.C.
R126	RUTA 126 AURORA	UNION DE PERMISIONARIOS LEOBARDO WOLSTANO PINEDA RUTA 126, S.C.
R130	RUTA 130 (1) JUAREZ	LAZCANO, S.A.
R131	RUTA 131 CENTRAL DE AUTOBUSES	TRANSPORTES 131, S.A. DE C.V.
R134	RUTA 134 FRESNOS	UNION DE PERMISIONARIOS DE LA RUTA 134 LAS PUENTES SAN NICOLAS, S.C.
R138	RUTA 138 SECTOR 2 GARCIA - CENTRO POR RUIZ CORTINES	RUTAS PERIFERICAS, S.A. DE C.V.
R155	RUTA 155 SECTOR 1 PUERTA MITRAS - FLETEROS	TRANSPORTES MONSANESCO, S.A. DE C.V.
R155	RUTA 155 SECTOR 2 MIRADOR POR PINO SUAREZ	TRANSPORTES MONSANESCO, S.A. DE C.V.
R155	RUTA 155 SECTOR 3 ABASTOS - FLETEROS	TRANSPORTES MONSANESCO, S.A. DE C.V.
R155	RUTA 155 SECTOR 5 SAN FELIPE - SANTA CATARINA	TRANSPORTES MONSANESCO, S.A. DE C.V.
R161	RUTA 161 SECTOR 2 REAL SAN PEDRO - VILLAS DE ALCALA - CLINICA 6	AUTOBUSES MONTERREY MARIN HIGUERAS, S.A. DE C.V.
R185	RUTA 185 SECTOR 2 VALLE REAL - CENTRO POR ZERTUCHE	GRUPO TERRESTRE AYMA, S. A. DE C. V.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R201	RUTA 201 SECTOR 1 SANTA CATARINA - ESTACION MITRAS POR PERIMETRAL NORTE	TRANSPORTES URBANOS EXPOSICION, S.A. DE C.V.
R209	RUTA 209 RENACIMIENTO - OLIVOS	RUTAS PERIFERICAS DE ESCOBEDO, S.A. DE C.V.
R211	RUTA 211 YORK	UNION DE PERMISIONARIOS DE LAS RUTAS 100 Y 122, LA FE LOS RODRIGUEZ, S.C.
R213	RUTA 213 QUINTA COLONIAL	UNION DE PERMISIONARIOS DE LA RUTA 134 LAS PUENTES SAN NICOLAS, S.C.
R214	RUTA 214 GUADALUPE - SAN SEBASTIAN (SAN SEBASTIAN - SAUCE)	PERIFERICAS LAZCANO, S.A.
R214	RUTA 214 SECTOR 2 VISTAS DEL RIO	PERIFERICAS LAZCANO, S.A.
R214	RUTA 214 SERAFIN PEÑA	PERIFERICAS LAZCANO, S.A.
R218	RUTA 218 ROSITA - AZTECA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R219	RUTA 219 SECTOR 2 TREBOLES - CHURUBUSCO - GUADALUPE	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R220	RUTA 220 PEDREGAL	ENLACES PERIF ├ëRICOS DEL NORTE, S.A. DE C.V.
R222	RUTA 222 PUEBLO NUEVO - PEDREGAL	UNION DE PERMISIONARIOS DE LAS RUTAS 100 Y 122, LA FE LOS RODRIGUEZ, S.C.
R223	RUTA 223 (1) QUINTA LAS SABINAS	TRANSPORTES URBANOS RUTA 93, S.A. DE C.V.
R223	RUTA 223 (3) POR COAHUILA	TRANSPORTES URBANOS RUTA 93, S.A. DE C.V.
R223	RUTA 223 P. LIVAS - CENTRO	TRANSPORTES URBANOS RUTA 93, S.A. DE C.V.
R223	RUTA 223 SECTOR 1 MONTE VERDE - EXPOSICION	TRANSPORTES URBANOS RUTA 93, S.A. DE C.V.
R223	RUTA 223 SECTOR 4 CIRCUITO LOS HUERTOS	TRANSPORTES URBANOS RUTA 93, S.A. DE C.V.
R223	RUTA 223 SECTOR 5 LAS TORRES - EXPOSICION	TRANSPORTES URBANOS RUTA 93, S.A. DE C.V.
R224	RUTA 224 MONTECRISTAL	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 85 LA PLAYA, S.C.
R225	RUTA 225 HUINALA	TRANSPORTES HUINALA MONTERREY, S.A. DE C.V.
R226	RUTA 226 (055) PLAZAS OUTLET - BUENA VISTA	PERMISIONARIOS UNIDOS FIDEL VELAZQUEZ SANCHEZ RUTA 55, MONTERREY ESCOBEDO, S.C.
R226	RUTA 226 SECTOR 2 PALMIRAS - CLINICA 6	TRANSPORTES ESCOREY, S.C. DE R.L. DE C.V.
R227	RUTA 227 16 DE SEPTIEMBRE POR CLOUTHIER	TRES MERCADOS, S.A.
R227	RUTA 227 CONSTITUCION POR EMILIANO ZAPATA	TRES MERCADOS, S.A.
R228	RUTA 228 VALLE DE SANTA MARIA - CENTRO - DIRECTO	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 103, S.C.
R228	RUTA 228 VALLE DE SANTA MARIA - TOSCANA - CENTRO	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 103, S.C.
R229	RUTA 229 ROBLES	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 129, S.C.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R232	RUTA 232 LA UNIDAD	TRANSPORTES PERIF ├ëRICOS LOCARO, S.A. DE C.V.
R305	RUTA 305 CERAMICA	TRANSPORTISTAS DE SAN PEDRO RUTA 305, S.C.
R306	RUTA 306 (1) CANANEA	RUTA 306 CANANEA SAN PEDRO VALLE Y ANEXAS, S.C.
R306	RUTA 306 (2) LOMAS	RUTA 306 CANANEA SAN PEDRO VALLE Y ANEXAS, S.C.
R310	RUTA 310 FOMERREY 110 - VALLE DE LINCOLN	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R310	RUTA 310 FOMERREY 112 LARGO	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R310	RUTA 310 PARQUES - ESTACION SAN BERNABE	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R310	RUTA 310 PORTAL DE LINCOLN - ESTACION SAN BERNABE	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R310	RUTA 310 PRADERAS - METRO TALLERES	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R311	RUTA 311 PABLO GONZALEZ	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES BERNARDO REYES RUTA 311 MONTERREY, S.C.
R311	RUTA 311 TOBOGAN	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES BERNARDO REYES RUTA 311 MONTERREY, S.C.
R314	RUTA 314 SECTOR 1 PARQUE INDUSTRIAL ESCOBEDO - SENDERO LINCOLN	UNION DE PERMISIONARIOS TRANSPORTISTAS RUTA 314, S.C.
R317	RUTA 317 ESPERANZA	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 317, S.C.
R317	RUTA 317 PRIVADAS DEL SAUCES	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 317, S.C.
R317	RUTA 317 SAN MARIO	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 317, S.C.
R317	RUTA 317 VILLAS DEL ARCO	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 317, S.C.
R318	RUTA 318 AMARANTOS	PERMISIONARIOS DEL NORTE RUTA 318, S.C.
R318	RUTA 318 FERNANDO AMILPA	PERMISIONARIOS DEL NORTE RUTA 318, S.C.
R318	RUTA 318 VALLE DEL NORTE	PERMISIONARIOS DEL NORTE RUTA 318, S.C.
R326	RUTA 326 CHURUBUSCO - Y GRIEGA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R400	RUTA 400 ANIVERSARIO (2) FLETEROS	TRANSPORTES PROGRESO, S.A. DE C.V.
R400	RUTA 400 ANIVERSARIO (4) SECTOR SAN JOSE - CERAMICA	TRANSPORTES PROGRESO, S.A. DE C.V.
R601	RUTA 601 SANTA CATARINA - URBIVILLAS - FLETEROS - OBELISCO	VIAS INTERREGIONALES, S.A. DE C.V.
R685	RUTA 685 SECTOR 2 BOSQUES DE LOS NOGALES	GRUAS TRANSPORTE PUBLICO GTP, S. A. DE C. V.
R108	RUTA 108 SAN RAFAEL - LINDA VISTA - LINDA VISTA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 108 SAN RAFAEL, S.C.
R083	RUTA 083 VIVIENDAS MAGDALENA	LINEAS URBANAS DEL NORESTE, S.A. DE C.V.
ECOVIA	ECOVIA	METRORREY

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
METRO	LINEA 1	METRORREY
METRO	LINEA 2	METRORREY
TRANSMETRO	TRANSMETRO CABEZADA	SENDA
TRANSMETRO	TRANSMETRO JULIO A. ROCA	SENDA
TRANSMETRO	TRANSMETRO NO REELECCION	METRORREY
TRANSMETRO	TRANSMETRO PABELLON - TORRE CIVICA	METRORREY
TRANSMETRO	TRANSMETRO FOMERREY 9	METRORREY
TRANSMETRO	TRANSMETRO LAS PUENTES	METRORREY
TRANSMETRO	TRANSMETRO MONTEREAL	METRORREY
TRANSMETRO	TRANSMETRO APODACA - SAN NICOLAS	METRORREY
TRANSMETRO	TRANSMETRO PABLO LIVAS	SENDA
TRANSMETRO	TRANSMETRO SANTO DOMINGO	METRORREY
Alimentadora	ALIMENTADORA 107 CASCO	TRANSPORTES GARCIA MONTERREY S. A. DE C. V.
Alimentadora	ALIMENTADORA 35 VALLE DE LINCOLN - TERMINAL LINCOLN	RUTAS PERIFERICAS S. A. DE C. V.
R13	RUTA 013 ALIANZA REAL - PEDREGAL - TIERRA Y LIBERTAD	RUTA 13 PEDREGAL CENTRO, S. C.
R13	RUTA 013 ALIANZA REAL POR EJIDO SAN MIGUEL	RUTA 13 PEDREGAL CENTRO, S. C.
R13	RUTA 013 SOLI - PRADERAS	RUTA 13 PEDREGAL CENTRO, S. C.
R20	RUTA 020 (3) CLOUTHIER	LAZCANO, S.A.
R39	RUTA 039 BALCONES - SENDERO	LINEAS URBANAS DEL NORESTE, S.A. DE C.V.
R90	RUTA 090 SECTOR 4 REAL SAN PEDRO - VILLAS DE ALCALA - CLINICA 6	GRUPO NORBUS, S.A DE C.V.
R96	RUTA 096 SECTOR 6 MINAS POR CENTRO	GRUPO LOBO GENIUS S.A. DE C.V.
R105	RUTA 105 MISION - PARQUES INDUSTRIALES	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 105 APODACA, MONTERREY, ANEXOS, S.C.
R107	RUTA 107 SECTOR (1) CENTRAL DE AUTOBUSES	TRANSPORTES GARCIA MONTERREY, S.A. DE C.V.
R107	RUTA 107 SECTOR (2) CASCO -LARGO)	TRANSPORTES GARCIA MONTERREY, S.A. DE C.V.
R109	RUTA 109 CIRCUITO 1	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R124	RUTA 124 PINOS	RUTA 124 EBANOS MEZQUITAL, S.A. DE C.V
R128	RUTA 128 ERMITA	PERMISIONARIOS UNIDOS DEL PONIENTE RUTA 128, S.C.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R161	RUTA 161 SECTOR 1 REAL DE PALMAS - CLINICA 6	AUTOBUSES MONTERREY MARIN HIGUERAS, S.A. DE C.V.
R224	RUTA 224 (COMETAS) COYOTE	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 85 LA PLAYA, S.C.
R225	RUTA 225 PEDREGAL	TRANSPORTES HUINALA MONTERREY, S.A. DE C.V.
R226	RUTA 226 (055) JOYAS - LOS AYALA - DIRECTO	PERMISIONARIOS UNIDOS FIDEL VELAZQUEZ SANCHEZ RUTA 55, MONTERREY ESCOBEDO, S.C.
R227	RUTA 227 16 DE SEPTIEMBRE POR EMILIANO ZAPATA	TRES MERCADOS, S.A.
R228	RUTA 228 PRADERAS DE HUINALA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 103, S.C.
R231	RUTA 231 CERAMICA	VIAS INTERREGIONALES, S.A. DE C.V.
R306	RUTA 306 (3) CUAUHTEMOC - VALLE	RUTA 306 CANANEA SAN PEDRO VALLE Y ANEXAS, S.C.
R307	RUTA 307 (4) CERRITOS	TRANSPORTES GARCIA MONTERREY, S.A. DE C.V.
R308	RUTA 308 COLORINES	RUTA SAN PEDRO CHIPINQUE CENTRO, S.C.
R310	RUTA 310 VALLE DE LINCOLN - ESTACION SAN BERNABE	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R310	RUTA 310 FOMERREY 25 - 51	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R310	RUTA 310 VALLE DE LINCOLN - CUMBRES	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R310	RUTA 310 SECTOR 15 CIRCUITO - BRISAS - CASCO - HEROES DE CAPELLANIA	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R318	RUTA 318 MOISES SAENZ	PERMISIONARIOS DEL NORTE RUTA 318, S.C.
R320	RUTA 320 MIRAFLORES	UNION DE PROPIETARIOS DE MICROBUSES LAS PUENTES MIRAFLORES RUTA 320, S.C.
R334	RUTA 334 FOME 30	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 321 FOMEREY 30 CLINICA 6, S.C.
R420	RUTA 420 MONTECRISTAL	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 85 LA PLAYA, S.C.
R601	RUTA 601 RENACIMIENTO - CERAMICA	VIAS INTERREGIONALES, S.A. DE C.V.
R601	RUTA 601 URBIVILLA - CERAMICA	VIAS INTERREGIONALES, S.A. DE C.V.
R214	RUTA 214 SECTOR 4 TERRANOVA	PERIFERICAS LAZCANO, S.A.
R104	RUTA 104 MARIN - LAS HIGUERAS - APODACA	AUTOBUSES MONTERREY MARIN HIGUERAS, S.A. DE C.V.
R104	RUTA 104 MARIN - DR. GONZALEZ	AUTOBUSES MONTERREY MARIN HIGUERAS, S.A. DE C.V.
R104	RUTA 104 MARIN - ZUA ZUA	AUTOBUSES MONTERREY MARIN HIGUERAS, S.A. DE C.V.
R39	RUTA 39 GLORIA MENDIOLA	LINEAS URBANAS DEL NORESTE, S.A. DE C.V.
R155	RUTA 155 VIÑEROS LOMAS	TRANSPORTES MONSANESCO, S.A. DE C.V.
R172	RUTA 172 MONTEVERDE - ZIRANDARO	S/D

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R172	RUTA 172 NUEVO LEON - COMETAS	S/D
R310	RUTA 310 SECTOR 12 GARCIA - ESTACION SAN BERNABE - DIRECTO (METRO DIRECTO)	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 310, S.C.
R5	RUTA 5 ESTANZUELA	PERMISIONARIOS DEL TRANSPORTE DE MONTERREY RUTAS 5, 95 Y 97, S.C.
R307	RUTA 307 (5) ALAMEDAS	TRANSPORTES GARCIA MONTERREY, S.A. DE C.V.
R527	527 SANTA MARIA-APODACA	S/D
R38	RUTA 38 SAN BLAS - ECOVIA	RUTAS PERIFERICAS, S.A. DE C.V.
R38	RUTA 38 VALLE DE LINCONL-CENTRO (NUEVA)	RUTAS PERIFERICAS, S.A. DE C.V.
R SALINAS	SALINAS-HIDALGO	S/D
Alimentadora	ALIMENTADORA 107 AVANCE	TRANSPORTES GARCIA MONTERREY S. A. DE C. V.
Alimentadora	ALIMENTADORA 215 XOCHIMILCO ESTACION CHURUBUSCO	LINEAS URBANAS DEL NORESTE S. A. DE C. V.
CTO	CIRCUITO 2 DIF - H- MATERNO INFANTIL- "Y"	METRORREY
Alimentadora	ALIMENTADORA 6 LOPEZ MATEOS - ESTACION COYOACAN Y CHURUBUSCO	TRANSPORTES PROGRESO S. A. DE C. V.
R41	RUTA 041 SECTOR 3 DINASTIA - SENDERO LA FE	RUTA 341 PESQUERIA, S.A. DE C.V.
R65	RUTA 065 LAZARO CARDENAS	LINEAS URBANAS DEL NORESTE, S.A. DE C.V.
R329	RUTA 329 SECTOR 1 ARENAS - SENDERO LA FE	TRANSPORTES DEL ORIENTE DE MONTERREY, S.A. DE C.V.
R505	RUTA 505 CIRCUITO VALLE B	LAZCANO, S.A.
R329	RUTA 329 SECTOR 2 FLORESTA - APODACA	TRANSPORTES DEL ORIENTE DE MONTERREY, S.A. DE C.V.
R111	RUTA 111 HEROES DE MONTERREY - CITADEL	TRANSPORTES DEL ORIENTE DE MONTERREY, S.A. DE C.V.
R111	RUTA 111 RAMONES	TRANSPORTES DEL ORIENTE DE MONTERREY, S.A. DE C.V.
R228	RUTA 228 DULCES NOMBRES - VILLAGRAN	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 103, S.C.
Alimentadora	ALIMENTADORA 202 HACIENDA MARGARITAS TERMINAL V. SOLEADO - CONDE	RUTA 202 S. A. DE C. V.
Alimentadora	ALIMENTADORA 210 EXPO GUADALUPE - ESTACION AMERICAS	UNION DE PERMISIONARIOS DE LAS RUTAS 100 Y 122 LA FE LOS RDZ. S.
Alimentadora	ALIMENTADORA 210 PUEBLO NUEVO - ESTACION SAN MIGUEL	UNION DE PERMISIONARIOS DE LAS RUTAS 100 Y 122 LA FE LOS RDZ. S.
Alimentadora	ALIMENTADORA 35 MITRAS PONIENTE - TERMINAL LINCOLN	RUTAS PERIFERICAS S. A. DE C. V.
R1	RUTA 001 CIRCUITO ALIMENTADOR ABASOLO - EL CARMEN	CAMIONES MONTERREY, S.A.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R2	RUTA 002 SECTOR 2 CIRCUITO LOS VALLE	LINEAS URBANAS DEL NORESTE, S.A. DE C.V.
R2	RUTA 002 SECTOR 3 CIRCUITO RANCHO VIEJO	LINEAS URBANAS DEL NORESTE, S.A. DE C.V.
R13	RUTA 013 SAN MIGUEL - CAMINO REAL - ESTACION SAN BERNABE	RUTA 13 PEDREGAL CENTRO, S. C.
R51	RUTA 051 CIRCUITO PASEO DEL ROBLE SECTOR 3	MEDIOS DE TRANSPORTE ANDO S.A. DE C.V.
R51	RUTA 051 SECTOR 2 PGR - SENDERO LA FE POR COSMOPOLIS	MEDIOS DE TRANSPORTE ANDO S.A. DE C.V.
R51	RUTA 051 SECTOR 8 CIRCUITO CIENEGA DE FLORES - ZUAZUA	MEDIOS DE TRANSPORTE ANDO S.A. DE C.V.
R96	RUTA 096 SECTOR 2 SAN GILBERTO - SAN PEDRO	GRUPO LOBO GENIUS S.A. DE C.V.
R131	RUTA 131 SECTOR (2) PRIVADA SAN CARLOS	TRANSPORTES 131, S.A. DE C.V.
R131	RUTA 131 SECTOR (3) DOS RIOS	TRANSPORTES 131, S.A. DE C.V.
R140	RUTA 140 SECTOR (2) ANZURES	TRANSPORTACION INTERMUNICIPAL, S.A. DE C.V.
R140	RUTA 140 SECTOR (3) VALLE DE SANTA MARIA	TRANSPORTACION INTERMUNICIPAL, S.A. DE C.V.
R201	RUTA 201 CIRCUITO ENLACE CARRETERA A GARCIA	TRANSPORTES URBANOS EXPOSICION, S.A. DE C.V.
R203	RUTA 203 SIERRA ALTA	RUTA PERIFERICA 203, S.A. DE C.V.
R203	RUTA 203 VALLE ALTO	RUTA PERIFERICA 203, S.A. DE C.V.
R209	RUTA 209 CIRCUITO - ENCINAS	RUTAS PERIFERICAS DE ESCOBEDO, S.A. DE C.V.
R209	RUTA 209 CIRCUITO SANTA LUZ	RUTAS PERIFERICAS DE ESCOBEDO, S.A. DE C.V.
R211	RUTA 211 CIRCUITO ANZURES SECTOR 5	UNION DE PERMISIONARIOS DE LAS RUTAS 100 Y 122, LA FE LOS RODRIGUEZ, S.C.
R211	RUTA 211 CIRCUITO SANTA MARIA SECTOR 4	UNION DE PERMISIONARIOS DE LAS RUTAS 100 Y 122, LA FE LOS RODRIGUEZ, S.C.
R214	RUTA 214 SECTOR 5 ALIMENTADORA A DOS RIOS	PERIFERICAS LAZCANO, S.A.
R218	RUTA 218 ROSITA - SANTA MARIA SECTOR 3	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R219	RUTA 219 SECTOR 4 CIRCUITO TREBOLES - PARQUES INDUSTRIALES	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R220	RUTA 220 SECTOR 1 PRADERAS DE SAN FRANCISCO - COLINAS DEL TOPO CHICO	ENLACES PERIF├ëRICOS DEL NORTE, S.A. DE C.V.
R222	RUTA 222 CIRCUITO CANTORAL SECTOR 6	UNION DE PERMISIONARIOS DE LAS RUTAS 100 Y 122, LA FE LOS RODRIGUEZ, S.C.
R223	RUTA 223 ENLACE ZIRANDARO	TRANSPORTES URBANOS RUTA 93, S.A. DE C.V.
R223	RUTA 223 VALLE SUR	TRANSPORTES URBANOS RUTA 93, S.A. DE C.V.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R225	RUTA 225 ALIMENTADORA AL CAMPANARIO	TRANSPORTES HUINALA MONTERREY, S.A. DE C.V.
R228	RUTA 228 CIRCUITO DULCES NOMBRES	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 103, S.C.
R228	RUTA 228 CIRCUITO FINSA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 103, S.C.
R228	RUTA 228 CIRCUITO SANTA MARIA - DIA DEL EMPRESARIO (TORREY)	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 103, S.C.
R228	RUTA 228 CIRCUITO VALLE SOLEADO - SORIANA (CIRCUITO ANZURES)	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 103, S.C.
R228	RUTA 228 FRANCISCO VILLA - EL SABINAL	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 103, S.C.
R228	RUTA 228 TRANSBORDO CAMPANARIO	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 103, S.C.
R232	RUTA 232 SECTOR 1 PARAJE SAN JOSE - VALLE DE SAN FRANCISCO	TRANSPORTES PERIF ├ëRICOS LOCARO, S.A. DE C.V.
R307	RUTA 307 (1) CASCO	TRANSPORTES GARCIA MONTERREY, S.A. DE C.V.
R317	RUTA 317 CIRCUITO HIDALGO	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 317, S.C.
R317	RUTA 317 HIDALGO - EL CARMEN - CIENEGA DE FLORES	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 317, S.C.
R317	RUTA 317 UTE	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 317, S.C.
R356	RUTA 356 SECTOR 1 FOMERREY 36 - PARQUE LINEAL ESCOBEDO	TRANSPORTES ESCOREY, S.C. DE R.L. DE C.V.
R501	RUTA 501 INTRAMUNICIPAL	TRANSPORTES DEL PONIENTE RUTA 501, S.A. DE C.V.
R527	RUTA 527 ALIMENTADORA A SAN PABLO	UNION DE RUTEROS No. 327 DEL NORESTE Y ANEXAS 21 DE MARZO, S.C.
R527	RUTA 527 SECTOR 1 SAN MIGUEL - SANTA ROSA	UNION DE RUTEROS No. 327 DEL NORESTE Y ANEXAS 21 DE MARZO, S.C.
R527	RUTA 527 SECTOR 2 CIRCUITO COSMOPOLIS - UTE	UNION DE RUTEROS No. 327 DEL NORESTE Y ANEXAS 21 DE MARZO, S.C.
R527	RUTA 527 SECTOR 3 ANZURES - APODACA	UNION DE RUTEROS No. 327 DEL NORESTE Y ANEXAS 21 DE MARZO, S.C.
R602	RUTA 602 CANDE - FOME	UNION DE TRANSPORTISTAS DE CADEREYTA, S.A. DE C.V.
R602	RUTA 602 CIRCUITO BELLA VISTA	UNION DE TRANSPORTISTAS DE CADEREYTA, S.A. DE C.V.
R602	RUTA 602 KIA - PESQUERIA	UNION DE TRANSPORTISTAS DE CADEREYTA, S.A. DE C.V.
R602	RUTA 602 LOPEZ - PEMEX	UNION DE TRANSPORTISTAS DE CADEREYTA, S.A. DE C.V.
R602	RUTA 602 SALINAS - SEGURO	UNION DE TRANSPORTISTAS DE CADEREYTA, S.A. DE C.V.
R602	RUTA 602 SANTA FE	UNION DE TRANSPORTISTAS DE CADEREYTA, S.A. DE C.V.
R SANTIAGO	RUTA SANTIAGO - EL CERCADO - CIENEGUILLAS	AUTOBUSES MONTERREY VILLA DE SANTIAGO EL CERCADO S.A. DE C.V.

Ruta	Nombre de la ruta	Empresa
R SANTIAGO	RUTA SANTIAGO - LAGUNA DE SANCHEZ	TRANSPORTES DE PASAJEROS CERCADO LAGUNA DE SANCHEZ S.A. DE C.V.
R SANTIAGO	RUTA SANTIAGO - LOS FIERROS - SAN FRANCISCO	AUTOBUSES MONTERREY VILLA DE SANTIAGO EL CERCADO S.A. DE C.V.
R105	RUTA 105 ALIMENTADORA A JESUS MARIA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 105 APODACA, MONTERREY, ANEXOS, S.C.
R105	RUTA 105 SECTOR 2 KIA - RUIZ CORTINES	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 105 APODACA, MONTERREY, ANEXOS, S.C.
R105	RUTA 105 SECTOR 3 COLINAS DEL AEROPUERTO - APODACA	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA 105 APODACA, MONTERREY, ANEXOS, S.C.
R109	RUTA 109 APODACA - NATURA - REAL DE PALMAS SECTOR 5	UNION DE PERMISIONARIOS RUTA LARGA 3, S.C.
R111	RUTA 111 ENLACE ZACATECAS	TRANSPORTES DEL ORIENTE DE MONTERREY, S.A. DE C.V.
R310	310 SENDERO MINAS	S/D
Alimentadora	ALIMENTADORA 82 JARDINES DE CASA BLANCA - ESTACION LA ZANJA	RUTA 82 S. A. DE C. V.
CTO	CIRCUITO DIF 3	METRORREY
R233	R233 ELOY CAVAZOS-SAN FCO (NUEVA)	S/D
R53	RUTA 53 CAVACITOS - ALAMEDA - C. AUTOBUSES - JARAL	UNION DE PERMISIONARIOS DE MICROBUSES RUTA 317, S.C.

Fuente: Elaboración propia con información de campo en el ámbito del PIMUS ZMM 2019 - 2020

Anexo 4 – Abordajes y trayectoria de cada ruta en el Escenario Base 2020

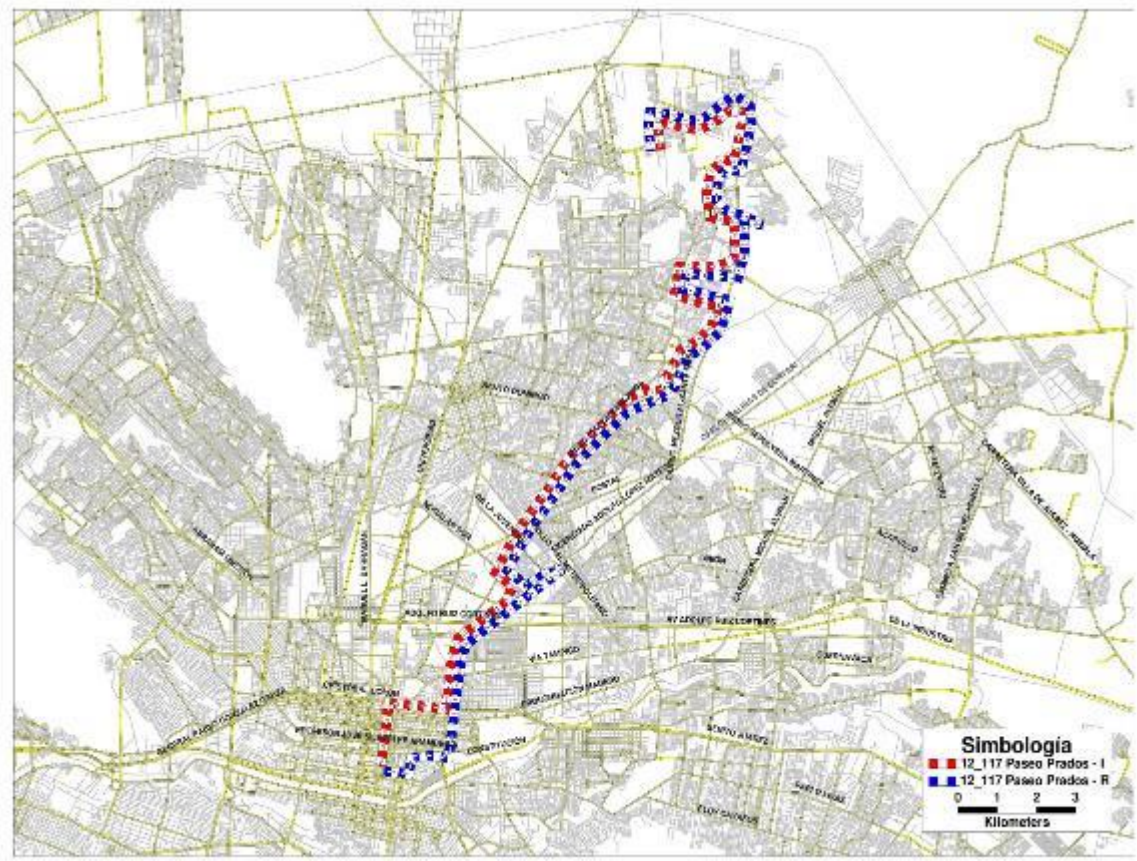
La tabla que sigue muestra los abordajes en hora de mayor demanda de la mañana de (1) estudios de campo realizados en el ámbito del PIMUS ZMM 2019 – 2020 y de (2) asignaciones del modelo en el escenario base.

Tabla 90. Abordajes en HMD AM, de estudios de campo y modelación, Escenario base 2020

Nombre de la Ruta	Ascensos HMD AM de la mañana, estudios de campo	Ascensos en la HMD AM de la mañana, modelo
Ruta 041	579	208
Ruta 105 Misión Parque Industrial	513	299
Ruta 105 San Isidro	1224	1232
Ruta 105 San Martín	336	346
Ruta 117 Abastos	253	246
Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano	218	74
Ruta 117 Quinta Colonial	382	468
Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11	408	298
Ruta 117 Santa Rosa	552	454
Ruta 117 Paseo Prados	297	281
Ruta 122 Estancia	735	482
Ruta 124 Unidad Laboral	750	456
Ruta 211 San Miguel	212	452
Ruta 211 York	622	641
Ruta 222 Las Flores Misión	1020	676
Ruta 219 Sector 2 Treboles	813	908
Ruta 219 Sector 3 Providencia	1736	1570
Ruta 221 Apodaca Clinica 6	1014	610
Ruta 211 Pabellón	169	374
Ruta 221 Apodaca por Concordia	784	627
Ruta 219 Sector 1 Treboles	181	395
Ruta 208 Sector 1 Escobedo	537	541
Ruta 222 Pueblo Nuevo Noria	463	458

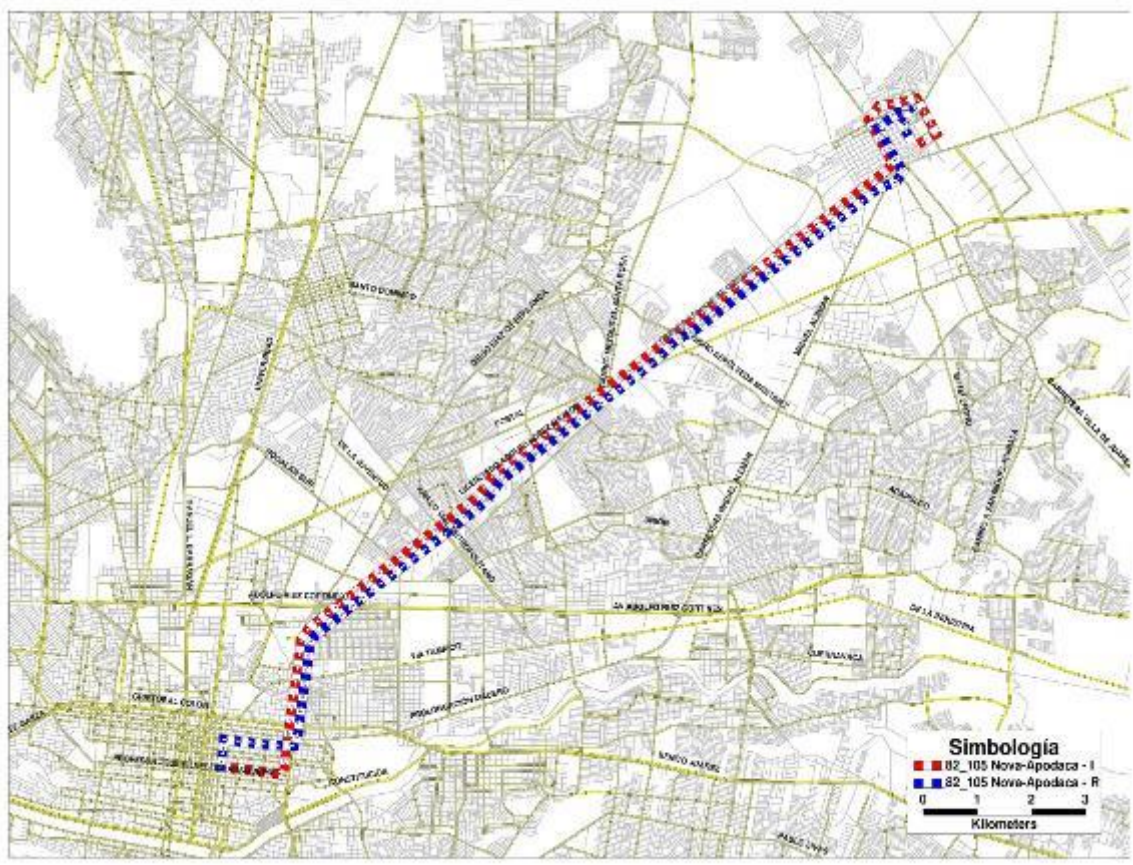
Ruta 217 Guadalupe Escobedo	1134	755
Ruta 222 Pueblo Nuevo Pedregal	987	859

Figura 64: Trayectoria de la Ruta 117 Paseo Prados, Escenario Base



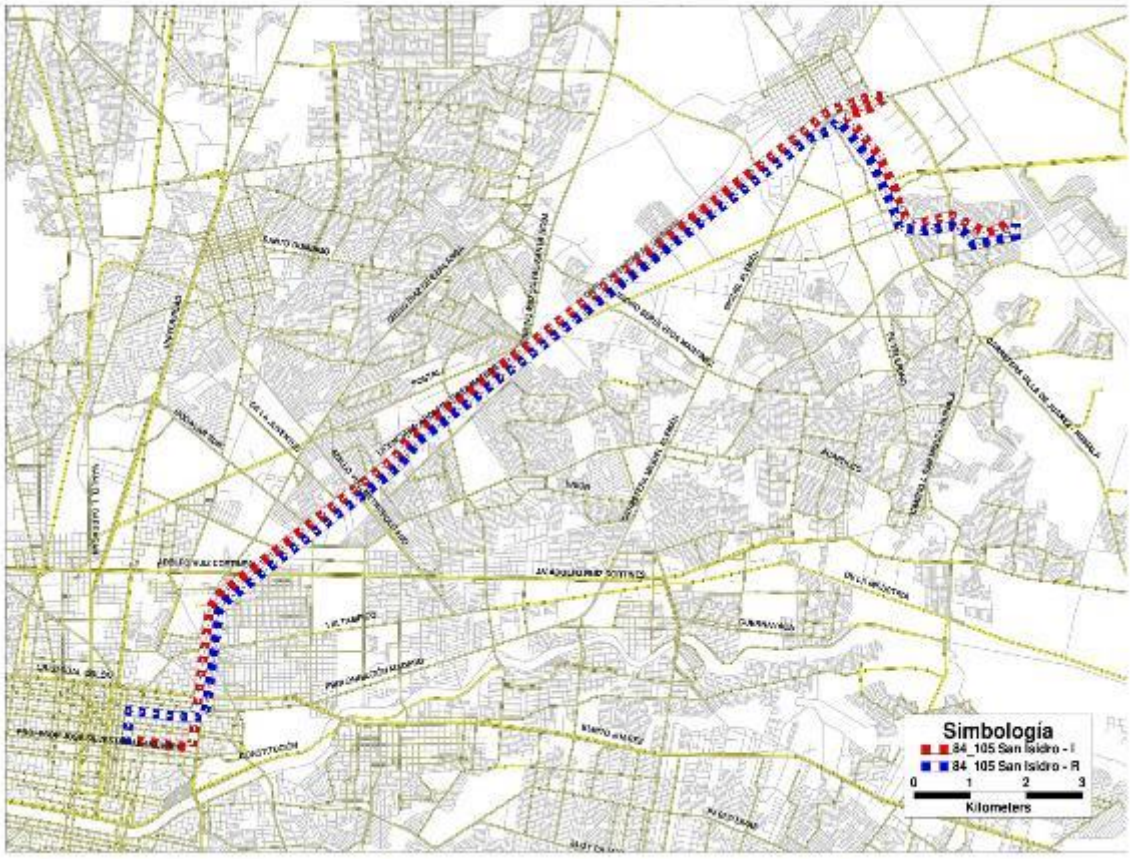
Fuente: Elaboración propia

Figura 65: Trayectoria de la Ruta 105 Misión Parque Industrial, Escenario Base



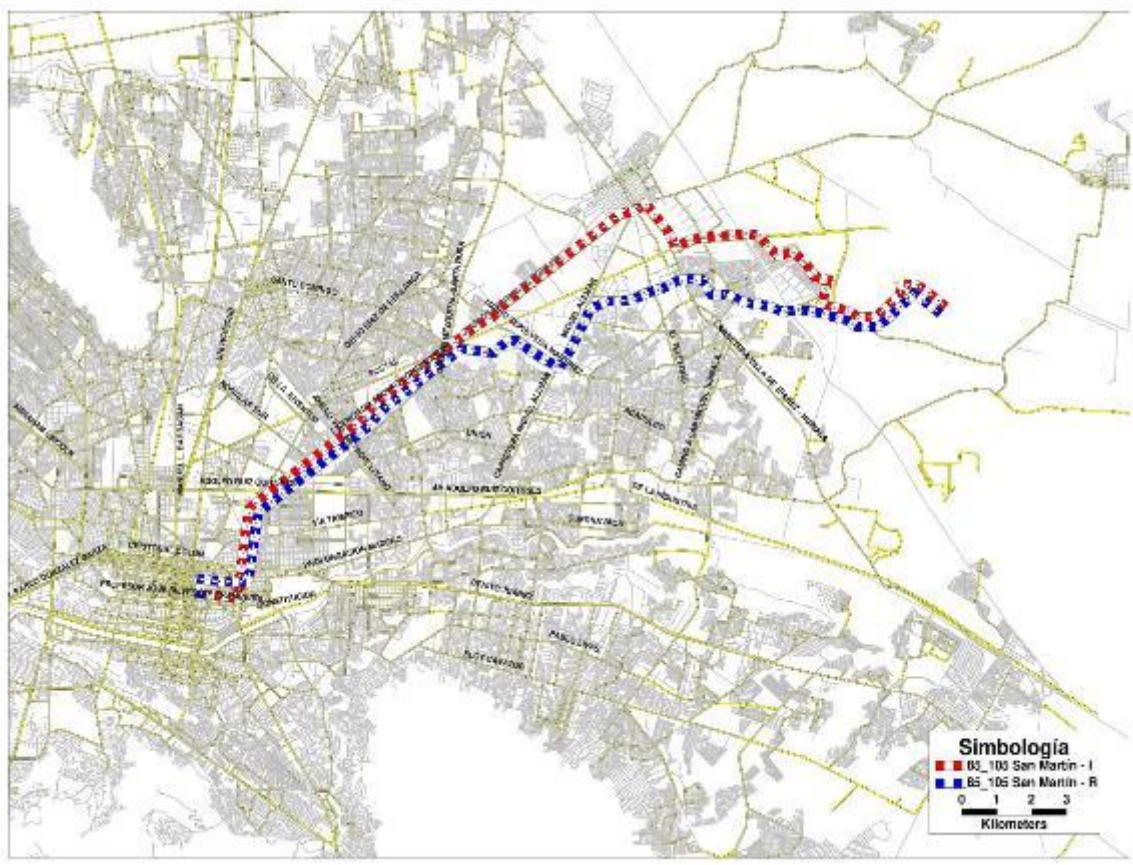
Fuente: Elaboración propia

Figura 66: Trayectoria de la Ruta 105 San Isidro, Escenario Base



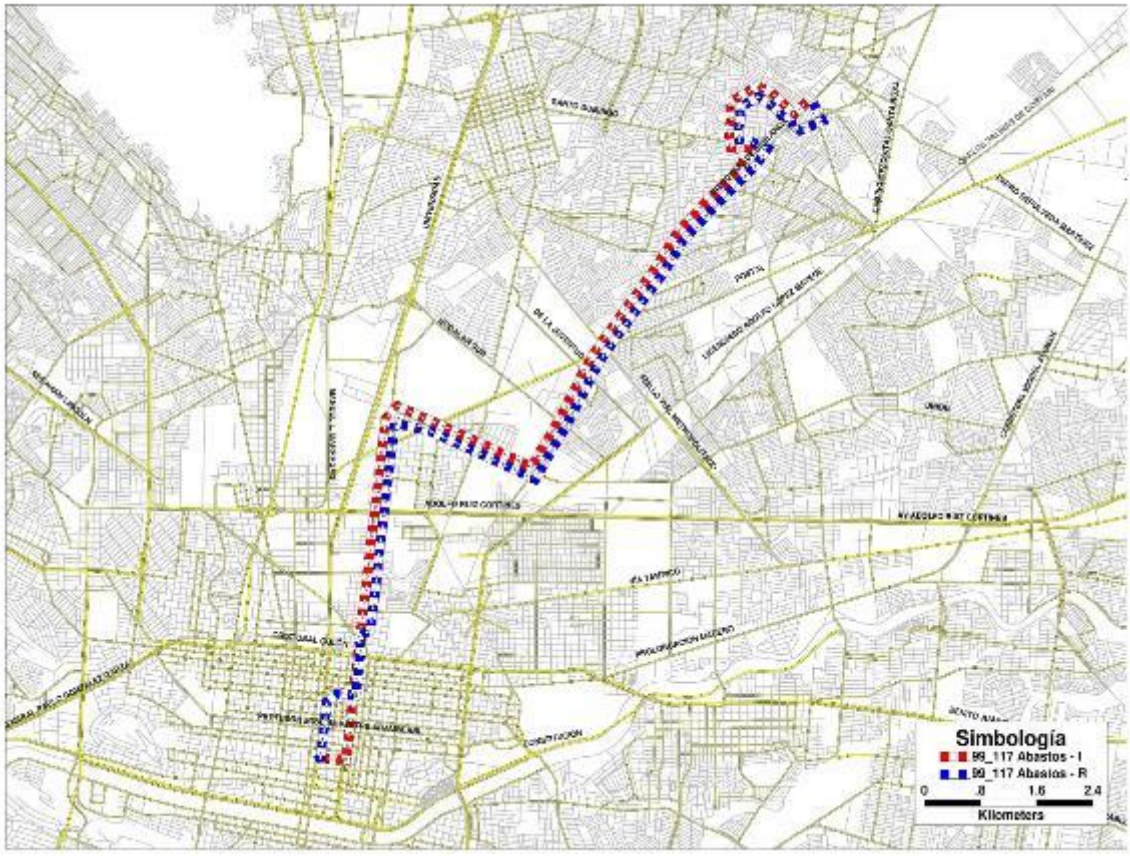
Fuente: Elaboración propia

Figura 67: Trayectoria de la Ruta 105 San Martín, Escenario Base



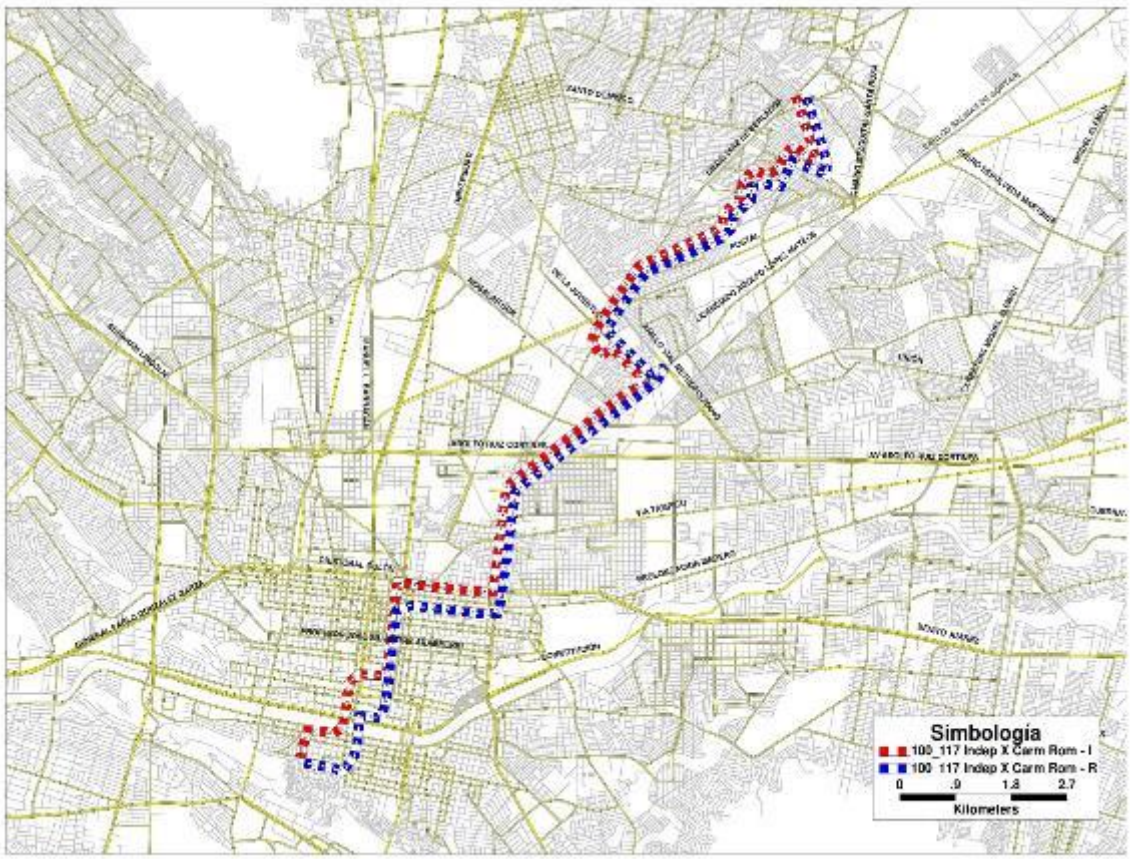
Fuente: Elaboración propia

Figura 68: Trayectoria de la Ruta 117 Abastos, Escenario Base



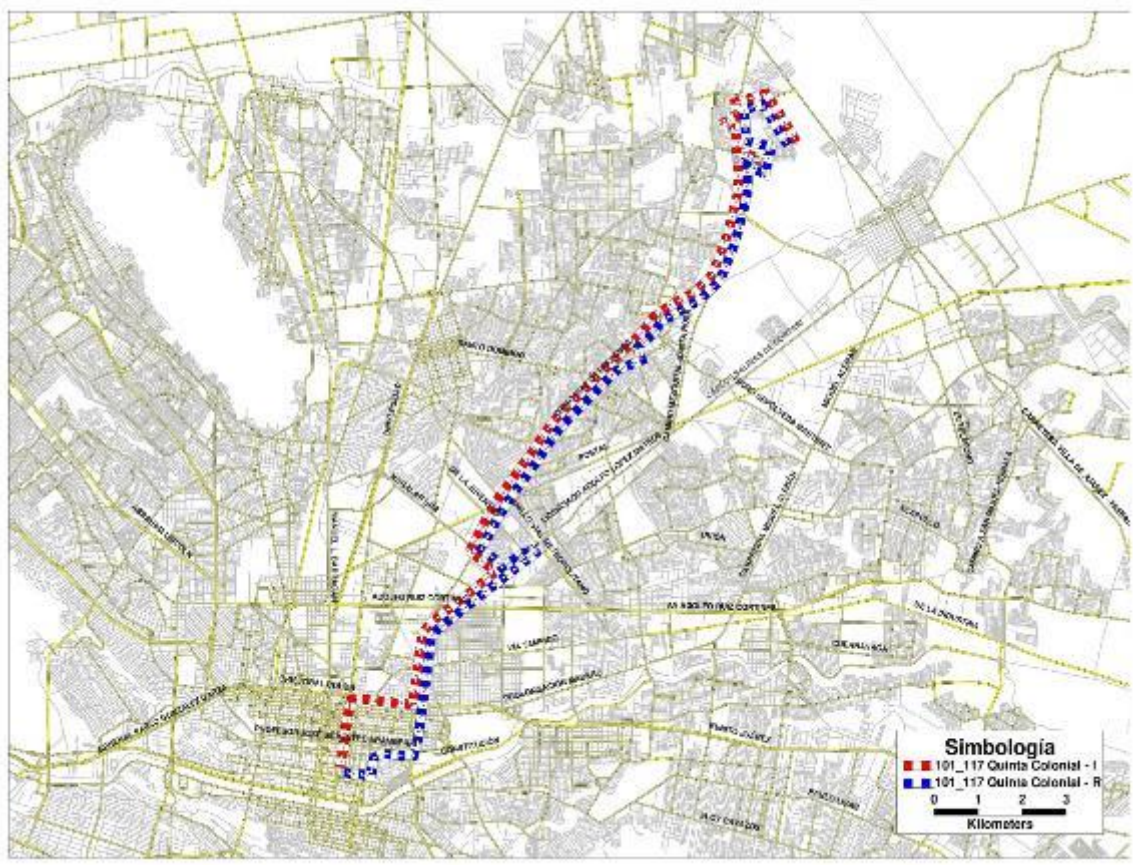
Fuente: Elaboración propia

Figura 69: Trayectoria de la Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano, Escenario Base



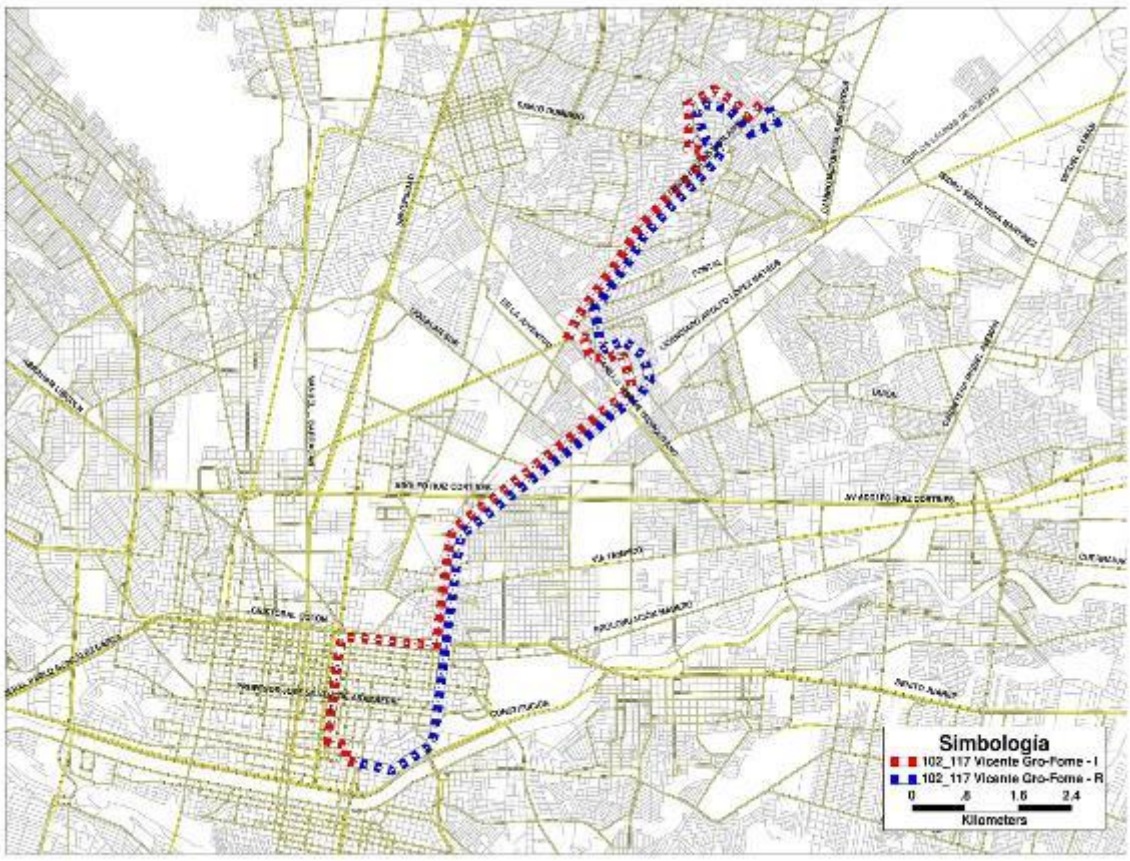
Fuente: Elaboración propia

Figura 70: Trayectoria de la Ruta 117 Quinta Colonial, Escenario Base



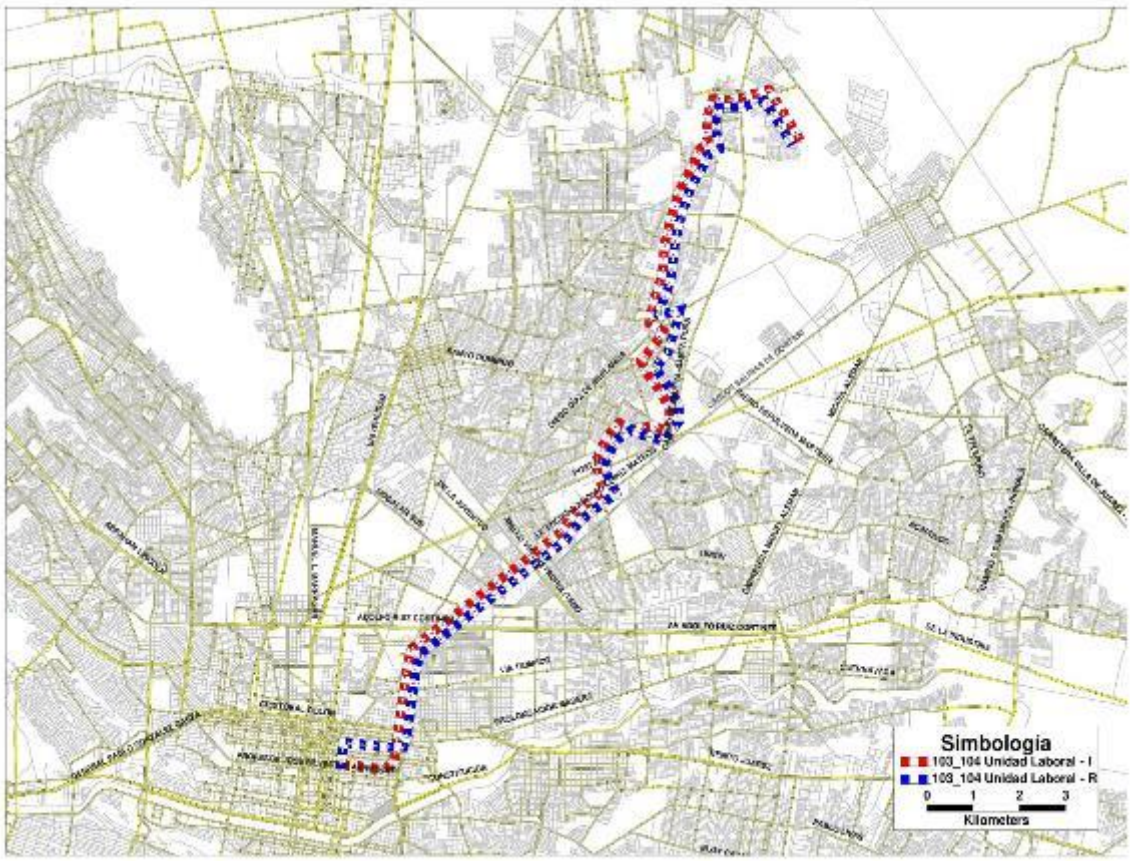
Fuente: Elaboración propia

Figura 71: Trayectoria de la Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11, Escenario Base



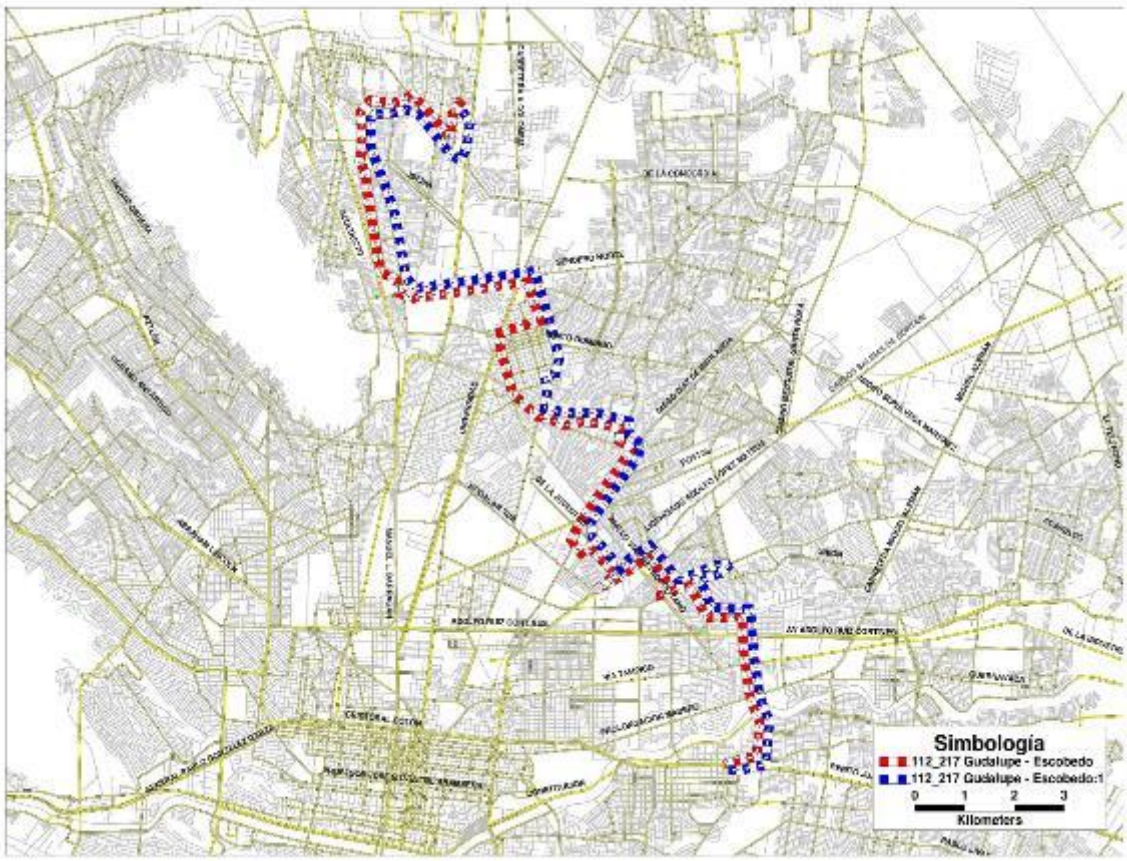
Fuente: Elaboración propia

Figura 72: Trayectoria de la Ruta 124 Unidad Laboral, Escenario base



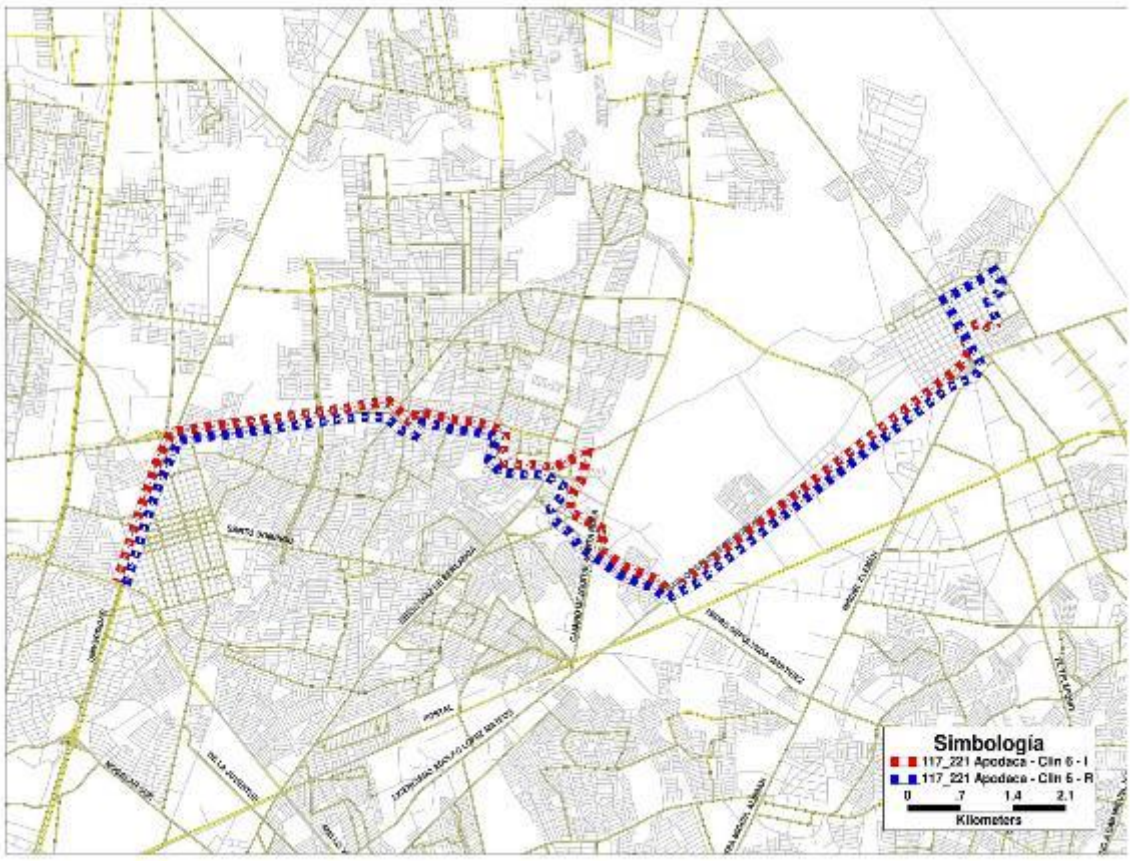
Fuente: Elaboración propia

Figura 73: Trayectoria de la Ruta 217 Guadalupe Escobedo, Escenario Base



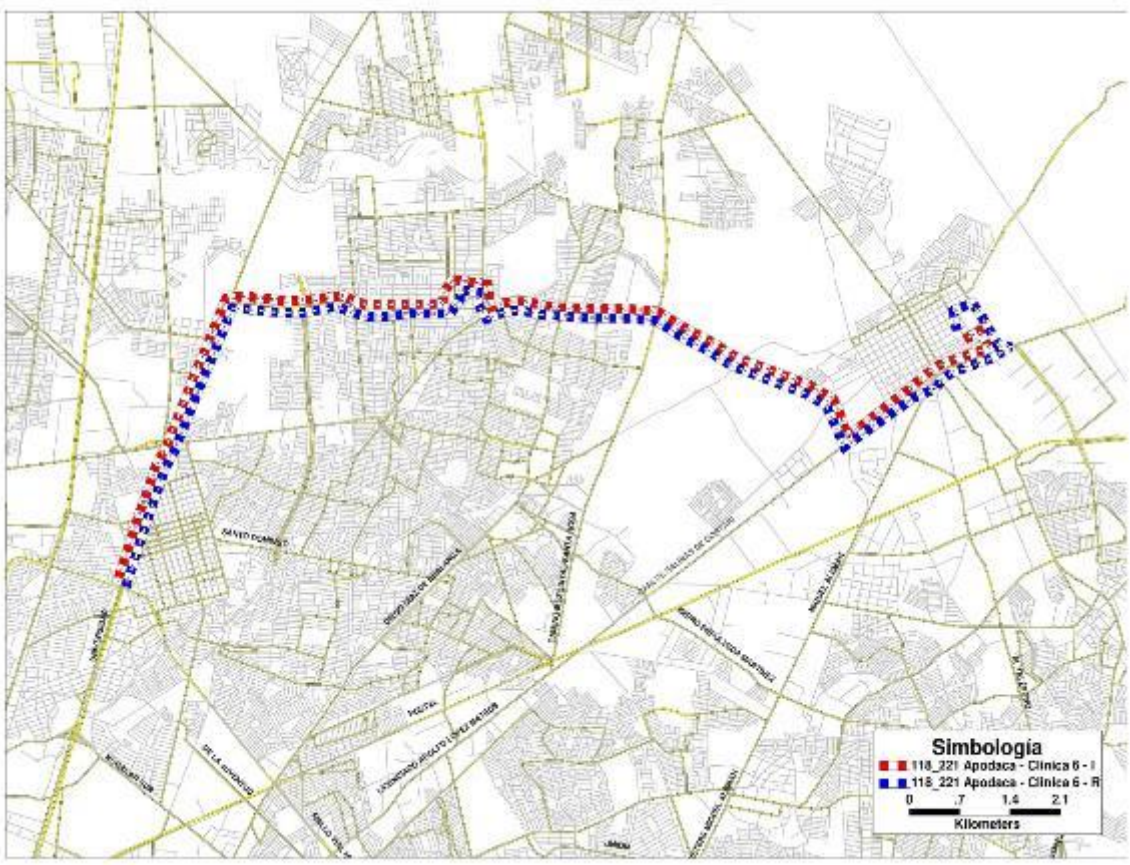
Fuente: Elaboración propia

Figura 74: Trayectoria de la Ruta 221 Apodaca Clínica 6, Escenario Base



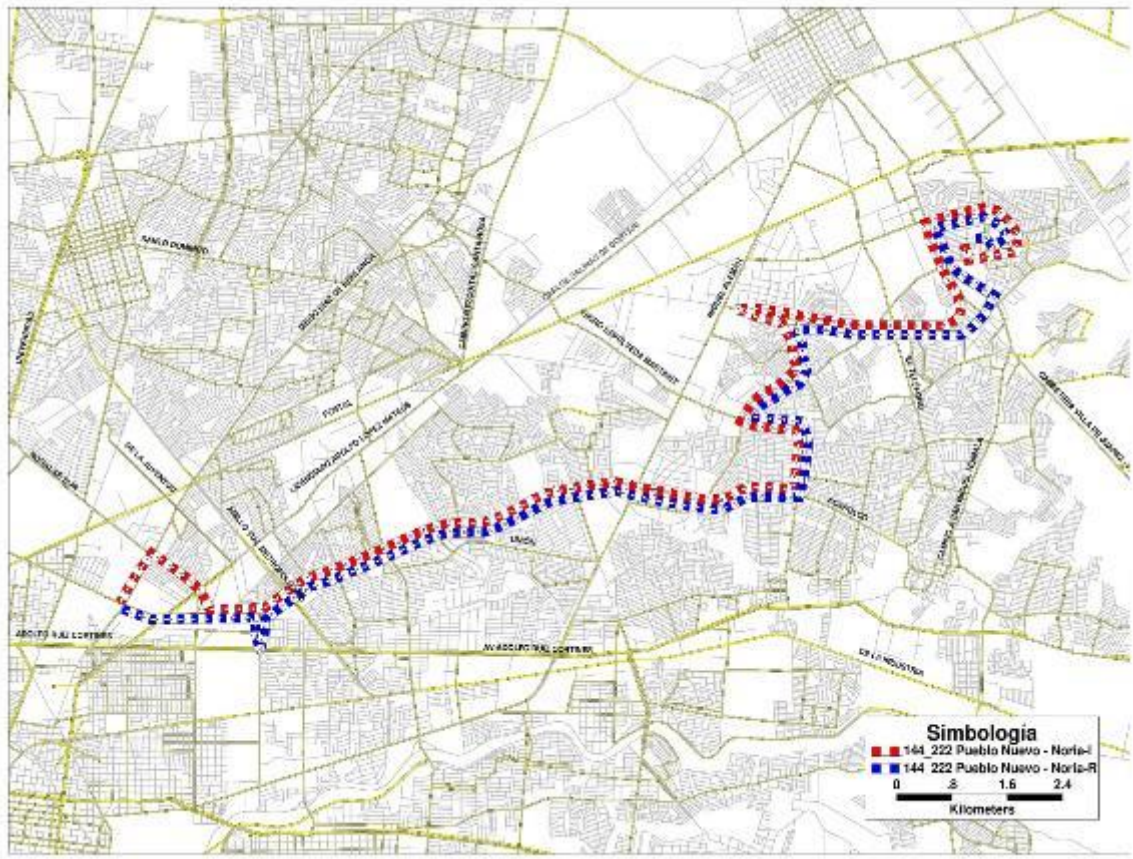
Fuente: Elaboración propia

Figura 75: Trayectoria de la Ruta 221 Apodaca por Concordia, Escenario Base



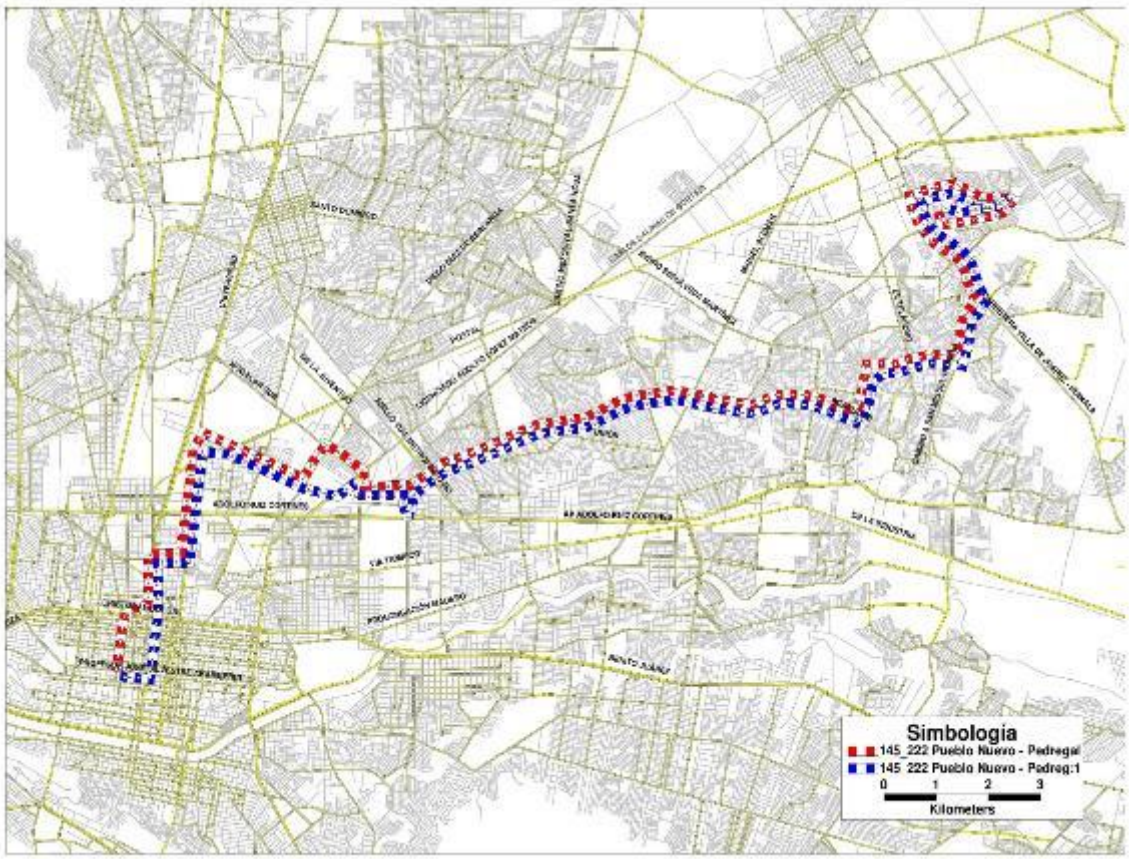
Fuente: Elaboración propia

Figura 76: Trayectoria de la Ruta 222 Pueblo Nuevo Noria, Escenario Base



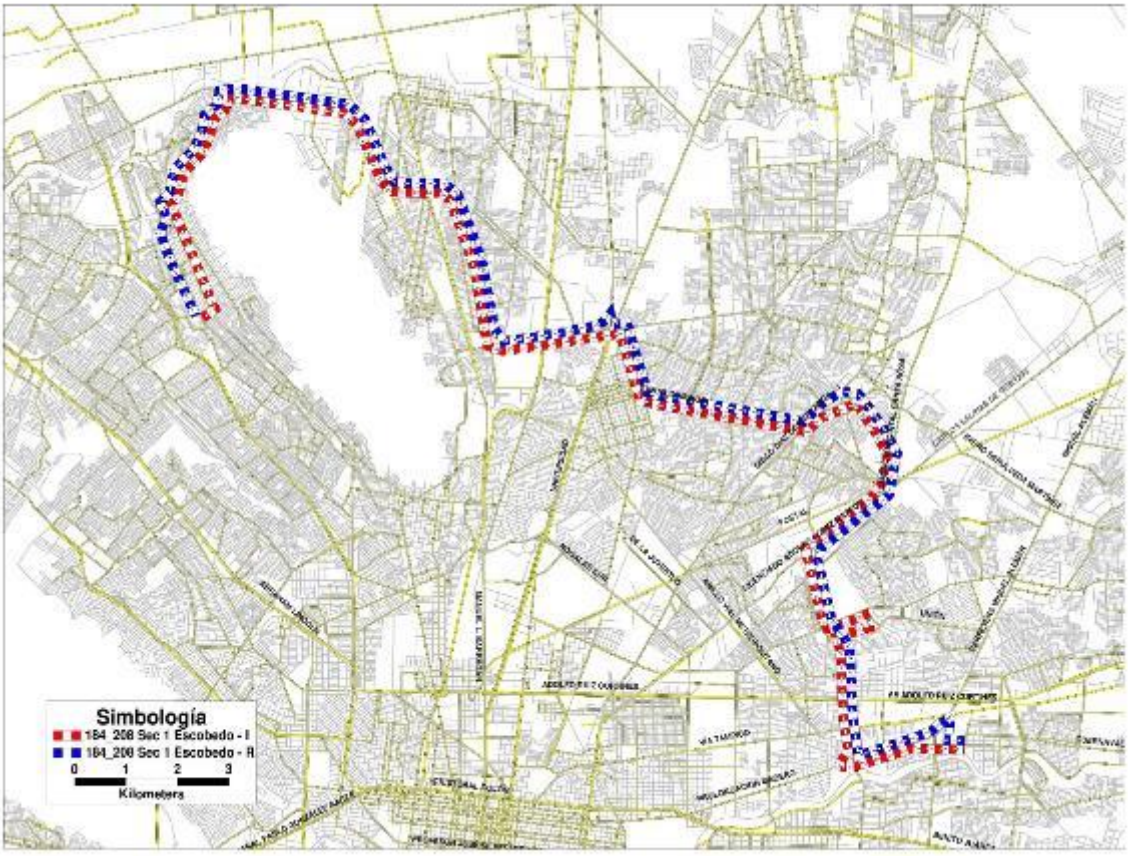
Fuente: Elaboración propia

Figura 77: Trayectoria de la Ruta 222 Pueblo Nuevo Pedregal, Escenario Base



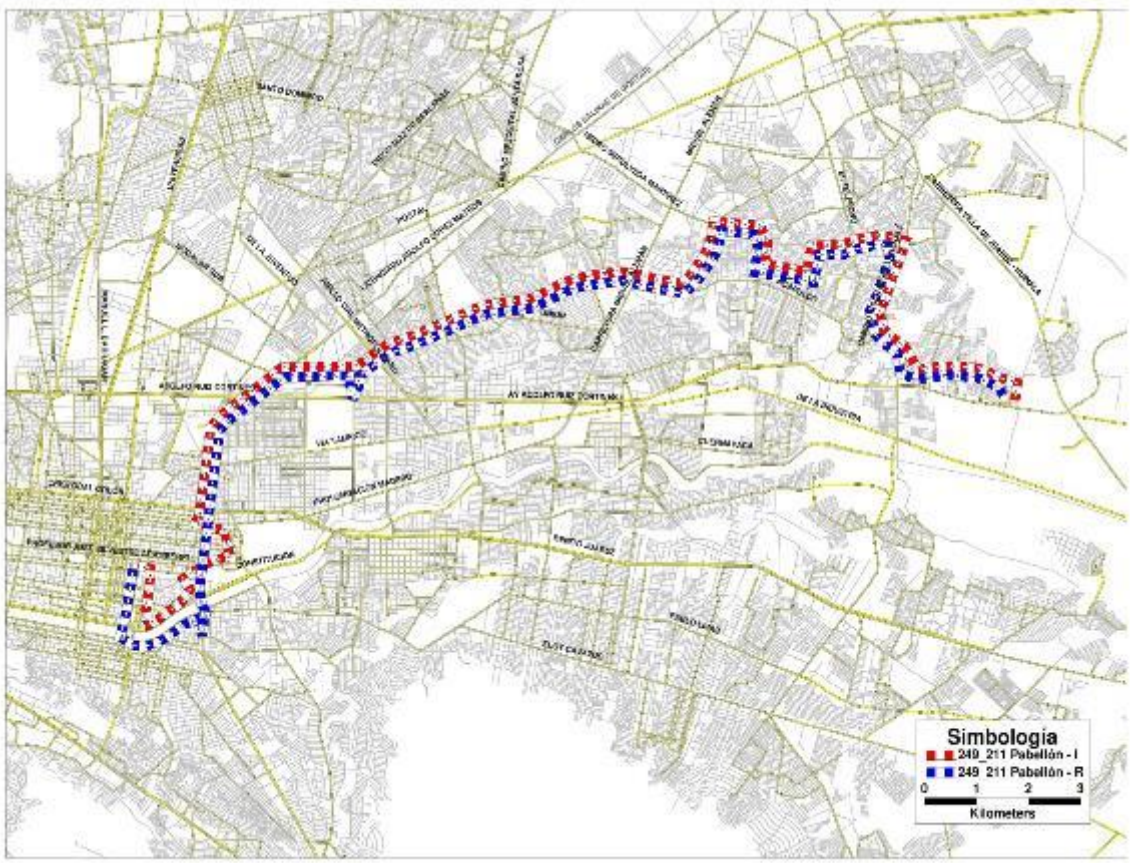
Fuente: Elaboración propia

Figura 78: Trayectoria de la Ruta 208 Sector 1 Escobedo, Escenario Base



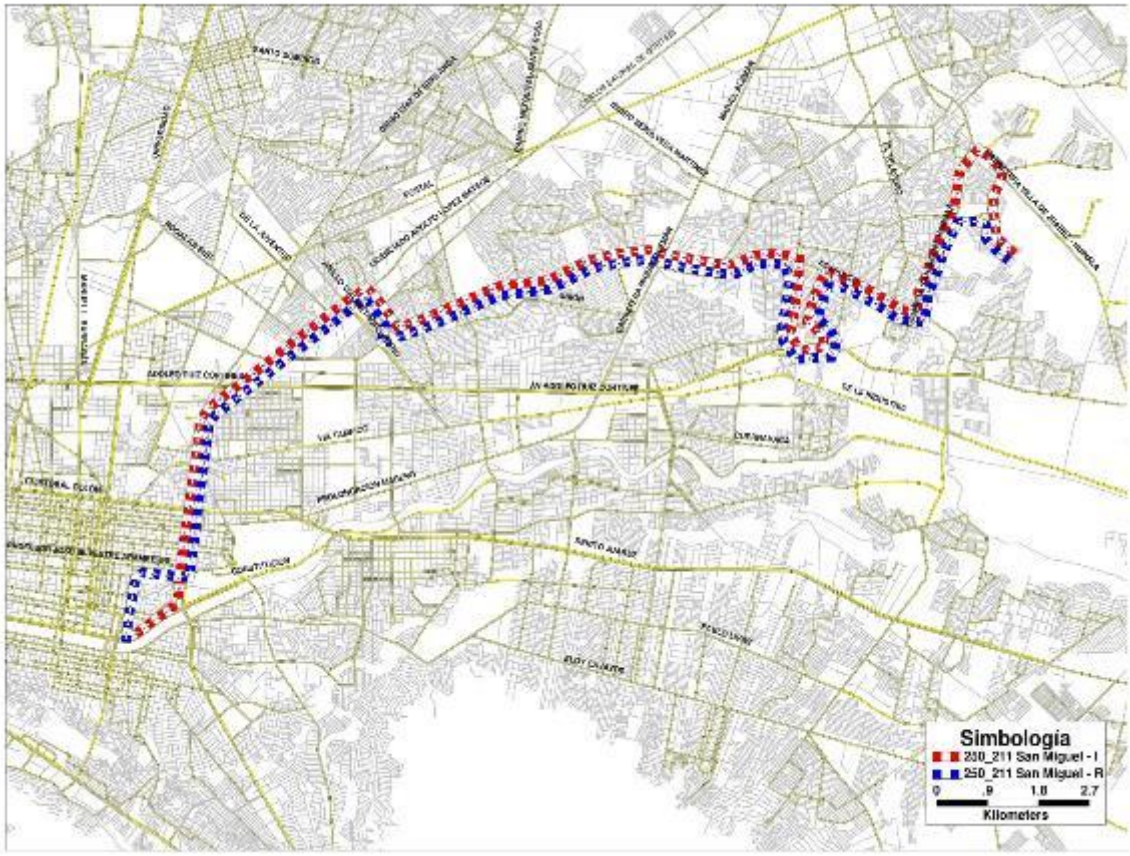
Fuente: Elaboración propia

Figura 79: Trayectoria de la Ruta 211 Pabellón, Escenario Base



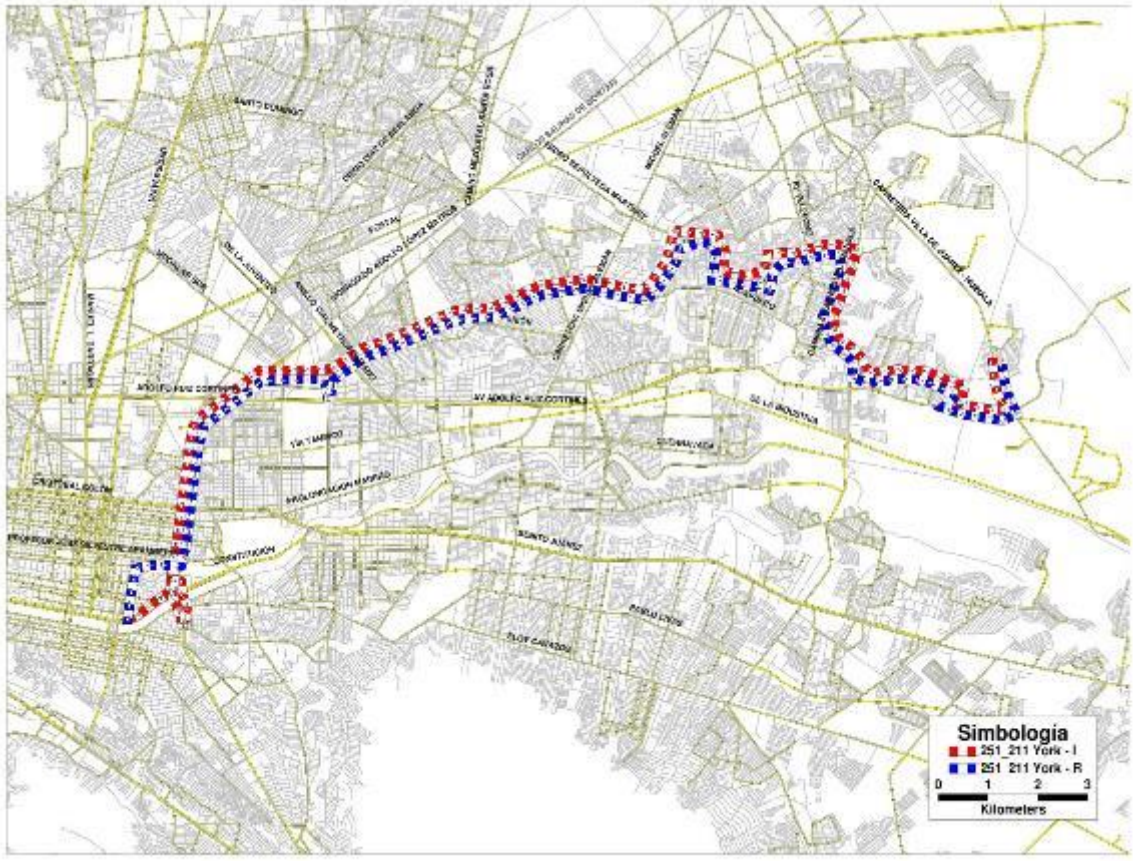
Fuente: Elaboración propia

Figura 80: Trayectoria de la Ruta 211 San Miguel, Escenario Base



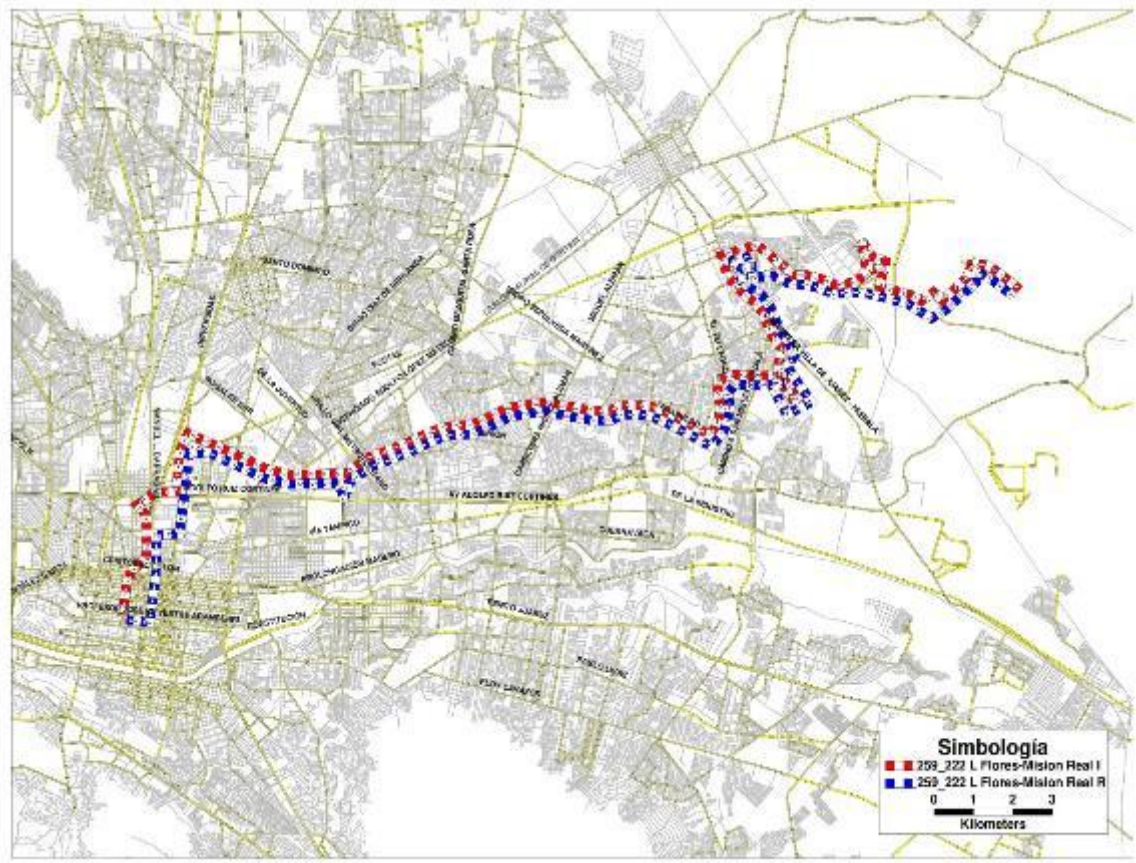
Fuente: Elaboración propia

Figura 81: Trayectoria de la Ruta 211 York, Escenario Base



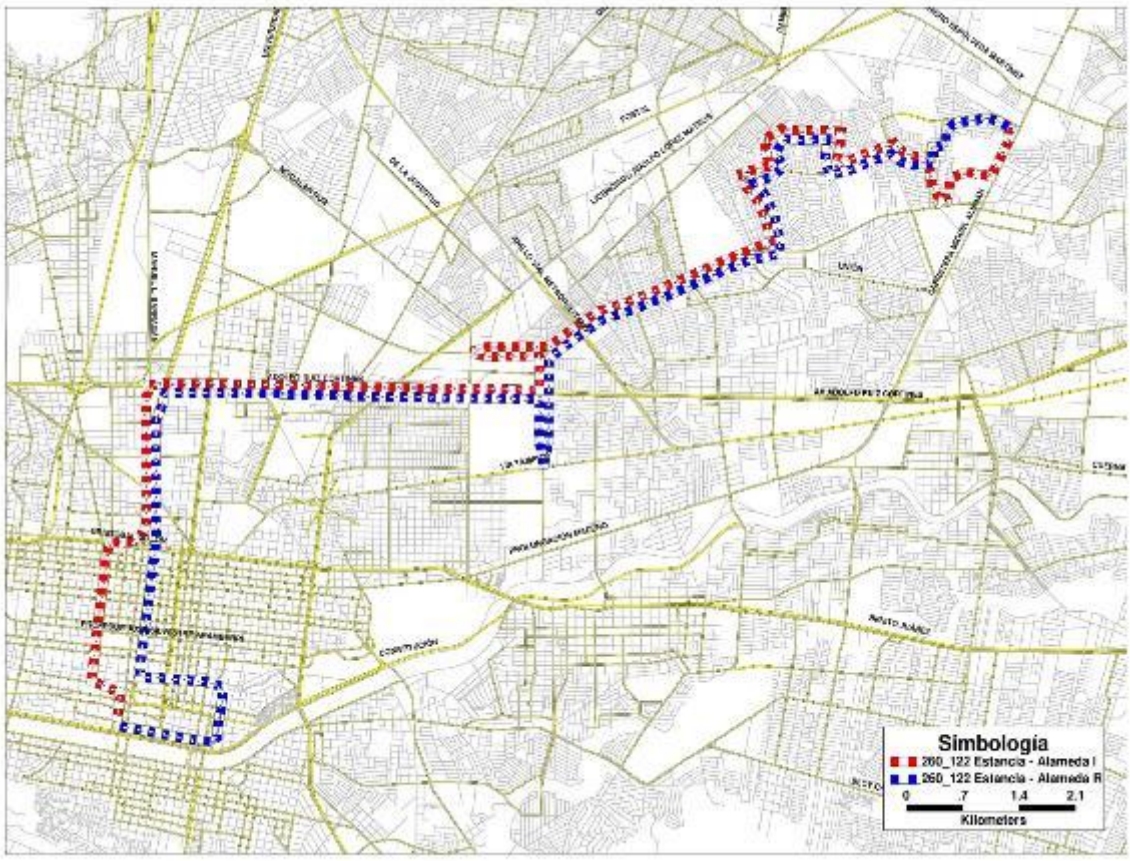
Fuente: Elaboración propia

Figura 82: Trayectoria de la Ruta 222 Las Flores Misión, Escenario Base



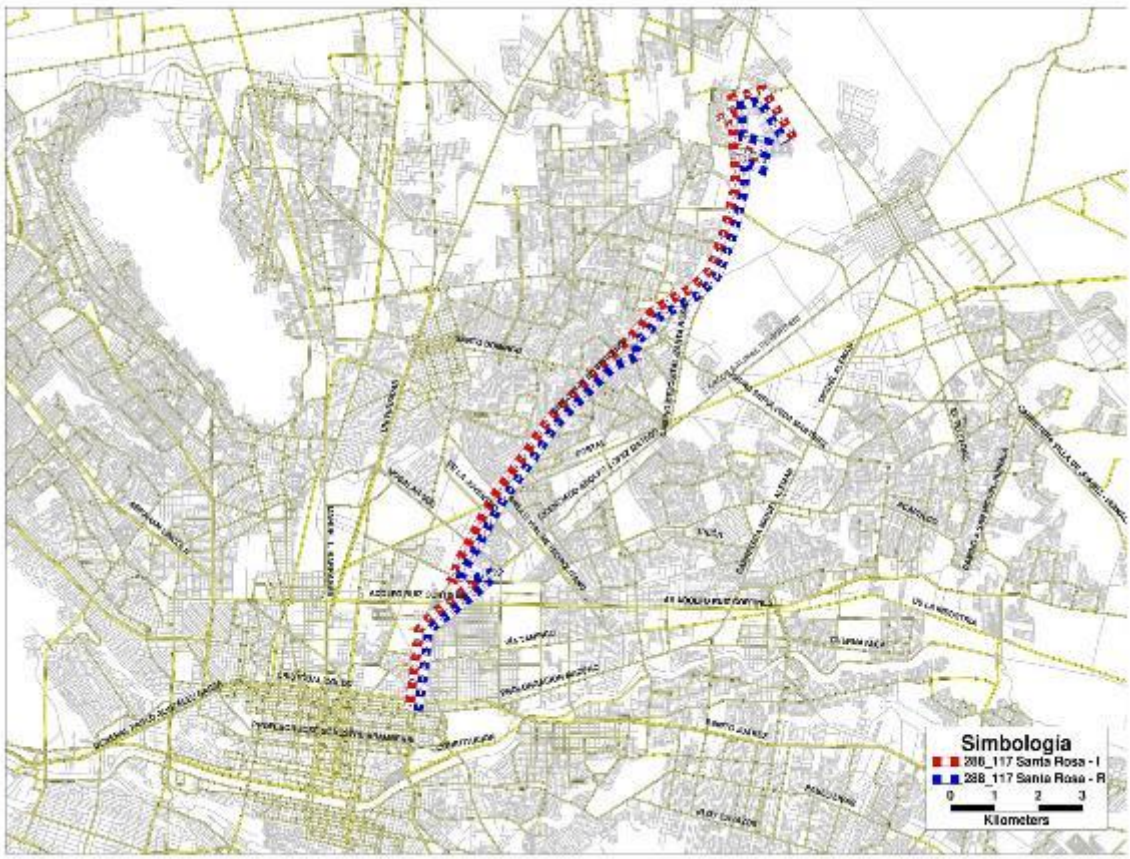
Fuente: Elaboración propia

Figura 83: Trayectoria de la Ruta 122 Estancia Alameda, Escenario Base



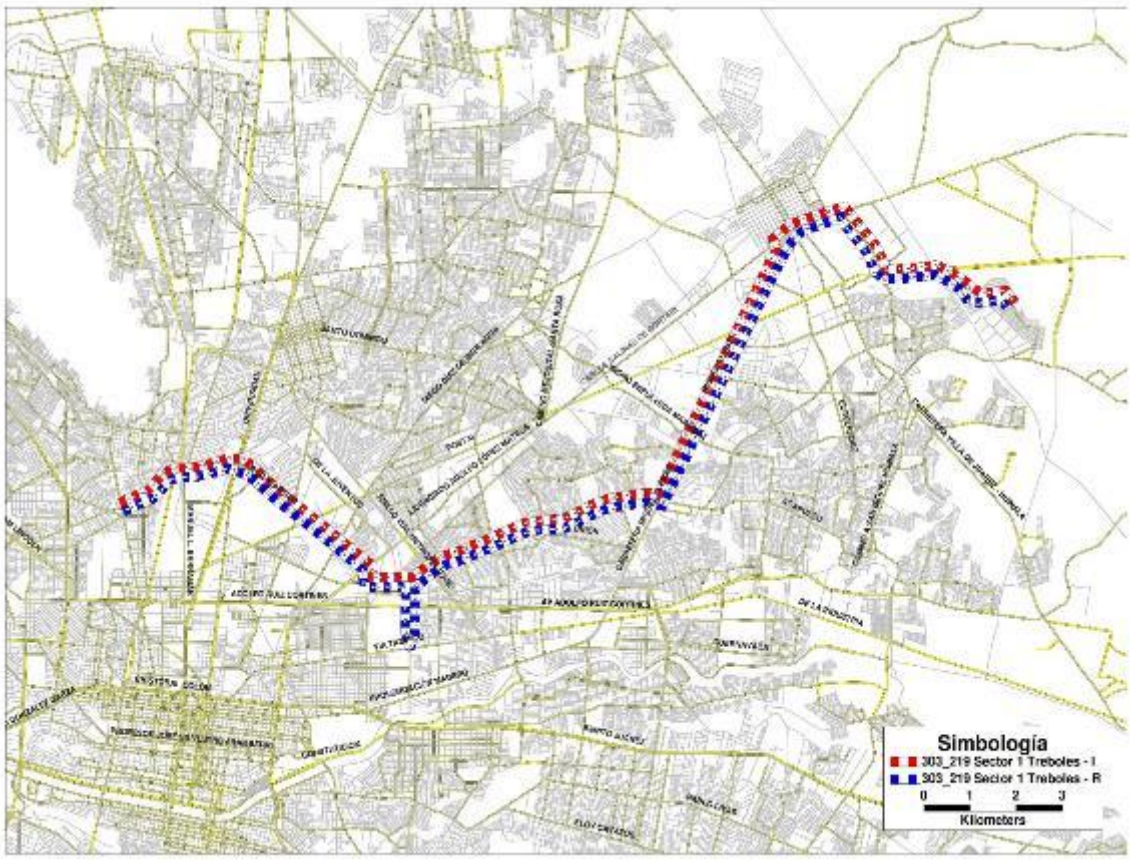
Fuente: Elaboración propia

Figura 84: Trayectoria de la Ruta 117 Santa Rosa, Escenario Base



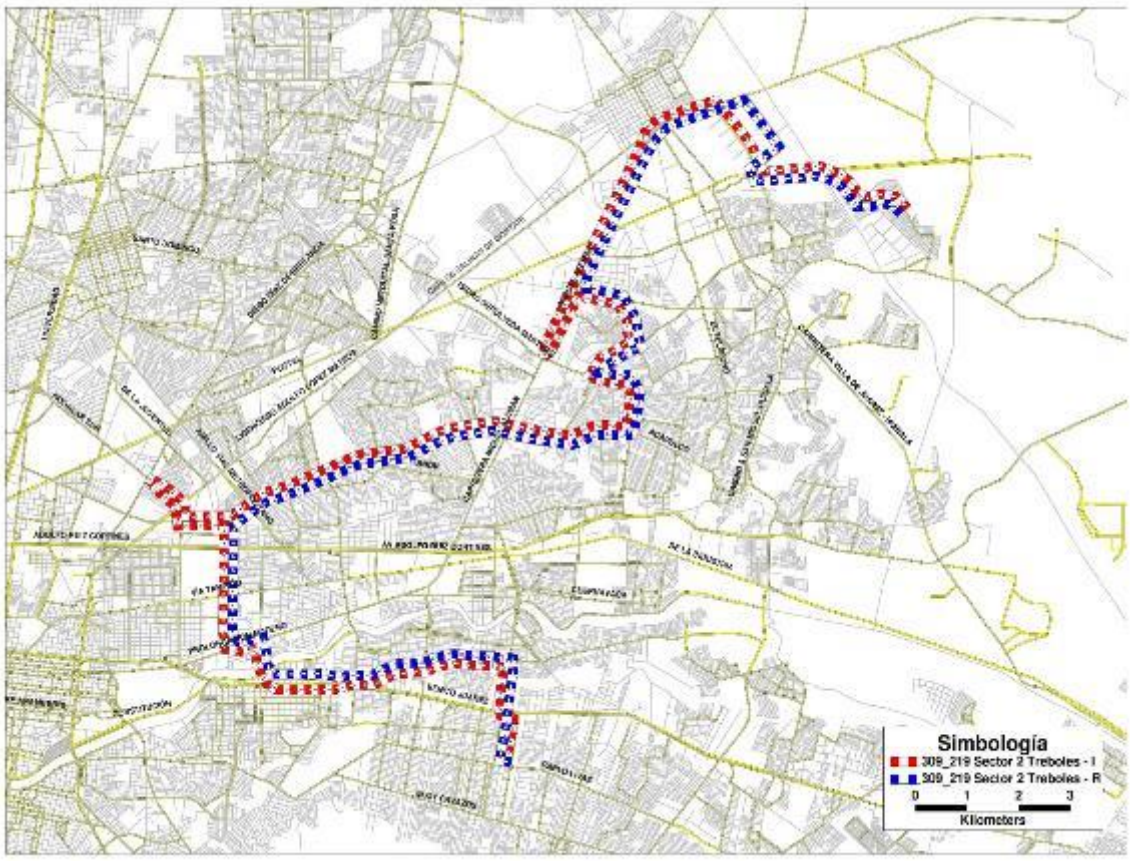
Fuente: Elaboración propia

Figura 85: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 1 Tréboles, Escenario Base



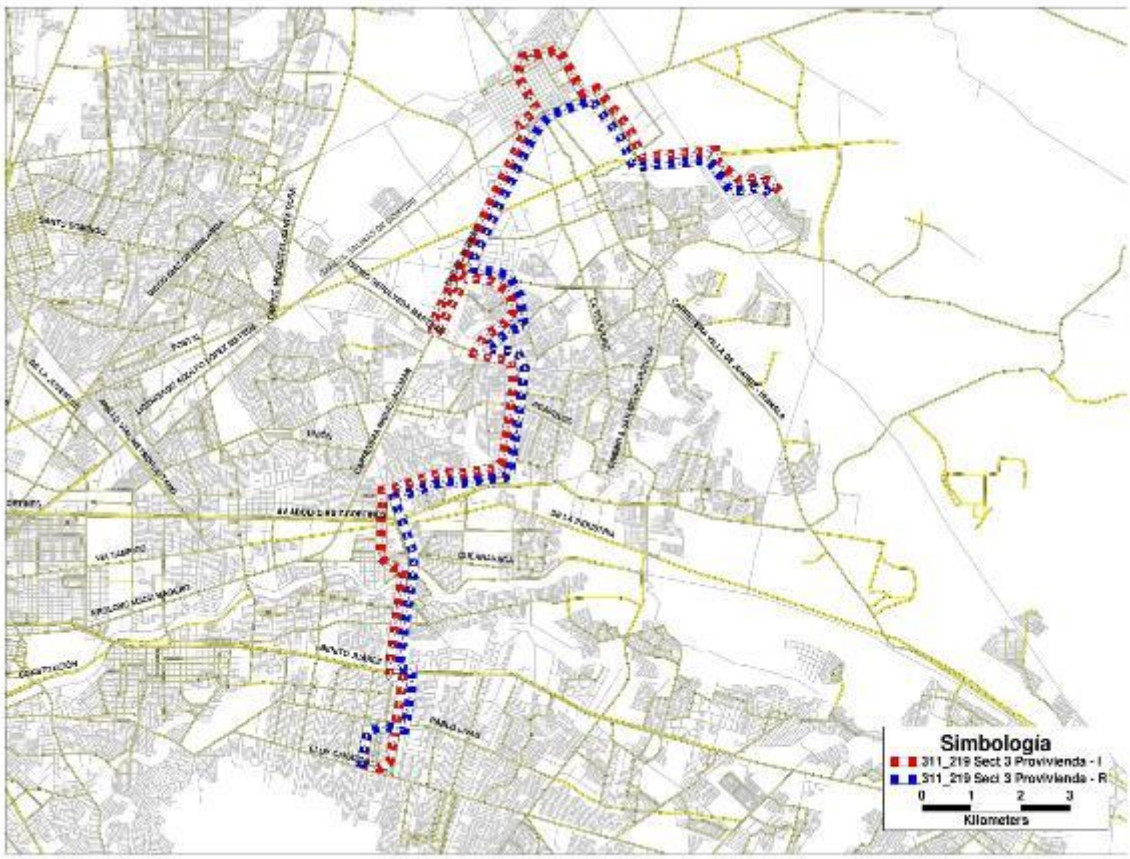
Fuente: Elaboración propia

Figura 86: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 2 Tréboles, Escenario Base



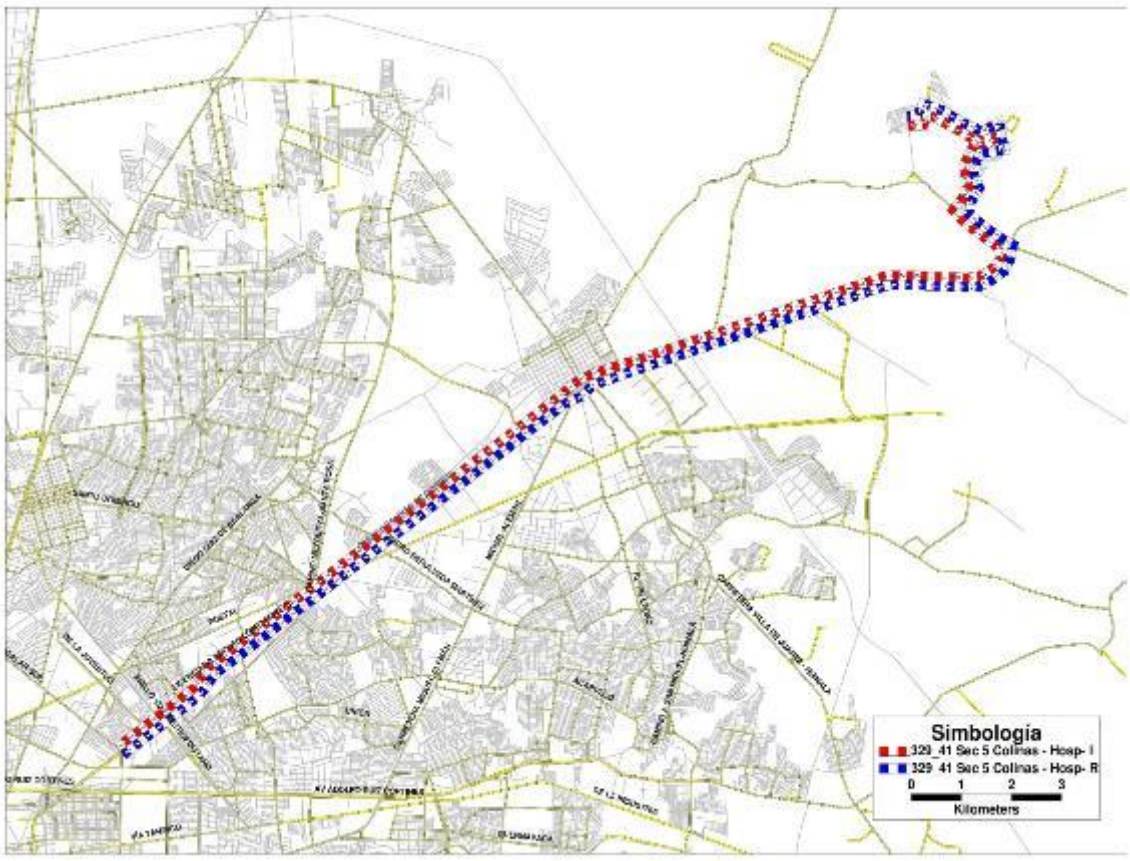
Fuente: Elaboración propia

Figura 87: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 3 Providencia, Escenario Base



Fuente: Elaboración propia

Figura 88: Trayectoria de la Ruta 41 Sector 5 Colinas, Escenario Base

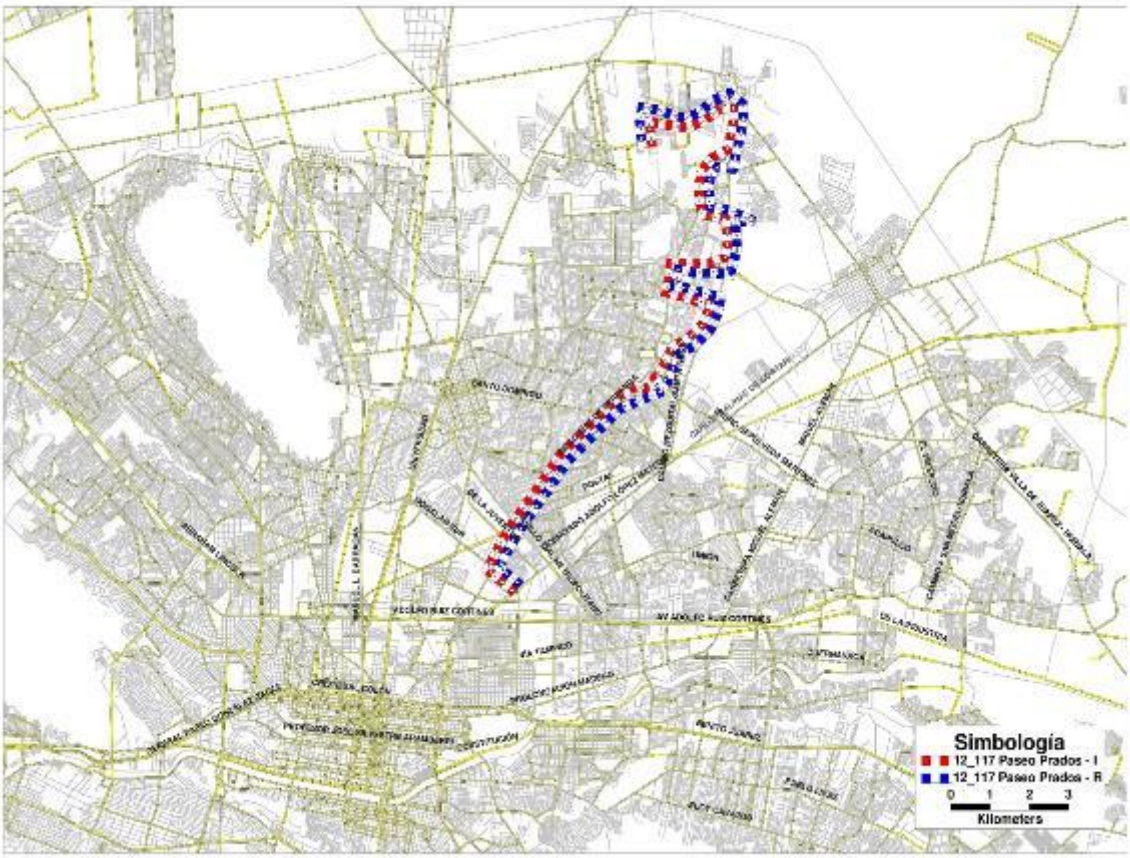


Fuente: Elaboración propia

Anexo 5 – Escenario C: Línea 3 sin competencia de rutas convencionales - Trayectoria de rutas restructuradas para este escenario

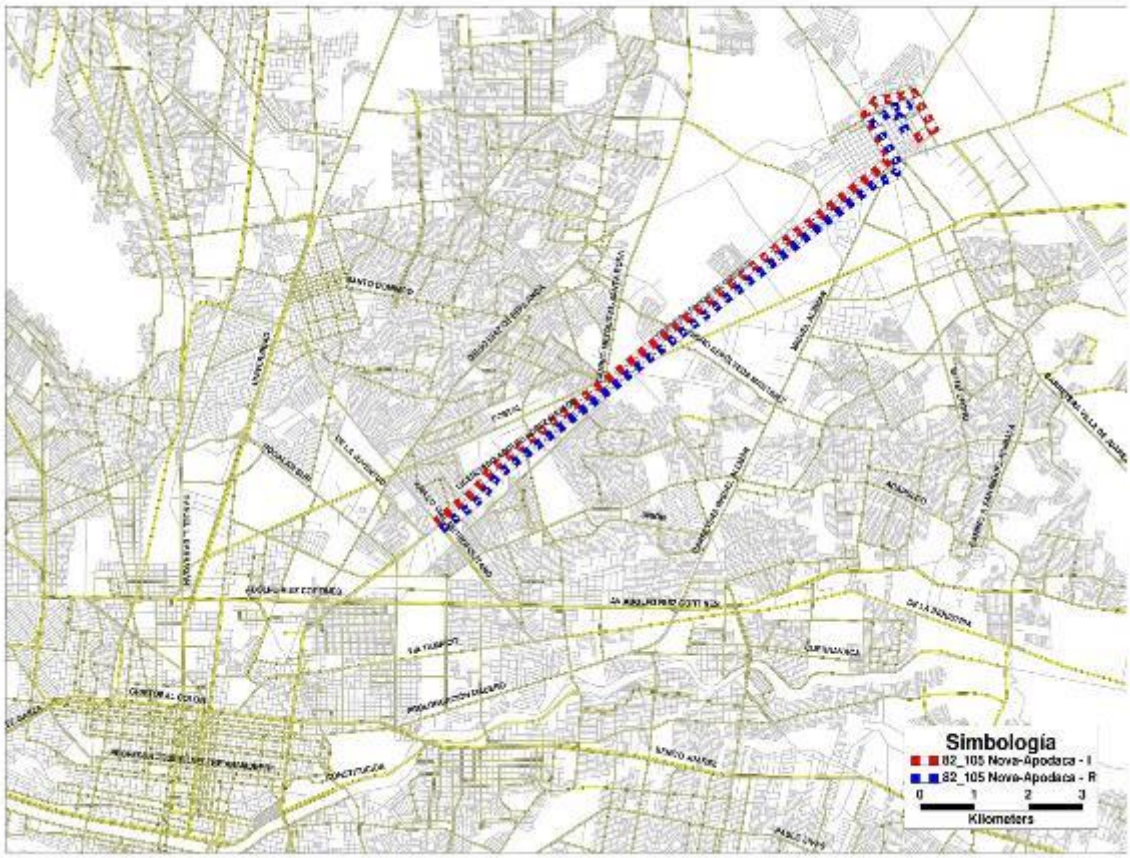
Se presentan a continuación la trayectoria de cada una de las rutas restructuradas para este escenario.

Figura 89: Trayectoria de la Ruta 117 Paseo Prados, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3



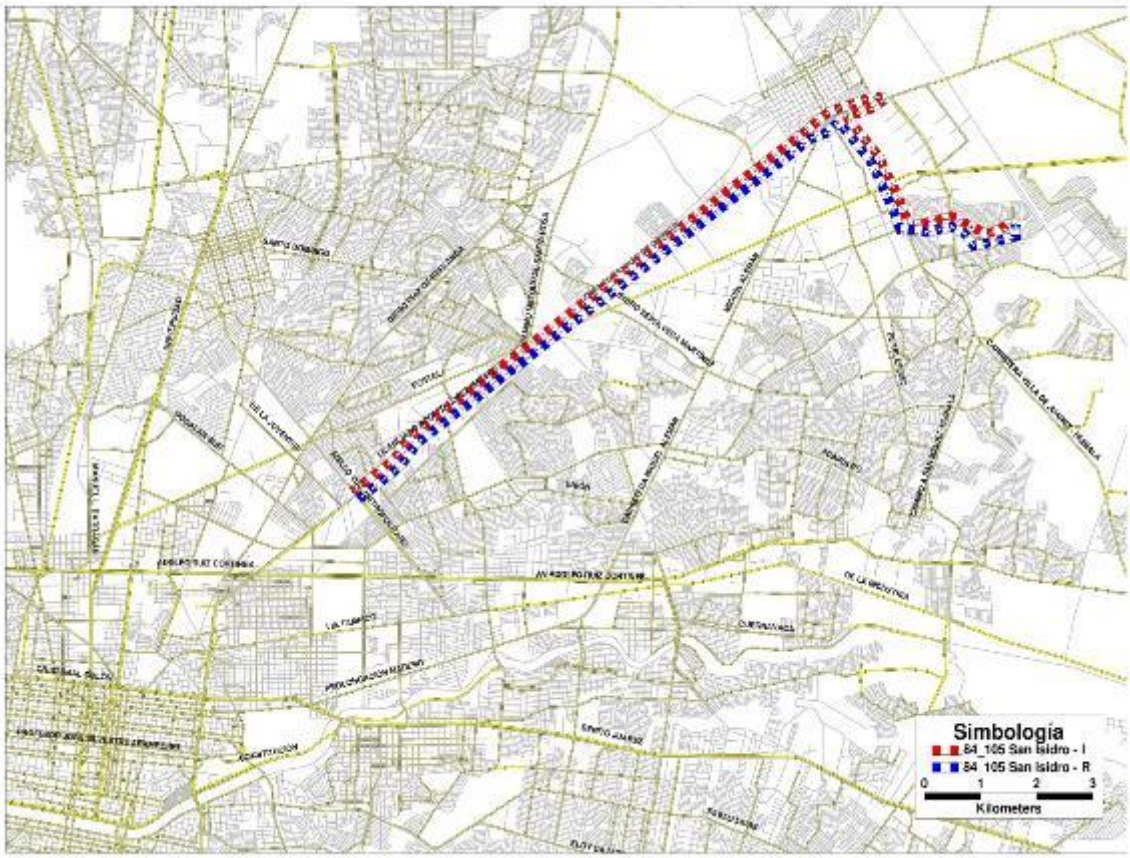
Fuente: Elaboración propia

Figura 90: Trayectoria de la Ruta 105 Misión Parque Industrial, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3



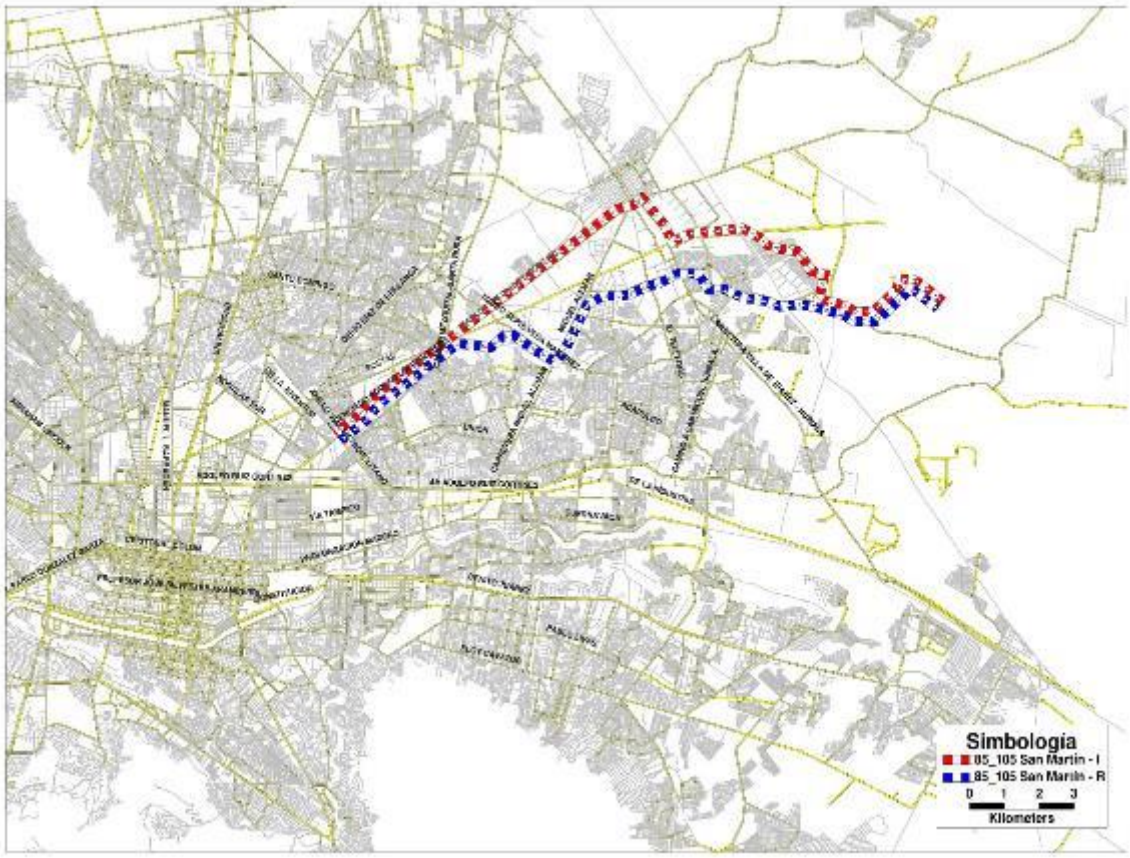
Fuente: Elaboración propia

Figura 91: Trayectoria de la Ruta 105 San Isidro, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3



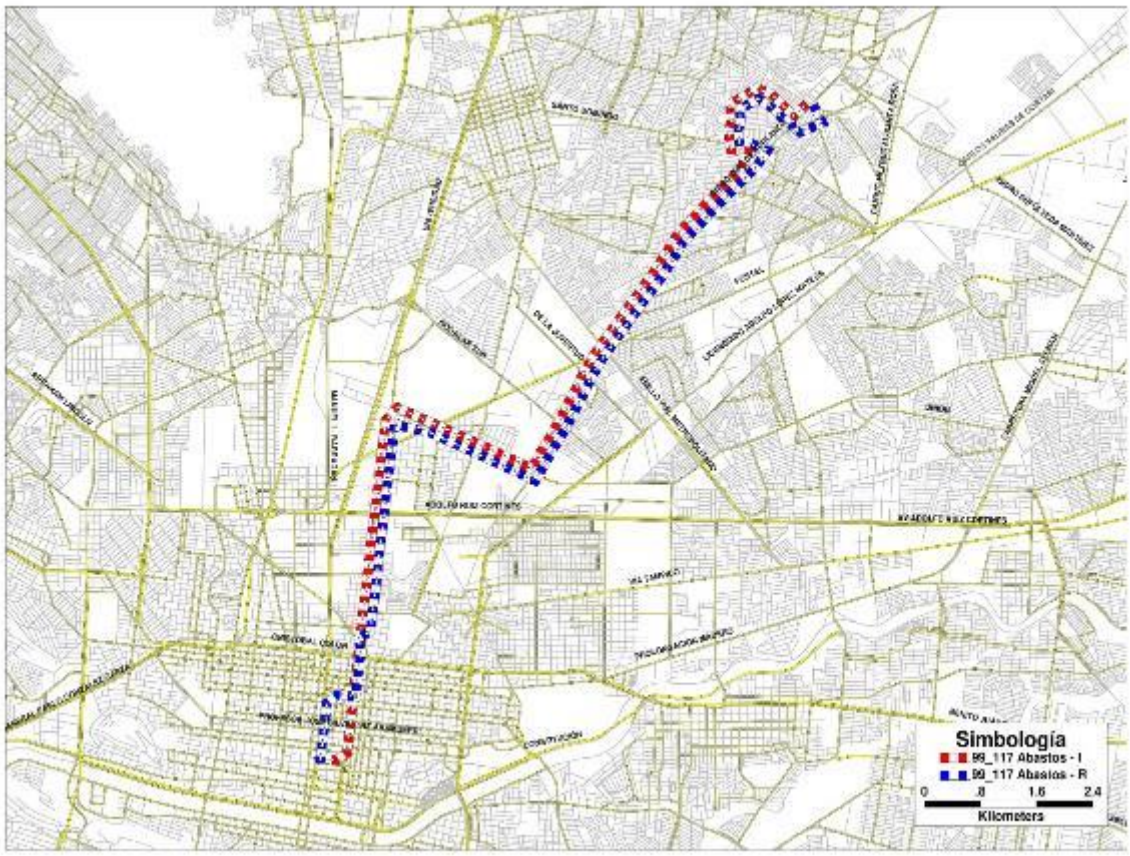
Fuente: Elaboración propia

Figura 92: Trayectoria de la Ruta 105 San Martín, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3



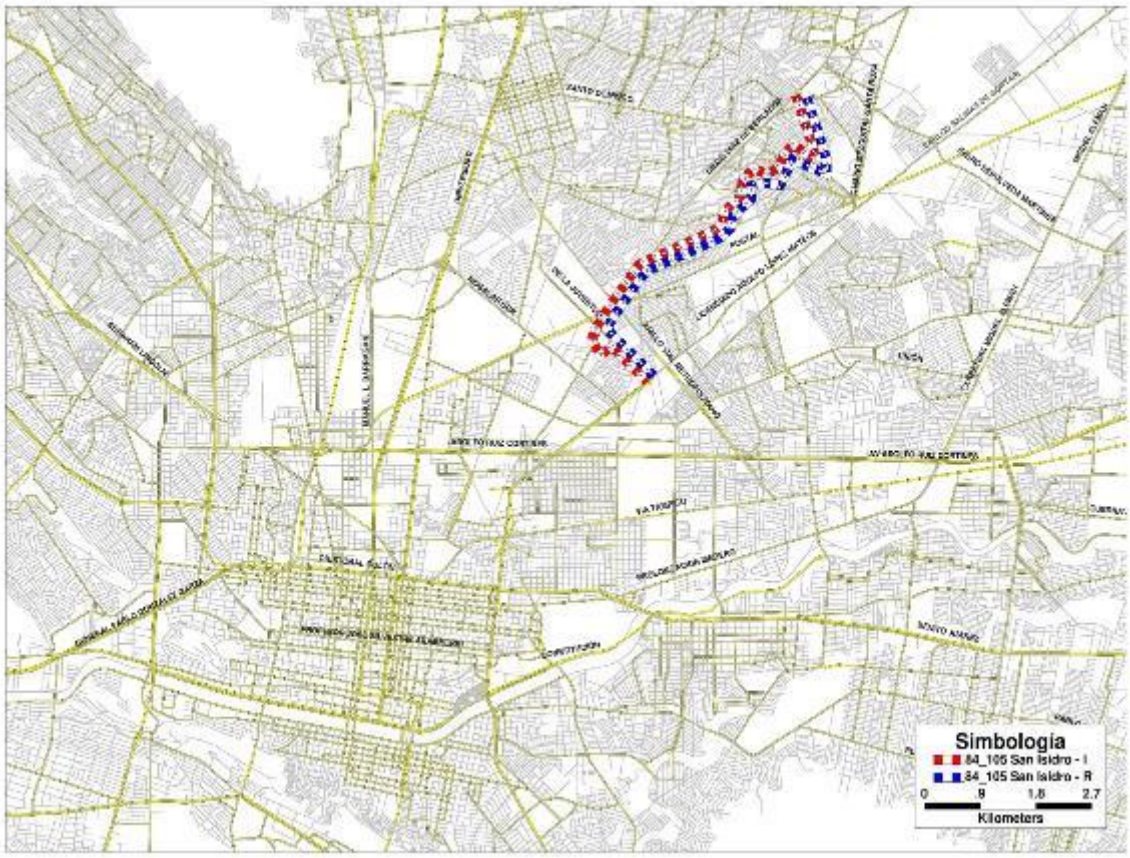
Fuente: Elaboración propia

Figura 93: Trayectoria de la Ruta 117 Abastos, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3



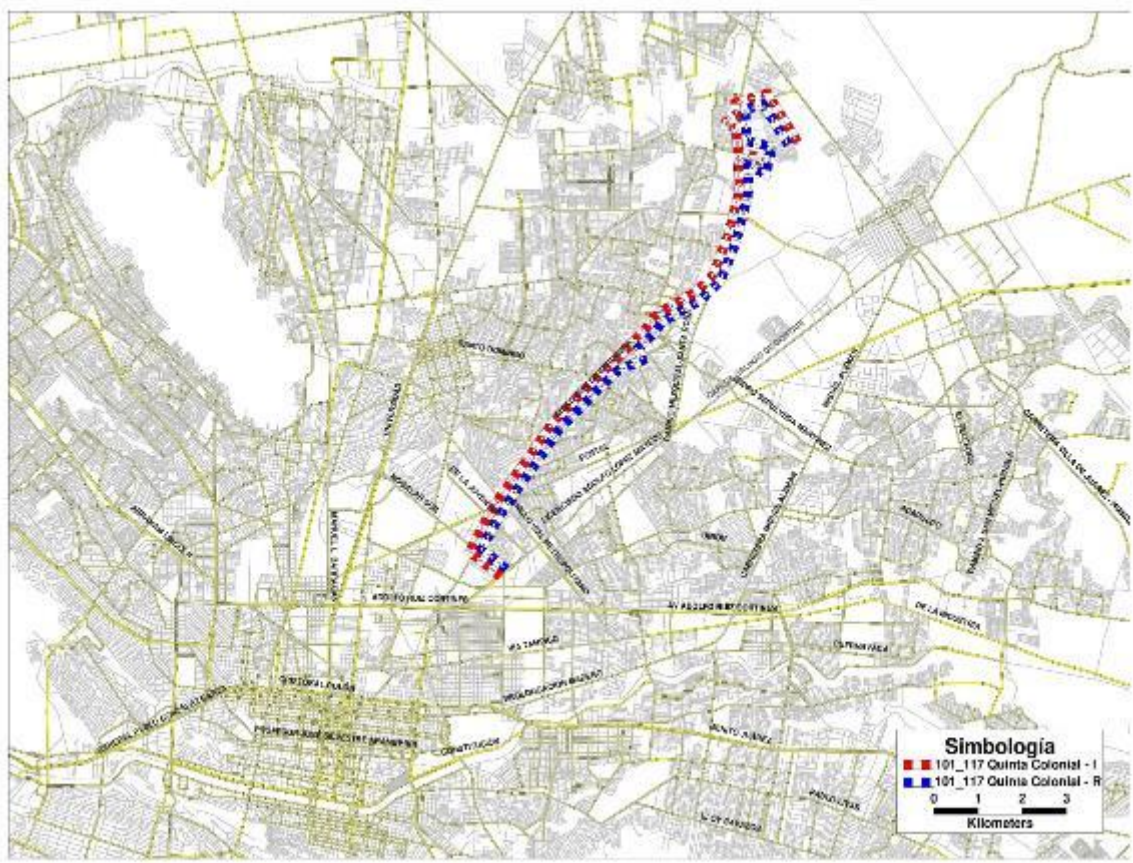
Fuente: Elaboración propia

Figura 94: Trayectoria de la Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3



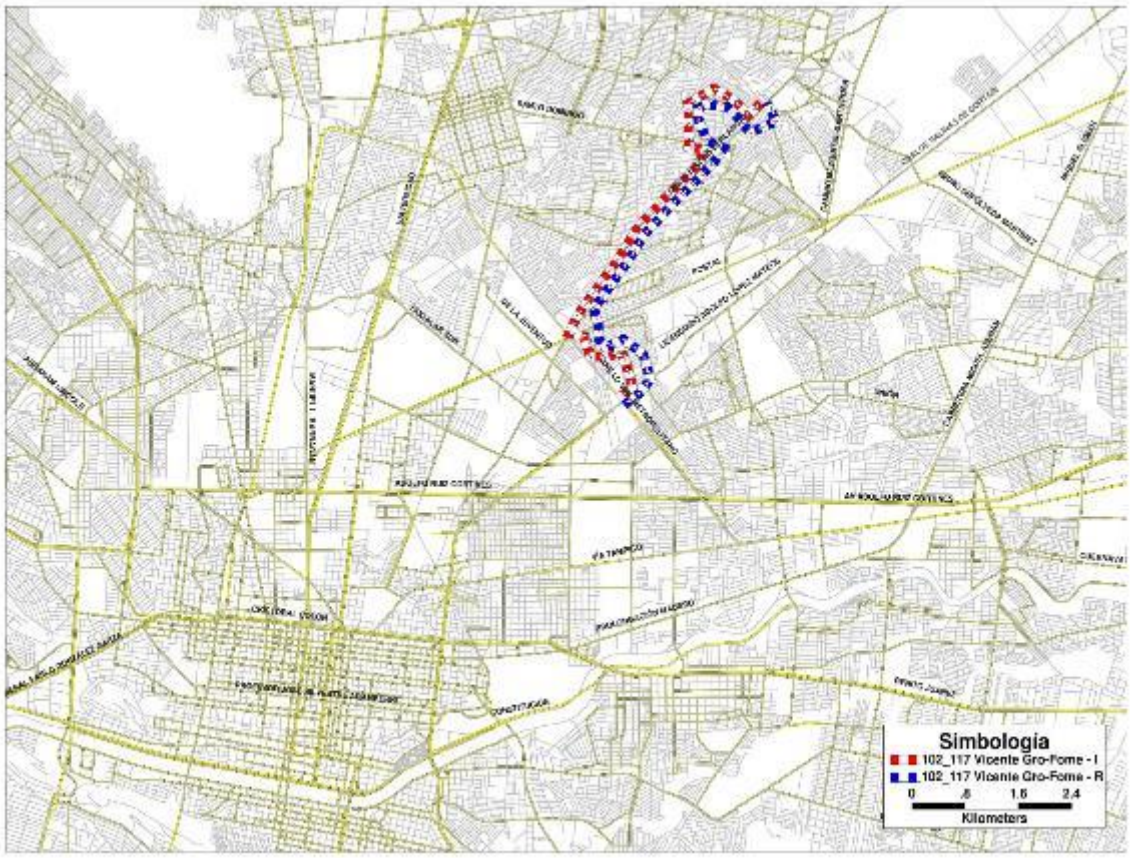
Fuente: Elaboración propia

Figura 95: Trayectoria de la Ruta 117 Quinta Colonial, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3



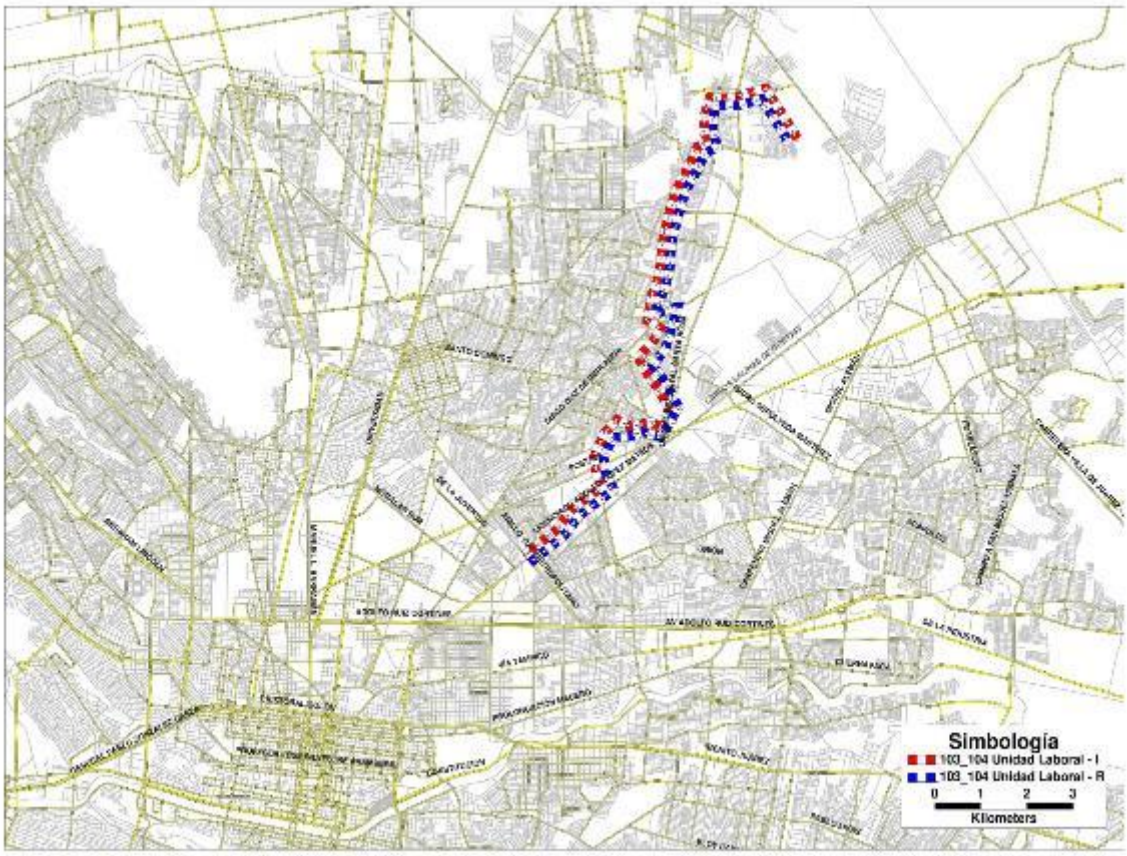
Fuente: Elaboración propia

Figura 96: Trayectoria de la Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3



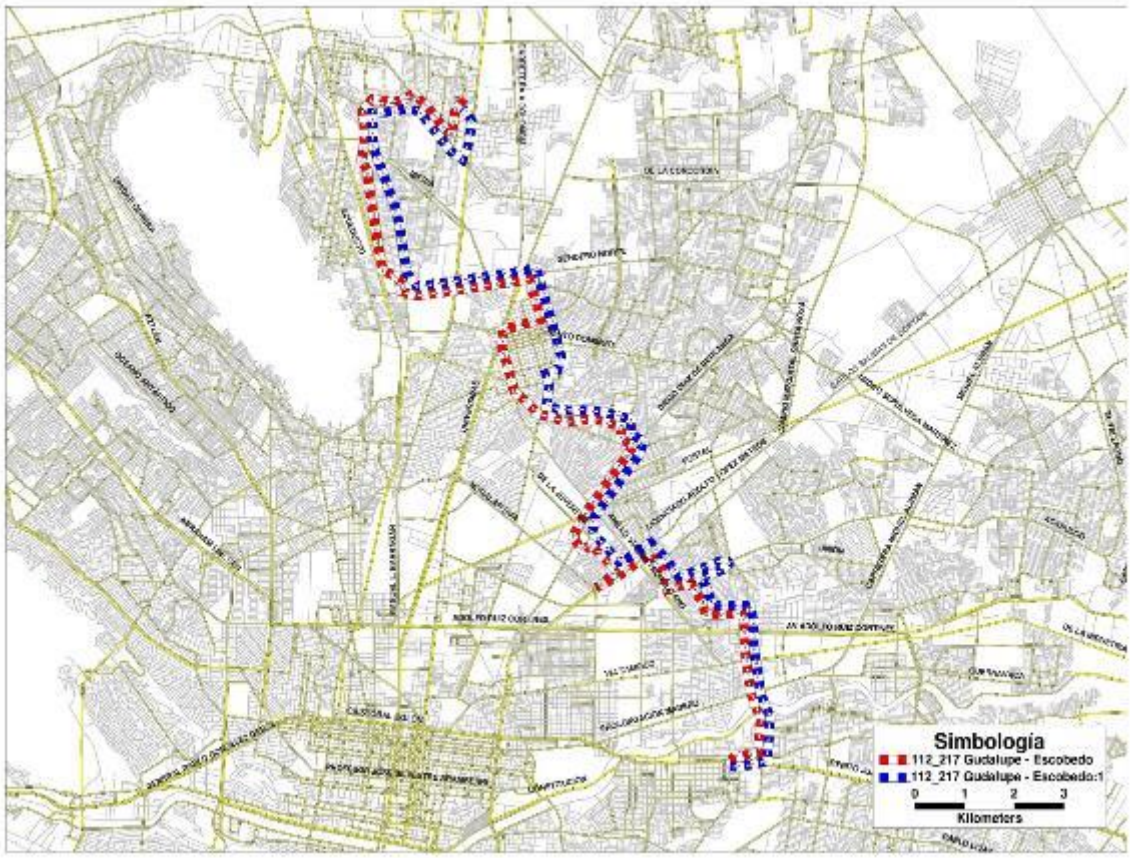
Fuente: Elaboración propia

Figura 97: Trayectoria de la Ruta 124 Unidad Laboral, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3



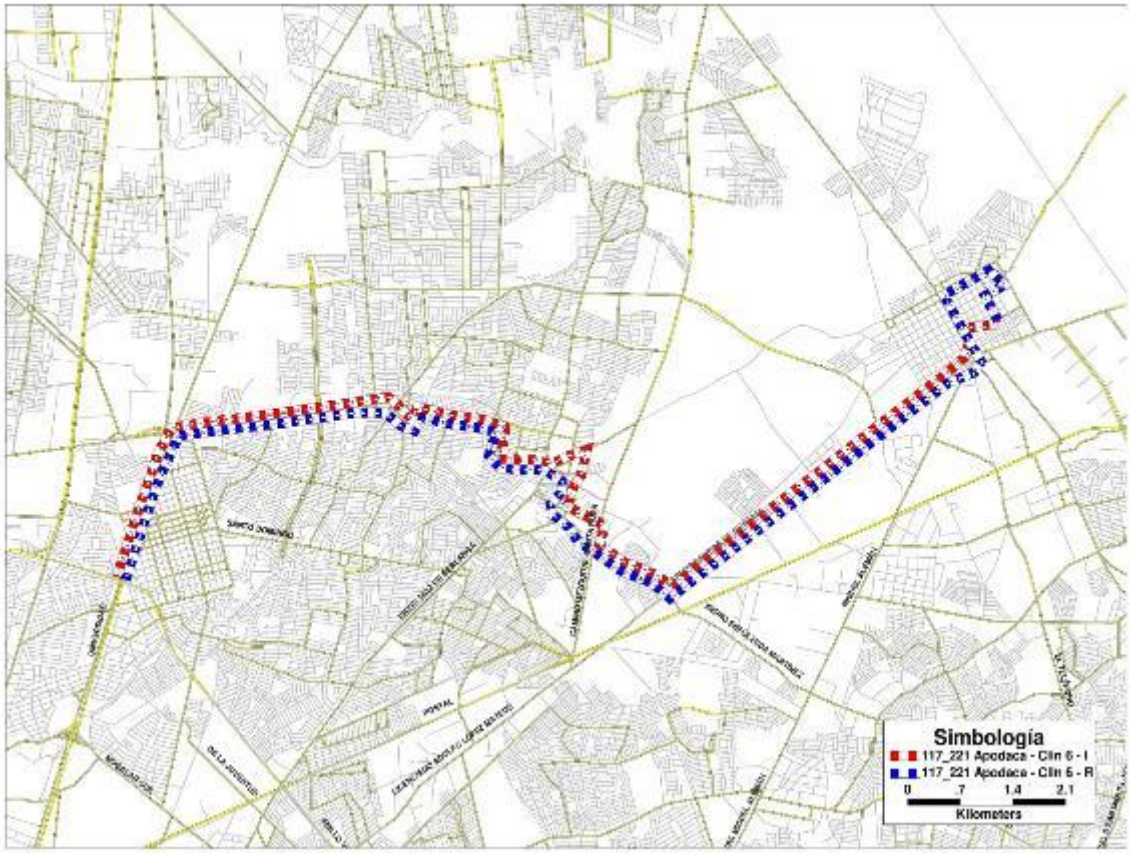
Fuente: Elaboración propia

Figura 98: Trayectoria de la Ruta 217 Guadalupe Escobedo, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3



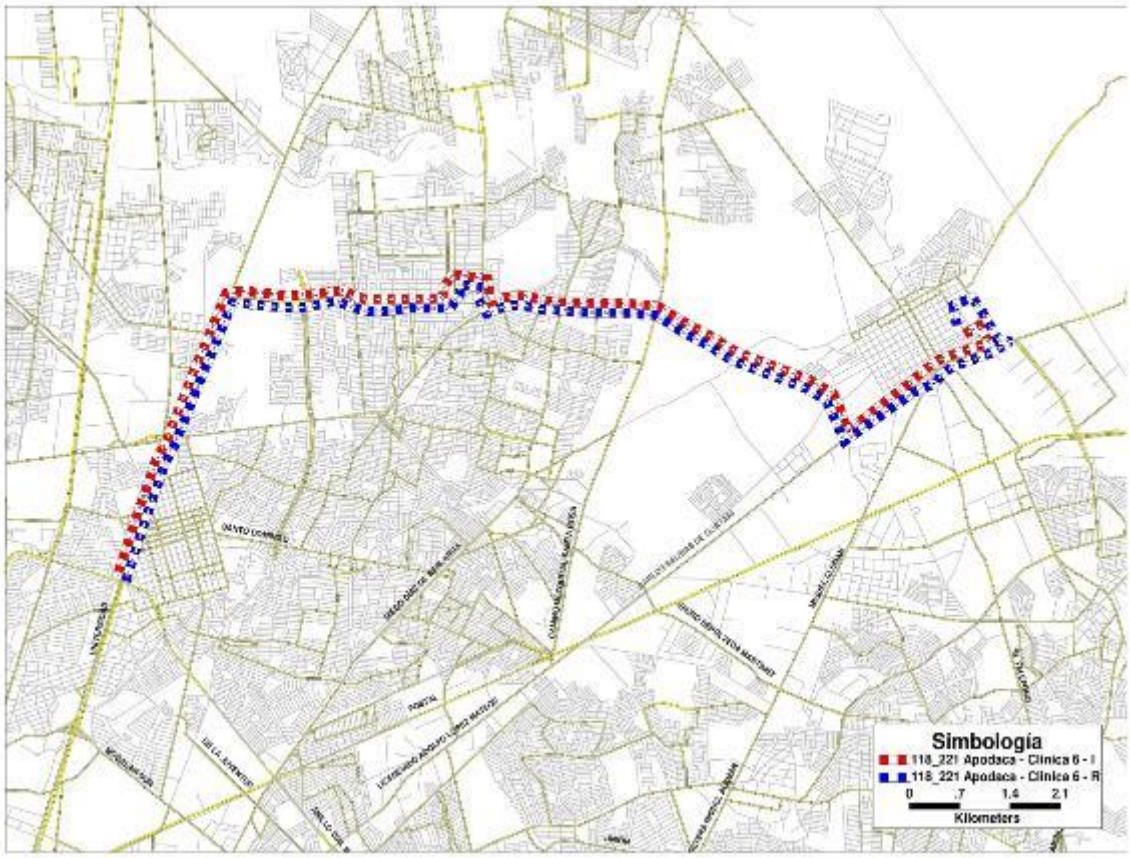
Fuente: Elaboración propia

Figura 99: Trayectoria de la Ruta 221 Apodaca Clínica 6, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3



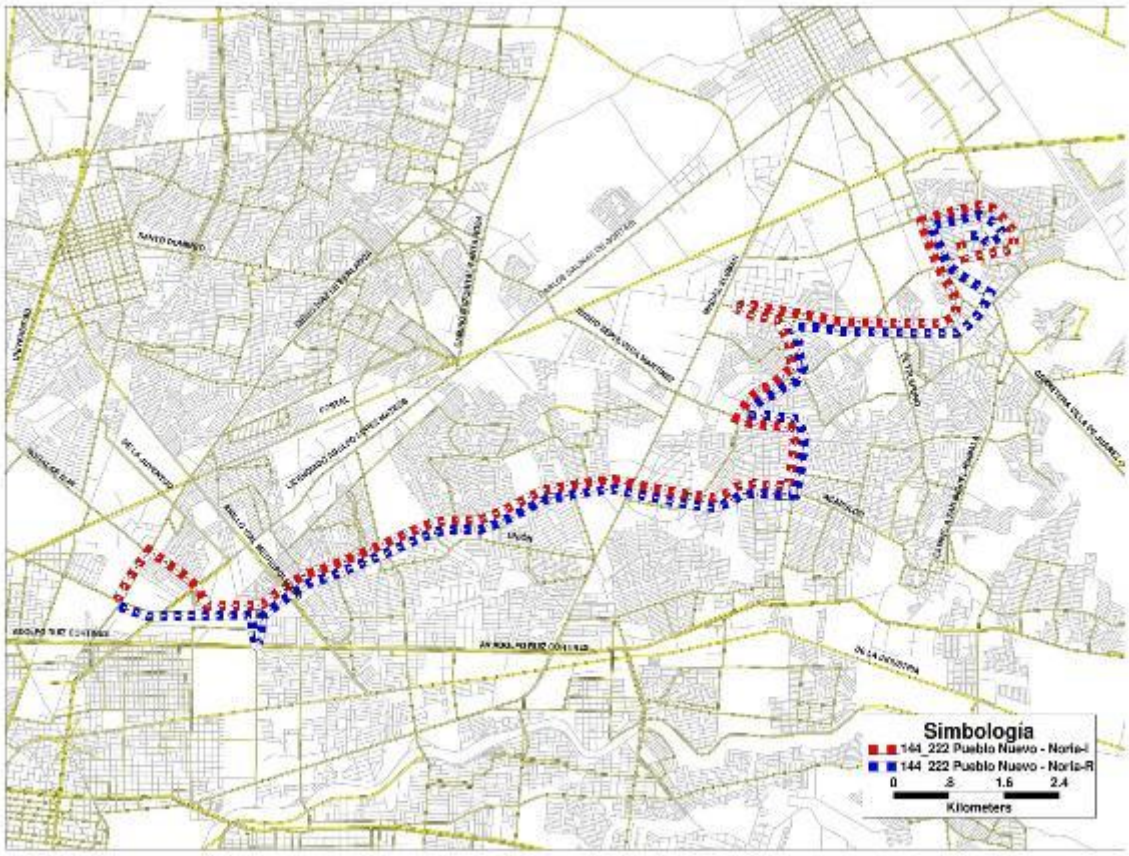
Fuente: Elaboración propia

Figura 100: Trayectoria de la Ruta 221 Apodaca por Concordia, Escenario de Reestructuración debido a la Línea 3



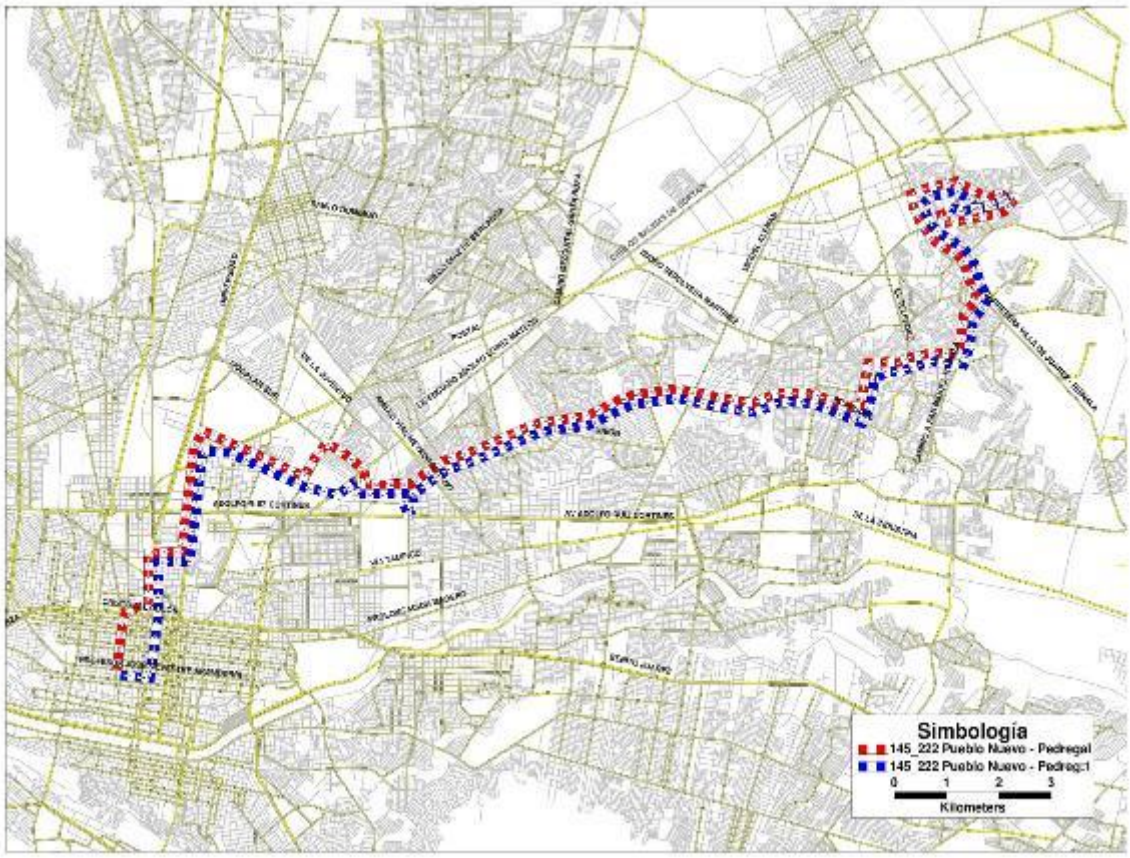
Fuente: Elaboración propia

Figura 101: Trayectoria de la Ruta 222 Pueblo Nuevo Noria, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3



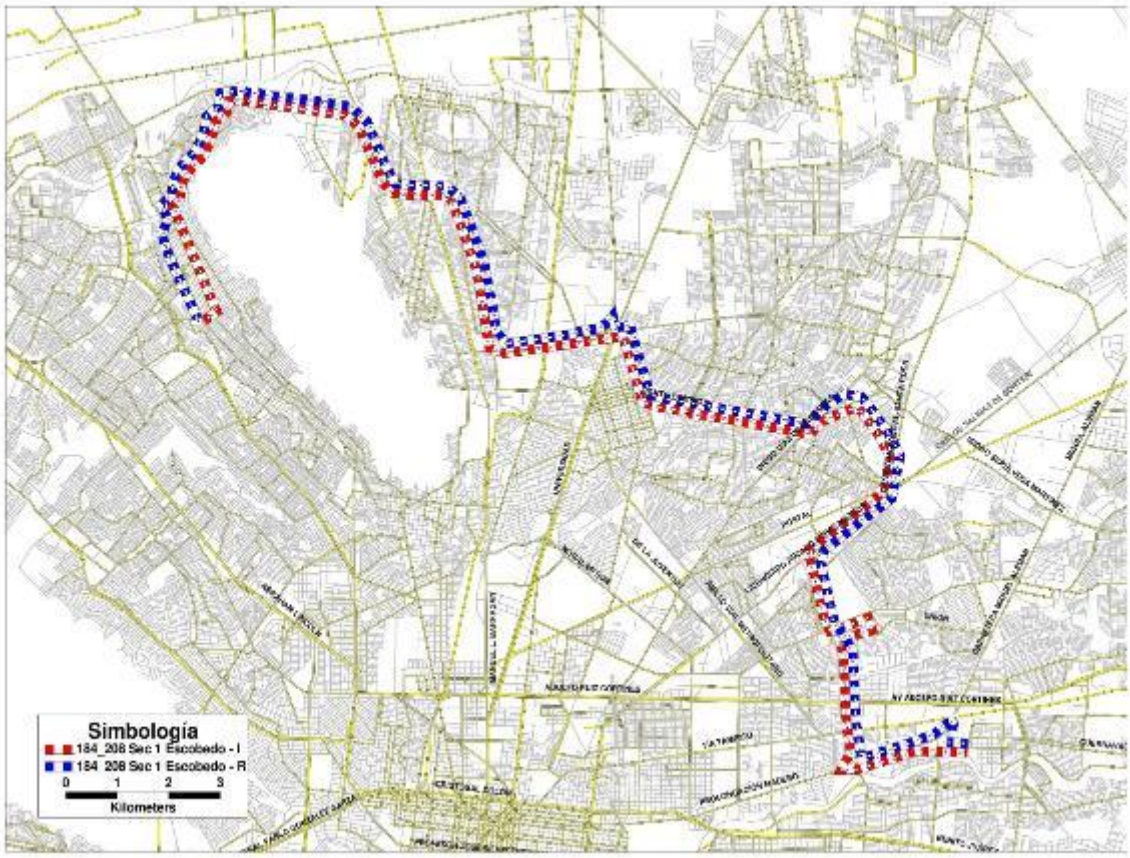
Fuente: Elaboración propia

Figura 102: Trayectoria de la Ruta 222 Pueblo Nuevo Pedregal, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3



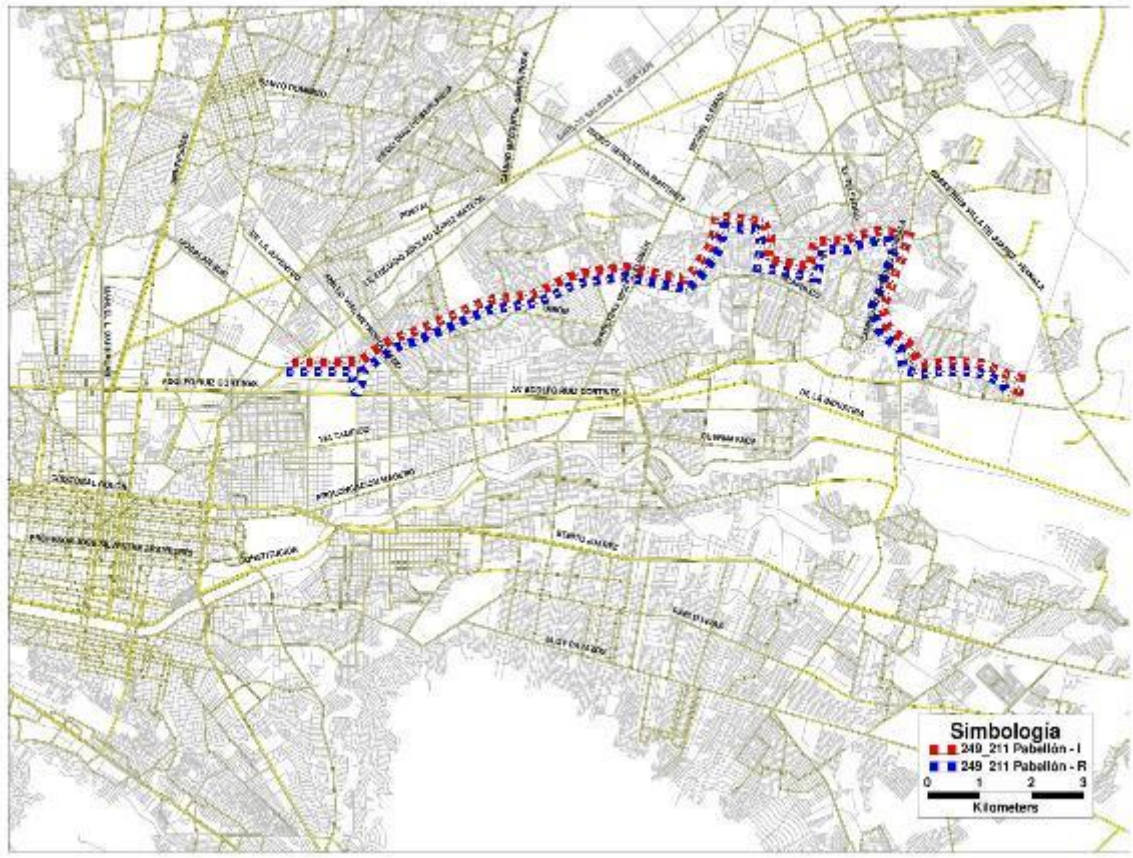
Fuente: Elaboración propia

Figura 103: Trayectoria de la Ruta 208 Sector 1 Escobedo, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3



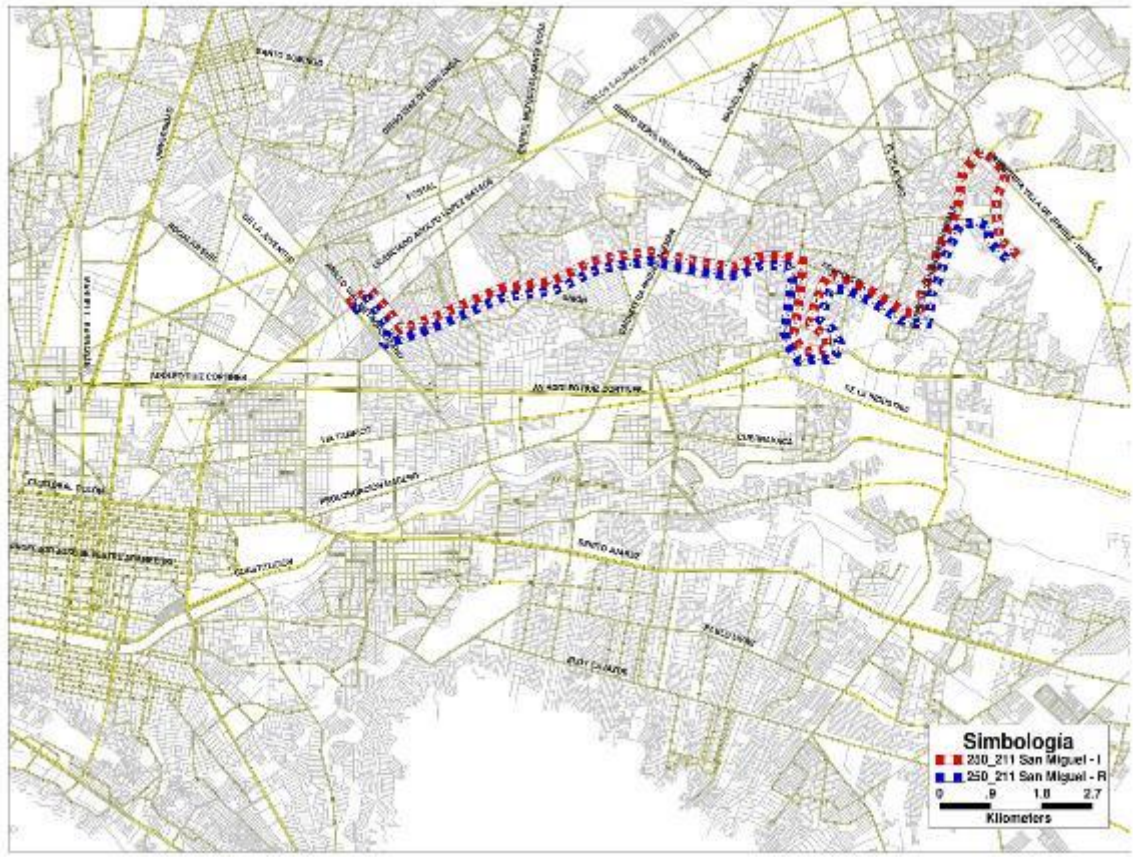
Fuente: Elaboración propia

Figura 104: Trayectoria de la Ruta 211 Pabellón, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3



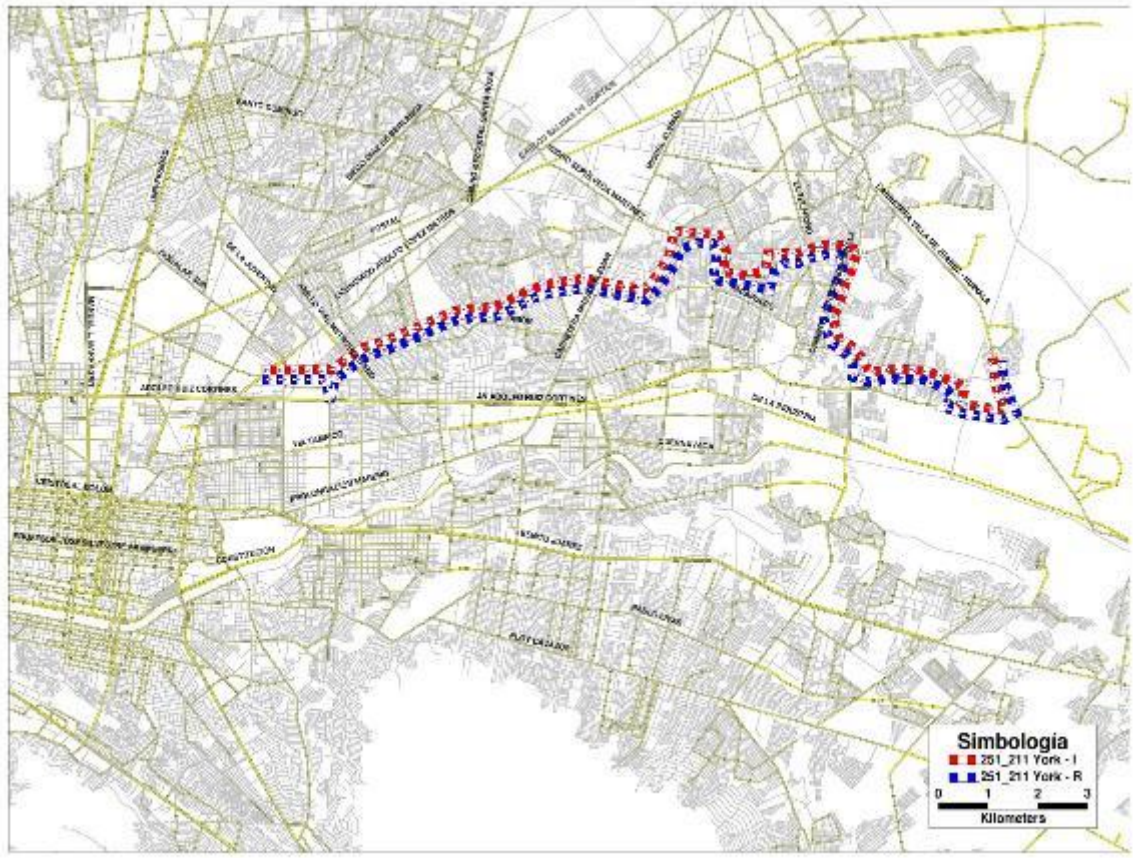
Fuente: Elaboración propia

Figura 105: Trayectoria de la Ruta 211 San Miguel, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3



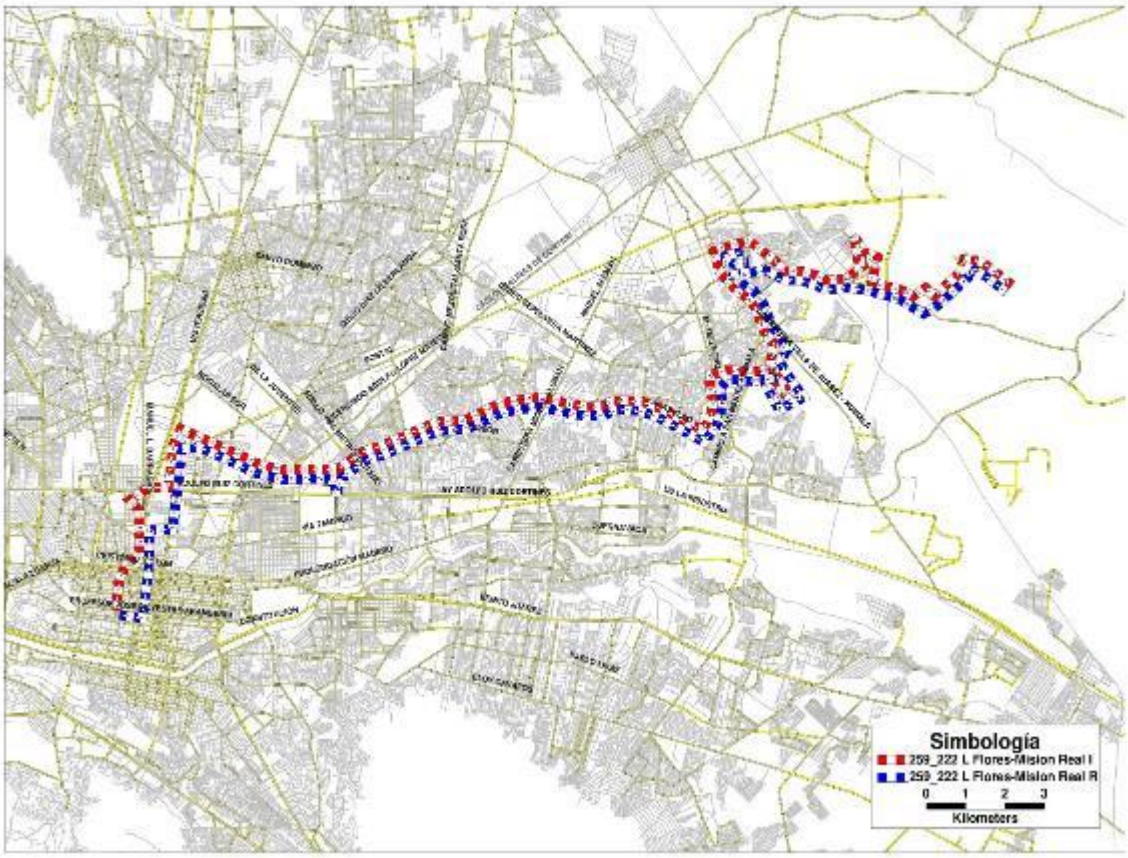
Fuente: Elaboración propia

Figura 106: Trayectoria de la Ruta 211 York, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3



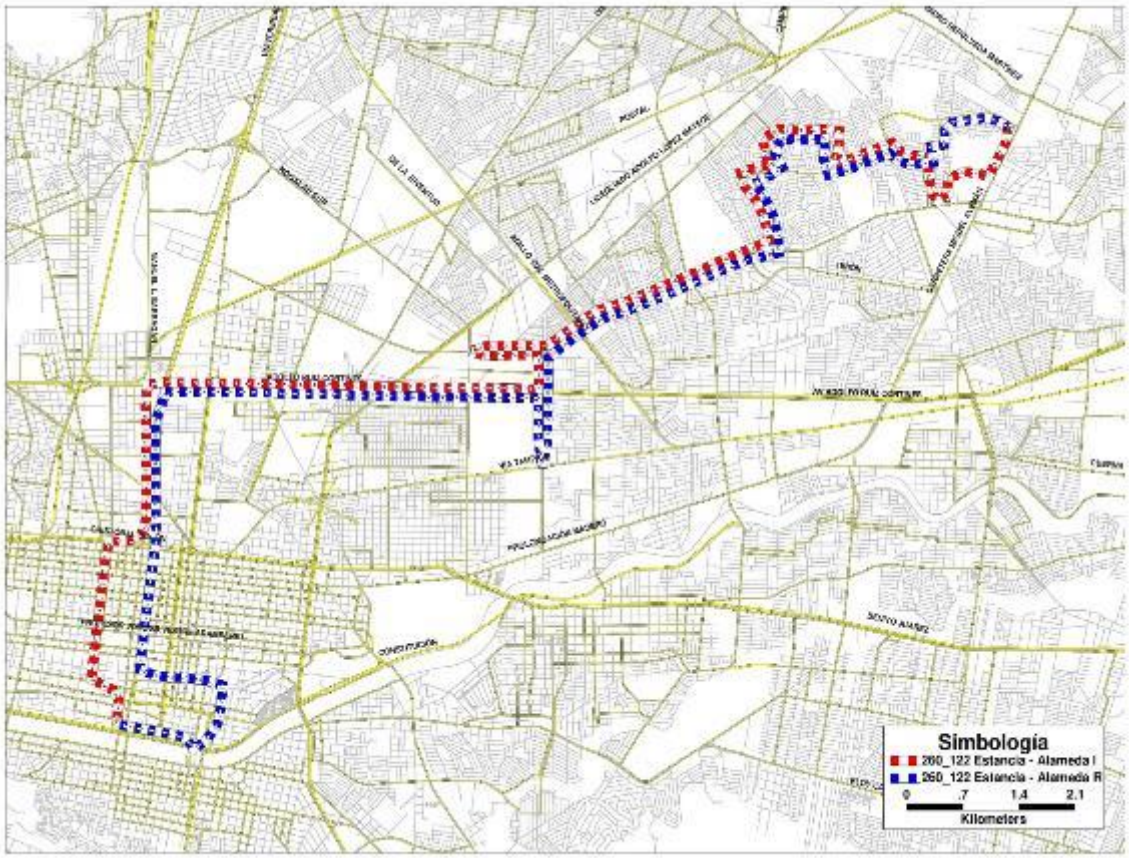
Fuente: Elaboración propia

Figura 107: Trayectoria de la Ruta 222 Las Flores Misión, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3



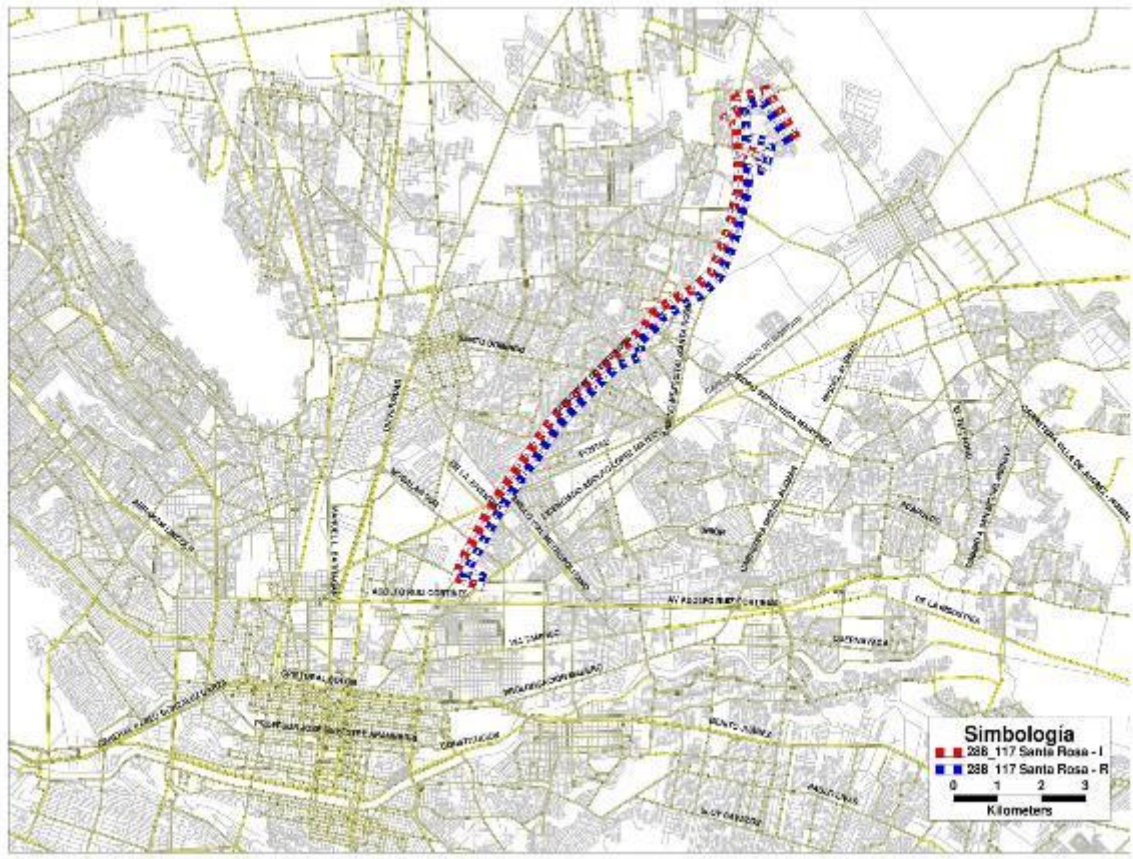
Fuente: Elaboración propia

Figura 108: Trayectoria de la Ruta 122 Estancia Alameda, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3



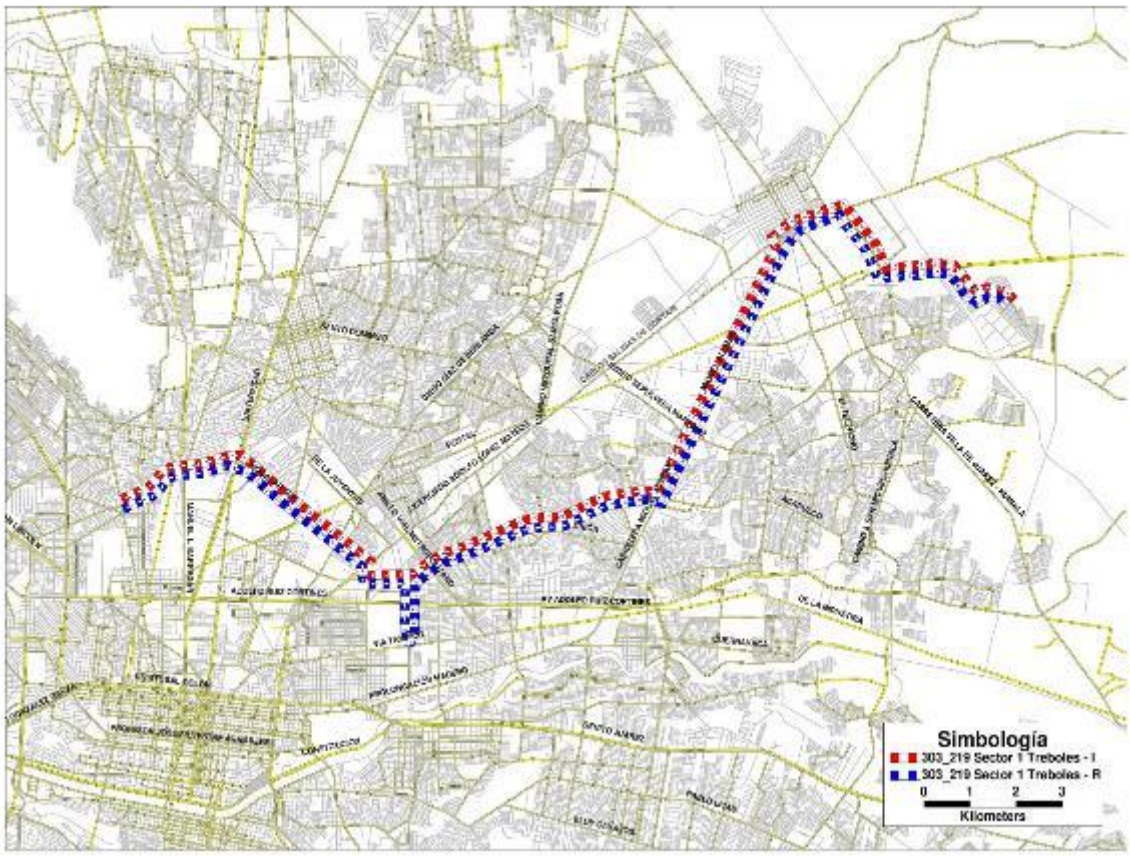
Fuente: Elaboración propia

Figura 109: Trayectoria de la Ruta 117 Santa Rosa, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3



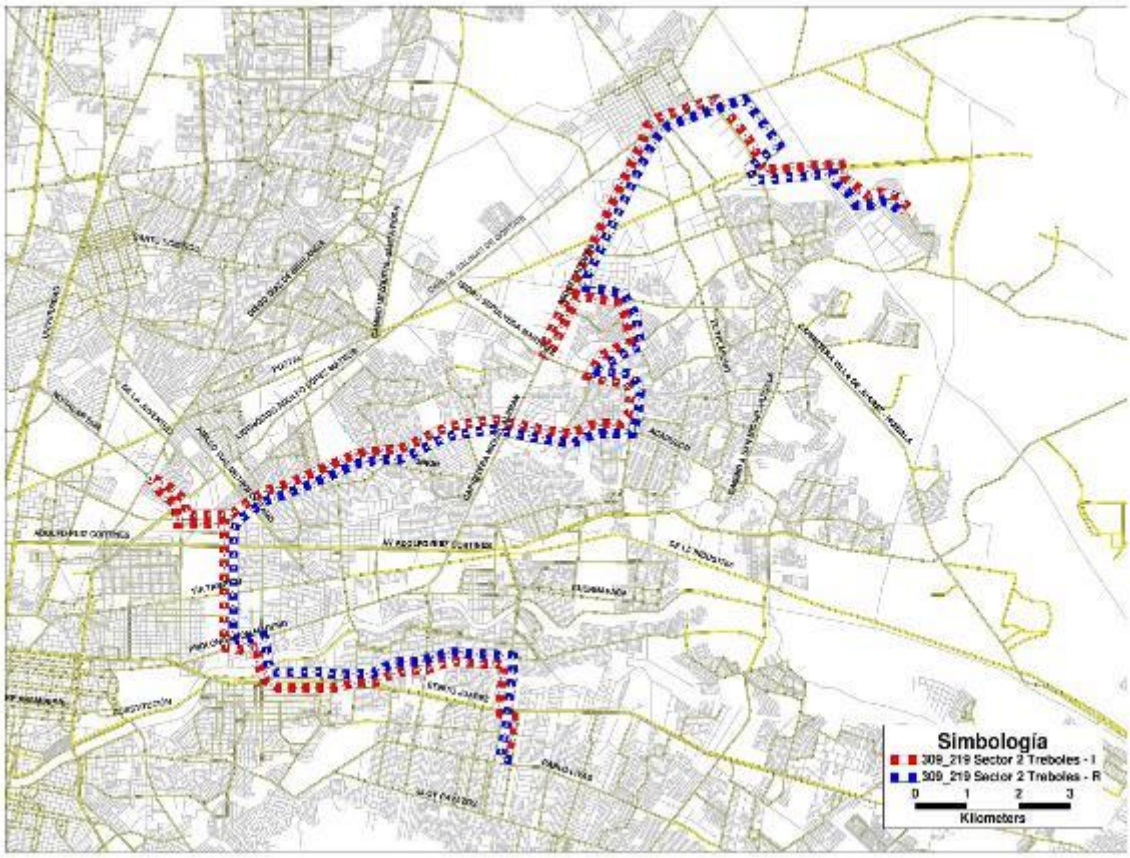
Fuente: Elaboración propia

Figura 110: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 1 Tréboles, Escenario Reestructurado debido a la Línea 3



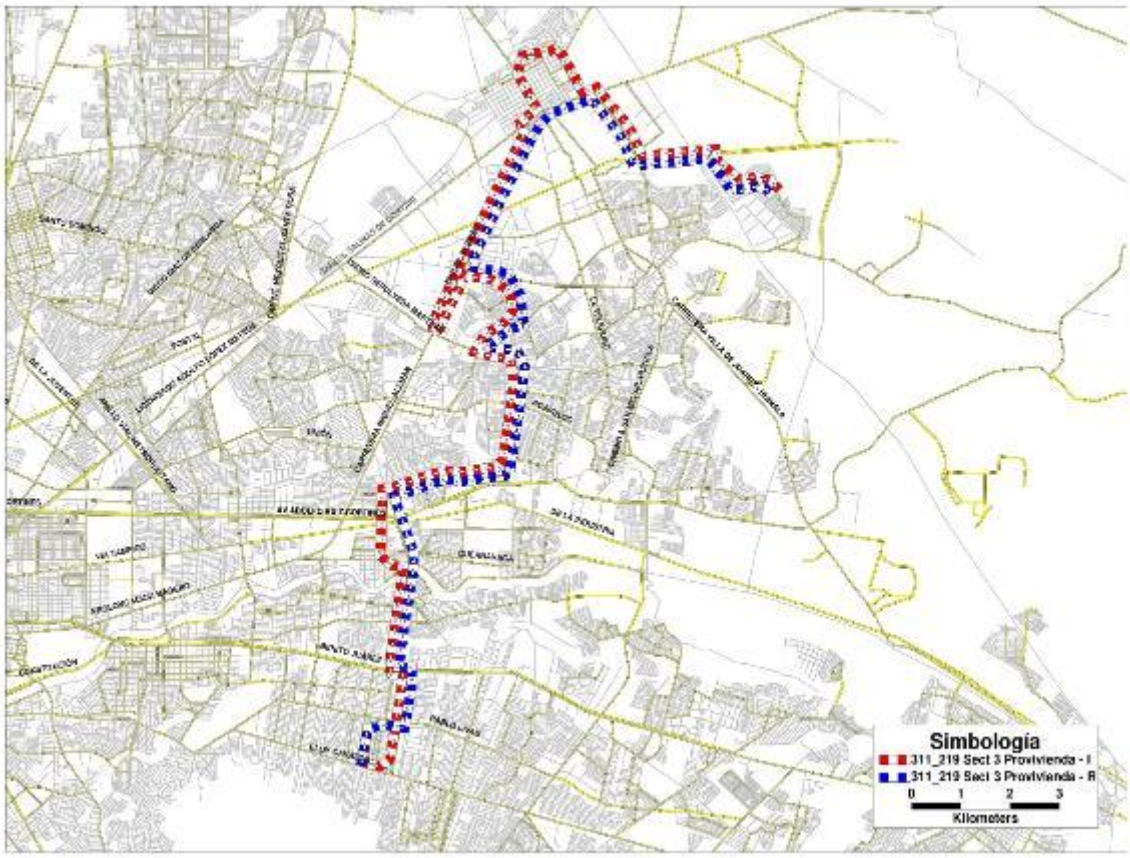
Fuente: Elaboración propia

Figura 111: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 2 Tréboles, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3



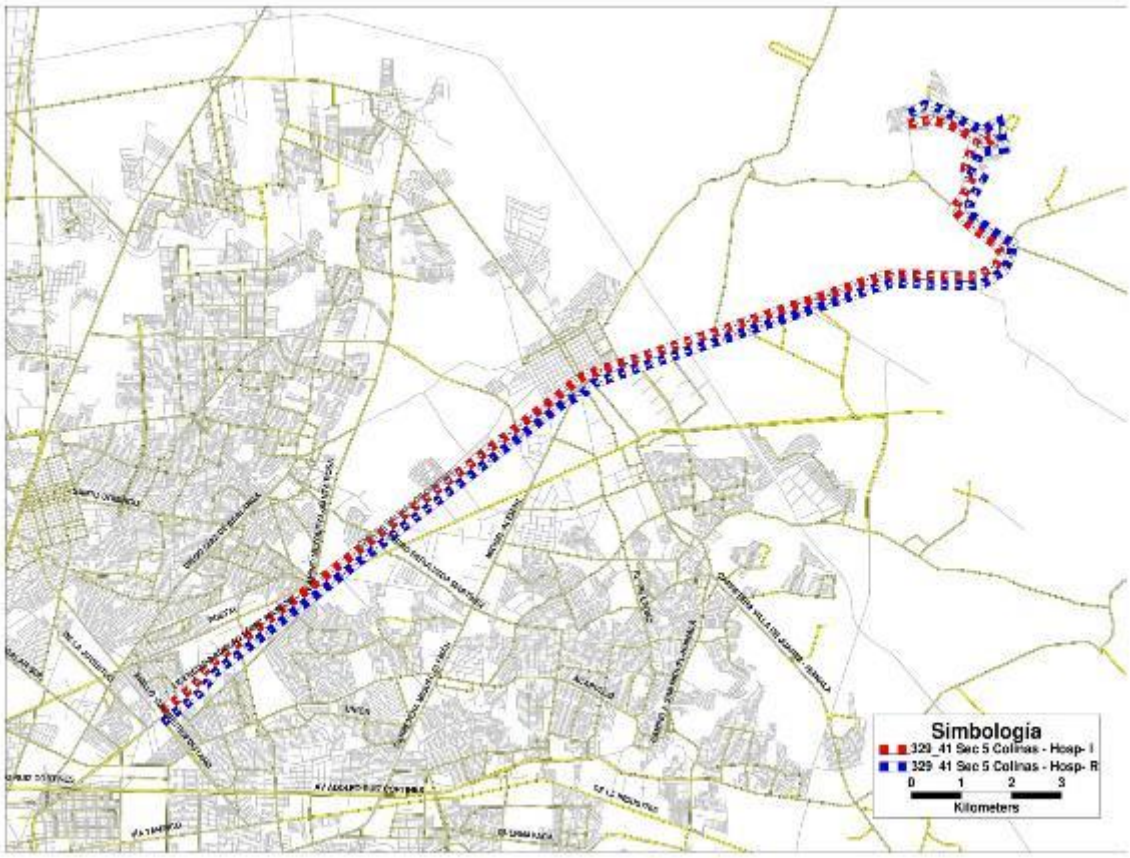
Fuente: Elaboración propia

Figura 112: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 3 Providencia, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3



Fuente: Elaboración propia

Figura 113: Trayectoria de la Ruta 41 Sector 5 Colinas, Escenario con Reestructuración debido a la Línea 3



Fuente: Elaboración propia

Anexo 6 – Escenario D: Abordajes de las 25 rutas que compiten con las rutas alimentadoras de la Línea 3 - Escenario D, rutas alimentadoras en competencia.

La tabla que sigue muestra los abordajes en hora de mayor demanda de la mañana de las 25 rutas que compiten con las rutas alimentadoras de la Línea 3.

Tabla 91. Abordajes de las rutas convencionales que compiten con las rutas alimentadoras de Línea 3

Rutas	Abordajes (pasajeros por hora)
Ruta 041	50
Ruta 105 San Isidro	396
Ruta 105 Misión Parque Industrial	445
Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano	15
Ruta 117 Abastos	314
Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11	81
Ruta 117 Paseo Prados	65
Ruta 124 Unidad Laboral	238
Ruta 117 Quinta Colonial	236
Ruta 117 Santa Rosa	306
Ruta 222 Pueblo Nuevo Pedregal	979
Ruta 122 Estancia	379
Ruta 105 San Martín	228
Ruta 222 Pueblo Nuevo Noria	409
Ruta 222 Las Flores Misión	1048
Ruta 211 Pabellón	243
Ruta 211 San Miguel	220
Ruta 211 York	417
Ruta 219 Sector 1 Treboles	374
Ruta 219 Sector 2 Treboles	936
Ruta 219 Sector 3 Providencia	1002
Ruta 208 Sector 1 Escobedo	525
Ruta 217 Guadalupe Escobedo	1126
Ruta 221 Apodaca Clinica 6	486

Ruta 221 Apodaca por Concordia	779
Línea 3 Metrorrey	15483

Anexo 7 – Escenario E: Abordajes y trayectorias de rutas restructuradas en el Escenario E, rutas alimentadoras de la Línea 3 sin competencia sobre los corredores.

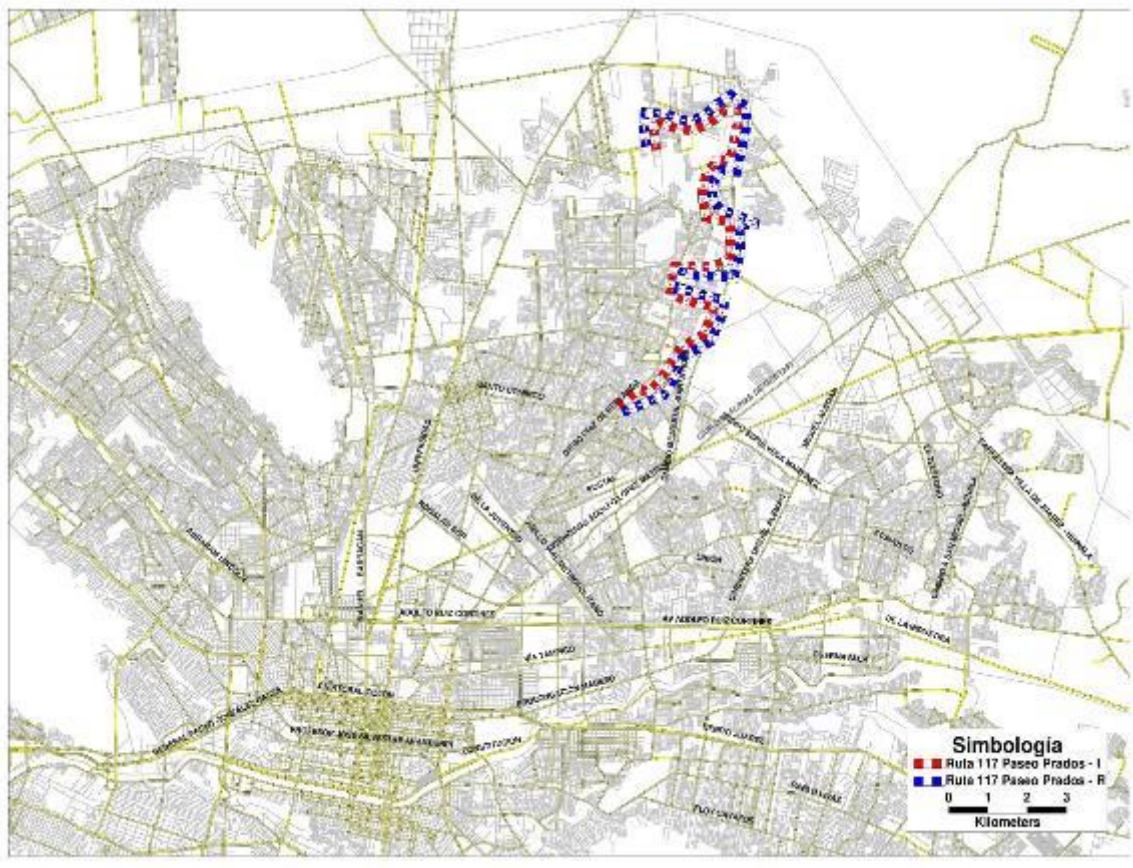
La tabla que sigue muestra los abordajes en hora de mayor demanda de la mañana para las rutas restructuradas en este escenario.

Tabla 92. Abordajes de rutas restructuradas, Escenario E

Rutas Restructuradas	Abordajes (pasajeros por hora)
Ruta 041	0
Ruta 105 San Isidro	406
Ruta 105 Misión Parque Industrial	27
Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano	60
Ruta 117 Abastos	214
Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11	40
Ruta 117 Paseo Prados	50
Ruta 124 Unidad Laboral	90
Ruta 117 Quinta Colonial	111
Ruta 117 Santa Rosa	43
Ruta 222 Pueblo Nuevo Pedregal 1	62
Ruta 222 Pueblo Nuevo Pedregal 2	165
Ruta 122 Estancia 1	581
Ruta 122 Estancia 2	101
Ruta 105 San Martín	442
Ruta 222 Pueblo Nuevo Noria	132
Ruta 222 Las Flores Misión 1	74
Ruta 222 Las Flores Misión 2	303
Ruta 211 Pabellón	192
Ruta 211 San Miguel	97
Ruta 211 York	163

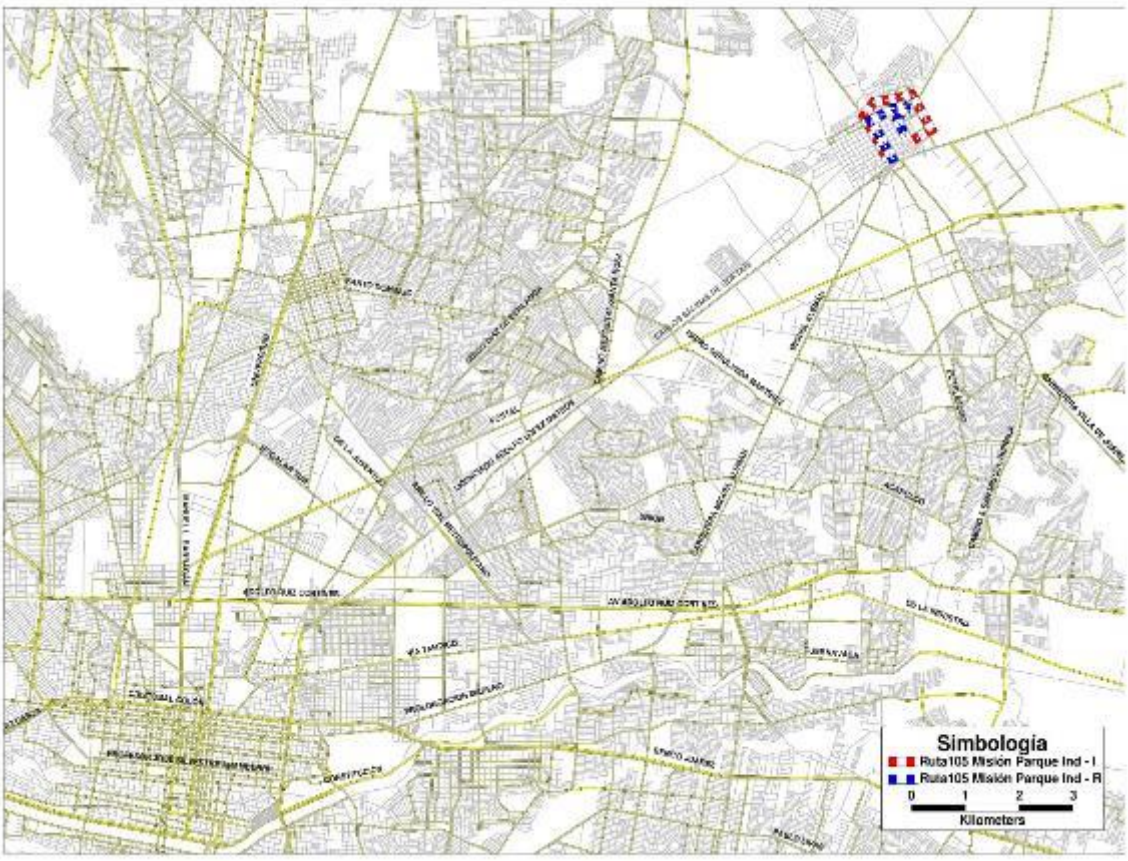
Ruta 219 Sector 1 Treboles 1	0
Ruta 219 Sector 1 Treboles 2	82
Ruta 219 Sector 2 Treboles	1021
Ruta 219 Sector 3 Providencia	1502
Ruta 208 Sector 1 Escobedo	3172
Ruta 217 Guadalupe Escobedo	921
Ruta 221 Apodaca Clinica 6	711
Ruta 221 Apodaca por Concordia	884
Línea 3 Metrorrey	17696

Figura 114: Trayectoria de la Ruta 117 Paseo Prados, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores



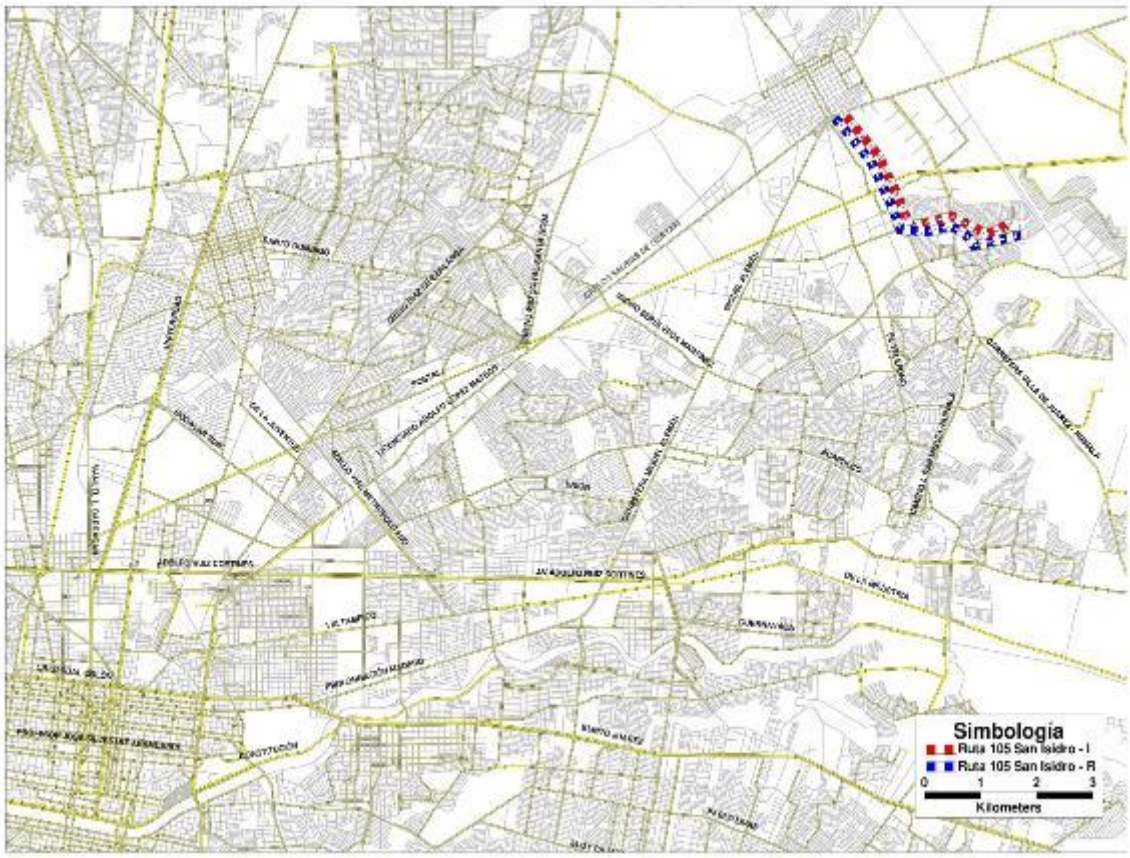
Fuente: Elaboración propia

Figura 115: Trayectoria de la Ruta 105 Misión Parque Industrial, Escenario de Reestructuración debido los 3 corredores



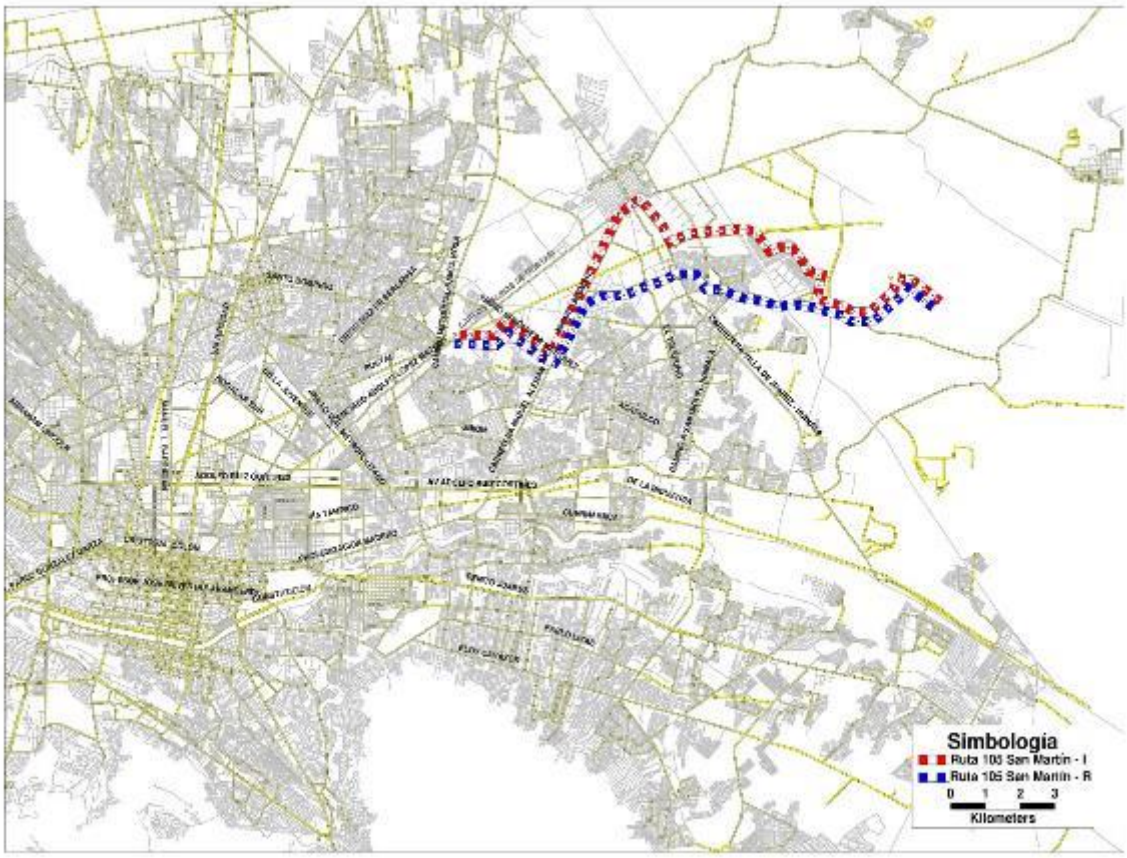
Fuente: Elaboración propia

Figura 116: Trayectoria de la Ruta 105 San Isidro, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores



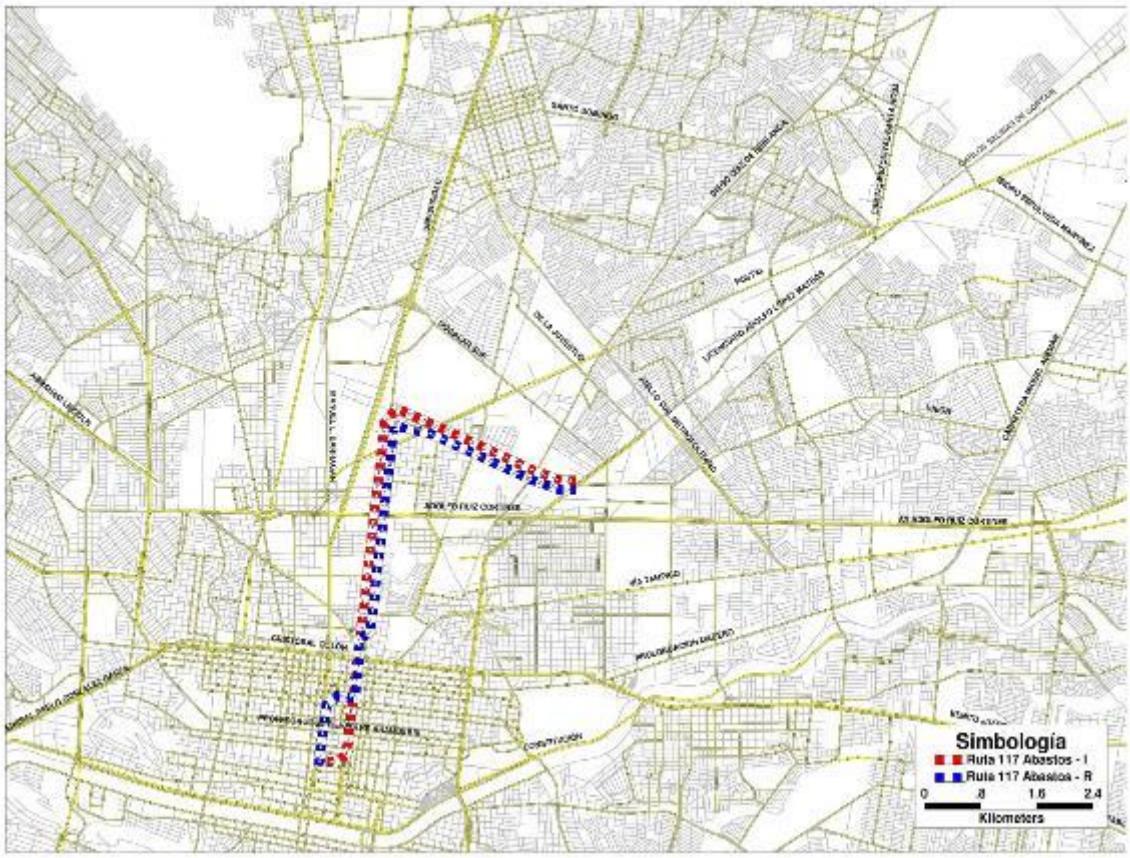
Fuente: Elaboración propia

Figura 117: Trayectoria de la Ruta 105 San Martín, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores



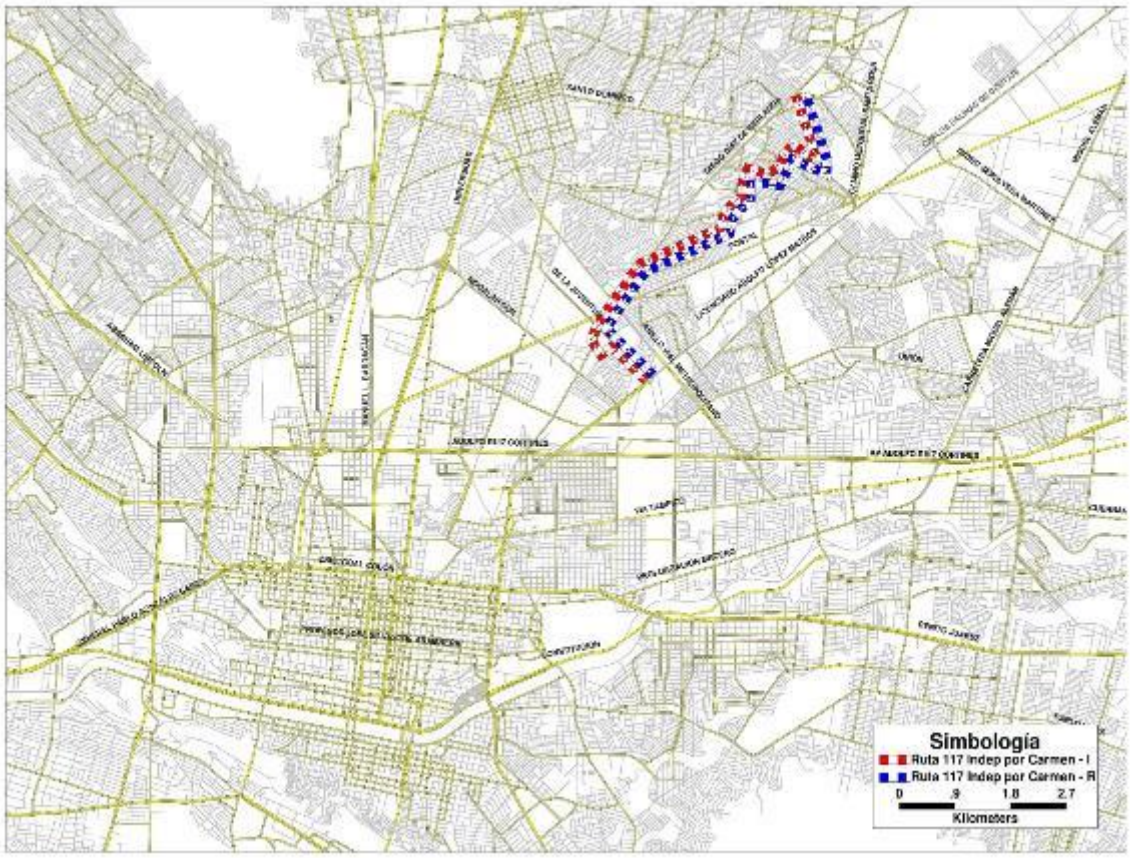
Fuente: Elaboración propia

Figura 118: Trayectoria de la Ruta 117 Abastos, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores



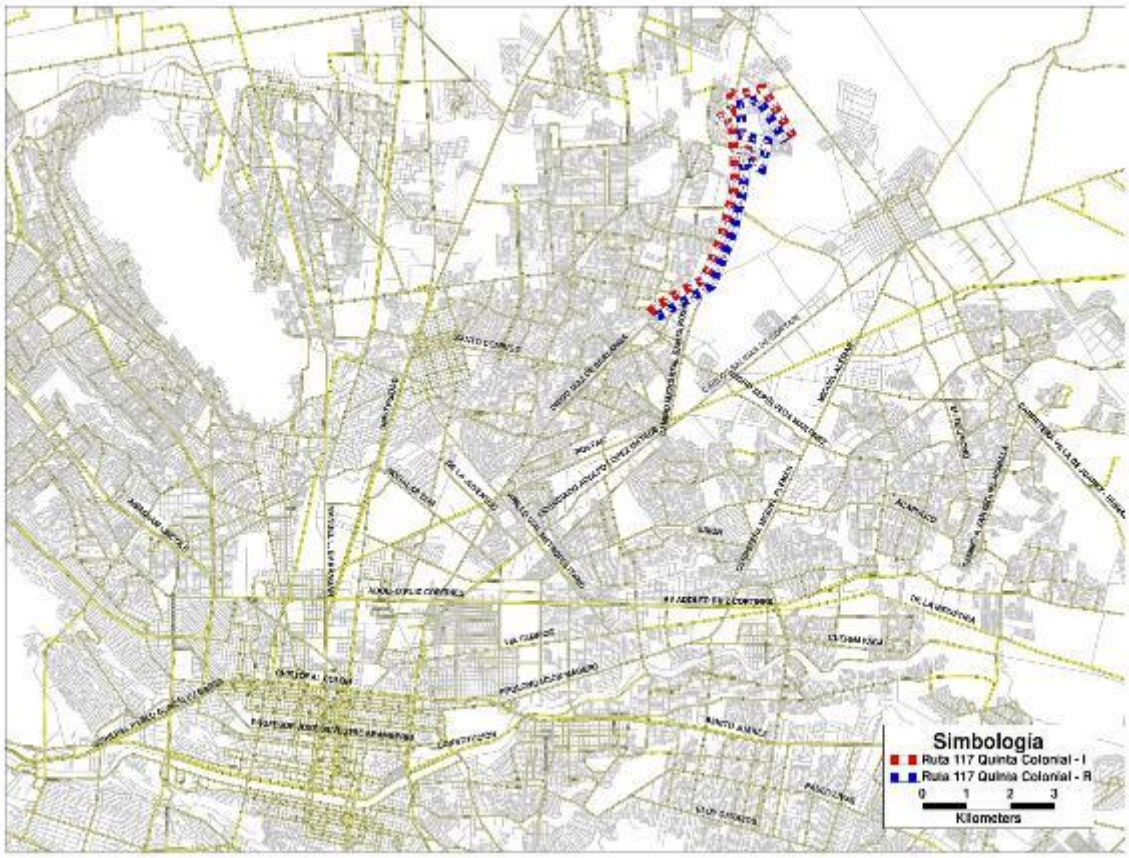
Fuente: Elaboración propia

Figura 119: Trayectoria de la Ruta 117 Independencia por Carmen Lozano, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores



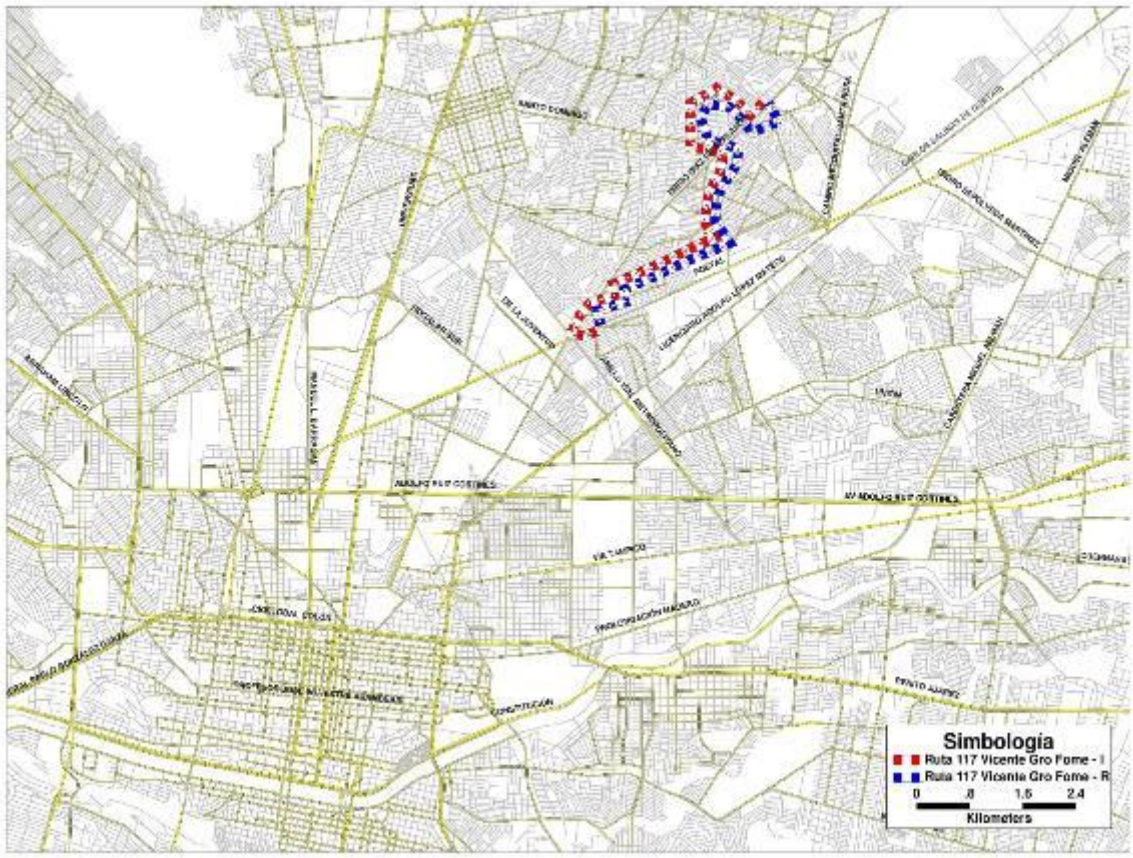
Fuente: Elaboración propia

Figura 120: Trayectoria de la Ruta 117 Quinta Colonial, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores



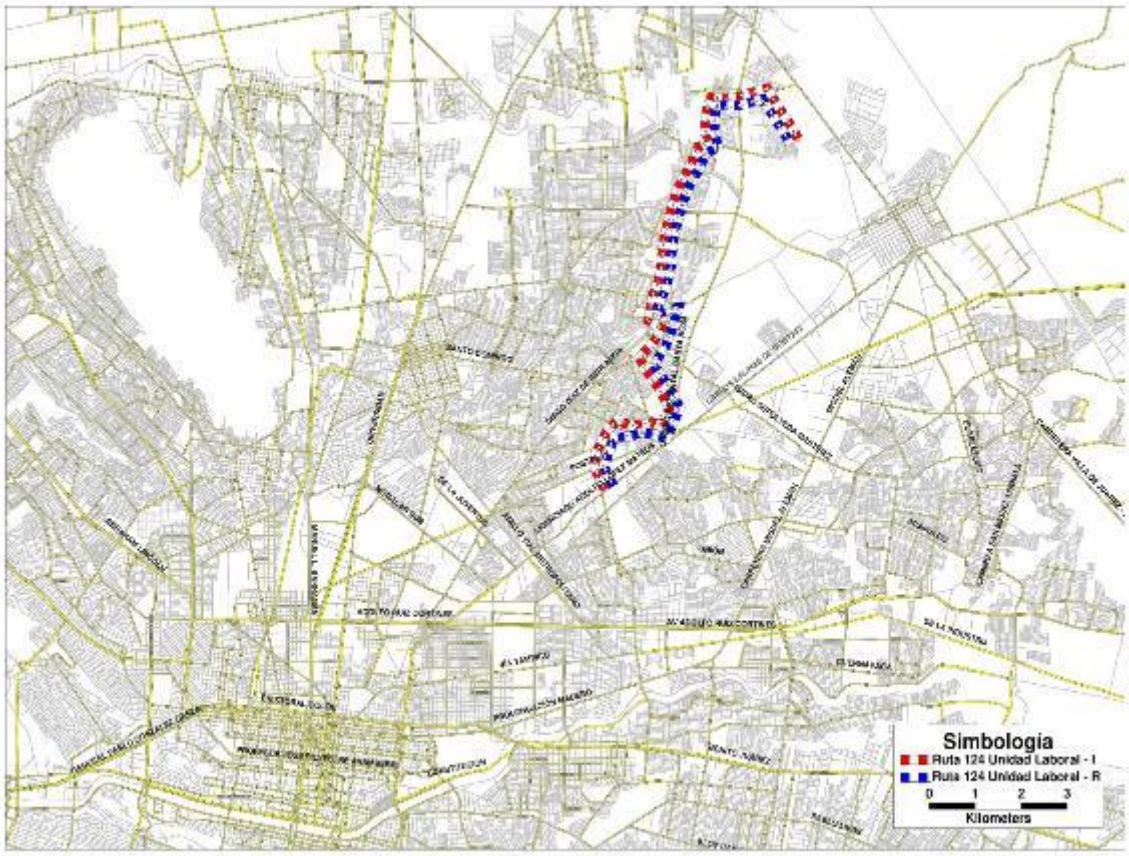
Fuente: Elaboración propia

Figura 121: Trayectoria de la Ruta 117 Vicente Guerrero Fome 11, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores



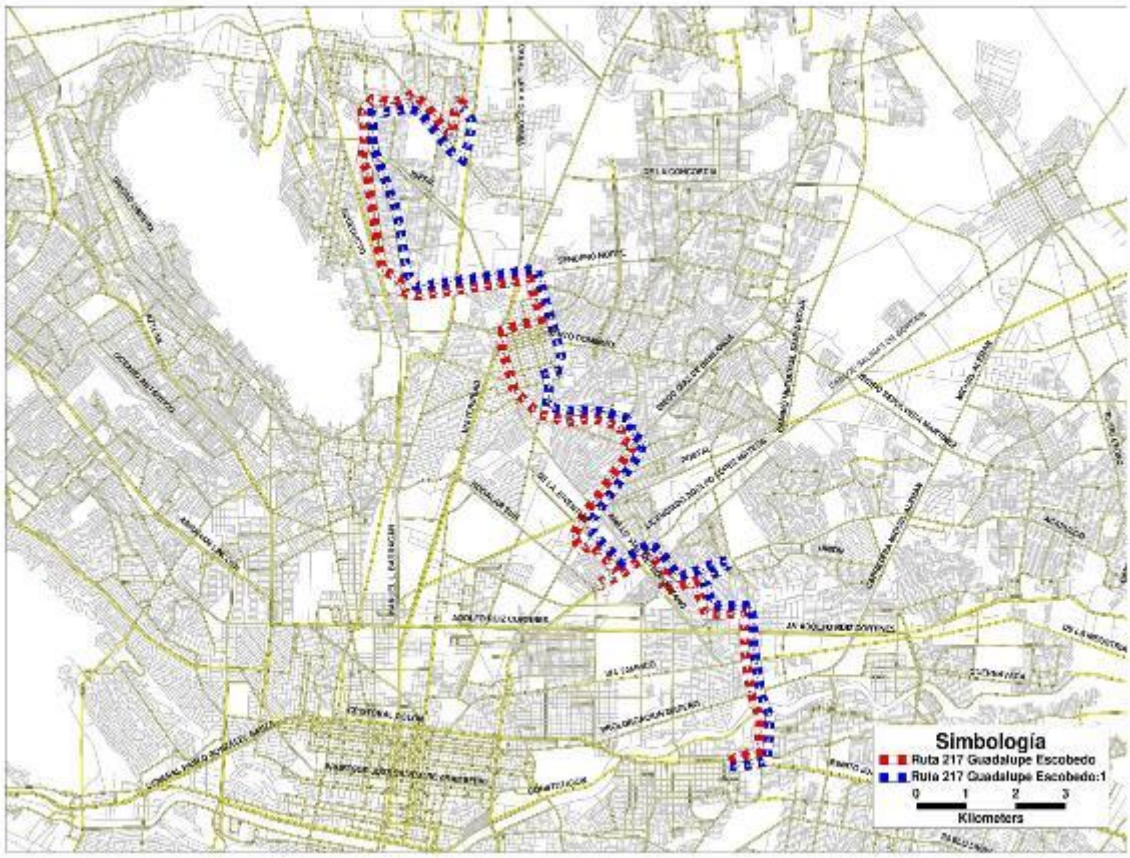
Fuente: Elaboración propia

Figura 122: Trayectoria de la Ruta 124 Unidad Laboral, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores



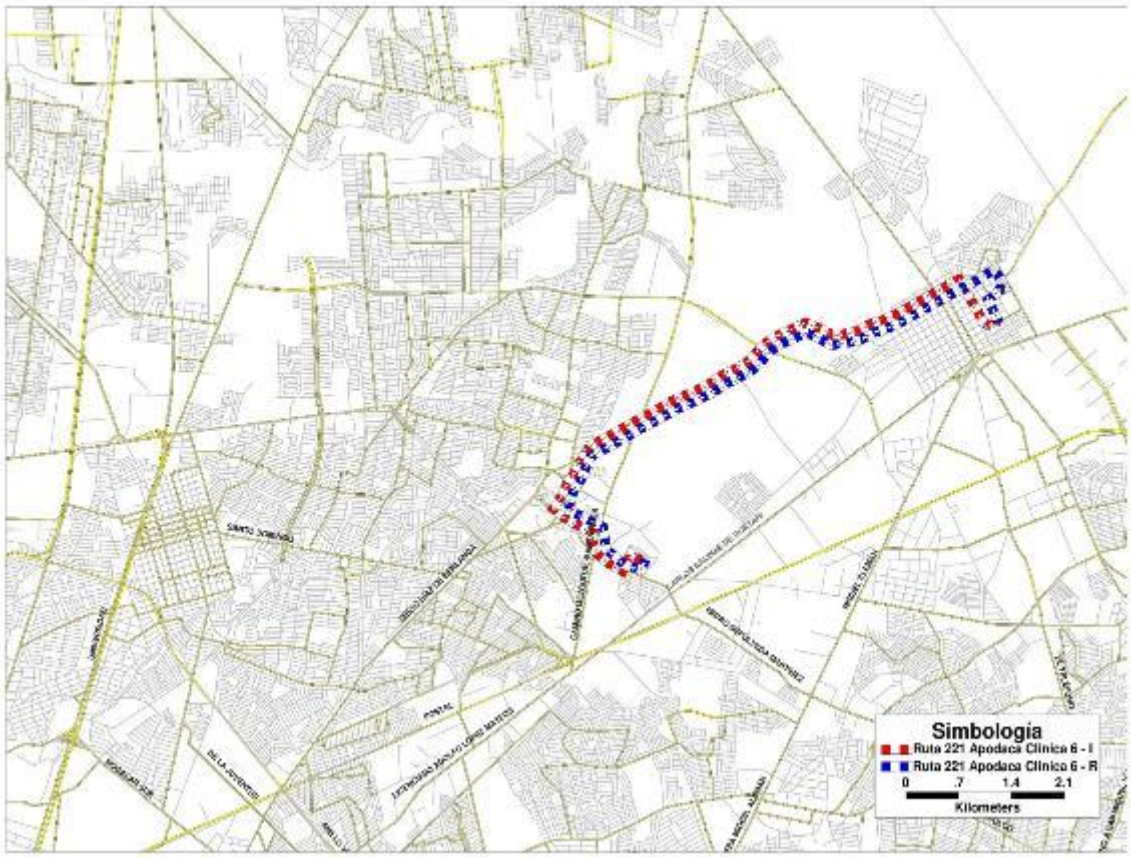
Fuente: Elaboración propia

Figura 123: Trayectoria de la Ruta 217 Guadalupe Escobedo, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores



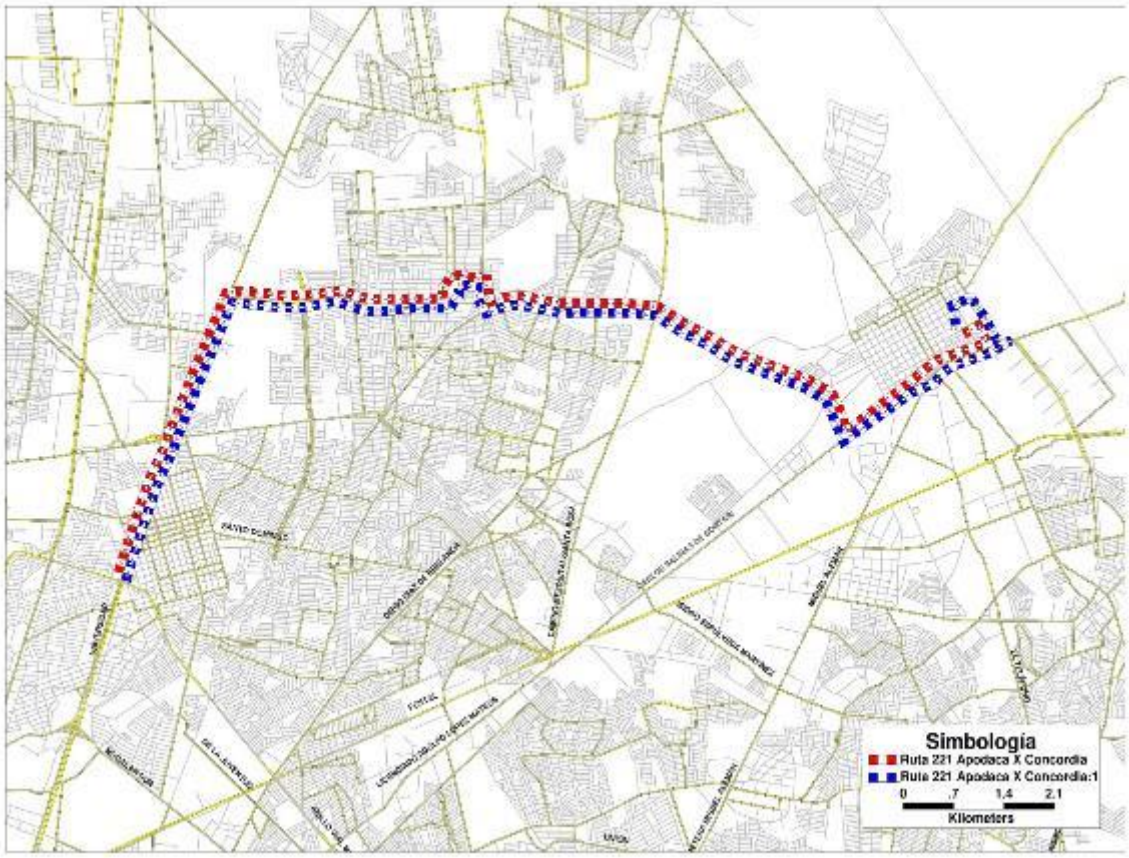
Fuente: Elaboración propia

Figura 124: Trayectoria de la Ruta 221 Apodaca Clínica 6, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores



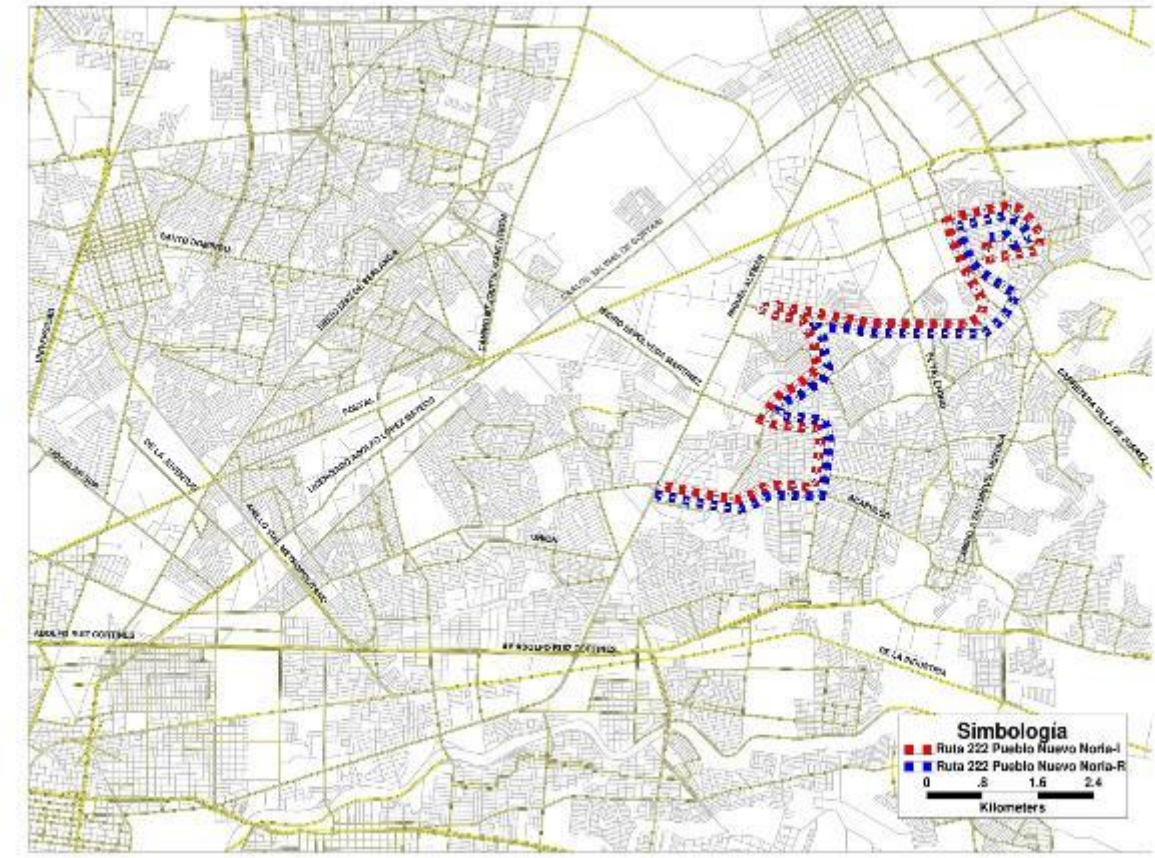
Fuente: Elaboración propia

Figura 125: Trayectoria de la Ruta 221 Apodaca por Concordia, Escenario de Reestructuración debido a los 3 corredores



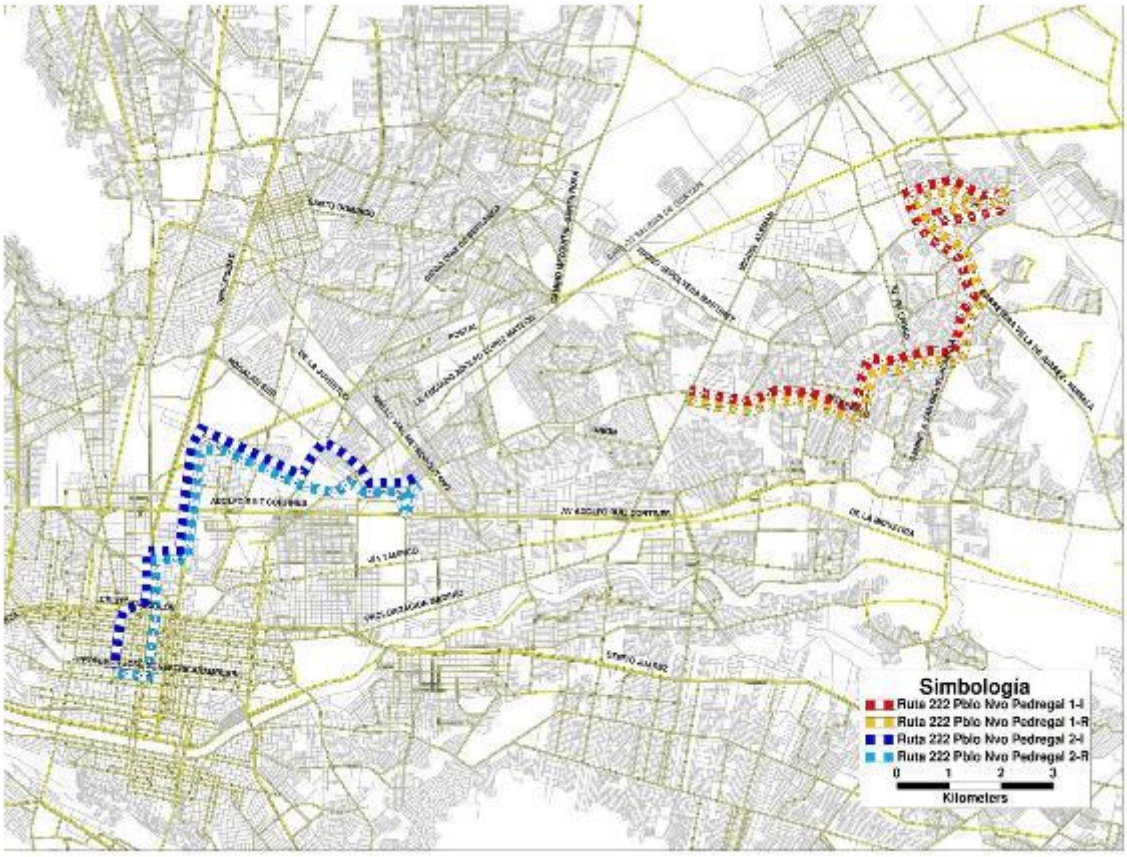
Fuente: Elaboración propia

Figura 126: Trayectoria de la Ruta 222 Pueblo Nuevo Noria, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores



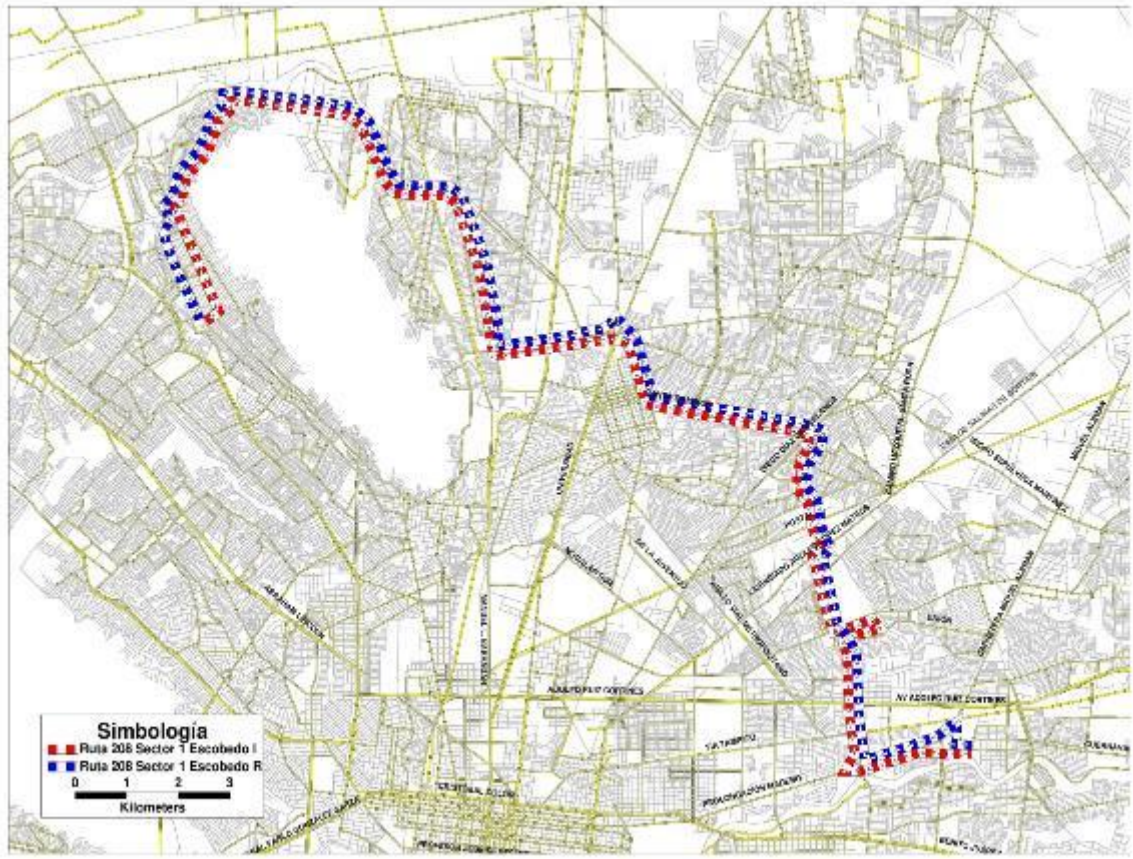
Fuente: Elaboración propia

Figura 127: Trayectoria de la Ruta 222 Pueblo Nuevo Pedregal Oriente y Trayectoria de la Ruta 22 Pueblo Nuevo Pedregal Poniente, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores



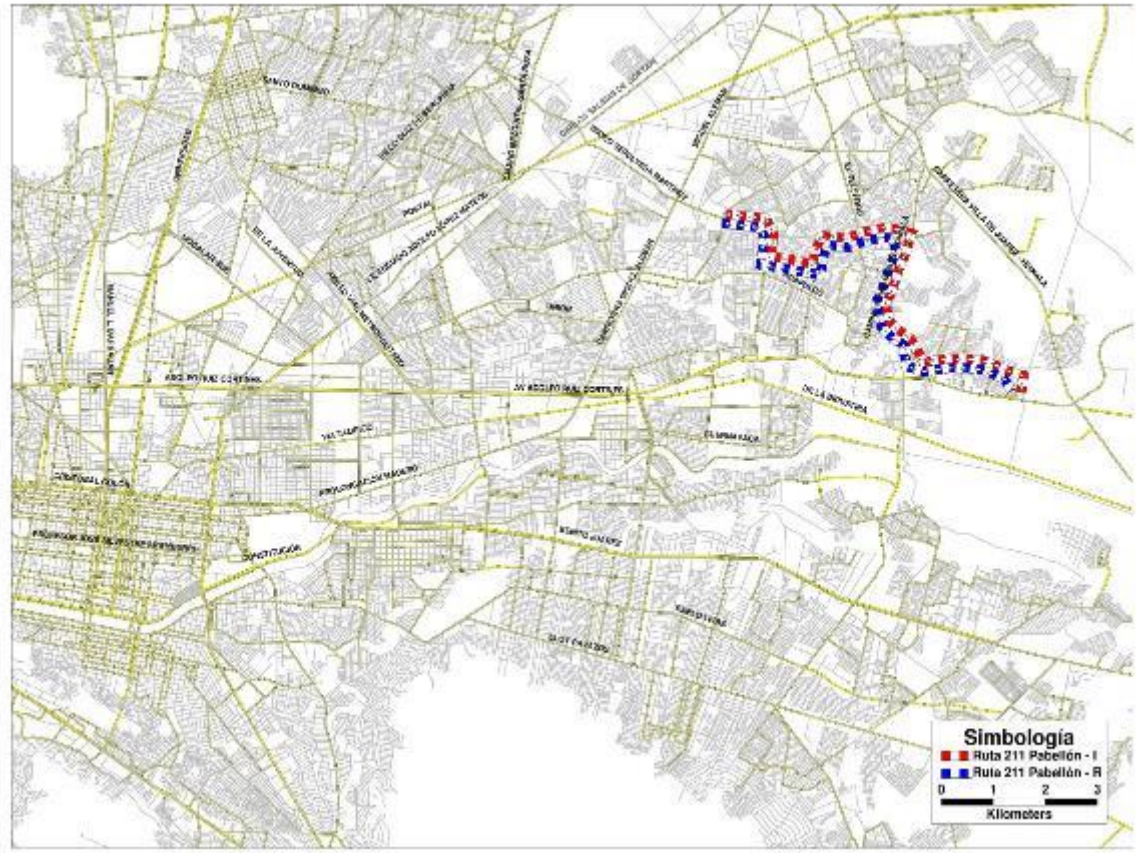
Fuente: Elaboración propia

Figura 128: Trayectoria de la Ruta 208 Sector 1 Escobedo, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores



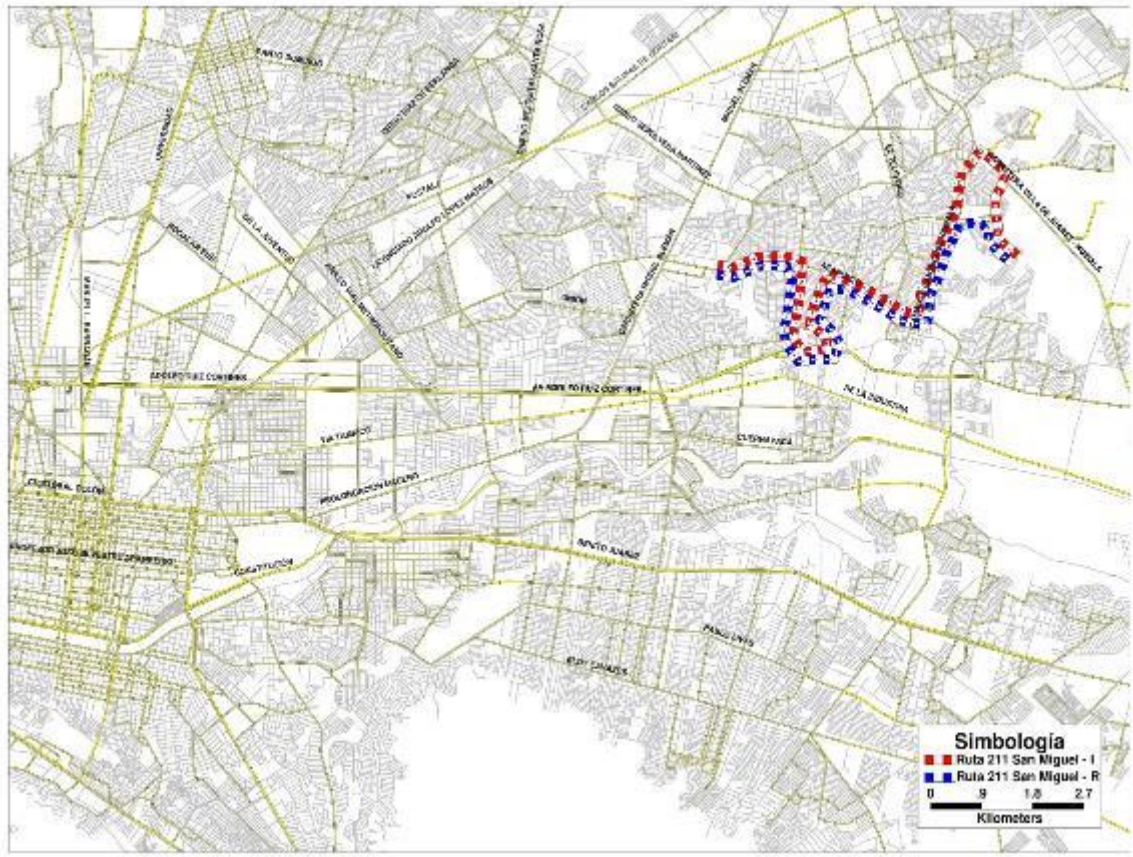
Fuente: Elaboración propia

Figura 129: Trayectoria de la Ruta 211 Pabellón, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores



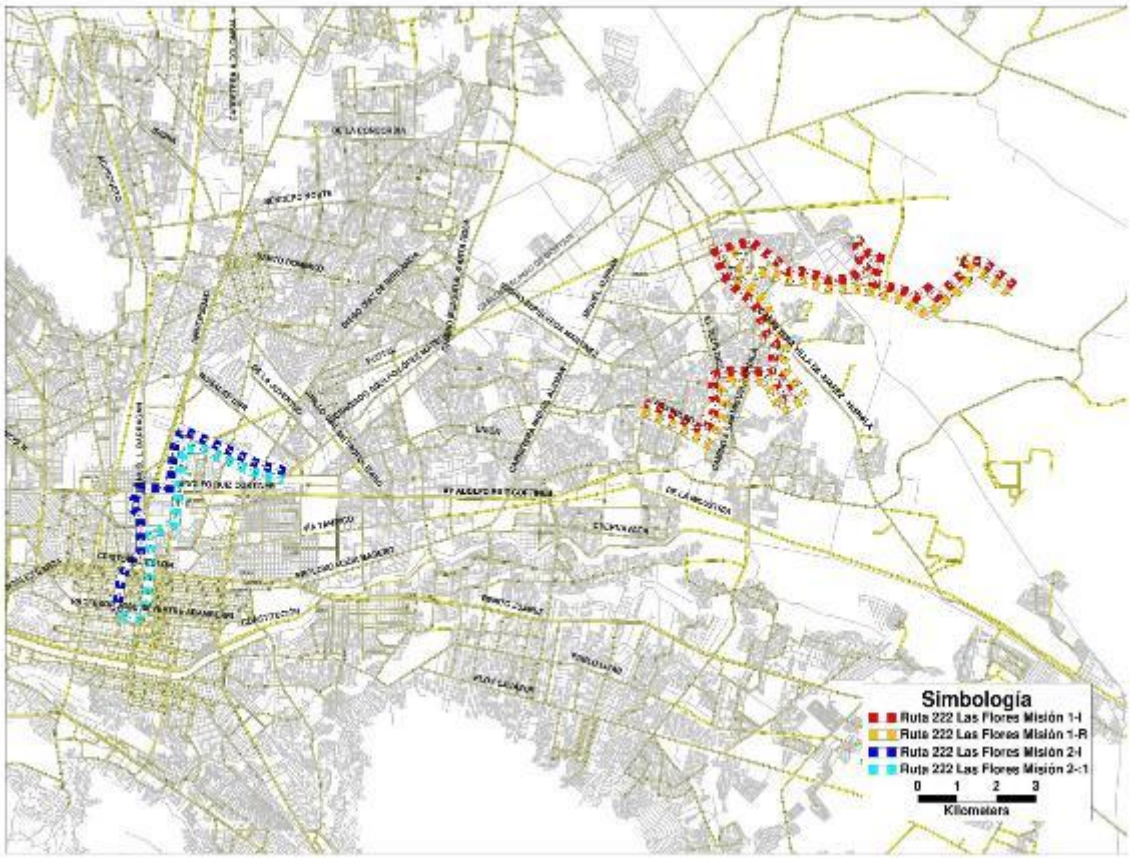
Fuente: Elaboración propia

Figura 130: Trayectoria de la Ruta 211 San Miguel, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores



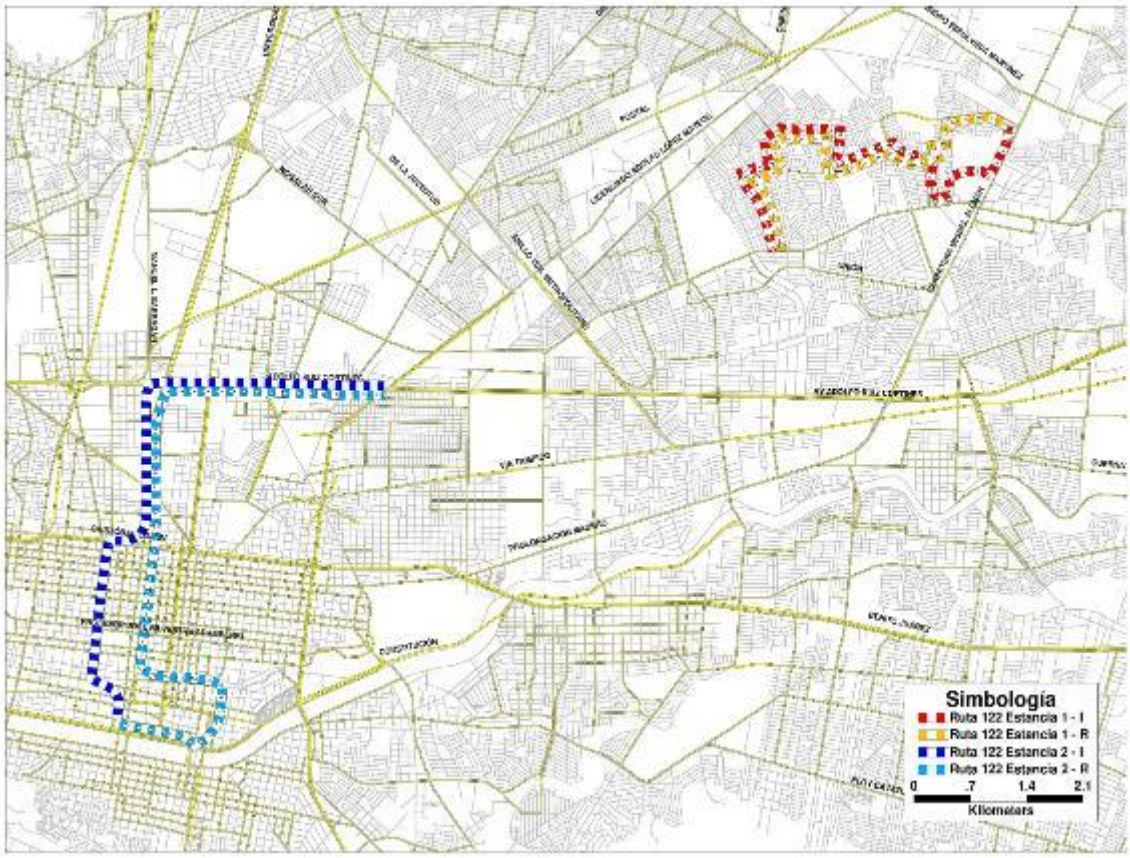
Fuente: Elaboración propia

Figura 131: Trayectoria de la Ruta 222 Las Flores Misión, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores



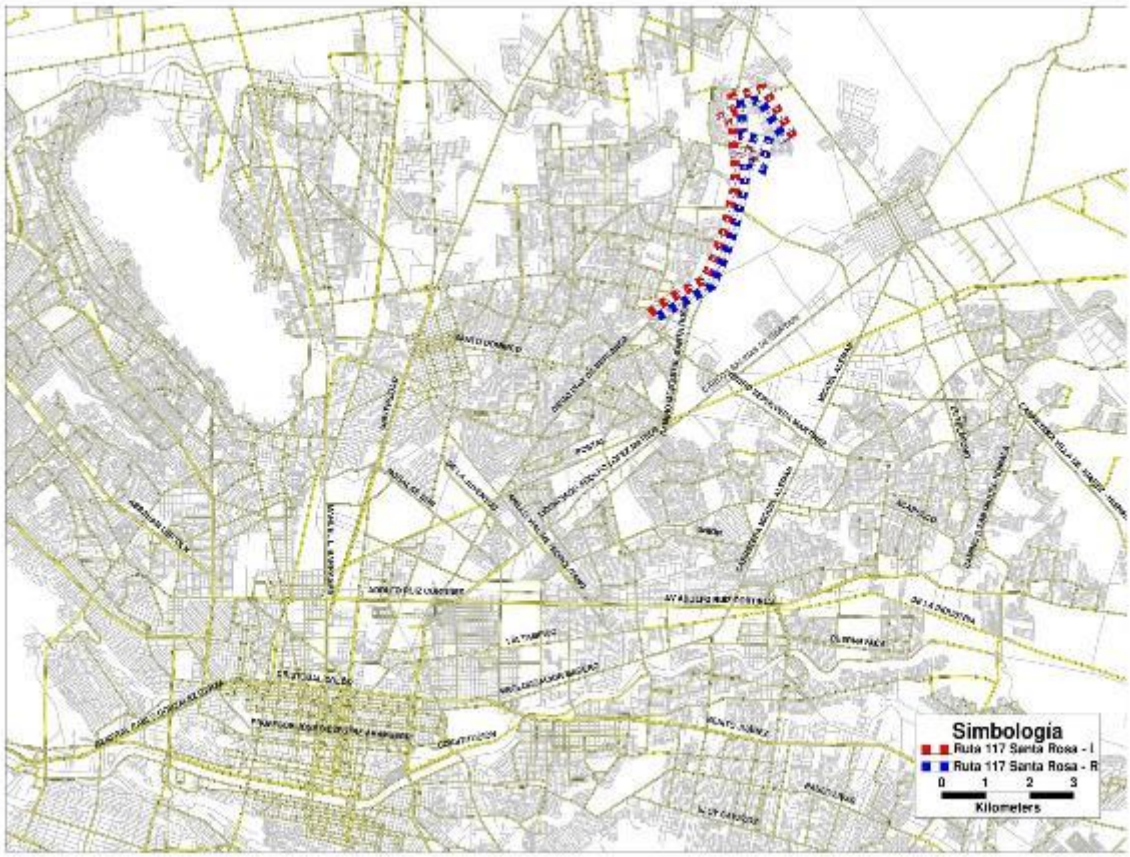
Fuente: Elaboración propia

Figura 132: Trayectoria de la Ruta 122 Estancia Alameda, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores



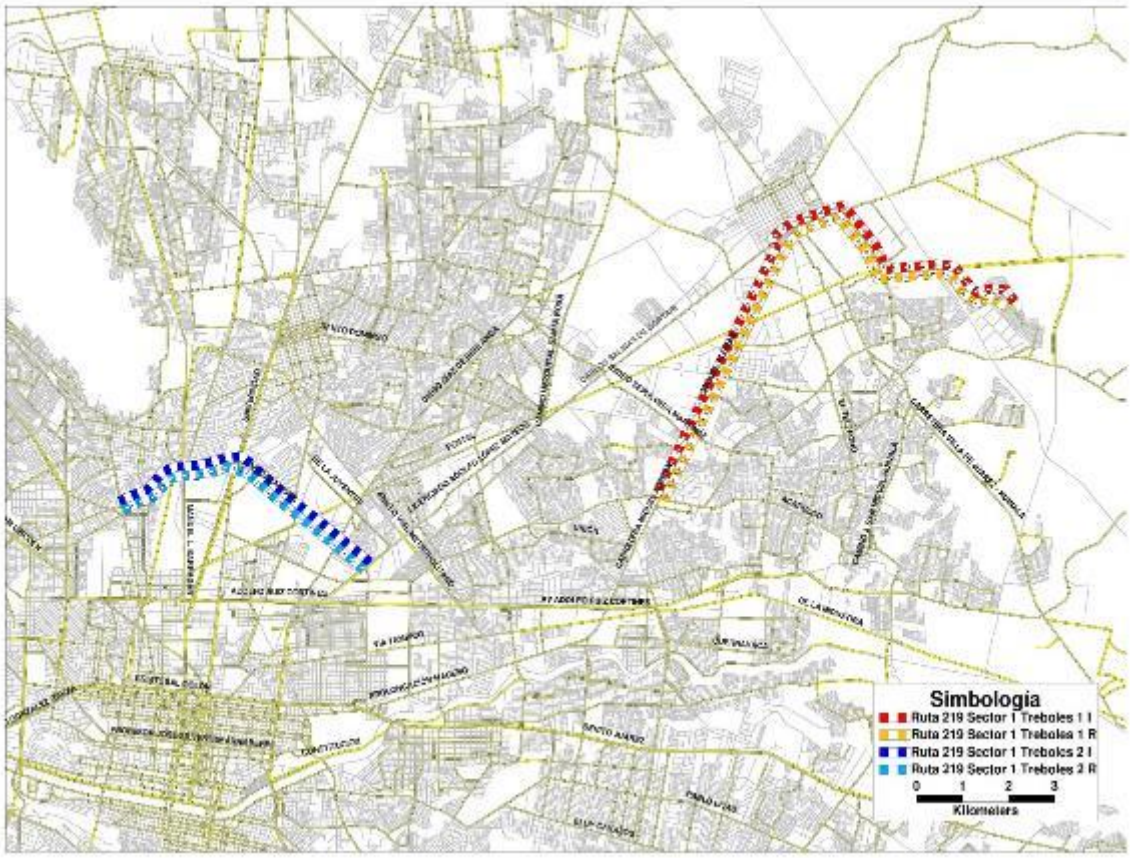
Fuente: Elaboración propia

Figura 133: Trayectoria de la Ruta 117 Santa Rosa, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores



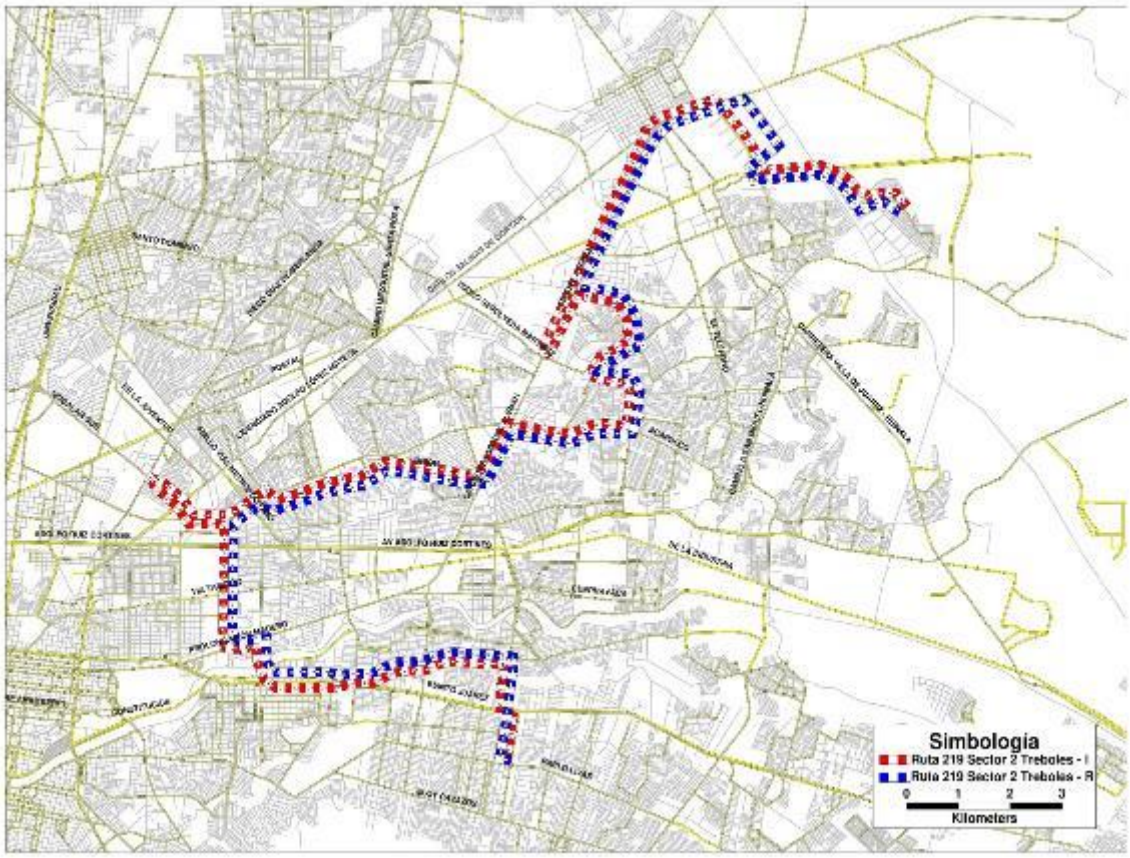
Fuente: Elaboración propia

Figura 134: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 1 Tréboles, Escenario Reestructurado debido a los 3 corredores



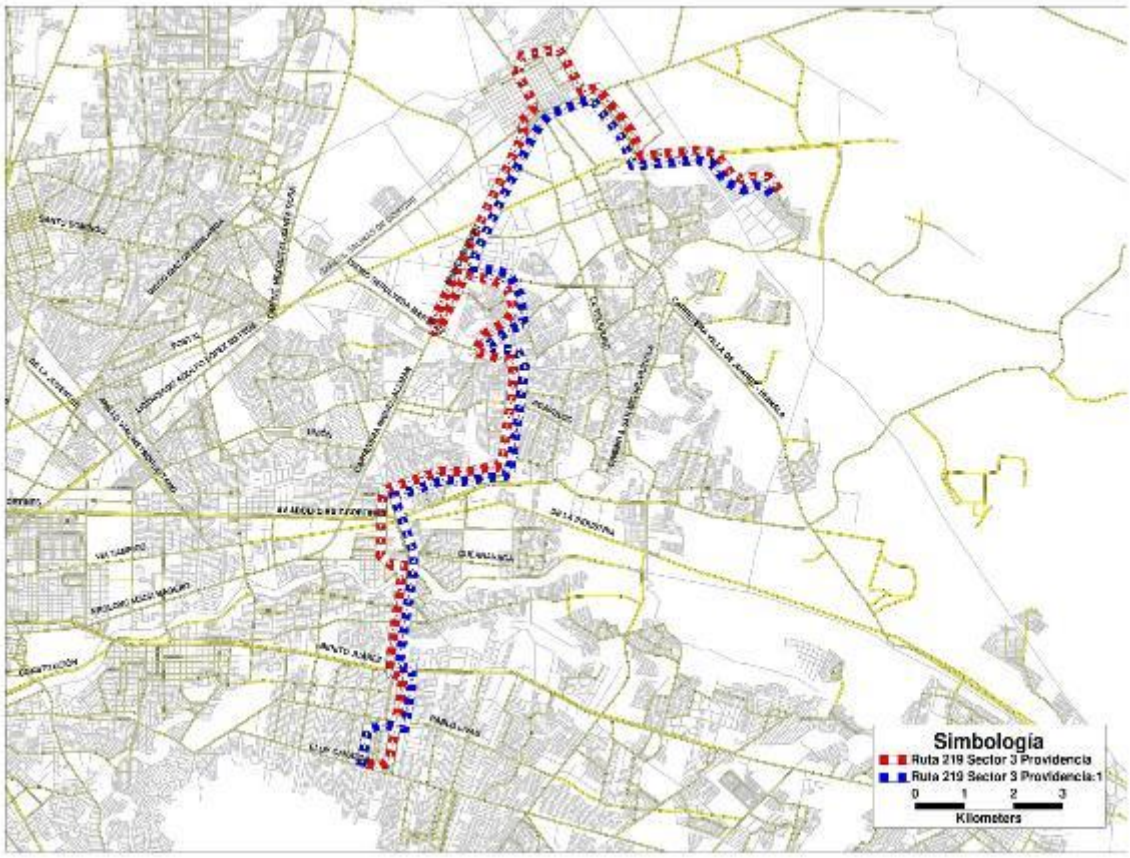
Fuente: Elaboración propia

Figura 135: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 2 Tréboles, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores



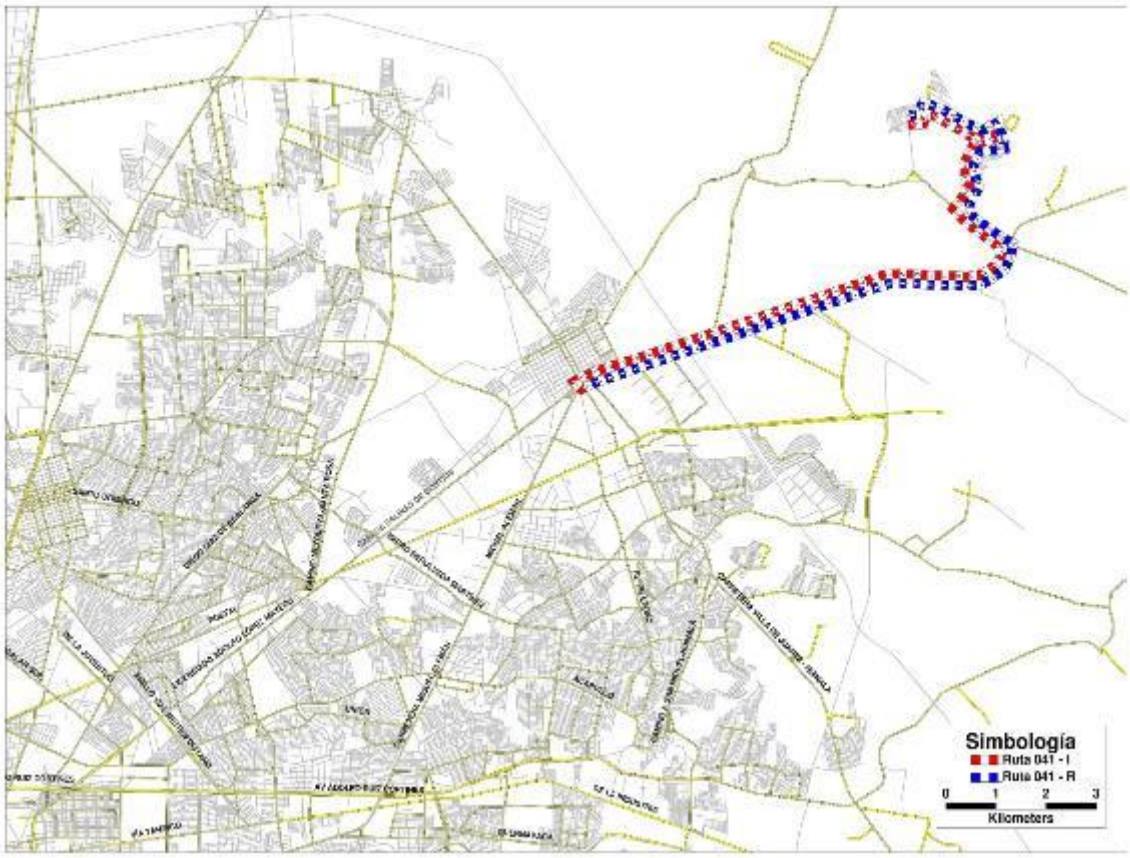
Fuente: Elaboración propia

Figura 136: Trayectoria de la Ruta 219 Sector 3 Providencia, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores



Fuente: Elaboración propia

Figura 137: Trayectoria de la Ruta 41 Sector 5 Colinas, Escenario con Reestructuración debido a los 3 corredores



Fuente: Elaboración propia

C40 Cities Climate Leadership Group
3 Queen Victoria Street, City
London EC4N 4TQ
United Kingdom

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Potsdamer Platz 10
10785 Berlin
Germany

E contact@c40cff.org
W c40cff.org

Funding partners:

Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

CIFF CHILDREN'S INVESTMENT FUND FOUNDATION

UK Government

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

C40 CITIES