IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

CADUMA

# Estudio de Movilidad Urbana

## Estudio de factibilidad técnica

Blvd. Luis H. Álvarez

GRUPO CADUMA CONSULTORES

OCTUBRE 2023

# ÍNDICE

**I.- ASPECTOS GENERALES ..... 20**
**I.1 INTRODUCCIÓN ..... 20**
**I.2 OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO ..... 20**
1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 20
**I.3 ALCANCES DEL ESTUDIO ..... 21**

**II.- METODOLOGÍA DE TRABAJO ..... 24**
**II.1 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN ..... 24**
**II.2 FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA ..... 24**
**II.3 ANÁLISIS DE VARIABLES HISTÓRICAS SOCIOECONÓMICAS ..... 24**
**II.4 ESTUDIOS DE INGENIERÍA VIAL ..... 25**
**II.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN. ..... 26**
**II.3 DIAGNOSTICO Y PRONOSTICO ..... 27**
**II.6 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS ..... 28**
**II.7 CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES ..... 28**

**III. FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA ..... 31**

**IV.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 49**
**IV.1 PROMOTOR DEL ESTUDIO/PROYECTO ..... 49**
**IV.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO ..... 49**
**IV.3 VOCACIÓN DE LA VÍA ..... 50**
**IV.4 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ..... 50**

**V.- DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL ..... 58**
**V.1 ÁREA GEOESTADÍSTICA BÁSICA (AGEB 2020) ..... 58**
V.1.1 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICOS. ..... 63
V. 1.2 DIRECTORIO ESTADÍSTICO NACIONAL DE UNIDADES ECONÓMICAS (DENUE) ..... 64
**V.2 CRECIMIENTO DE LA MANCHA URBANA DE CHIHUAHUA. ..... 65**
**V.3 ÁREA DE ESTUDIO ..... 67**
A) RECORRIDO DE ACCESO Y SALIDA DEL CENTRO ATRACTOR EN LA RED VIAL ..... 67
B) CROQUIS DE PUNTOS DE INTERÉS ..... 82
C) DETERMINACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO ..... 83
**V.4 MEDIO NATURAL ..... 84**
V.4.1 CLIMA ..... 84

V.4.2 HIDROGRAFÍA ....84
V.4.3 EDAFOLOGÍA....85
V.4.4 GEOLOGÍA ....85
V.4.5 TOPOGRAFÍA ....86
**V.5 DIAGNÓSTICO URBANO DE LA ZONA DE ESTUDIO....88**
A) ZONIFICACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA ....88
B) USOS DE SUELO PREDOMINANTES....90
C) INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA ....91
D) SISTEMA VIAL LOCAL ....93
**V.6 TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR ANUAL ....115**
A) MÉTODO DE INCREMENTO PARCIALES. ....115
B) MÉTODO DE INTERÉS COMPUESTO....116
C) RESUMEN DE RESULTADOS ....116
**V.7 MARCO VIAL ACTUAL....117**
A) CROQUIS DE MOVIMIENTOS DIRECCIONALES EN PUNTOS DE ANÁLISIS. ....117
B) ANÁLISIS DE CAPACIDAD VIAL ACTUAL ....124
C) DETERMINACIÓN DE LA HORA DE MÁXIMA DEMANDA Y VOLUMEN VEHICULAR MÁXIMO EN LA ZONA, MEDIANTE AFOROS SECCIONALES. ....130
D) ANÁLISIS DE FLUJOS VIALES EN LA ZONA DE ESTUDIO ....138
E) COSTOS DE TRASLADO ....139
F) COSTOS DE RECORRIDO POR VIALIDAD ....142
G) UBICACIÓN DE PUNTOS DE CONCENTRACIÓN....143
H) ENCUESTAS ORIGEN – DESTINO ....144
I) ATLAS DE RIESGO ....152
J) COBERTURA DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE EXISTENTES....156
K) AFOROS VEHICULARES DIRECCIONALES ....157
A) DETERMINACIÓN DEL TRANSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL....172
B) DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO DE LA RED VIAL ACTUAL. ....173
C) NIVELES DE SERVICIO POR INTERSECCIÓN ....205
D) ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD....207
**V.8 EVALUACIÓN DE CALLES DE ACUERDO EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS. ....211**

**VI.- PRONÓSTICOS ....225**
**VI.1 TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS....225**
**VI.2 GENERACIÓN DE VIAJES DE ACUERDO A PROYECTO....231**
**VI.3 ESCENARIO EN RELACIÓN A PROYECCIÓN DE TASA DE CRECIMIENTO CONAPO....232**

VI.3.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM....235
**VI.4 ESCENARIO DE TASA DE CRECIMIENTO DEL TDPA....236**
VI.4.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM....238
**VI.5 ESCENARIO CONSERVADOR (TENDENCIAL TASA DE CRECIMIENTO ACTUAL)....240**
VI.5.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM....241
**VI.6 PRONOSTICO PROMEDIO DE TASA DE CRECIMIENTO ACTUAL Y PROYECCIÓN 2040....242**
VI.6.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM....243
**VI.7 PRONOSTICO CRÍTICO, DE ACUERDO CON EL CRECIMIENTO PROGRAMADO....244**
VI.7.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM....246
VI.7.2 PRONOSTICO DE ACUERDO CON EL CRECIMIENTO PROGRAMADO CONAPO....247
**VI.8 PRONÓSTICO OPTIMO....249**
VI.8.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM....250
**VI.9 PRONÓSTICO DESEABLE....251**
VI.9.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM....252
**VI.10 DISTRIBUCIÓN – ASIGNACIÓN DE TRÁFICO....255**

**VII. PROPUESTA....263**
VII.1.1 DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN VIAL....263
VII.1.2 ANÁLISIS DE CAPACIDAD VIAL DE ACCESOS/SALIDA DEL PROYECTO....266
VII.1.3 DETERMINACIÓN DEL VEHÍCULO DE PROYECTO....274
VII.1.4 DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE OPERACIÓN....275
VII.1.5 CICLORUTAS....277
VII.1.6 TRANSPORTE PÚBLICO....279
VII.1.7 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD PEATONAL....280
VII.1.8 TRAZO DE VIALIDAD....281

**VIII.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN....295**
**VIII.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN A CORTO PLAZO.....295**
VIII.1.1 TRAMOS DE BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ....295
VIII.1.2 MEJORAMIENTO DE INTERSECCIONES ESTRATÉGICAS....296
**VIII.2 PROPUESTA DE INTERSECCIÓN TIPO....298**
**VIII.3 INTEGRACIÓN DE LA RUTA DE TRANSPORTE (TERMINAL NORTE – Blvd. L.H.A)....299**
**VIII.4 VIALIDADES SEGURAS....301**
**VIII.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL....309**
VIII.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES RELEVANTES....315
VIII.4.2 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL....343

VIII.4.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL.....348

**IX.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....352**

**X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVAS .....358**

**XI. ANEXOS.....360**

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA. 1 RELACIÓN DE SUPERFICIES .....55
TABLA. 2 FACTOR DE AJUSTE POR VEHÍCULOS PESADOS. .....56
TABLA. 3 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD VIAL. .....56
TABLA. 4 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD. .....56
TABLA. 5 RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS POR AGEB. .....62
TABLA. 6 RESUMEN DE ÁREAS DE ZONIFICACIÓN PRIMARIA .....89
TABLA. 7 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE RÍO URUGUAY Y AV. TRANSFORMACIÓN. .....94
TABLA. 8 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. DESARROLLO Y AV. LOS ARCOS. .....95
TABLA. 9 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. LOS ARCOS A VIALIDAD LOS NOGALES. .....96
TABLA. 10 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA A AV. HOMERO. .....97
TABLA. 11 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. HOMERO A C. 16 DE SEPTIEMBRE. .....98
TABLA. 12 CARACTERÍSTICAS DE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD ENTRE AV. FCO, VILLA A AV. CANTERA. .....99
TABLA. 13 CARACTERÍSTICAS DEL PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD ENTRE AV. CANTERA Y AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. .....100
TABLA. 14 CARACTERÍSTICAS DE LA PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD ENTRE AV. INST. POL. NACIONAL A AV. TEÓFILO BORUNDA. .....101
TABLA. 15 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. NORTE 4 ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ .....102
TABLA. 16 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. GUILLERMO PRIETO LUJÁN ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....103
TABLA. 17 CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD LOS NOGALES ENTRE C. ABOLICIÓN DE LA ESCLAVITUD A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....104
TABLA. 18 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. HOMERO ENTRE C. NUEVA FE Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....105
TABLA. 19 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. JUAN ESCUTIA ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y PERIF. DE LA JUVENTUD. .....106

TABLA. 20 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. BOSQUE REAL ENTRE C. MONTE DE TRENTO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....107
TABLA. 21 CARACTERÍSTICAS DE AV. MISIÓN DEL BOSQUE ENTRE AV. P. DE LOS PIRINEOS Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....108
TABLA. 22 CARACTERÍSTICAS DE AV. DE LA CANTERA ENTRE AV. REAL ESCONDIDO A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....109
TABLA. 23 CARACTERÍSTICAS DE LA PERIFÉRICO DE AV. HACIENDA LOS MORALES ENTRE AV. TOMÁS VALLES VIVAR Y BLVD. LUIS H, ÁLVAREZ. .....110
TABLA. 24 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. INST. POL. NACIONAL ENTRE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD A AV. TOMÁS VALLES VIVAR.....111
TABLA. 25 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. LAS TRES PRESAS ENTRE C. PEDRO ZULOAGA A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....112
TABLA. 26 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA ENTRE C. SAN PEDRO DE JESÚS MALDONADO A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....113
TABLA. 27 CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA CHIHUAHUA – CUAUHTÉMOC ENTRE AV. LOS LLORONES Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.....114
TABLA. 28 MÉTODO DE INCREMENTO PARCIALES. .....115
TABLA. 29 MÉTODO DE INTERÉS COMPUESTO .....116
TABLA. 30 RESUMEN DE RESULTADOS .....116
TABLA. 31 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....124
TABLA. 32 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....124
TABLA. 33 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....124
TABLA. 34 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....124
TABLA. 35 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....125
TABLA. 36 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....125
TABLA. 37 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....125
TABLA. 38 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....125
TABLA. 39 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....126
TABLA. 40 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....126
TABLA. 41FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....126
TABLA. 42 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....126
TABLA. 43 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....126
TABLA. 44 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....126
TABLA. 45 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....127
TABLA. 46 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....127
TABLA. 47 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....127
TABLA. 48 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....127
TABLA. 49 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....128
TABLA. 50 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....128
TABLA. 51 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....128
TABLA. 52 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....128
TABLA. 53 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....128
TABLA. 54 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....129
TABLA. 55 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....129

TABLA. 56 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD ..... 129
TABLA. 57 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD ..... 129
TABLA. 58 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD ..... 130
TABLA. 59 RESUMEN DE CAPACIDAD VIAL POR VIALIDAD ..... 130
TABLA. 60. AFORO SECCIONAL AV. DE LAS INDUSTRIAS SENTIDO: NORTE-SUR ..... 132
TABLA. 61. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS ..... 132
TABLA. 62 AFORO SECCIONAL AV. DE LAS INDUSTRIAS SENTIDO: SUR-NORTE ..... 132
TABLA. 63. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS ..... 133
TABLA. 64. AFORO SECCIONAL AV. TECNOLÓGICO SENTIDO: NORTE-SUR ..... 133
TABLA. 65. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS ..... 133
TABLA. 66 AFORO SECCIONAL AV. TECNOLÓGICO SENTIDO: SUR-NORTE ..... 134
TABLA. 67. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS ..... 134
TABLA. 68 AFORO SECCIONAL DE VIALIDAD SACRAMENTO SENTIDO NORTE-SUR ..... 135
TABLA. 69. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS ..... 135
TABLA. 70 AFORO SECCIONAL DE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD SENTIDO NORTE-SUR. ..... 136
TABLA. 71. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS ..... 136
TABLA. 72 AFORO SECCIONAL DE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD SENTIDO SUR-NORTE. ..... 137
TABLA. 73. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS ..... 137
TABLA. 74 RESUMEN DE VOLUMEN VEHICULAR QUE TRANSITA EN LA HMD POR SENTIDO. ..... 137
TABLA. 75 RESUMEN DE VOLUMEN VEHICULAR QUE TRANSITA EN LA HMD POR SENTIDO. ..... 137
TABLA. 76RESUMEN DE COSTO DE VIAJE POR KILÓMETRO. ..... 141
TABLA. 77 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA ..... 158
TABLA. 78 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA ..... 160
TABLA. 79 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA ..... 161
TABLA. 80 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA ..... 162
TABLA. 81 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA ..... 164
TABLA. 82 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA ..... 165
TABLA. 83 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA ..... 166
TABLA. 84 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA ..... 167
TABLA. 85 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA ..... 169
TABLA. 86 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA ..... 170
TABLA. 87 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA ..... 171
TABLA. 88 RESUMEN DE AFOROS VEHICULARES ..... 172
TABLA. 89 TRANSITO PROMEDIO ANUAL ..... 172
TABLA. 90 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. TECNOLÓGICO ..... 177
TABLA. 91 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD ..... 178
TABLA. 92 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD ..... 178
TABLA. 93 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. NORTE 4 ..... 180
TABLA. 94 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD ..... 180
TABLA. 95 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD ..... 180

TABLA. 96 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN. .....182
TABLA. 97 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....182
TABLA. 98 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....182
TABLA. 99 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. HOMERO .....184
TABLA. 100 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....184
TABLA. 101 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....184
TABLA. 102 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. JUAN ESCUTIA.....186
TABLA. 103 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....186
TABLA. 104 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....186
TABLA. 105 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD .....187
TABLA. 106 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....188
TABLA. 107 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....188
TABLA. 108 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. FCO. VILLA .....190
TABLA. 109 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....190
TABLA. 110 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....190
TABLA. 111 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. FCO. VILLA .....191
TABLA. 112 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....192
TABLA. 113 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....192
TABLA. 114 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL .....193
TABLA. 115 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....194
TABLA. 116 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....194
TABLA. 117 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA BLVD. ANTONIO ORTIZ MENA.....196
TABLA. 118 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....196
TABLA. 119 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....196
TABLA. 120 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. VALLE ESCONDIDO. .....197
TABLA. 121 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....198
TABLA. 122 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....198
TABLA. 123 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA.....200
TABLA. 124 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....200
TABLA. 125 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....200
TABLA. 126 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. SILVESTRE TERRAZAS. .....202
TABLA. 127 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....202
TABLA. 128 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....202
TABLA. 129 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. SILVESTRE TERRAZAS. .....204
TABLA. 130 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....204
TABLA. 131 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....204
TABLA. 132 RESUMEN DE NIVEL SE SERVICIO POR CALLE. .....205
TABLA. 133 ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA AV. TECNOLÓGICO. .....207
TABLA. 134 ACCIDENTES REGISTRADOS EN PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD. .....208
TABLA. 135 ACCIDENTES REGISTRADOS EN C. MISIÓN DEL BOSQUE. .....208
TABLA. 136 ACCIDENTES REGISTRADOS EN AV. DE LAS INDUSTRIAS. .....209
TABLA. 137 ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA VIALIDAD SACRAMENTO. .....209
TABLA. 138 ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA AV. DE LA CANTERA. .....210

TABLA. 139 RESUMEN DE ACCIDENTES REGISTRADOS POR VIALIDAD .....210
TABLA. 140 RESUMEN DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS DE ACUERDO A LAS VIALIDADES ACTUALES .....222
TABLA. 141 GENERACIÓN DE VIAJES POR USO DE SUELO .....231
TABLA. 142 COMPARATIVA DE ESCENARIOS .....252
TABLA. 143 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....252
TABLA. 144 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....253
TABLA.145 DISTRIBUCIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS. .....257
TABLA. 146 FACTOR DE AJUSTE POR VEHÍCULOS PESADOS (Fvp). .....263
TABLA. 147 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....263
TABLA. 148 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....266
TABLA. 149 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....266
TABLA. 150 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....267
TABLA. 151 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....267
TABLA. 152 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....267
TABLA. 153 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....267
TABLA. 154 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....268
TABLA. 155 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....268
TABLA. 156 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....269
TABLA. 157 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....269
TABLA. 158 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....269
TABLA. 159 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....269
TABLA. 160 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....270
TABLA. 161 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....270
TABLA. 162 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....271
TABLA. 163 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....271
TABLA. 164 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....271
TABLA. 165 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....271
TABLA. 166 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....272
TABLA. 167 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....272
TABLA. 168 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....272
TABLA. 169 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....273
TABLA. 170 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....273
TABLA. 171 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD .....273
TABLA. 172 RESUMEN DE CAPACIDAD VIAL DE LAS SECCIONES VIALES PROPUESTAS 274
TABLA. 173.JERARQUÍA DE LOS ELEMENTOS CON BASE EN SUS CONDICIONES ACTUALES (USV). .....310
TABLA.174. JERARQUÍA DE LOS ELEMENTOS CON BASE EN SUS CONDICIONES ACTUALES (HIDROLOGÍA). .....311
TABLA.175. JERARQUÍA DE LOS ELEMENTOS CON BASE EN SUS CONDICIONES ACTUALES (TOPOGRAFÍA). .....311
TABLA.176. ASPECTOS A EVALUAR EN REFERENCIA A LA CALIDAD VISUAL. .....313
TABLA.177. ASPECTOS A EVALUAR EN REFERENCIA A LA FRAGILIDAD VISUAL. .....314
TABLA.178. VEGETACIÓN OBSERVADA EN CAMPO EN ZONAS CON VALOR 1. .....316

TABLA.179. VEGETACIÓN OBSERVADA EN CAMPO EN ZONAS CON VALOR 2. .....317
TABLA.180. VEGETACIÓN OBSERVADA EN CAMPO EN ZONAS CON VALOR 3. .....317
TABLA.181. VEGETACIÓN OBSERVADA EN CAMPO EN ZONAS CON VALOR 4. .....318
TABLA.182. EVALUACIÓN DE CALIDAD VISUAL. .....338
TABLA.183. EVALUACIÓN DE FRAGILIDAD VISUAL.....338
TABLA.184. EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA CALIDAD VISUAL.....339
TABLA.185. EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA FRAGILIDAD VISUAL.....339
TABLA.186. VALORES ASIGNADOS PARA DELIMITAR ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL. ..344
TABLA.187. COMBINACIONES DE LOS VALORES DE CADA CAPA VECTORIAL DE ACUERDO A SUS CARACTERÍSTICAS. .....344
TABLA.188. SUPERFICIES DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL.....347
TABLA.189. SUPERFICIES DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL EN EL ÁREA DEL ANTEPROYECTO.....347
TABLA. 190 RESUMEN DE VOLUMEN VEHICULAR QUE TRANSITA EN LA HMD POR SENTIDO. .....353

## ÍNDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1 POBLACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO. .....60
GRAFICA 2 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN LA ZONA DE ESTUDIO. .....60
GRAFICA 3 VIVIENDAS CON AUTOMÓVIL Y SERVICIOS BÁSICOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO. .....63
GRAFICA 4 POBLACIÓN DE LA ZONA QUE UTILIZA VEHÍCULO PARTICULAR.....64
GRAFICA 5 VIVIENDAS CON AUTOMÓVIL Y SERVICIOS BÁSICOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO. .....65
GRAFICA 6 VOLUMEN VEHICULAR DURANTE 24 HRS. PUNTO SECCIONAL NO.1 .....132
GRAFICA 7 VOLUMEN VEHICULAR DURANTE 24 HRS. PUNTO SECCIONAL NO.2 .....133
GRAFICA 8 VOLUMEN VEHICULAR DURANTE 24 HRS. PUNTO SECCIONAL NO.1 .....134
GRAFICA 9 VOLUMEN VEHICULAR DURANTE 24 HRS. PUNTO SECCIONAL NO.2 .....135
GRAFICA 10 VOLUMEN VEHICULAR DURANTE 24 HRS. PUNTO SECCIONAL NO.1 .....136
GRAFICA 11 LUGAR DE ORIGEN. .....147
GRAFICA 12 LUGAR DE DESTINO.....148
GRAFICA 13 NÚMERO DE OCUPANTES.....149
GRAFICA 14 FRECUENCIA DEL VIAJE.....149
GRAFICA 15 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....178
GRAFICA 16 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....180
GRAFICA 17 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....182
GRAFICA 18 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....184
GRAFICA 19 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....186
GRAFICA 20 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....188
GRAFICA 21 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....190
GRAFICA 22 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....192
GRAFICA 23 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....194

GRAFICA 24 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....196
GRAFICA 25 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....198
GRAFICA 26 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....200
GRAFICA 27 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....202
GRAFICA 28 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO .....204
GRAFICA 29 ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA AV. TECNOLÓGICO. .....207
GRAFICA 30 ACCIDENTES REGISTRADOS EN PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD. .....208
GRAFICA 31 ACCIDENTES REGISTRADOS EN C. MISIÓN DEL BOSQUE. .....208
GRAFICA 32 ACCIDENTES REGISTRADOS EN AV. DE LAS INDUSTRIAS. .....209
GRAFICA 33 ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA VIALIDAD SACRAMENTO. .....209
GRAFICA 34 ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA AV. DE LA CANTERA. .....210

## ÍNDICE DE IMÁGENES

IMG. 1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN LA CIUDAD. .....49
IMG. 2. PROPUESTA DE UBICACIÓN DE BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....50
IMG. 3 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE TRAZO GENERAL .....51
IMG. 4 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SEGMENTO A .....51
IMG. 5 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SEGMENTO B .....52
IMG. 6 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SEGMENTO C .....52
IMG. 7 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SEGMENTO D .....53
IMG. 8 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SEGMENTO E .....53
IMG. 9 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SEGMENTO F .....54
IMG. 10 TIPOS DE SUPERFICIE EN SECCIÓN VIAL PROPUESTA DE VIALIDAD .....55
IMG. 11 ÁREA DE ESTUDIO: AGEBs .....59
IMG. 12 CRECIMIENTO HISTÓRICO DE LA MANCHA URBANA DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA. .....66
IMG. 13 IMAGEN SATELITAL DEL CRECIMIENTO DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA (FUENTE: BIGDATA). .....66
IMG. 14 ZONA DE ESTUDIO .....67
IMG. 15. ACCESO DEL CENTRO ATRACTOR .....68
IMG. 16. SALIDAS DEL CENTRO ATRACTOR .....68
IMG. 17 VISTA AÉREA DE LA AV. NORTE 4 EN INTERSECCIÓN CON AV. TECNOLÓGICO .....69
IMG. 18 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA AV. NORTE 4 ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....69
IMG. 19 VISTA AÉREA DE LA AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN. .....70
IMG. 20 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....70
IMG. 21 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....70
IMG. 22 VISTA AÉREA DE LA AV. LOS NOGALES .....71
IMG. 23 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE AV. LOS NOGALES .....71

IMG. 24 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. LOS NOGALES PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. ....71
IMG. 25 VISTA AÉREA DE AV. HOMERO....72
IMG. 26 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE AV. HOMERO ....72
IMG. 27 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. HOMERO PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.....72
IMG. 28 VISTA ÁREA DE LA AV. BOSQUE REAL ....73
IMG. 29 SECCIÓN VIAL DE LA AV. BOSQUE REAL ....73
IMG. 30 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. BOSQUE REAL PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. ....74
IMG. 31 VISTA AÉREA DE LA AV. MISIÓN DEL BOSQUE.....74
IMG. 32 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA AV. MISIÓN DEL BOSQUE. ....74
IMG. 33 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. MISIÓN DEL BOSQUE PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. ....75
IMG. 34 CAMBIO DE SECCIÓN EN LA AV. DE LA CANTERA.....75
IMG. 35 SECCIÓN VIAL DE LA AV. CANTERA ENTRE LA AV. REAL ESCONDIDO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ ....75
IMG. 36 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. CANTERA PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.....76
IMG. 37 VISTA ÁREA DE LA AV. HACIENDA LOS MORALES ....76
IMG. 38 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA AV. HACIENDA LOS MORALES ....76
IMG. 39 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. HACIENDA DE LOS MORALES PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. ....77
IMG. 40 VISTA ÁREA DE LA AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ....77
IMG. 41 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ....77
IMG. 42 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. ....78
IMG. 43 VISTA ÁREA DE LA C. BICENTENARIO ....78
IMG. 44 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE C. BICENTENARIO....78
IMG. 45 SEGMENTO FALTANTE DE LA C. BICENTENARIO PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. ....79
IMG. 46 SECCIÓN VIAL PROPUESTA DE LA AV. LAS TRES PRESAS.....79
IMG. 47 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. LAS TRES PRESAS PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. ....79
IMG. 48 VISTA ÁREA DE LA AV. PROLONGACIÓN TEÓFILO BORUNDA ORTIZ....80
IMG. 49 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA AV. PROLONGACIÓN TEÓFILO BORUNDA ....80
IMG. 50 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA ORTIZ PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. ....80
IMG. 51 VISTA ÁREA DE LA CARRETERA CHIHUAHUA – CUAUHTÉMOC ....81
IMG. 52 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA CARRETERA CHIHUAHUA - CUAUHTÉMOC ....81
IMG. 53 SEGMENTO FALTANTE DE LA CARRETERA CHIHUAHUA - CUAUHTÉMOC PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. ....81
IMG. 54. PUNTOS DE CONFLICTO. ....82
IMG. 55 ÁREA DE ESTUDIO ....83

IMG. 56 CLIMATOLOGÍA EN LA MANCHA URBANA DE CHIHUAHUA (INEGI) .....84
IMG. 57 HIDROGRAFÍA EN LA MANCHA URBANA DE CHIHUAHUA (INEGI) .....84
IMG. 58 EDAFOLOGÍA EN LA MANCHA URBANA DE CHIHUAHUA (INEGI).....85
IMG. 59 TOPOGRAFÍA DE TRAMO 1 OBTENIDA POR DRON.....86
IMG. 60 TOPOGRAFÍA DE TRAMO 2 OBTENIDA POR DRON.....87
IMG. 61 TOPOGRAFÍA DE TRAMO 3 OBTENIDA POR DRON.....87
IMG. 62 TOPOGRAFÍA DE TRAMO 4 OBTENIDA POR DRON.....88
IMG. 63 ZONIFICACIÓN PRIMARIA DE CD. CHIHUAHUA .....89
IMG. 64 ZONIFICACIÓN SECUNDARIA. .....90
IMG. 65 ESTRUCTURA VIAL EN ZONA DE ESTUDIO. .....91
IMG. 66. ESTADO ACTUAL DE VIALIDADES EN EL ÁREA DEL PROYECTO. .....92
IMG. 67. ESTADO ACTUAL DE BANQUETAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO. .....92
IMG. 68 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE RÍO URUGUAY Y AV. TRANSFORMACIÓN.....94
IMG. 69 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. DESARROLLO Y AV. LOS ARCOS. .....95
IMG. 70 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. LOS ARCOS A VIALIDAD LOS NOGALES.....96
IMG. 71 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. M. CERVANTES SAAVEDRA A AV. HOMERO. .....97
IMG. 72 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. HOMERO A C. 16 DE SEPTIEMBRE. .....98
IMG. 73 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD ENTRE AV. FCO, VILLA A AV. CANTERA. .....99
IMG. 74 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DEL PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD ENTRE AV. CANTERA Y AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. .....100
IMG. 75 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA PERIF. DE LA JUVENTUD ENTRE AV. INST. POL. NACIONAL A AV. T. BORUNDA. .....101
IMG. 76 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. NORTE 4 ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ .....102
IMG. 77 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. GUILLERMO PRIETO LUJÁN ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....103
IMG. 78 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA VIALIDAD LOS NOGALES ENTRE C. ABOLICIÓN DE LA ESCLAVITUD A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....104
IMG. 79 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. HOMERO ENTRE C. NUEVA FE Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....105
IMG. 80 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. JUAN ESCUTIA ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y PERIF. DE LA JUVENTUD. .....106
IMG. 81 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. BOSQUE REAL ENTRE C. MONTE DE TRENTO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....107
IMG. 82 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. MISIÓN DEL BOSQUE ENTRE AV. P. DE LOS PIRINEOS BOSQUE Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. .....108
IMG. 83 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE AV. DE LA CANTERA ENTRE AV. REAL ESCONDIDO Y BLVD. LUIS H, ÁLVAREZ. .....109

IMG. 84 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE AV. HACIENDA LOS MORALES ENTRE AV. TOMÁS VALLES VIVAR Y BLVD. LUIS H, ÁLVAREZ. ....110
IMG. 85 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE AV. INST. POL. NACIONAL ENTRE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD A AV. TOMÁS VALLES VIVAR ....111
IMG. 86 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA ENTRE C. SAN PEDRO DE JESÚS MALDONADO A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. ....113
IMG. 87 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA CARRETERA CHIHUAHUA – CUAUHTÉMOC ENTRE AV. LOS LLORONES Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ. ....114
IMG. 88 MOVIMIENTOS DIRECCIONALES DE LA INTERSECCIÓN 1. AV. TECNOLÓGICO Y AV. NORTE 4....117
IMG. 89 COLOCACIÓN DE AFORADORES SOBRE PERIF. DE LA JUVENTUD, AV. TECNOLÓGICO, AV. INDUSTRIAS Y VIALIDAD SACRAMENTO....131
IMG. 90 ANÁLISIS DE FLUJOS VIALES (FUENTE: BIG DATA)....138
IMG. 91 TRAZO DE VIALIDADES ANALIZADAS EN COSTO DE VIAJES. ....142
IMG. 92 PUNTOS DE CONCENTRACIÓN SOCIAL EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA ....143
IMG. 93 ORIGEN Y DESTINO DE LOS VIAJES ACTUALES EN LA INTERSECCIÓN DE AV. TECNOLÓGICO Y AV. GUILLERMO PRIETO LUJÁN.....151
IMG. 94 ORIGEN Y DESTINO DE LOS VIAJES ACTUALES EN LA INTERSECCIÓN DE AV. DE LA CANTERA Y PERIF. DE LA JUVENTUD. ....151
IMG. 95 ORIGEN Y DESTINO DE LOS VIAJES ACTUALES EN LA INTERSECCIÓN DE AV. SILVESTRE TERRAZAS Y C. 120. ....152
IMG. 96. RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR LA ZONA DE ESTUDIO. ....156
IMG. 97 LOCALIZACIÓN DE AFOROS DIRECCIONALES. ....157
IMG. 98 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. RIO URUGUAY A AV. DESARROLLO. ....177
IMG. 99 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE AV. RIO NILO A AV. TECNOLÓGICO. 179
IMG. 100 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE AV. HIDROELÉCTRICA DE CHICOACEN A AV. TECNOLÓGICO....181
IMG. 101 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. SAN MIGUEL EL GRANDE A AV. TECNOLÓGICO. ....183
IMG. 102 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. MIGUEL BARRAGÁN A AV. TECNOLÓGICO. ....185
IMG. 103 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE AV. FCO. VILLA A AV. DE LA CANTERA. ....187
IMG. 104 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE AV. HUANCUNE A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD. ....189
IMG. 105 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE AV. MISIÓN DEL BOSQUE A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD. ....191
IMG. 106 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. LA SALLE A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD. ....193
IMG. 107 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. JUAN BERNARDO A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD. ....195
IMG. 108 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. VALLE REAL A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD. ....197

IMG. 109 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD A C. LIRIOS. .....199
IMG. 110 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. 120 Y C. DEL BOSQUE .....201
IMG. 111 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE CARRETERA CUAUHTÉMOC – CHIHUAHUA A SILVESTRE TERRAZAS .....203
IMG. 112 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. TECNOLÓGICO. .....216
IMG. 113 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. NORTE 4. .....216
IMG. 114 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN. .....217
IMG. 115 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. HOMERO. .....217
IMG. 116 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. JUAN ESCUTIA. .....218
IMG. 117 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. FRANCISCO VILLA. .....218
IMG. 118 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. DE LA CANTERA. .....219
IMG. 119 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. .....219
IMG. 120 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS BLVD. ANTONIO ORTIZ MENA. .....220
IMG. 121 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. VALLE ESCONDIDO. .....220
IMG. 122 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. PROLONGACIÓN TEÓFILO BORUNDA. .....221
IMG. 123 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. SILVESTRE TERRAZAS. .....221
IMG. 124 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS C. 120. .....222
IMG. 125 POSIBLES ESCENARIOS .....228
IMG. 126 ESCENARIOS A ANALIZAR .....230
IMG. 127 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO CONAPO. .....235
IMG. 128 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO CONAPO. .....236
IMG. 129 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO TDPA. .....238
IMG. 130 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO TDPA. .....239
IMG. 131 ZONA DE ESTUDIO Y SUELO DE CRECIMIENTO PROGRAMADO .....240
IMG. 132 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO ACTUAL. .....241
IMG. 133 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO TDPA. .....242
IMG. 134 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO ACTUAL Y PROYECCIÓN 2040. .....243
IMG. 135 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO ACTUAL Y PROYECCIÓN 2040. .....244
IMG. 136 ZONA DE SUELO PROGRAMADO EN LA ZONA DE ESTUDIO Y APLICACIÓN. .....244
IMG. 137 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO CRITICO. .....246

IMG. 138 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO CRITICO. ....247
IMG. 139 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO CRITICO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO DE CONAPO. ....248
IMG. 140 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO CRITICO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO DE CONAPO. ....249
IMG. 141 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO OPTIMO. ....250
IMG. 142SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO CRITICO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO DE CONAPO. ....251
IMG. 143 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO DESEABLE. ....252
IMG. 144 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO DESEABLE. ....253
IMG. 145 GRÁFICA COMPARATIVA DE ESCENARIOS (POBLACIÓN) ....254
IMG. 146 GRÁFICA COMPARATIVA DE ESCENARIOS (VIVIENDAS) ....254
IMG. 147 GRÁFICA COMPARATIVA DE ESCENARIOS (VIAJES GENERADOS) ....255
IMG. 148 FLUJOS VIALES 2040 DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA EN EL PROGRAMA PTV VISUM. ....257
IMG. 149 RESULTADOS OBTENIDOS POR PTV VISUM ....261
IMG. 150 SECCIÓN Y CAPACIDAD VIAL DEL BOULEVARD ....263
IMG. 151 SECCIÓN VIAL PROPUESTA EN ZONA SIN ALTA TENSIÓN. ....264
IMG. 152 SECCIÓN VIAL PROPUESTA EN ZONA DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN ....264
IMG. 155 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. EUGENIO PRADO PROAÑO ....266
IMG. 156 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN ....266
IMG. 157 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. LOS NOGALES ....267
IMG. 158 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. HOMERO ....268
IMG. 159 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE C. PASEO DE LAS CUMBRES ....268
IMG. 160 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. MISIÓN DEL BOSQUE ....269
IMG. 161 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. LA CANTERA ....270
IMG. 162 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. BOSQUE REAL ....270
IMG. 163 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. HACIENDA LOS MORALES ....271
IMG. 164 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ....272
IMG. 165 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. LAS TRES PRESAS ....272
IMG. 166 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. TEÓFILO BORUNDA ORTIZ ....273
IMG. 167 DIMENSIONES Y TRAYECTORIA DE GIRO DEL VEHÍCULO DE PROYECTO DE-2970 ....275
IMG. 168 FUNCIÓN DE UNA VÍA URBANA: MOVILIDAD Y HABITABILIDAD ....276
IMG. 169 FUNCIONES DE LA VIALIDAD ....276
IMG. 170 RELACIÓN ENTRE LA FUNCIÓN, FORMA Y USO DE UNA VÍA URBANA (SEDATU, 2019) ....277
IMG. 171 DIMENSIONES MÍNIMAS PARA UNA CIRCULACIÓN CICLISTA CÓMODA Y SEGURA. ....278
IMG. 172 COMPOSICIÓN DE UNA BANQUETA (DOF: 10/01/2022) ....281
IMG. 173 POLÍGONO 1 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD ....282
IMG. 174 POLÍGONO 2 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD ....282
IMG. 175 POLÍGONO 3 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD ....283

IMG. 176 POLÍGONO 4 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD ....283
IMG. 177 POLÍGONO 5 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD ....284
IMG. 178 POLÍGONO 6 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD ....284
IMG. 179 POLÍGONO 7 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD ....285
IMG. 180 POLÍGONOS AFECTADOS EN EL SEGMENTO A DE LA VIALIDAD. ....286
IMG. 181 POLÍGONOS AFECTADOS EN EL SEGMENTO B DE LA VIALIDAD. ....286
IMG. 182 POLÍGONOS AFECTADOS EN EL SEGMENTO C DE LA VIALIDAD. ....287
IMG. 183 TRAZO GENERAL DE EJE PROPUESTO ....287
IMG. 184 TRAZO DE EJE PROPUESTO SEGMENTO A ....288
IMG. 185 TRAZO DE EJE PROPUESTO SEGMENTO B ....288
IMG. 186 TRAZO DE EJE PROPUESTO SEGMENTO C ....289
IMG. 187 TRAZO DE EJE PROPUESTO SEGMENTO D ....289
IMG. 188 TRAZO DE EJE PROPUESTO SEGMENTO E ....290
IMG. 189 TRAZO DE EJE PROPUESTO SEGMENTO F ....290
IMG. 190 COMPARATIVA DE TRAZO DE SEGMENTO A ....291
IMG. 191 COMPARATIVA DE TRAZO DE SEGMENTO B ....291
IMG. 192 COMPARATIVA DE TRAZO DE SEGMENTO C ....292
IMG. 193 COMPARATIVA DE TRAZO DE SEGMENTO D ....292
IMG. 194 COMPARATIVA DE TRAZO DE SEGMENTO E ....293
IMG. 195 COMPARATIVA DE TRAZO DE SEGMENTO F ....293
IMG. 196 TRAMO PRIORITARIO PARA EJECUCIÓN DE BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ ....295
IMG. 197 UBICACIÓN DE LA PROLONGACIÓN DE LA AV. HOMERO. ....297
IMG. 198 PROPUESTA DE INTERSECCIÓN TIPO ....298
IMG. 199 Modelo esquemático de propuesta de intersección tipo y funcionamiento. ....298
IMG. 200 PROPUESTA DE NUEVAS RUTAS DE TRANSPORTE ....300
IMG. 201 12 ESTRATEGIAS PARA UNA VIALIDAD SEGURA (SEDATU, 2020) ....307
IMG. 202 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (PARTE SUPERIOR). ....318
IMG. 203 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (PARTE MEDIA). ....319
IMG. 204 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (PARTE INFERIOR) ....319
IMG. 205 HIDROLOGÍA (PARTE SUPERIOR). ....320
IMG. 206 HIDROLOGÍA (PARTE INFERIOR). ....321
IMG. 207 PENDIENTE (PARTE SUPERIOR). ....323
IMG. 208 PENDIENTE (PARTE INFERIOR). ....323
IMG. 209 CUENCA VISUAL 1. ....325
IMG. 210 CUENCA VISUAL 2. ....326
IMG. 211 CUENCA VISUAL 3. ....327
IMG. 212 CUENCA VISUAL 4. ....328
IMG. 213 CUENCA VISUAL 5. ....329
IMG. 214 CUENCA VISUAL 6. ....330
IMG. 215 CUENCA VISUAL 7. ....331
IMG. 216 CUENCA VISUAL 8. ....332
IMG. 217 CUENCA VISUAL 9. ....333
IMG. 218 CUENCA VISUAL 10. ....334
IMG. 219 CUENCA VISUAL 11. ....335

IMG. 220 CUENCA VISUAL 12. ....336
IMG. 221 CUENCA VISUAL 13. ....337
IMG. 222 UBICACIÓN DE LAS CUENCAS VISUALES (PRIMERA PARTE). ....341
IMG. 223 UBICACIÓN DE LAS CUENCAS VISUALES (SEGUNDA PARTE). ....342
IMG. 224 UBICACIÓN DE LAS CUENCAS VISUALES (TERCERA PARTE). ....343
IMG. 225 RESULTADOS DE LA SUMA DE LAS CAPAS EN FORMATO RÁSTER PARA DELIMITACIÓN DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL. ....345
IMG. 226RESULTADOS DE LA SUMA DE LAS CAPAS EN FORMATO RÁSTER PARA DELIMITACIÓN DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL. ....345
IMG. 227 RESULTADOS DE LA SUMA DE LAS CAPAS EN FORMATO RÁSTER PARA DELIMITACIÓN DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL. ....346
IMG. 228 RESULTADOS DE LA SUMA DE LAS CAPAS EN FORMATO RÁSTER PARA DELIMITACIÓN DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL. ....346
IMG. 229 RESULTADOS DE LA SUMA DE LAS CAPAS EN FORMATO RÁSTER PARA DELIMITACIÓN DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL. ....347

# I. ASPECTOS GENERALES

# I.- ASPECTOS GENERALES

## I.1 INTRODUCCIÓN

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

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

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

Asi mismo el presente estudio responde a los trabajos establecidos en los terminos de referencia y trabajos solicitados por el Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua.

A continuación se presenta los nueve apartados que contiene el estudio de impacto vial para el proyecto denimindo: Blvd. Luis H Álvarez, Chihuahua, Chih:

## I.2 OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio es evaluar la viaviliadad técnica del Blvd. Luis H. Álvarez, mediante el análisis urbano, de movilidad y ambiental de la zona de influencia. Así como desarrollar propuestas de infraestructura vial para el proyecto.

### 1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Diagnosticar las condiciones de movilidad urbana en las que operan las vialidades actuales y las propuestas para el acceso al proyecto.

Identificar y pronosticas los cambios en la movilidad vehicular en la zona de influencia del Blvd. Luis H. Álvarez.

Identificar las zonas de valor ambiental y proponer medidas de mitigación ambiental.

Presentar una propuesta de infraestructura vial para el Blvd. Luis H. Álvarez.

### I.3 ALCANCES DEL ESTUDIO

El alcance del estudio de factibilidad implica determinar la necesidad existente de la construción del Blvd. Luis H. Álvarez, a partir del análisis urbano, de movilidad y ambiental. Para ello, el estudio se estructura de la siguiente manera:

## I. Aspectos Generales

En este capítulo se describen los objetivos y alcances del estudio de impacto vial, asimismo se hace mención del responsable del estudio, de la ubicación del proyecto y la descripcion general del proyecto a ejecutar.

## II. Metodología de trabajo

En este apartado se describe cuáles fueron los procedimientos y métodos empleados en cada una de las etapas del estudio, así como los parámetros seleccionados para la obtención de resultados.

## III. Fundamentación Jurídica

Es el apartado se refiere a la base legal o jurídica en la que se sustenta una decisión, acción o normativa. En un contexto más amplio, se refiere a la justificación legal que respalda un acto o proceso, y es esencial para garantizar que las acciones sean conformes a las leyes y regulaciones pertinentes.

## IV. Descripcion del proyecto

Es el apartado donde se presenta el proyecto, se menciona la ubicación exacta donde encuentra y se realiza una memoria descriptiva para conocer detalladamente los puntos mas importantes y las caracteristicas particulares del proyecto.

## V. Diagnóstico de la situación actual

Se presenta el diagnóstico urbano de la zona en el cual se describe la zonificación primaria y en su caso la secundaria en el que se encuentra el predio en estudio, usos de suelo colindantes, y el estado en el que se encuentra la infraestructura vial; por otra parte se describe la situación que guarda la operación vial en los futuros accesos al proyecto.

Además, en esta etapa se presenta la evaluación técnica de los impactos que se van a generar por el desarrollo motivo del presente estudio, para lo cual se realiza la asignación y distribución del tránsito generado y atraido por el nuevo desarrollo, a corto, mediano y largo plazo, y se establecen los parámetros de diseño para la infraestructura vial necesaria.

## VI. Evaluación tecnica (Pronósticos)

En este apartado se evualan los escenarios a futuros establecidos de acuerdo a la magnitud del proyecto, para determinar de forma progresiva el impacto del proyecto a lo largo de los proximos años y verificar que el nivel de servicio de las vialidades sea el optimo, dicha revisión sera en las siguientes etapas:

- Escenario Conservador (Tendencial)
- Crecimiento Programado
- Ponóstico Deseable

## VII. Ánalisis de propuesta

En relación a la evaluación técnica, se procede al análisis de la sección vial propuesta, identificando los ajustes necesarios. Esto implica la determinación de los componentes clave de la infraestructura vial, tales como el tipo de vehículo previsto para el proyecto, la velocidad de operación, la inclusión de carriles exclusivos para ciclorutas y transporte público, la accesibilidad peatonal y la rectificación del trazo de la vialidad.

## VIII. Medidas de mitigación

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación técnica en este apartado se popondrán las medidas necesarias que mitiguen o en su caso reduzcan los impactos generados por el crecimiento de la ciudad y en su caso por la construcción del proyecto motivo del presente estudio, adicionalmente se señala el responsable de dichas medidas de mitigación, asi como las etapas en donde sera necesario la implementación de estas.

## IX. Conclusiones y recomendaciones

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de las evaluaciones antes citadas.

## X. Referencias bibliograficas y normativas

Finalmente se presentan las referencias bibliográficas y normativas referenciadas a lo largo del docuemnto, las cuales fueron consultadas para la realizacion del estudio.

# II. METODOLOGÍA DE TRABAJO

## II.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

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




### II.1 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

La recopilación de información consiste en obtener información de tipo documental y de campo que se empleará en diferentes etapas del estudio, tales como fundamentación jurídica, los volúmenes de tránsito, usos de suelo, población, indicadores socioeconómicos, normas técnicas, especificaciones, etc. así como proyectos, obras o estudios que tengan relación con el estudio en cuestión. Toda esta información es de tipo estadístico y de referencia. Entre los documentos a consultar se tienen los siguientes:

### II.2 FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA

Se consultan las diversas leyes, normas y reglamentos aplicables para la elaboración de planes de desarrollo urbano. Para ello, se identifican las fuentes de consulta principales y se seleccionan artículos clave para el desarrollo del presente estudio.

### II.3 ANÁLISIS DE VARIABLES HISTÓRICAS SOCIOECONÓMICAS

**Anuario estadístico Chihuahua (INEGI):**

Del anuario estadístico se obtiene información estadística, incluyendo datos sobre la población y aspectos socioeconómicos. A través de la recopilación de datos históricos en estas categorías, se extraer información significativa, como las tendencias de crecimiento del tránsito en la región.

## II.4 ESTUDIOS DE INGENIERÍA VIAL

Los estudios de ingeniería de tránsito tienen como objetivo medir de forma directa, y en el sitio al tránsito, identificando sus características principales, aspectos de la infraestructura vial y operación. La finalidad es contar con información necesaria y suficiente para poder realizar el análisis operacional del área de estudio y efectuar la asignación vehicular. Con este fundamento se presenta las siguientes actividades realizadas para este objetivo:

**Identificación de usos de suelo**

Esta actividad tiene como propósito identificar los diferentes usos de suelo (actual y futuro) en la zona de estudio como parte de la información básica para los análisis.

**Inventario Vial**

Con el fin de hacer un análisis objetivo de las características físicas y geométricas de las vialidades en la zona de estudio, se llevará a cabo el inventario vial. Contemplando los siguientes elementos que integran a una vía de circulación:

- Sentidos de Circulación.
- Número de Carriles.
- Secciones Transversales.
- Rutas de transporte público de pasajeros.

**Recopilación Fotogramétrica**

Se realiza un levantamiento fotográfico en el área de aplicación desde el punto de vista humano, mediante el uso de cámara digital, y de vista aérea, con el uso de una aeronave no tripulada tipo dron, con tecnología de detección y alcance de luz, permitiendo crear mapas tridimensionales precisos del entorno y obtener información detallada sobre altitud, la forma y distancia de la superficie.

**Aforos vehiculares**

Estos aforos son realizados con la finalidad de obtener los volúmenes de tránsito en las vialidades que dan acceso y salida al proyecto, los aforos se realizaron mediante procedimientos manuales en periodos de 15 minutos en las horas de máxima demanda, además se clasificaran los vehículos de la siguiente manera:

- **(A)** Vehículos ligeros menores de 3 toneladas.
- **(B)** Autobuses de pasajeros (tanto convencional como privado).
- **(C2, C3, etc.)** Vehículos pesados mayores de 3 toneladas con diferentes ejes.
- **(T)** Tractor.
- **(TS)** Artículos, Tractor + Remolque.
- **(TSR)** Artículos, Tractor + 2 o 3 Remolques.
- **(M)** Motocicletas.

**Encuestas Origen – Destino**

Se realiza una serie de preguntas estratégicas, durante los horarios de máxima demanda, en las intersecciones seleccionadas como puntos de decisión para dirigirse a diversas zonas de la ciudad, identificadas como puntos de concentración. Con el fin de obtener información referente a la movilidad de los usuarios en las vías de comunicación

## II.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Se llevan a cabo diversas actividades, como la depuración, normalización y transformación de los datos, con el propósito de asegurar su calidad y consistencia. Esto implica la corrección de errores, la eliminación de duplicados y la estandarización de formatos para facilitar la comparación y compatibilidad de los datos recopilados. Posteriormente, se procede con el Análisis Exploratorio de Datos (EDA, por sus siglas en inglés, Exploratory Data Analysis) con el fin de identificar tendencias, patrones y relaciones significativas. Para esta tarea, se hacen uso de herramientas estadísticas y visuales, tales como gráficos y tablas, que permiten una mejor comprensión de la información recopilada.

Dentro de los análisis de información más relevantes se realizan los siguientes:

**Análisis de Capacidad y Niveles de Servicio (Evaluación Técnica)**

El criterio utilizado para la evaluación técnica de las propuestas en relación a las secciones transversales de circulación se basa en el análisis de capacidad. La metodología empleada para evaluar la operación vial se fundamenta en el Manual de Capacidad Vial de la SICT.

El análisis implica la evaluación del nivel de servicio o la saturación de una sección de calle urbana en función de su capacidad. Esto involucra la necesidad de obtener información sobre volúmenes de tráfico por hora, composición vehicular, número de carriles y otros factores relevantes. El resultado se expresará mediante un indicador que se determina a través de una puntuación, lo cual refleja el estado operativo de la sección de calle tanto en las condiciones presentes como en las futuras, y se asocia con un nivel de servicio. Para llevar a cabo este proceso, se aplicará la siguiente ecuación:

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

Donde:

**(VS)** = Volumen del servicio para el nivel de servicio.
**C** = Capacidad ideal de un carril en condiciones ideales (1,900 vhp).
**(V/C)** = Máxima relación de volumen y capacidad asociada al nivel de servicio.
**N** = Número de carriles por sentido.

**fC** = Factor de ajuste por efecto de los conductores. Capacidad de conducción.
**fa** = Factor de ajuste por efecto de ancho de carril y obstáculos laterales.
**fVP** = Factor de ajuste por vehículos pesados.
**fT** = Factor de ajuste de influencia del tipo de carretera.

**Análisis de intersecciones**

La evaluación de las intersecciones viales se realiza con el propósito de determinar los tiempos de demora que se generan y que podrían verse afectados debido al proyecto objeto del presente estudio.

Debido a la complejidad del gran número de variables que intervienen en el fenómeno del flujo vehicular de la red vial urbana, el análisis de las intersecciones se llevó a cabo mediante el programa de cómputo PTV VISTRO, el cual permite determinar la capacidad vial de intersecciones semaforizadas, glorietas e intersecciones controladas por dos o más altos, por diversos métodos tales como HCM 2010, HCM 2000, Circular 212, ICU1 e ICU2.

**Asignación de tránsito**

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

## II.3 DIAGNOSTICO Y PRONOSTICO

Una vez que se ha completado el análisis actual del comportamiento de la zona de estudio, se procede a evaluar la demanda y el comportamiento de los usuarios. En esta fase, se identifica la movilidad de la población, analizando cómo se desplazan las personas en la zona y cuáles son los modos de transporte que utilizan con mayor frecuencia. Este proceso abarca la identificación de patrones de desplazamiento, la duración estimada de los viajes y las preferencias de transporte. Además, se lleva a cabo la identificación de los problemas y desafíos actuales en el sistema de movilidad urbana, tales como congestión del tráfico, la falta de infraestructura para el transporte público, cuestiones de seguridad vial y la eficiencia de los desplazamientos, entre otros.

Utilizando la información recopilada y el análisis de datos, se procede a pronosticar las tendencias futuras en la movilidad urbana. Esto involucra la estimación y asignación de la generación de viajes del proyecto en estudio, prever la distribución esperada de los viajes de acceso y salida, y extrapolar los datos en función de proyecciones de crecimiento demográfico, cambios en la demanda de transporte y posibles cambios en la

infraestructura vehicular. Asimismo, se identifican los posibles problemas que podrían surgir en el futuro en base a estas proyecciones y los niveles de servicio esperados en la zona.

### II.6 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Ya que se han identificado los desafíos en la movilidad urbana que serán abordados, tales como la congestión del tráfico, los largos tiempos de desplazamiento y los puntos conflictivos, entre otros, se procede de la siguiente manera:

Definición de Objetivos: Una vez que los problemas han sido identificados, es esencial establecer objetivos concretos que se deseen alcanzar mediante la creación de opciones y propuestas. Estos objetivos pueden abarcar la reducción de la congestión, la mejora de la accesibilidad, la disminución de los puntos de conflicto, entre otros.

Generación de Opciones: En esta fase, se presentan diversas soluciones u opciones para hacer frente a los problemas identificados. Estas alternativas pueden abarcar desde mejoras en el sistema vial, de transporte público, la promoción del uso de la bicicleta y la caminata, la creación de carriles exclusivos para vehículos compartidos, hasta la construcción de nuevas infraestructuras de transporte, entre otras posibilidades.

Selección de Alternativas: Después de la evaluación, se seleccionan las alternativas más prometedoras que mejor se ajusten a las características, objetivos del estudio y a las necesidades de la comunidad. Es importante tener en cuenta que a menudo se opta por una combinación de alternativas en lugar de una solución única.

### II.7 CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

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

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

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

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

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

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

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

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

# III. FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA

# III. FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA

## ÁMBITO FEDERAL

### CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La fundamentación jurídica de la planeación en México, emana de su Constitución Política con las reformas a los artículos 25 mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación en junio de 2013 y el artículo 26 reformado en abril del 2006.

El **Articulo 4**, establece que la mujer y el hombre son iguales ante la ley. Ésta protegerá la organización y el desarrollo de la familia. En donde se indica que toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.

El **artículo 25,** corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

El **artículo 26**, establece que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática. Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

La ley facultará al Ejecutivo para que establezca los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo.

Asimismo, determinará los órganos responsables del proceso de planeación y las bases para que el Ejecutivo Federal coordine mediante convenios con los gobiernos de las entidades federativas e induzca y concierte con los particulares las acciones a realizar para su elaboración y ejecución.

Las modificaciones a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en sus artículos 27, 73 y 115, establecieron el orden jurídico y dieron validez a las normas de ordenamiento territorial a través de los Planes de Desarrollo Urbano en el País.

El **artículo 27** dispone que: " La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. La Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población..."

El **artículo 73**, fue adicionado con adecuaciones que facultaron al Congreso de la Unión para expedir las leyes que establezcan la concurrencia del gobierno Federal, Estatal y de los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias en materia de asentamientos humanos.

El **artículo 115,** constitucional faculta a los Municipios a: formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal y a participar en la creación y administración de sus reservas territoriales. Dispone que, deba asegurarse la participación de los municipios en la formulación de planes de desarrollo regional. Los autoriza para controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales y, para, en lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de la Constitución, expedir los reglamentos y disposiciones administrativas que fuesen necesarios.

**LEY GENERAL DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL**

**Artículo 6**. Jerarquía de la movilidad. La planeación, diseño e implementación de las políticas públicas, planes y programas en materia de movilidad deberán favorecer en todo momento a la persona, los grupos en situación de vulnerabilidad y sus necesidades, garantizando la prioridad en el uso y disposición de las vías, de acuerdo con la siguiente jerarquía de la movilidad:

I. Personas peatonas, con un enfoque equitativo y diferenciado en razón de género, personas con discapacidad y movilidad limitada;
II. Personas ciclistas y personas usuarias de vehículos no motorizados;
III. Personas usuarias y prestadoras del servicio de transporte público de pasajeros, con un enfoque equitativo pero diferenciado;
IV. Personas prestadoras de servicios de transporte y distribución de bienes y mercancías, y
V. Personas usuarias de vehículos motorizados particulares.

**Artículo 14.** Las leyes y reglamentos en la materia contendrán las previsiones necesarias para garantizar, al menos, lo siguiente:

I. Que los servicios de transporte prevean vehículos y entornos con diseño universal y en su caso, con ayudas técnicas para la accesibilidad de personas con discapacidad y movilidad limitada, con las acciones afirmativas y los ajustes razonables que se requieran para ello;
II. Que las vías y el espacio público se diseñen contemplando infraestructura que permita que las personas con discapacidad y movilidad limitada se desplacen de manera segura, tales como rutas accesibles, señales auditivas, visuales, táctiles, rampas, entre otras;
III. Que se contribuya a la accesibilidad de las personas con discapacidad y movilidad limitada, aportando especificaciones de diseño universal que permitan construir un entorno incluyente, y
IV. Que las modalidades de transporte en las zonas remotas y de difícil acceso, así como en los territorios insulares contemplen las rutas y los servicios más seguros, incluyentes, accesibles y asequibles para las personas.

**Artículo 15.** De la eficiencia. Las autoridades deben, en todo tiempo, maximizar los desplazamientos ágiles y asequibles, optimizando los recursos ambientales y económicos, y hacer uso de las tecnologías de la información y comunicación disponibles.

**Artículo 16.** De la sostenibilidad. Las autoridades, en sus ámbitos de competencia, deberán satisfacer los requerimientos de movilidad procurando los menores impactos negativos en la calidad de vida de las personas, en la sociedad y en el medio ambiente, asegurando las necesidades del presente sin comprometer los derechos de futuras generaciones.

**Artículo 20.** El sistema de movilidad deberá ofrecer múltiples opciones de servicios y modos de transporte debidamente integrados, que proporcionen disponibilidad, calidad y accesibilidad; que satisfagan las necesidades de desplazamiento y que logren un sistema de integración física, operativa, informativa, de imagen y de modo de pago.

**Artículo 22.** Para cumplir con la inclusión e igualad, las autoridades competentes deberán diseñar y operar el sistema de movilidad respetando los siguientes criterios:

I. Ajustes razonables: Para garantizar la igualdad e inclusión de los grupos en situación de vulnerabilidad, las autoridades competentes vigilarán que el sistema de movilidad se modifique y adapte en la medida necesaria y adecuada, sin que se impongan cargas desproporcionadas, cuando se requiera, para asegurar que las personas gocen o ejerzan sus derechos en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía.

II. Diseño universal: Todos los componentes de los sistemas de movilidad deben seguir criterios de diseño que incluyan a todas las personas, independientemente de su situación o condición y equiparando oportunidades.

III. Perspectiva de género: El sistema de movilidad debe tener las condiciones adecuadas y diseñarse considerando estrategias que mejoren y faciliten el acceso e inclusión de las mujeres en un marco de seguridad y conforme a sus necesidades, con el fin de garantizar la igualdad de género.

IV. Pluriculturalidad y multilingüismo: El espacio público y el sistema de transporte deben garantizar el respeto por la pluriculturalidad y deben contemplar mecanismos que garanticen la accesibilidad de las personas indígenas, afromexicanas, con discapacidad en materia lingüística.

V. Prioridad en el uso de la vía: El sistema de movilidad debe garantizar el uso equitativo del espacio público por parte de todas las personas usuarias, de acuerdo con la jerarquía de la movilidad y las necesidades territoriales de los centros de población.

**Artículo 34.** Diseño de la red vial.

Las autoridades competentes del diseño de la red vial, urbana y carretera deberán considerar la vocación de la vía como un espacio público que responde a una doble función de movilidad y de habitabilidad:

I. Movilidad se enfoca en el tránsito de personas y vehículos, y

II. Habitabilidad se enfoca en la recreación, consumo, socialización, disfrute y acceso a los medios que permiten el ejercicio de los derechos sociales.

La conducción de las autoridades competentes sobre las vías debe fortalecer ambas funciones, a través de criterios diferenciados en función de la jerarquía de la movilidad, tomando en consideración las necesidades diferenciadas de los grupos en situación de vulnerabilidad. La prioridad en el diseño y operación de las vías y carreteras están definidas en función de la jerarquía de la movilidad mediante un enfoque de sistemas seguros.

**Artículo 35.** Criterios para el diseño de infraestructura vial.

La Federación, las entidades federativas, los municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México en el ámbito de su competencia considerarán, además de los principios establecidos en la presente Ley, los siguientes criterios en el diseño y operación de la infraestructura vial, urbana y carretera, para garantizar una movilidad segura, eficiente y de calidad:

I. Diseño universal. La construcción de infraestructura vial deberá considerar espacios de calidad, accesibles y seguros que permitan la inclusión de todas las personas sin discriminación alguna, con especial énfasis en la jerarquía de la movilidad estipulada en esta Ley y el uso equitativo del espacio público. En las vías urbanas se considerará el criterio de calle completa y las adicionales medidas que se estimen necesarias. Se procurará evitar la construcción de pasos elevados o subterráneos cuando haya la posibilidad de adecuar el diseño para hacer el cruce peatonal, así como el destinado a movilidad no motorizada y de tracción humana, y las demás necesarias para garantizar una movilidad incluyente.

Las condiciones mínimas de infraestructura se ordenan de la siguiente manera:

a) Aceras pavimentas reservadas para el tránsito de personas peatonas;

b) Iluminación que permita el transito nocturno y seguro de personas peatonas;

c) Pasos peatonales que garanticen zonas de intersección seguras entre la circulación rodada y el tránsito peatonal;

d) Señales de control de tráfico peatonal, motorizado y no motorizado que regule el paso seguro de personas peatonas;

II. Priorizar a los grupos en situación de vulnerabilidad. El diseño de la red vial debe garantizar que los factores como la velocidad, la circulación cercana a vehículos motorizados y la ausencia de infraestructura de calidad, no pongan en riesgo a personas peatonas ni a las personas usuarias de la vía pública que empleen vehículos no motorizados y de tracción humana;

III. Participación social. En el proceso de diseño y evaluación de la infraestructura vial, se procurarán esquemas de participación social de las personas usuarias de la vía;

IV. Visión integral. Los proyectos de nuevas calles o de rediseño de las existentes en las vialidades urbanas, semiurbanas y rurales, deberán considerar el criterio de calle completa, asignando secciones adecuadas a personas peatonas, carriles exclusivos para vehículos no motorizados y carriles exclusivos al transporte público, cuando se trate de un corredor de alta demanda o el contexto así lo amerite;

V. Intersecciones seguras. Las intersecciones deberán estar diseñadas para garantizar la seguridad de todas las personas usuarias de la vía, especialmente a las y los peatones y personas con movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad;

VI. Pacificación del tránsito. Los diseños en infraestructura vial, sentidos y operación vial, deberán priorizar la reducción de flujos y velocidades vehiculares, para dar lugar al transporte público y a la movilidad activa y no motorizada y de tracción humana, a fin de lograr una sana convivencia en las vías. El diseño geométrico, de secciones de carriles, pavimentos y señales deberá considerar una velocidad de diseño de 30 km/h máxima para calles secundarias y terciarias, para

lo cual se podrán ampliar las banquetas, reducir secciones de carriles, utilizar mobiliario, pavimentos especiales, desviar el eje de la trayectoria e instalar dispositivos de reducción de velocidad;

VII. Velocidades seguras. Las vías deben contar, por diseño, con las características, señales y elementos necesarios para que sus velocidades de operación sean compatibles con el diseño y las personas usuarias de la vía que en ella convivan;

VIII. Legibilidad y autoexplicabilidad. Es la cualidad de un entorno vial que provoca un comportamiento seguro de las personas usuarias simplemente por su diseño y su facilidad de entendimiento y uso. El diseño y la configuración de una calle o carretera autoexplicable cumple las expectativas de las personas usuarias, anticipa adecuadamente las situaciones y genera conductas seguras.

Las vías autoexplicables integran sus elementos de manera coherente y entendible como señales, marcas, dispositivos, geometría, superficies, iluminación y gestión de la velocidad, para evitar siniestros de tránsito y generar accesibilidad para las personas con discapacidad;

IX. Conectividad. Los espacios públicos deben formar parte de una red que permita a las personas usuarias conectar sus orígenes y destinos, entre modos de transporte, de manera eficiente y fácil. También deben permitir el desplazamiento libre de personas peatonas, personas usuarias de movilidad activa o no motorizada y otros prioritarios, incluidos vehículos de emergencia;

X. Permeabilidad. La infraestructura debe contar con un diseño que permita la recolección e infiltración de agua pluvial y su reutilización en la medida que el suelo y el contexto hídrico del territorio lo requiera y con las autorizaciones ambientales y de descarga de la autoridad competente;

XI. Tolerancia. Las vías y sus costados deben prever la posible ocurrencia de errores de las personas usuarias, y con su diseño y equipamiento técnico procurarán minimizar las consecuencias de siniestros de tránsito;

XII. Movilidad sostenible. Transporte cuyos impactos sociales, ambientales y climáticos permitan asegurar las necesidades de transporte de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad en los recursos para satisfacer las del futuro y mejorar la calidad ambiental;

XIII. Calidad. Las vías deben contar con un diseño adecuado a las necesidades de las personas, materiales de larga duración, diseño universal y acabados, así como mantenimiento adecuado para ser funcional, atractiva estéticamente y permanecer en el tiempo, y

XIV. Tratamiento de condiciones climáticas. El proyecto debe incorporar un diseño con un enfoque integral que promueva y permita una menor dependencia de los combustibles fósiles, así como hacer frente a la agenda de adaptación y mitigación al cambio climático.

**LEY GENERAL PARA LA INLUSIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCPACIDAD**

**Artículo 17.** Para asegurar la accesibilidad en la infraestructura básica, equipamiento o entorno urbano y los espacios públicos, se contemplarán entre otros, los siguientes lineamientos:

I. Que sea de carácter universal, obligatoria y adaptada para todas las personas;
II. Que incluya el uso de señalización, facilidades arquitectónicas, tecnologías, información, sistema braille, lengua de señas mexicana, ayudas técnicas, perros guía o animal de servicio y otros apoyos, y
III. Que la adecuación de las instalaciones públicas sea progresiva.

**LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.**

Las disposiciones de esta Ley tienen por objeto, propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para lograr los fines relacionados en las diez fracciones de su artículo 1°, que son:

I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;
II. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
IV. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.
V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
VII. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente;
VIII. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución; que habla de la concurrencia del Gobierno Federal, de los Gobiernos de los Estados y de los municipios en el ámbito de sus competencias respectivas para la protección, preservación y restauración del ambiente.
IX. El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y
X. El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se

deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan".

**ÁMBITO ESTATAL**

**LEY DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE DEL ESTADO DE CHIHUAHUA**

**ARTICULO 69.** La planeación, construcción y operación de la infraestructura, el equipamiento y los servicios públicos estará sujeta a la normatividad de esta Ley, sus reglamentos y planes de desarrollo urbano vigentes.

Los Planes de Desarrollo Urbano determinarán la conveniencia y forma de penetración en los Centros de población de vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, acueductos, canales y en general, toda clase de redes de transportación y distribución, con la intervención que corresponda a las autoridades federales.

**ARTICULO 167.** Las redes de infraestructura primarias y secundarias se deberán localizar sobre vías o espacios públicos. Las redes locales se podrán ubicar sobre espacios comunes o servidumbres legalmente establecidas.

Las líneas de conducción aéreas o subterráneas deberán instalarse conforme a los reglamentos respectivos.

**ARTÍCULO 168.** Las redes que atraviesen fallas o fracturas geológicas, suelos con problemas de deslizamientos, o altamente compresibles, deberán presentar el detalle del sistema de protección en estos tramos.

**CÓDIGO MUNICIPAL PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA**

Este Código, contiene las normas a que se sujetará la organización interior del Ayuntamiento y el funcionamiento de la Administración Pública Municipal en el Estado de Chihuahua, reglamentando las disposiciones relativas a los Municipios, contenidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la Constitución Política del Estado. Entre otras disposiciones se encuentran:

**ARTÍCULO 28.** Son facultades y obligaciones de los Ayuntamientos:

XXV. Concurrir con los Gobiernos Estatal y Federal en:

a) El proceso de planeación del desarrollo estatal y nacional, de acuerdo con lo que establezcan las leyes;
b) El desarrollo de programas de vivienda y urbanismo;
c) La previsión de necesidades de tierra para vivienda y desarrollo urbano;
d) La ejecución de programas de regularización de tenencia del suelo urbano;

e) La aplicación de normas y programas que se establezcan para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente; …

**ARTÍCULO 72.** Son atribuciones del Director de Desarrollo Urbano Municipal, las siguientes:

I. Proponer, coordinar y ejecutar las políticas del municipio en materia de planeación y desarrollo urbano y realizar las acciones necesarias para el cumplimiento de las disposiciones legales relativas a los asentamientos humanos;
II. Controlar las reservas, usos y destinos de áreas y predios en los centros de población, así como vigilar que las acciones de urbanización se ajusten a las disposiciones previstas en los planes de desarrollo urbano;
III. Administrar la zonificación prevista en los planes de desarrollo urbano correspondientes a su jurisdicción territorial;
IV. Promover y realizar acciones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población ubicados en el territorio municipal, de conformidad con los planes o programas de desarrollo urbano;
V. Participar, en la ordenación y regulación de las zonas conurbadas que abarquen todo o parte de su territorio;
VI. Revisar y dar trámite a las solicitudes de fusión, subdivisión, relotificación o fraccionamiento de terrenos y toda acción urbana en los centros de población;
VII. Fomentar la organización y participación ciudadana en la formulación, ejecución, evaluación y actualización de los planes o programas de desarrollo urbano;
VIII. Conceder las licencias correspondientes para el funcionamiento e instalación de industrias, comercios y otros establecimientos cuando interesen a la seguridad, salubridad y urbanismo públicos municipales;
IX. Proponer al Ayuntamiento la expedición de los reglamentos en materia de desarrollo urbano que sean necesarios para regular los procesos de mejoramiento, crecimiento y conservación de los centros de población ubicados en su territorio y;
X. Las demás que le otorguen las leyes, reglamentos y manuales de organización.

**ARTÍCULO 85.** Cada municipio podrá contar con un Consejo de Planeación Urbana Municipal, que se integrará con representantes de los sectores público, social y privado de la comunidad y servirá de auxiliar al municipio en la planeación urbana. En los municipios de más de setenta y cinco mil habitantes será obligatoria la existencia de este Consejo.

**CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA**

La Constitución Política del Estado de Chihuahua, en sus artículos 1°y 2°, destaca la soberanía del Estado en lo que concierne a su régimen interior, y el ser parte integrante

de los Estados Unidos Mexicanos. En su artículo 64 establece las facultades de su Congreso, la que, entre otras, será: de Legislar en todo lo concerniente al régimen interior del Estado y, abrogar, derogar, reformar y adicionar las leyes y decretos. El artículo 93 establece las facultades y obligaciones del Gobernador del Estado.

**LEY DE PLANEACIÓN DEL ESTADO DE CHIHUAHUA**

Las disposiciones de esta Ley establecen las normas, y principios básicos conforme a los cuales se llevará a cabo la planeación del desarrollo en el Estado de Chihuahua; las bases para: el establecimiento y funcionamiento del Sistema Estatal de Planeación Democrática, para que el Ejecutivo Estatal coordine sus actividades de planeación con el Ejecutivo Federal y con los Ayuntamientos de los Municipios del Estado y para promover y garantizar la participación democrática de los sectores social y privado, a través de sus organizaciones representativas, en la elaboración de los planes y programas a que se refiere esta Ley; y para la concertación de acciones con los sectores social y privado, tendientes a alcanzar los objetivos y prioridades de los planes y programas.

**LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA**

**Artículo 82.** Las áreas y predios urbanos o rurales, cualquiera que sea su régimen jurídico, están sujetos a las disposiciones que en materia de ordenamiento territorial, ecológico y de desarrollo urbano dicten las autoridades conforme a esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Las tierras agrícolas, pecuarias, forestales y las destinadas a la preservación ecológica, así como las zonas de patrimonio natural y cultural, deberán utilizarse en dichos aprovechamientos o fines. Las áreas consideradas como no urbanizables en los planes de desarrollo urbano y de zonas metropolitanas, solo se utilizarán de acuerdo a su vocación agropecuaria, forestal o ambiental, en los términos que determinan esta Ley y otras aplicables. Los terrenos de vocación forestal y áreas naturales protegidas, no podrán ser incorporados al desarrollo urbano.

Las zonas que se determinen como de riesgo grave en los Atlas de Riesgo, planes de desarrollo urbano y demás instrumentos de planeación aplicables, solo podrán tener un uso, destino o aprovechamiento compatible y conforme a los estudios de riesgo correspondientes y las acciones de mitigación autorizadas y ejecutadas; en ningún caso se permitirá alojar o construir infraestructura o equipamientos estratégicos que representen algún riesgo para sí o para las personas, así como tampoco vivienda de cualquier tipo.

La planeación del desarrollo urbano no confiere a las personas propietarias o poseedoras de áreas y predios derecho alguno a exigir indemnización.

**Artículo 83**. Las personas propietarias o poseedoras de áreas o predios, incluyendo las dependencias y entidades públicas que pretendan realizar una acción urbana en el territorio del Estado, deberán obtener las autorizaciones que para su uso o aprovechamiento sean necesarias, de acuerdo con esta Ley, la reglamentación y los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano vigentes. Estas autorizaciones se deberán obtener de manera previa al inicio de cualquier acción u obra en las áreas, predios o inmuebles en los que se pretenda llevar a cabo la acción urbanística.

Las personas propietarias o poseedoras de inmuebles comprendidos en las zonas determinadas como reservas y destinos en los planes de desarrollo urbano aplicables, utilizarán los predios en forma que no presenten obstáculo al aprovechamiento previsto en dichos planes.

**Artículo 93.** Toda persona física o moral, pública o privada, que pretenda realizar las obras y actividades a que se refiere el artículo siguiente, deberá obtener previamente un dictamen favorable en materia de Impacto Territorial y Urbano que le expida la Secretaría, la cual verificará que las mismas sean compatibles con:

I. El ordenamiento territorial y la planeación del desarrollo urbano y metropolitano, así como las disposiciones en materia de prevención de riesgo en los asentamientos humanos.

II. La dotación adecuada de espacios públicos y soluciones de movilidad.

III. La adecuada construcción y continuidad de las redes de infraestructura primaria necesarias.

IV. La factibilidad de dotar de infraestructura, equipamiento y servicios públicos que los nuevos desarrollos demanden.

**Artículo 94.** Las acciones de desarrollo urbano que puedan producir un impacto significativo en el entorno oen la estructura urbana del centro de población, de la región o zona conurbada o metropolitana, requerirán además de las licencias o autorizaciones municipales que correspondan, del Dictamen de Impacto Territorial y Urbano de la Secretaría. Para los efectos de esta Ley, se consideran de impacto significativo:

I. Los conjuntos urbanos y fraccionamientos habitacionales de más de cien viviendas.

II. Los fraccionamientos campestres.

III. Los mercados de mayoreo.

IV. Los hospitales y sanatorios de más de ciento veinte camas.

V. Las centrales de abasto o acopio y rastros.

VI. Las obras públicas o privadas que impliquen la creación o modificación de vialidades primarias y secundarias, así como la construcción de equipamientos públicos.
VII. Los centros de espectáculos, culturales y recreativos con capacidad mayor a mil espectadores.
VIII. Las instalaciones deportivas con asistencia del público con capacidad mayor a tres mil espectadores.
IX. Los hoteles y moteles de más de 80 cuartos.
X. Las terminales aéreas, de autobuses y ferroviarias.
XI. Los cementerios y crematorios.
XII. Los depósitos y plantas de tratamiento de basura y de aguas residuales.
XIII. Los cuerpos receptores de escombro.
XIV. La industria mediana, grande o que por su naturaleza produzca desechos contaminantes, conforme a la ley en la materia, excepto cuando se ubiquen en parques industriales autorizados.
XV. La explotación de bancos de materiales para la construcción u otros fines.
XVI. Las acciones urbanas ubicadas dentro de los límites de un centro de población que requieran de la construcción de obras de cabecera o de redes de infraestructura primaria.
XVII. Toda edificación de más de dos mil metros cuadrados de construcción o que exceda de diez niveles.

**Artículo 95.** El Dictamen de Impacto Territorial y Urbano deberá acompañarse de la información que analice y evalúe los impactos previsibles y las estrategias para evitarlos, minimizarlos o compensarlos, así como que acredite las medidas de prevención de riesgo en los asentamientos humanos en los términos de esta Ley.

**Artículo 106.** Para incentivar la contigüidad del desarrollo urbano, los diversos instrumentos de planeación que actúan en el ámbito territorial de los municipios y centros de población, tendrán como una de sus políticas y lineamientos, el orientar el crecimiento o consolidación de su mancha urbana de forma tal, que los desarrollos y las acciones urbanas inherentes sean dirigidas a establecerse contiguas a otras áreas que cuenten con infraestructura y equipamiento consolidado, por lo que no deberán autorizarse fraccionamientos habitacionales o conjuntos urbanos, en ninguno de sus tipos, en terrenos que no atiendan estas políticas de desarrollo de la mancha urbana principal del centro de población de que se trate.
De acuerdo con los instrumentos de planeación y las autorizaciones de acciones urbanísticas, se deberá prever el diseño y construcción de vías urbanas, cuando menos, cada quinientos metros, así como con un mínimo de intersecciones al interior de los espacios que así se conformen, para el adecuado funcionamiento de las redes de servicios públicos y evitar la segregación funcional y socio-espacial en los centros de población.

**Artículo 107.** Para acciones urbanísticas que impliquen la expansión del área urbana, así como para el fraccionamiento de terrenos o para la subdivisión o parcelación de la tierra, las autoridades locales deberán asegurarse de que existe congruencia con las normas de zonificación y planeación urbana vigentes, la factibilidad para brindar los servicios públicos y extender o ampliar las redes de agua, drenaje, energía y alumbrado público; el manejo de desechos sólidos de manera segura y sostenible, así como la viabilidad de la movilidad y conectividad correspondiente.
Asimismo, se deberá verificar que no se afecten los asentamientos colindantes, que no se ocupen áreas de riesgo o no urbanizables y que se garantice la suficiencia financiera para construir o instalar la infraestructura necesaria para que las autoridades competentes estén en posibilidad de brindar los servicios públicos que se demanden.

**Artículo 114.** El rescate, creación, custodia, protección, uso y aprovechamiento del espacio público se sujetará a los siguientes lineamientos:

I. Prevalecerá el interés general sobre el interés particular.
II. Se deberá promover la equidad en su uso y disfrute.
III. Se deberá asegurar la accesibilidad y libre circulación de todas las personas usuarias, promoviendo espacios públicos que sirvan como transición y conexión entre barrios y fomenten la pluralidad y la cohesión social.
IV. En el caso de los bienes de dominio público, estos serán inalienables e imprescriptibles conforme a la legislación aplicable en la materia.
V. Se procurará mantener el equilibrio entre las áreas verdes y la infraestructura, tomando como base de cálculo las normas nacionales en la materia.
VI. Deberán ser diseñados a escala humana, con preeminencia peatonal y de áreas verdes, destinados a la recreación, el deporte, así como a corredores biológicos, parques, jardines o zonas de esparcimiento, mismos que no podrán ser destinados a otro uso.
VII. Los instrumentos en los que se autorice la ocupación del espacio público solo conferirán a sus titulares el derecho sobre la ocupación temporal y para el uso definido, previendo en todo caso las condiciones de desocupación de los inmuebles.
VIII. En caso de tener que utilizar suelo destinado a espacio público para otros fines, la autoridad tendrá que justificar sus acciones para dicho cambio en el uso de suelo, además de sustituirlo por otro de características, ubicación y dimensiones similares.
IX. Los municipios vigilarán y protegerán la seguridad, la integridad y la calidad del espacio público.
X. Todos los habitantes tienen el derecho de denunciar cualquier acción que atente contra la integridad y condiciones de uso, goce y disfrute del espacio público.

**Artículo 120.** Las acciones urbanísticas deberán sujetarse a las especificaciones que consignen las autorizaciones de los proyectos respectivos.

La reglamentación de esta Ley o, en su caso, los instrumentos de planeación, establecerán la clasificación de vialidades, sus características, dimensiones y demás normas técnicas a que se sujetará su diseño, construcción y servicio, considerando que, en ningún caso, los anchos de banqueta y carriles podrán ser menores a los siguientes:

I. Banqueta: 2.50 metros.
II. Carril de circulación vial: 3.00 metros.
III. Carril de estacionamiento o de área de carga y descarga: 2.50 metros.
IV. En su caso, carril ciclista un sentido: 1.50 metros, más el espacio de transición o protección cuando exista convivencia con un carril de circulación vial; y 1.00 metro, cuando no exista tal convivencia.

**Artículo 124.** Toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad. Las políticas de movilidad deberán asegurar que las personas puedan elegir libremente la forma de trasladarse, a fin de acceder a los bienes, infraestructura, servicios y oportunidades que ofrecen sus centros de población, estableciendo condiciones para la circulación segura y accesible de todas las personas.

Los estudios y diagnósticos, así como las políticas y programas para la movilidad serán parte del proceso de planeación de los asentamientos humanos. La Secretaría, en coordinación con la dependencia competente en materia de movilidad en el Estado, promoverá los programas, acciones e instrumentos que propicien una cultura para la accesibilidad y movilidad segura y sostenible.

**Artículo 127**. El Estado y los municipios deberán promover y priorizar en la población la adopción de nuevos hábitos de movilidad urbana sostenible y de prevención de accidentes, encaminados a mejorar las condiciones en que se realizan los desplazamientos de la población, lograr una sana convivencia en las calles, respetar el desplazamiento del peatón y su preferencia, prevenir conflictos de tránsito, desalentar el uso del automóvil particular, promover el uso intensivo del transporte público y no motorizado, así como el reconocimiento y respeto a la jerarquía establecida por la pirámide de la movilidad, es decir: personas con movilidad limitada y peatones; usuarios de transporte no motorizado; usuarios del servicio de transporte público de pasajeros; prestadores del servicio de transporte público de pasajeros; prestadores del servicio de transporte de carga y, en última instancia, usuarios de transporte particular.

Las redes para la movilidad observarán los instrumentos de planeación que correspondan, considerando la previsión de vías a distancias mínimas entre sí, que no podrán exceder los parámetros siguientes:

I. Peatón: 500 metros.
II. Ciclista: 1,000 metros.
III. Transporte público: 800 metros.
IV. Vehículo: 1,000 metros.

La regulación de estacionamiento para las distintas acciones urbanísticas, será determinada en los reglamentos y planes municipales de desarrollo urbano, considerando los distintos usos y destinos del suelo, su localización en los centros de población y la disposición y cercanía de infraestructura y servicios para la movilidad.

**Artículo 131**. Las normas de vialidad regulan las características, especificaciones y dimensiones de las calles y andadores, pavimentos, banquetas y guarniciones, así como la nomenclatura y circulación en las mismas; de acuerdo con los siguientes criterios de proyecto:

I. Cuando una vialidad primaria o secundaria existente, tope con terreno de un fraccionamiento en proyecto, este deberá contemplar el trazo de continuación de dicha vialidad, respetando sus dimensiones originales y asegurando la propiedad pública y el libre tránsito, salvo que los instrumentos de planeación determinen la no continuidad de las vialidades.

II. Toda calle cerrada o sin proyección de prolongación deberá rematar en un retorno que tenga el espacio necesario para el regreso de los vehículos, más las áreas de banqueta y estacionamiento. Su longitud no será mayor a ciento veinte metros, medidos desde el punto de intersección de los ejes de calle al centro del retorno.

III. En fraccionamientos habitacionales de interés social, la longitud máxima de las manzanas no excederá de ciento ochenta metros. En los demás tipos no excederá de doscientos cuarenta metros medidos a partir de la intersección de los ejes de calle.

IV. En entronques y cruces de calles locales, los ángulos de intersección no deberán ser menores de setenta y cinco grados. En entronques y cruceros de vialidades primarias, no deberá ser menor de ochenta grados.

**ÁMBITO LOCAL**
**REGLAMENTO DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA**

**ARTÍCULO 67.** Las vialidades son las áreas utilizadas para el tránsito de personas y vehículos. Los parámetros y relaciones que determinan las características básicas de los elementos viales se encuentran señalados en las normas para vialidad en la siguiente tabla:

Tabla de normas para vialidad.
Funciones y secciones mínimas.

| Tipo | Función | Sección Minima | Circulación | Ancho de Banquetas | Ancho de Arroyos | Transp. Público | Estacionamiento | Distancia Ubicación Rec./ellas | % pendiente máxima recomendada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Regional | Regional | SCT | Dos | SCT | SCT | SI | NO | 1600-5000 | 12% |
| Primaria de Distribución | Primaria | 50 m | Dos | 5.0, 5.0 Y 5.0 m | 5 carriles de 3.5 m. c/sentido | SI | NO | 800-1000 | 12% |
| Primaria | Primaria | 34 m | Dos | 4.0, 5.0 y 4.0 m | 3 carriles de 3.5 m. c/sentido | SI | NO | 800-1600 | 12% |
| Secundaria | Colecta | 20 m | Dos | 3.00 y 3.00 m | 2 carriles de 3.50 m. c/sentido | SI | NO | 400-800 | 12% |
| Terciaria o Local | Local | 13 m | Uno | 2.0, 2.0 m | 1 carril de 4m estacionamiento ambos lados | NO | SI | 100 | 15-18% |
| Terciaria o lLocal en Fracc. Interés Soc. | Local | 12 m | Uno | 1.75 y 1.75 m | 1 carril de 4m estacionamiento ambos lados | NO | SI | | 15-18% |

**ARTÍCULO 68.** Las áreas de ascenso y descenso del transporte público, paradas de autobuses y taxis, deberán localizarse al inicio, parte media o final de la cuadra respectiva, respetando una longitud mínima de 7.00 metros en los extremos de la misma.

En los casos de vialidades primarias, dichas áreas deberán ser ubicadas fuera de las líneas de flujo vehicular, que podrán ser mediante bayonetas o carriles laterales.

Todos los inmuebles de uso diferente al habitacional, deberán presentar un estudio de impacto vial y ejecutar las medidas de mitigación que de él se deriven, cuando se clasifiquen en alguno de los siguientes casos:

I. Demanda de estacionamiento igual o mayor a 150 cajones;
II. Superficie de una hectárea o mayor;
III. Frente a una vialidad con nivel de servicio C, D, E o F, y
IV. Frente a una vialidad tipo Primaria, de Primer Orden o Regional.

**ARTÍCULO 126.** Se consideran las siguientes vialidades o sitios como zonas de valor paisajístico:

I. Paseo Bolívar, de la Avenida Melchor Ocampo Manzo a la calle Vicente Guerrero;
II. Avenida Benito Juárez García desde la Avenida Cristóbal Colón Fontanarrosa hasta la Avenida Carlos Pacheco Villalobos;

III. Avenida Francisco Zarco Mateos: de la calle Ernesto Talavera a la calle 28a;
IV. Avenida Cuauhtémoc: de la calle Ernesto Talavera al Bulevar Gustavo Díaz Ordaz;
V. Perímetro que comprende de la Avenida Melchor Ocampo Manzo a la Avenida Venustiano Carranza Garza y del Paseo Bolívar a la Avenida Niños Héroes;
VI. Colonia Santa Rita;
VII. Barrio de Nombre de Dios;
VIII. Zona de Avalos;
IX. Colonia San Felipe Viejo;
X. Colonia Zarco y Colonia Cuauhtémoc;
XI. Parque Revolución;
XII. Parque Lerdo de Tejada;
XIII. Ex-hacienda Quinta Carolina y edificios anexos;
XIV. Hacienda El Torreón y edificios anexos;
XV. Vialidad Sacramento "C.P. Alonso Baeza López";
XVI. Avenida Teófilo Borunda Ortiz en ambos sentidos desde la calle Guadalupe hacia el poniente;
XVII. Circuito Universitario, prolongación Avenida Homero, prolongación Avenida de la Juventud "Luis Donaldo Colosio Murrieta" y Avenida San Miguel el Grande;
XVIII. Avenida Independencia;
XIX. Periférico Francisco R. Almada, y
XX. Vialidad CH-P.

**ARTÍCULO 127.** Se permiten construcciones o intervenciones en las zonas aledañas a las señaladas en el artículo anterior, que fomenten los atractivos paisajísticos y la arborización del lugar, salvo en los casos que dichas acciones impidan percibirlos.

**ARTÍCULO 137.** La Dirección promoverá la ampliación de banquetas y evitará la reducción de sus dimensiones, procurando guardar la uniformidad en las vialidades, para propiciar la ampliación del espacio peatonal.

# IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

# IV.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## IV.1 PROMOTOR DEL ESTUDIO/PROYECTO

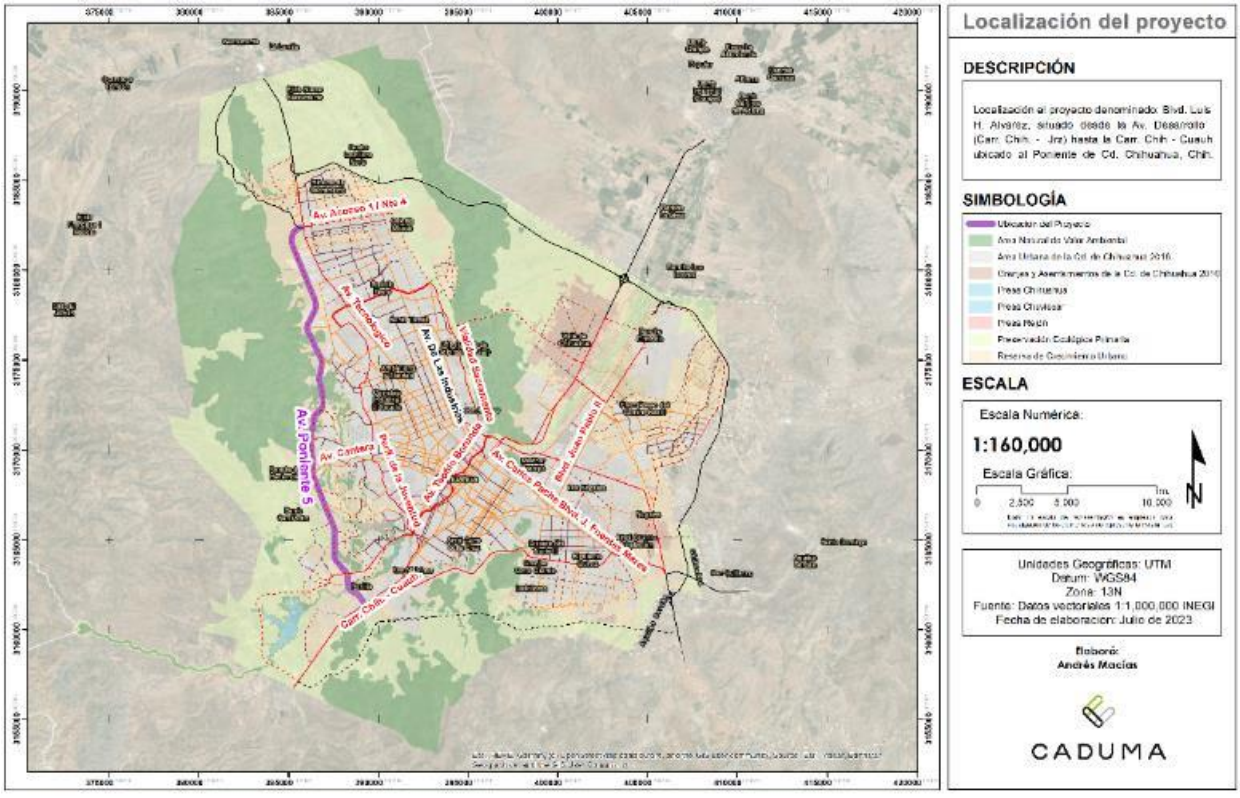
**Promotor:** INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

## IV.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto conocido como "**Blvd. Luis H. Álvarez**" situado al poniente de la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, se extiende desde la Av. Norte 4 (Av. Rio colorado) hasta la Av. Prol. Teófilo Borunda con una longitud aproximada de 20.80 kilómetros.

El Blvd. Luis H. Álvarez, de acuerdo a las adecuaciones de la estructura vial primaria del PDU 2040, se proyecta como parte de un anillo periurbano diseñado para atender la demanda de tráfico regional que atraviesa la ciudad. Actualmente, el flujo de tráfico de la ciudad recorre principalmente el área suroeste del centro urbano de Chihuahua, lo que implica desafíos en términos de congestión y eficiencia en las vías internas de la ciudad.

Con esta propuesta, se busca mejorar el servicio de las vialidades interiores, al permitir que el tráfico regional se desplace de manera fluida y eficaz por la periferia de la ciudad.




*IMG. 1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN LA CIUDAD.*

## IV.3 VOCACIÓN DE LA VÍA

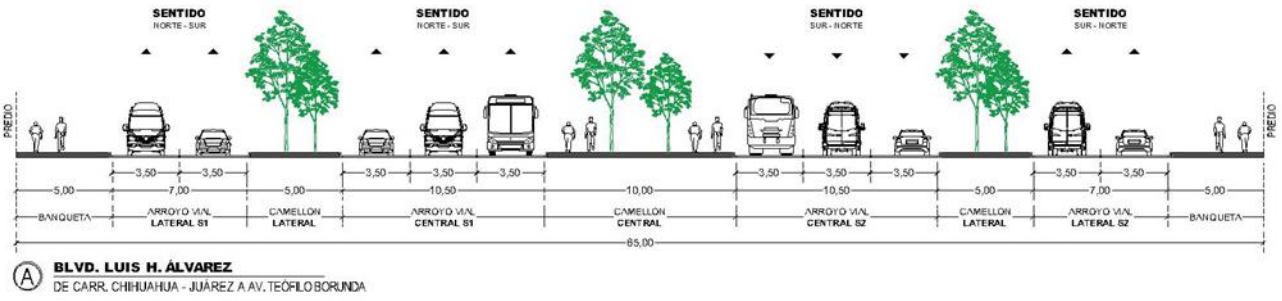
El Blvd. Luis H. Álvarez, de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua, existe una extensión de terreno destinado para la construcción de la vialidad. La sección vial propuesta se identifica como la 152-152', considerando una jerarquía vial de primer orden, donde el tramo de la vialidad va desde la Carretera Chihuahua – Juárez a Av. Teófilo Borunda. El diseño de esta sección contempla un ancho total de 65 metros, con 6 carriles centrales y 4 carriles laterales, cada uno con un ancho de 3.50 metros. Es importante destacar que en este proyecto no contempla una ruta troncal ni una vía destinada a ciclistas.

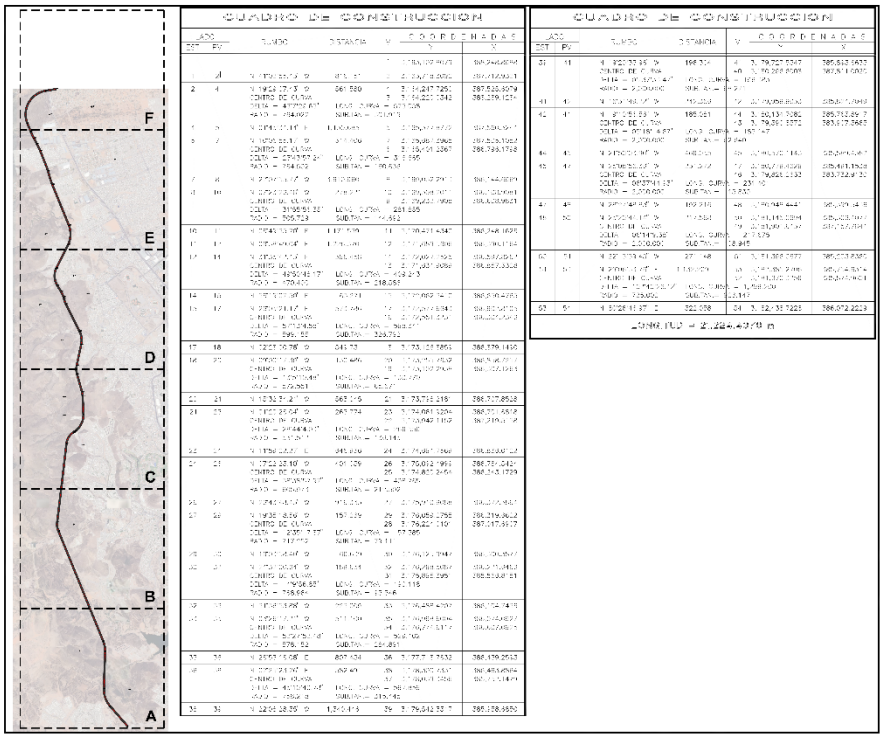
## IV.4 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

El proyecto denominado: "Blvd. Luis H Álvarez, Chihuahua, Chih." está proyectada como una vialidad de primer orden de calzada amplia, áreas ajardinadas, aceras peatonales, alumbrado público, diseño paisajístico, infraestructura general e ingenierías, localizada en la zona poniente (de norte a sur) de la ciudad de Chihuahua.

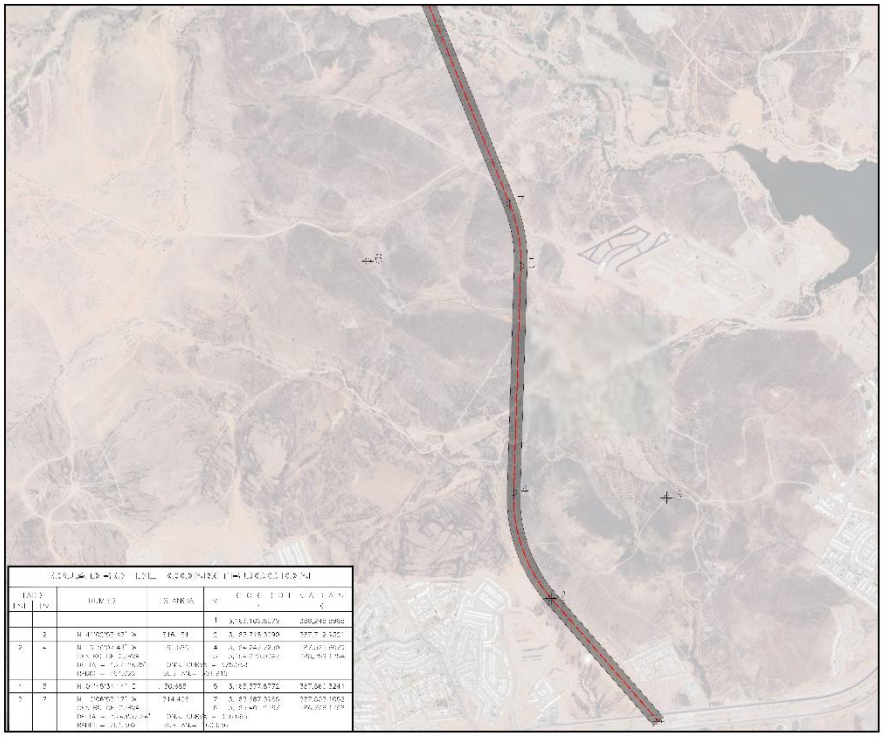



*IMG. 2. PROPUESTA DE UBICACIÓN DE BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

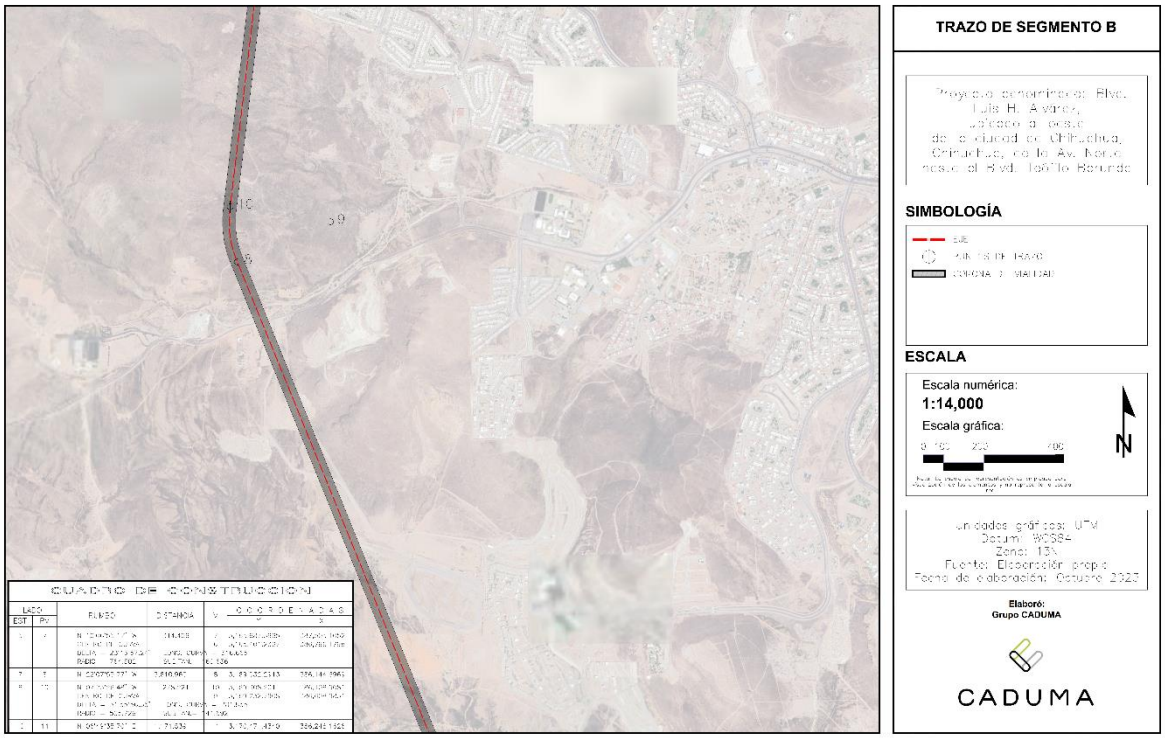




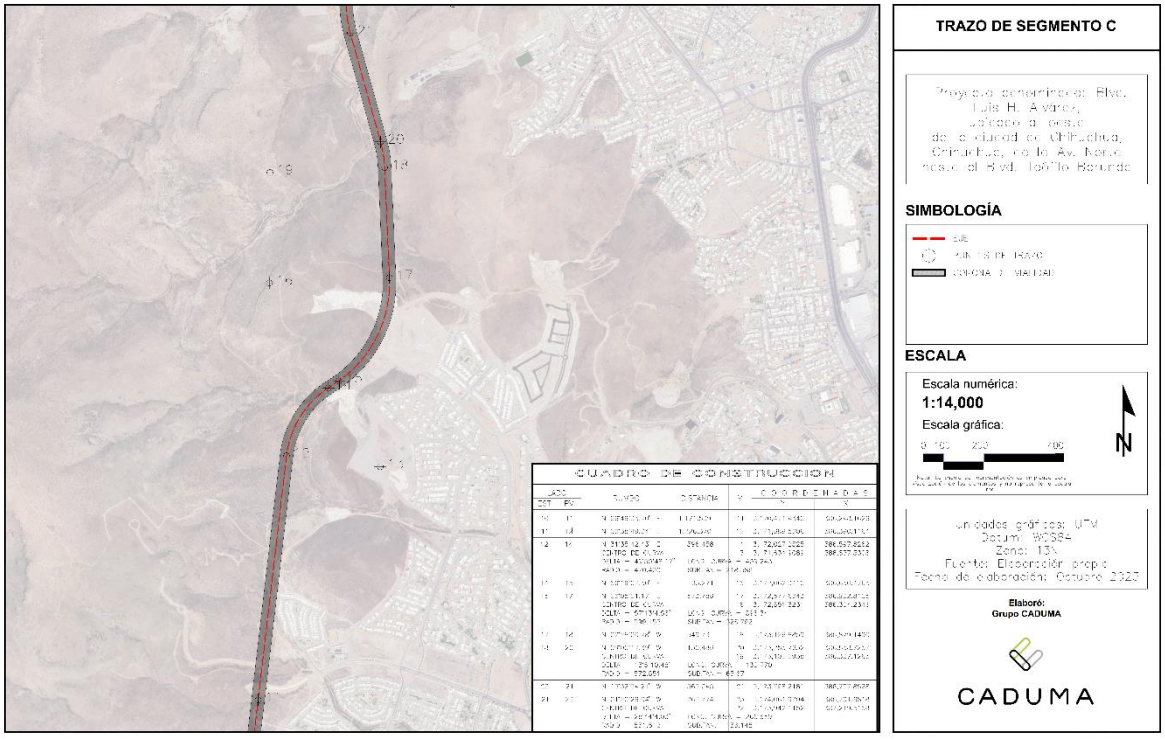

*IMG. 3 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE TRAZO GENERAL*



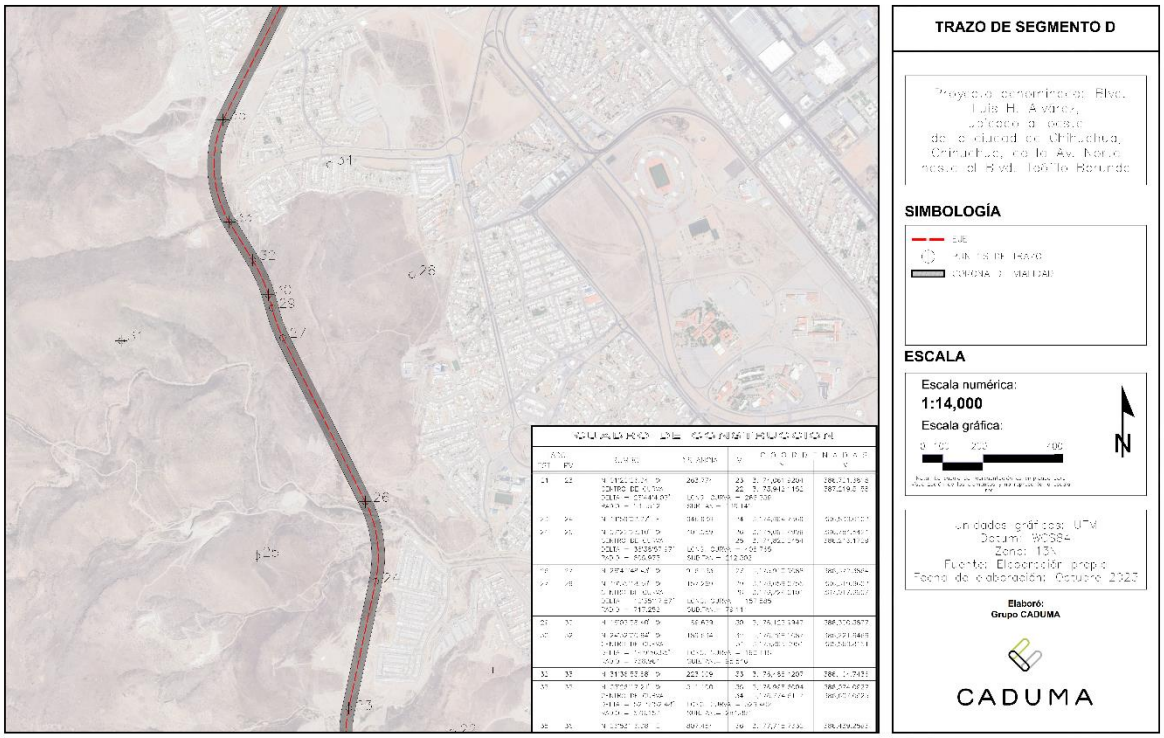

*IMG. 4 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SEGMENTO A*



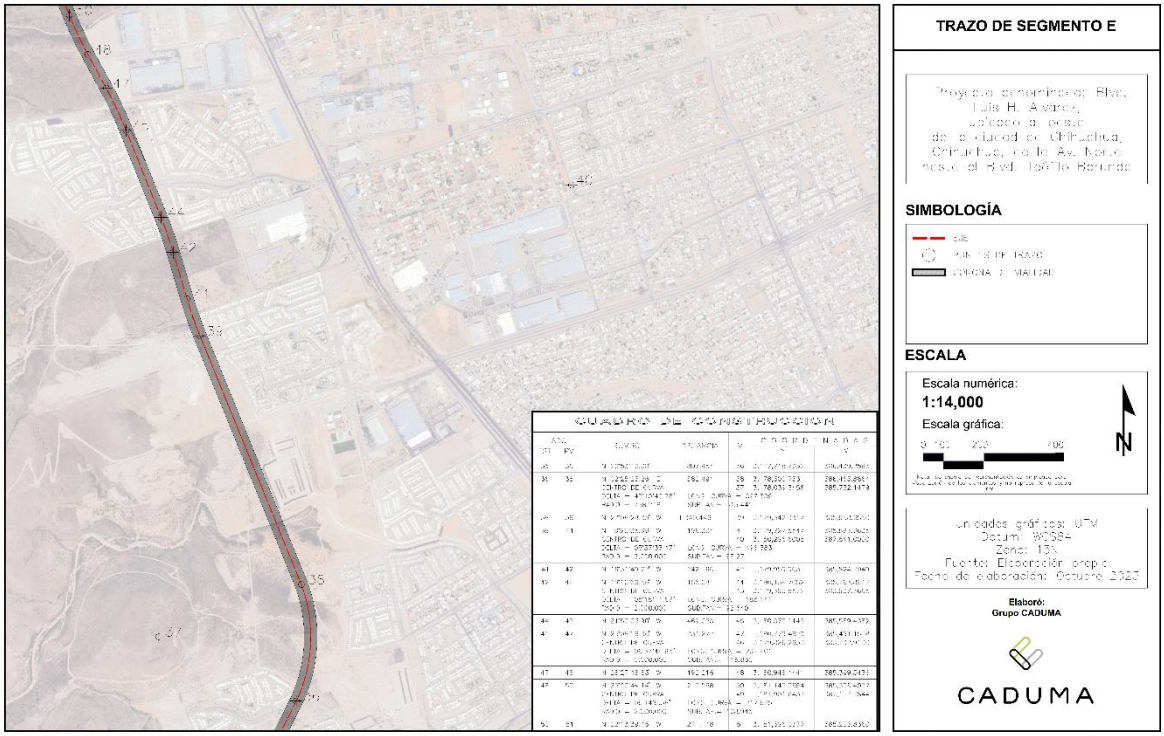

*IMG. 5 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SEGMENTO B*



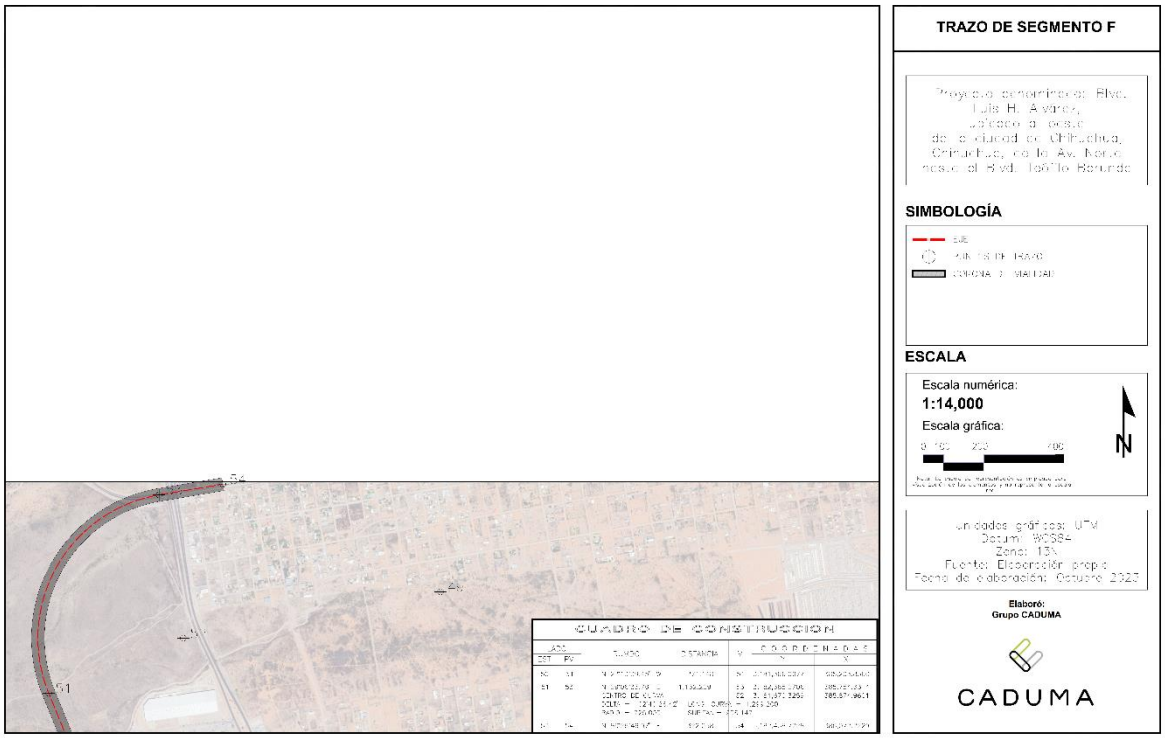

*IMG. 6 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SEGMENTO C*




*IMG. 7 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SEGMENTO D*




*IMG. 8 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SEGMENTO E*




*IMG. 9 CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SEGMENTO F*

**El proyecto presenta las siguientes características:**

El proyecto generará accesibilidad, lo cual es un punto detonante de intercambio entre diversos sectores de la ciudad, debido a que acorta distancias y disminuye los costos de transporte, al tiempo que evita pérdidas de energía y tiempo, además de reducir el congestionamiento vial.

La ciudad de Chihuahua presenta una fuerte atracción de viajes de sur a norte y viceversa, tanto en el interior del municipio como hacia los municipios vecinos, lo que genera problemas de saturación sobre vialidades principales en ciertas horas determinadas. Por ello, se propone la consolidación de una estructura vial periférica que permita el acceso y salida a lo largo del poniente de la ciudad. Esto, permite la vinculación de sectores propuestos de urbanización futura, principalmente para desarrollo habitacional, en los municipios de Chihuahua.

**<u>Movilidad intraurbana y regional</u>**

La zona poniente de la ciudad de Chihuahua presenta un creciente desarrollo habitacional y económico, de acuerdo al PDU 2040 se programa una zona de desarrollo, por lo que se requiere consolidar las vialidades siguientes:

- Blvd. Luis H. Álvarez, con una longitud total de 20.80 km y trayectoria sobre la zona poniente de la ciudad.

- Prolongación de Av. Teófilo Borunda en un tramo de 9.96 km desde Av. Hacienda del Real hasta la carretera a Cd. Cuauhtémoc con trayectoria en el margen norte y poniente de la Presa Chihuahua. Dicha vialidad forma parte del marco estratégico del Plan Parcial de los Tres Cuerpos de Agua recientemente aprobado.
- Libramiento Sur de longitud de 22.53 km con circulación sobre el ejido Ranchería Juárez y zonas ambientales. Dicha vialidad integrará los corredores regionales de carretera a Ciudad Cuauhtémoc y carretera a Ciudad Delicias.

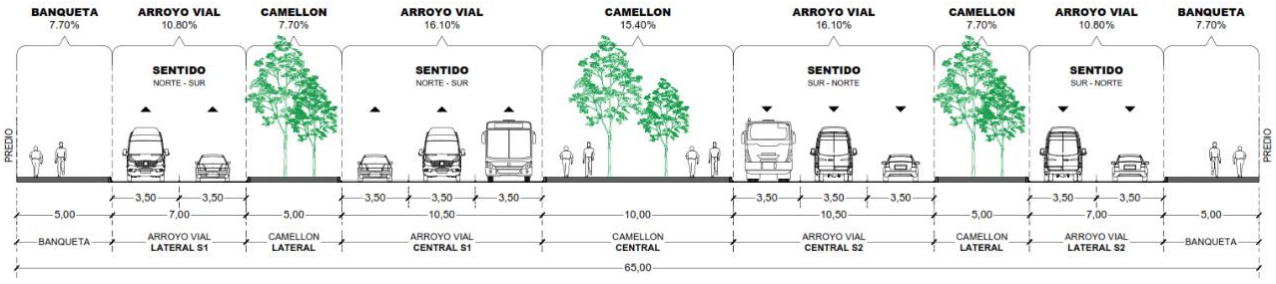
Así mismo, implementar un sistema vial acorde a las necesidades de la ciudad, que incluya la infraestructura de un transporte público eficaz, seguro, confiable y respetuoso con el medio ambiente, conectando de manera integral toda la ciudad y reduciendo los tiempos de desplazamiento. Asimismo, fomentar la movilidad en bicicleta o a pie, garantizando la máxima seguridad, con el objetivo de disminuir la dependencia de los vehículos privados y promover estilos de vida más saludables para la población.

## IV.5 DISTRIBUCIÓN DE USOS DEL SUELO

Actualmente la proyección del proyecto presenta los siguientes usos de suelo:

| TIPO DE SUPERFICIE | PORCENTAJE |
|---|---|
| **ARROYO VIAL** | 53.80% |
| **BANQUETA** | 15.40% |
| **CAMELLONES** | 30.80% |

*TABLA. 1 RELACIÓN DE SUPERFICIES*




*IMG. 10 TIPOS DE SUPERFICIE EN SECCIÓN VIAL PROPUESTA DE VIALIDAD*

## IV.6 CAPACIDAD VIAL

La propuesta de sección vial del Blvd. Luis H. Álvarez, está compuesta por 3 carriles centrales y 2 laterales, lo que nos da un total de 5 carriles por sentido, arrojando una capacidad vial por sentido de 4,508 vehículos por hora. Resultados obtenidos a partir de los siguientes datos y la aplicación de la ecuación de análisis de capacidad:

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

**(VS)** = Volumen del servicio para el nivel de servicio
**Ci** = Capacidad ideal de un carril en condiciones ideales (1,900 vhp).
**(V/C)** = Máxima relación de volumen y capacidad asociada al nivel de servicio.
**N** = Número de carriles por sentido.
**fC** = Factor de ajuste por efecto de los conductores. Capacidad de conducción.
**fa** = Factor de ajuste por efecto de ancho de carril y obstáculos laterales.
**fVP** = Factor de ajuste por vehículos pesados.
**fT** = Factor de ajuste de influencia del tipo de carretera.

| VIALIDAD DE PRIMER ORDEN | DISTRIBUCIÓN MODAL |
|---|---|
| PORCENTAJE DE AUTOBUSES | 1% |
| PORCENTAJE DE VEH. DE CARGA | 2% |
| PORCENTAJE DE VEHICULOS | 97% |
| TOTAL | 100% |

*TABLA. 2 FACTOR DE AJUSTE POR VEHÍCULOS PESADOS.*

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

*TABLA. 3 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD VIAL.*

| | | Ci | (V/C) | N | Fa | Fvp | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 5 | 0.97 | 0.97 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 5 | 0.97 | 0.97 | 0.90 | 0.90 | 3,258 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 5 | 0.97 | 0.97 | 0.90 | 0.90 | 4,417 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 5 | 0.97 | 0.97 | 0.90 | 0.90 | 5,792 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 5 | 0.97 | 0.97 | 0.90 | 0.90 | 7,240 | - |

*TABLA. 4 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD.*

# V. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

# V.- DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El presente capítulo tiene como objetivo identificar la situación actual que tiene el área de estudio, con la recopilación, procesamiento y análisis de la información documental y de campo.

## V.1 ÁREA GEOESTADÍSTICA BÁSICA (AGEB 2020)

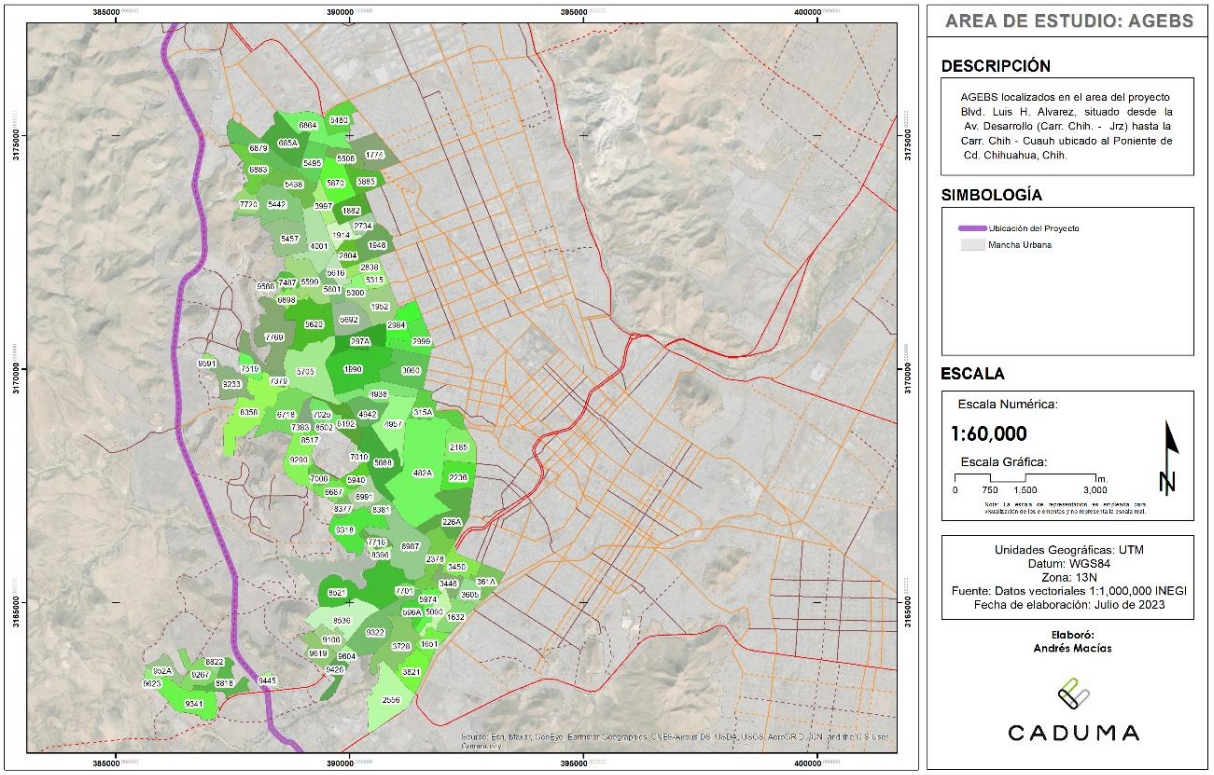
De acuerdo a INEGI, un AGEB es el área geográfica que corresponde a la subdivisión de las AGEM (Área Geoestadística Municipal), cuyos límites son trazados con base en rasgos físicos naturales (ríos, lagos, arroyos, cerros, etc.) o culturales (calles, brechas, carreteras, líneas telegráficas, etc.) para su fácil identificación en campo. Dicha área en general está conformada por un conjunto de manzanas que generalmente va de 1 a 50.

El análisis de las Áreas Geoestadísticas Básica es esencial en un estudio de movilidad urbana porque proporciona información detallada sobre el número de población que se mueve en áreas específicas de una ciudad, lo que a su vez permite tomar decisiones más informadas para mejorar la movilidad, reducir la congestión y promover un desarrollo urbano más sostenible.

En el marco de este estudio, se estableció como área de análisis la zona situada al costado poniente del Periférico de la Juventud, dado que se anticipa que los principales usuarios del Boulevard Luis H. Álvarez estarán ubicados en esta área, gracias a su proximidad con el proyecto. Los AGEBs localizados en esa zona son los siguientes:

- 1632
- 1651
- 1774
- 1882
- 1914
- 1948
- 1952
- 1990
- 2185
- 2236
- 226A
- 2378
- 2556
- 2734
- 2804
- 2838
- 297A
- 2984
- 2999
- 3060
- 315A
- 3446
- 3728
- 3821
- 3997
- 4001
- 482A
- 4938
- 4942
- 4957
- 5090
- 5300
- 5315
- 5438
- 5442
- 5457
- 5480
- 5495
- 5508
- 5599
- 5601
- 5616
- 5620
- 5688
- 5885
- 5940
- 596A
- 5974
- 6192
- 6667
- 6718
- 685A
- 6864
- 6879
- 6883
- 6898
- 6987
- 6991
- 7006
- 7010
- 7025
- 7379
- 7383
- 7487
- 7519
- 7701
- 8358
- 8377
- 8381
- 8396
- 8502
- 8517
- 8521
- 8536
- 8818
- 8822
- 9106
- 9233
- 9267
- 9290
- 9318
- 9322
- 9341
- 9426
- 9445
- 952A
- 9568
- 9591

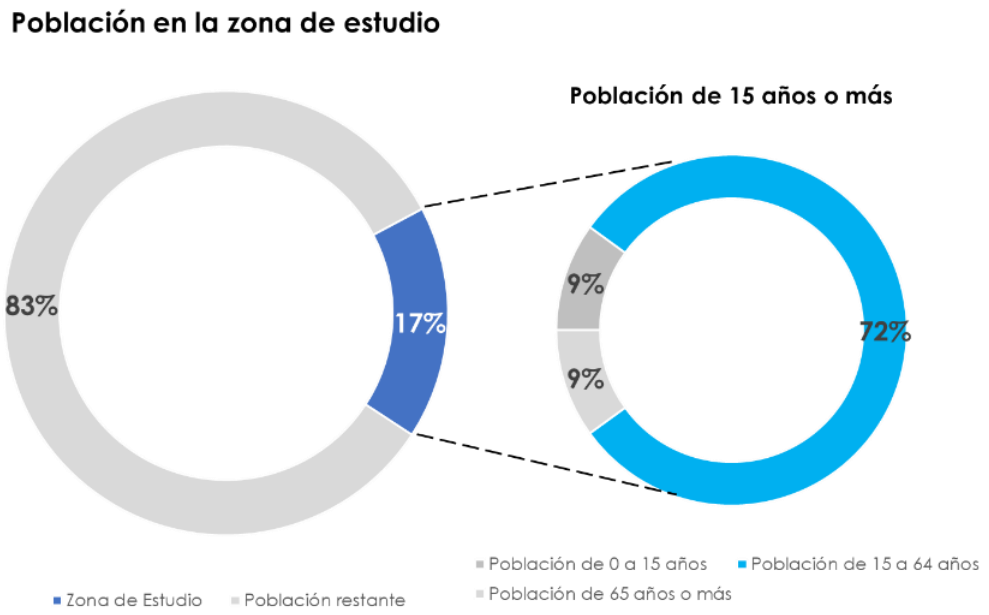
- 3450
- 3605
- 361A
- 5692
- 5705
- 5870
- 7716
- 7720
- 7769
- 9604
- 9619
- 9623



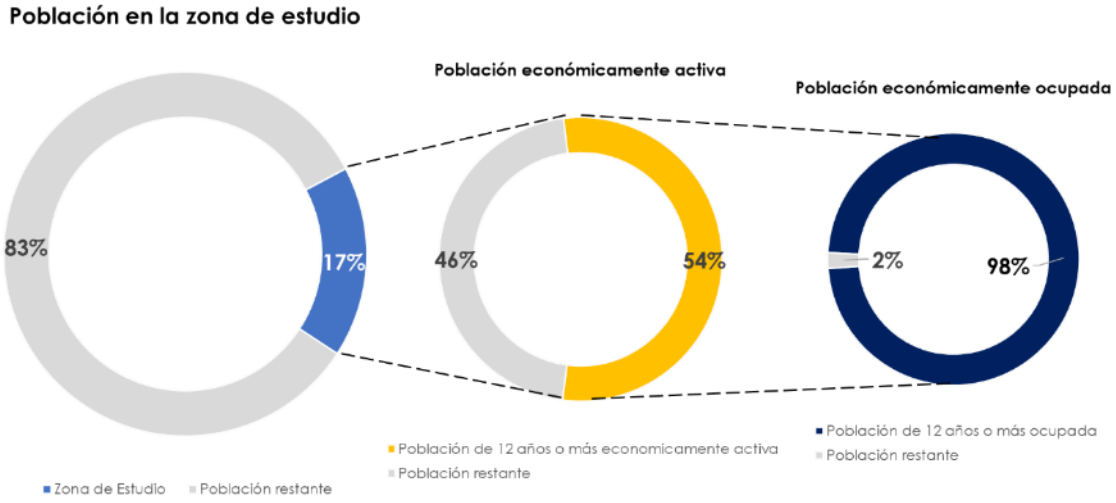

*IMG. 11 ÁREA DE ESTUDIO: AGEBs*

En cada uno de ellos se analizaron datos del total de la población correspondiente a las personas de 15 a 64 años y las personas de 12 años o más económicamente activas y ocupadas. Así mismo, se analizó el número de viviendas totales en la zona y las que cuentan con vehículo particular. De este modo, se obtiene un aproximado de las personas que transitan por la zona.

Como resultado de la recopilación de datos del Censo 2020 de INEGI, indica que el 17% de la población total de la zona urbana del municipio de Chihuahua reside en el área de estudio, de este grupo, el 72% tiene 15 años a 64 años.




*GRAFICA 1 POBLACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO.*




*GRAFICA 2 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN LA ZONA DE ESTUDIO.*

Como se observa, en el área de estudio, el 54% de la población es económicamente activa, de la cual el 98% se encuentra ocupada (con empleo). Esto indica las personas en edad de trabajar en esa área están involucradas en actividades económicas remuneradas. Lo que incluye a las personas que tienen empleo, ya sea como empleados en el sector privado, público o participantes en actividades económicas informales.

A continuación, se observan los datos obtenidos por AGEB, donde se clasifican los resultados de acuerdo a las siguientes categorías:

**PT=** Población Total.
**P15a64=** Población de 15 a 64 años.
**P65+=** Población de 65 años o más.
**PEA12+=** Personas de 12 de años o más económicamente activa.
**PEO12+=** Personas de 12 de años o más económicamente ocupada.
**TV=** Total de viviendas.
**TVH=** Total de Viviendas Habitadas.
**VPHV=** Viviendas particulares habitadas con vehículo.

| Clave de AGEB | PT | P15a64 | P65+ | PEA12+ | PEO12+ | TV | TVH | VPHV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1632 | 1697 | 1091 | 315 | 896 | 892 | 703 | 577 | 361 |
| 1651 | 1532 | 964 | 197 | 751 | 745 | 548 | 471 | 228 |
| 1774 | 776 | 593 | 41 | 423 | 416 | 264 | 235 | 178 |
| 1882 | 3709 | 2558 | 391 | 1911 | 1871 | 1307 | 1160 | 764 |
| 1914 | 2192 | 1633 | 191 | 1215 | 1180 | 775 | 702 | 506 |
| 1948 | 4440 | 3176 | 561 | 2276 | 2228 | 1712 | 1585 | 1191 |
| 1952 | 3057 | 2355 | 197 | 1674 | 1647 | 1105 | 1012 | 939 |
| 1990 | 1439 | 989 | 301 | 828 | 818 | 607 | 554 | 490 |
| 2185 | 2148 | 1389 | 473 | 1047 | 1036 | 829 | 753 | 704 |
| 2236 | 1305 | 847 | 337 | 746 | 735 | 480 | 442 | 432 |
| 226A | 2173 | 1542 | 376 | 1272 | 1260 | 843 | 751 | 715 |
| 2378 | 2348 | 1673 | 382 | 1314 | 1262 | 966 | 854 | 773 |
| 2556 | 978 | 672 | 101 | 528 | 521 | 355 | 294 | 197 |
| 2734 | 2292 | 1522 | 393 | 1125 | 1103 | 878 | 796 | 590 |
| 2804 | 1874 | 1346 | 193 | 995 | 982 | 682 | 634 | 476 |
| 2838 | 1866 | 1316 | 198 | 988 | 969 | 627 | 597 | 396 |
| 297A | 3787 | 2754 | 438 | 1946 | 1892 | 1323 | 1251 | 1010 |
| 2984 | 3816 | 2775 | 481 | 2001 | 1965 | 1419 | 1314 | 1071 |
| 2999 | 1812 | 1326 | 266 | 1061 | 1044 | 759 | 707 | 659 |
| 3060 | 2355 | 1531 | 591 | 1297 | 1278 | 1006 | 901 | 817 |
| 315A | 1697 | 1143 | 336 | 902 | 885 | 623 | 565 | 518 |
| 3446 | 1220 | 801 | 199 | 663 | 654 | 485 | 415 | 263 |
| 3450 | 1891 | 1262 | 350 | 1137 | 1115 | 859 | 736 | 442 |
| 3605 | 1441 | 891 | 319 | 665 | 656 | 593 | 498 | 306 |
| 361A | 1570 | 1004 | 311 | 734 | 728 | 653 | 567 | 345 |
| 3728 | 2285 | 1528 | 239 | 1211 | 1184 | 811 | 715 | 338 |
| 3821 | 1976 | 1319 | 247 | 992 | 955 | 697 | 629 | 432 |
| 3997 | 1585 | 1147 | 137 | 798 | 786 | 501 | 482 | 310 |
| 4001 | 1772 | 1306 | 193 | 845 | 823 | 633 | 608 | 519 |
| 482A | 3313 | 2334 | 517 | 1807 | 1780 | 1222 | 1073 | 1048 |
| 4938 | 1777 | 1127 | 399 | 926 | 916 | 676 | 634 | 517 |
| 4942 | 2626 | 2086 | 227 | 1459 | 1433 | 952 | 873 | 846 |
| 4957 | 2813 | 2106 | 351 | 1539 | 1517 | 992 | 911 | 886 |
| 5090 | 2074 | 1347 | 289 | 1084 | 1062 | 689 | 616 | 311 |
| 5300 | 2890 | 2159 | 178 | 1653 | 1602 | 963 | 915 | 684 |
| 5315 | 2983 | 2160 | 206 | 1596 | 1574 | 978 | 926 | 689 |
| 5438 | 4301 | 3157 | 190 | 2379 | 2332 | 1472 | 1308 | 1005 |
| 5442 | 4509 | 3425 | 213 | 2550 | 2516 | 1612 | 1391 | 1282 |
| 5457 | 2335 | 1741 | 145 | 1260 | 1231 | 805 | 705 | 676 |
| 5480 | 1324 | 1014 | 111 | 695 | 681 | 535 | 437 | 413 |
| 5495 | 3215 | 2488 | 213 | 1893 | 1838 | 1207 | 1084 | 880 |
| 5508 | 1910 | 1360 | 123 | 976 | 944 | 586 | 538 | 379 |
| 5599 | 2131 | 1687 | 109 | 1121 | 1109 | 732 | 652 | 636 |
| 5601 | 238 | 184 | 7 | 154 | 151 | 90 | 84 | 54 |
| 5616 | 3259 | 2362 | 200 | 1856 | 1819 | 1013 | 988 | 715 |
| 5620 | 1239 | 951 | 105 | 594 | 589 | 381 | 357 | 352 |
| 5688 | 1633 | 1299 | 154 | 888 | 874 | 530 | 503 | 487 |
| 5692 | 74 | 60 | 8 | 42 | 40 | 150 | 30 | 26 |
| 5705 | 1367 | 1058 | 75 | 702 | 689 | 422 | 385 | 376 |
| 5870 | 2592 | 1899 | 176 | 1395 | 1376 | 877 | 802 | 568 |
| 5885 | 1852 | 1334 | 70 | 1024 | 1002 | 625 | 594 | 484 |

| Clave de AGEB | PT | P15a64 | P65+ | PEA12+ | PEO12+ | TV | TVH | VPHV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5940 | 17 | 12 | 0 | 10 | 10 | 6 | 5 | 5 |
| 596A | 1330 | 878 | 91 | 754 | 742 | 441 | 371 | 181 |
| 5974 | 1133 | 775 | 98 | 619 | 604 | 388 | 334 | 173 |
| 6192 | 497 | 395 | 32 | 279 | 274 | 205 | 164 | 162 |
| 6667 | 566 | 443 | 42 | 270 | 257 | 178 | 169 | 168 |
| 6718 | 1685 | 1197 | 48 | 956 | 923 | 622 | 571 | 513 |
| 685A | 3883 | 2953 | 128 | 2065 | 2016 | 1355 | 1243 | 1025 |
| 6864 | 2525 | 1928 | 167 | 1372 | 1337 | 893 | 822 | 688 |
| 6879 | 3825 | 2939 | 71 | 2117 | 2089 | 1407 | 1254 | 1152 |
| 6883 | 3962 | 2970 | 119 | 2150 | 2133 | 1399 | 1272 | 1168 |
| 6898 | 523 | 403 | 18 | 238 | 231 | 161 | 145 | 141 |
| 6987 | 3426 | 2605 | 164 | 1808 | 1778 | 1167 | 1055 | 1034 |
| 6991 | 132 | 85 | 11 | 63 | 63 | 37 | 37 | 37 |
| 7006 | 264 | 224 | 16 | 147 | 147 | 81 | 79 | 79 |
| 7010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7025 | 953 | 730 | 52 | 504 | 497 | 308 | 275 | 272 |
| 7379 | 607 | 447 | 22 | 332 | 332 | 169 | 166 | 164 |
| 7383 | 961 | 717 | 60 | 522 | 516 | 292 | 273 | 273 |
| 7487 | 349 | 237 | 9 | 161 | 160 | 156 | 102 | 95 |
| 7519 | 889 | 618 | 28 | 404 | 391 | 268 | 257 | 257 |
| 7701 | 511 | 366 | 32 | 232 | 227 | 219 | 162 | 161 |
| 7716 | 405 | 325 | 18 | 209 | 207 | 153 | 121 | 120 |
| 7720 | 808 | 576 | 40 | 402 | 391 | 268 | 247 | 243 |
| 7769 | 1544 | 1149 | 73 | 756 | 748 | 463 | 417 | 413 |
| 8358 | 1384 | 1029 | 15 | 720 | 717 | 609 | 461 | 457 |
| 8377 | 341 | 246 | 30 | 159 | 158 | 102 | 94 | 93 |
| 8381 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8396 | 50 | 39 | * | 29 | 29 | 16 | 14 | 14 |
| 8502 | 393 | 276 | 21 | 172 | 169 | 120 | 110 | 109 |
| 8517 | 280 | 203 | 12 | 137 | 135 | 88 | 81 | 80 |
| 8521 | 7 | 4 | * | 4 | 4 | 4 | 3 | * |
| 8536 | 1858 | 1258 | 76 | 945 | 939 | 666 | 554 | 547 |
| 8818 | 1449 | 1066 | 19 | 833 | 830 | 661 | 517 | 506 |
| 8822 | 789 | 537 | 11 | 418 | 417 | 275 | 254 | 249 |
| 9106 | 961 | 646 | 35 | 468 | 464 | 342 | 296 | 287 |
| 9233 | 2317 | 1642 | 54 | 1284 | 1272 | 838 | 787 | 775 |
| 9267 | 1883 | 1279 | 39 | 1076 | 1063 | 722 | 661 | 650 |
| 9290 | 849 | 587 | 20 | 438 | 436 | 278 | 240 | 239 |
| 9318 | 160 | 120 | 5 | 87 | 85 | 63 | 51 | 51 |
| 9322 | 25 | 19 | * | 17 | 17 | 11 | 6 | 6 |
| 9341 | 1108 | 744 | 5 | 640 | 621 | 545 | 386 | 383 |
| 9426 | 718 | 523 | 15 | 401 | 394 | 308 | 245 | 241 |
| 9445 | 513 | 368 | 11 | 308 | 306 | 184 | 180 | 180 |
| 952A | 1033 | 737 | 16 | 648 | 644 | 443 | 380 | 377 |
| 9568 | 217 | 158 | 19 | 90 | 89 | 112 | 67 | 66 |
| 9591 | 571 | 395 | 13 | 345 | 345 | 222 | 209 | 208 |
| 9604 | 326 | 225 | 6 | 161 | 160 | 111 | 101 | 101 |
| 9619 | 1214 | 851 | 31 | 649 | 645 | 493 | 402 | 394 |
| 9623 | 726 | 518 | 9 | 457 | 449 | 315 | 275 | 270 |
| | **49967** | **36442** | **1801** | **26856** | **26461** | **18164** | **15915** | **14807** |

*TABLA. 5 RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS POR AGEB.*

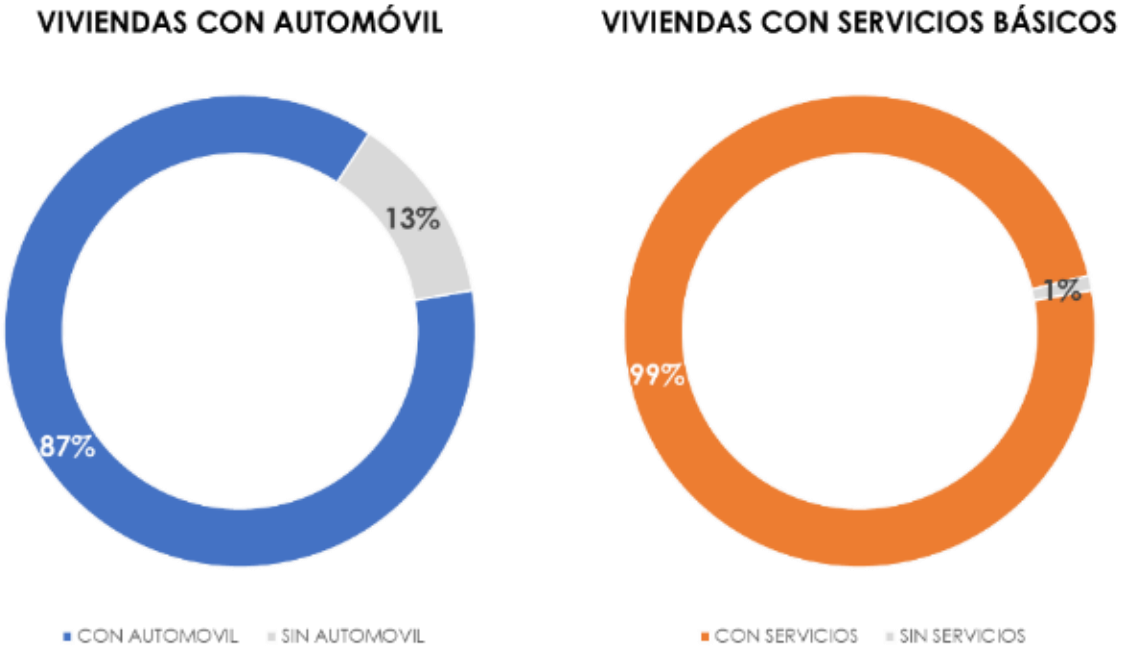
### V.1.1 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICOS.

Un análisis socioeconómico desempeña un papel crucial en la evaluación de la factibilidad de construir una nueva vialidad. Esto se debe a que permite la identificación de necesidades y demandas, y planificación adecuada del proyecto.

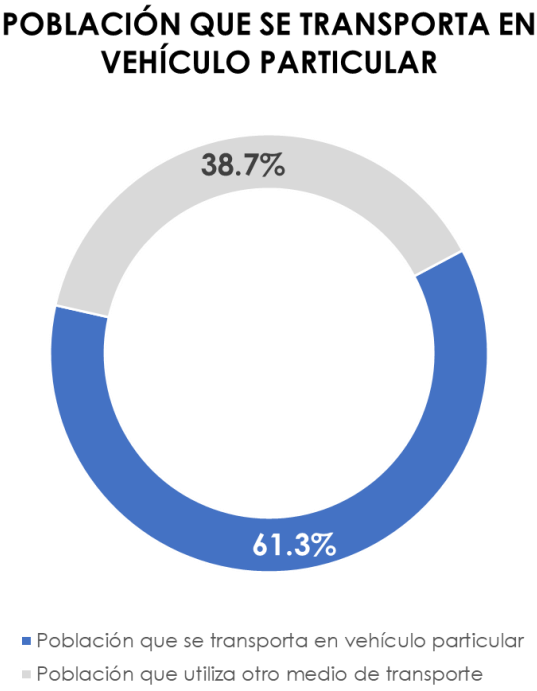
Actualmente en el municipio de Chihuahua el crecimiento poblacional promedio es de 1.4% anual, lo que sugiere un aumento constante en la demanda de infraestructura de transporte, a medida que las personas se mudan o nacen en la zona.

Respecto a la tipología de vivienda que hay en la zona, el 95% cuenta con más de tres cuartos y el 83% dispone de dos dormitorios o más. Así mismo, el 99% del total de viviendas habitadas disponen de energía eléctrica, agua potable y drenaje. En general, la región tiene un nivel económico medio y medio alto, con disponibilidad de servicios básicos y viviendas acorde a dicho nivel socioeconómico.

En relación al tipo transporte utilizado en la zona de estudio, de acuerdo al censo 2020 de INEGI, un 61.3% de la población cuenta con vehículo particular como principal medio de transporte. Así mismo, en la zona de estudio, las viviendas que disponen de automóviles o camionetas representan el 87% del total de viviendas. Esto indica dependencia del transporte privado como medio de movilidad.




*GRAFICA 3 VIVIENDAS CON AUTOMÓVIL Y SERVICIOS BÁSICOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.*



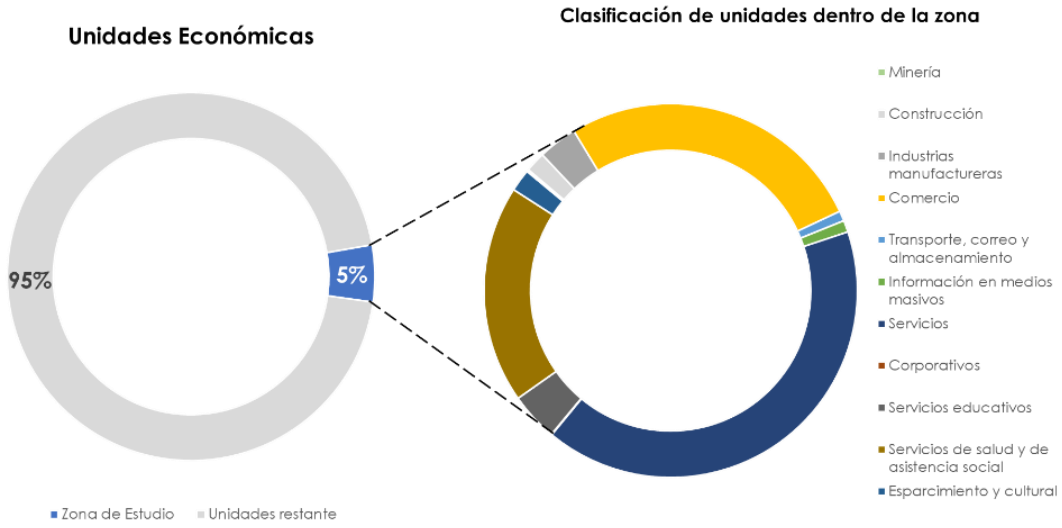

*GRAFICA 4 POBLACIÓN DE LA ZONA QUE UTILIZA VEHÍCULO PARTICULAR.*

## V. 1.2 DIRECTORIO ESTADÍSTICO NACIONAL DE UNIDADES ECONÓMICAS (DENUE)

El DENUE es una herramienta de consulta, para datos de identificación, ubicación, contacto, actividad económica y tamaño (según estrato de personal ocupado) de los negocios ubicados en el territorio nacional.

El objetivo de analizar las actividades económicas establecidas en la zona, es para identificar los centros de actividad y estimar el número de viajes que se pueden generar según la actividad económica que rige en el área.

En la zona delimitada para analizar se identificaron 2074 unidades económicas, de las cuales se encuentran negocios dedicados a la construcción, industrias manufactureras, comercios, servicios financieros, corporativos, servicios de salud y zonas de esparcimiento.




*GRAFICA 5 VIVIENDAS CON AUTOMÓVIL Y SERVICIOS BÁSICOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.*

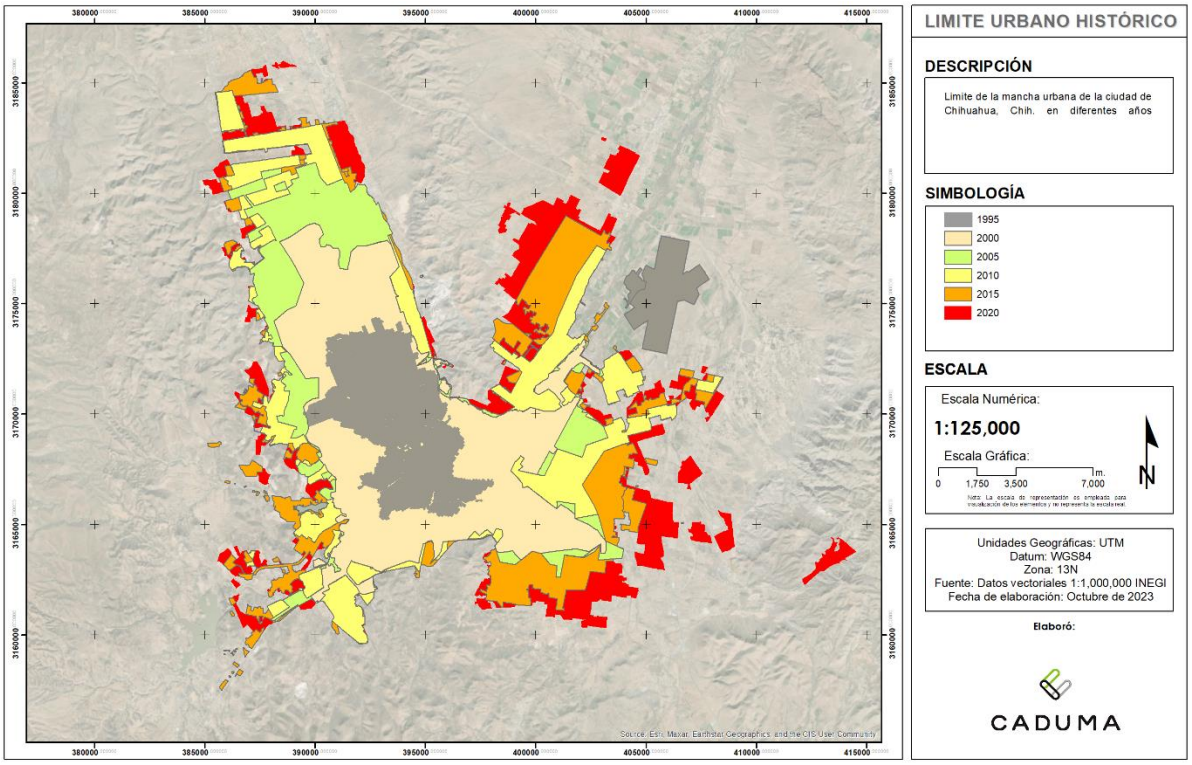
De acuerdo con el gráfico anterior, las actividades que predominan son el comercio, los servicios generales y los servicios de salud. Estos tipos de actividades económicas generan desplazamientos de manera regular, lo que sugiere que un porcentaje de los clientes y empleados actuales podrían convertirse en futuros usuarios del Boulevard Luis H. Álvarez.

## V.2 CRECIMIENTO DE LA MANCHA URBANA DE CHIHUAHUA.

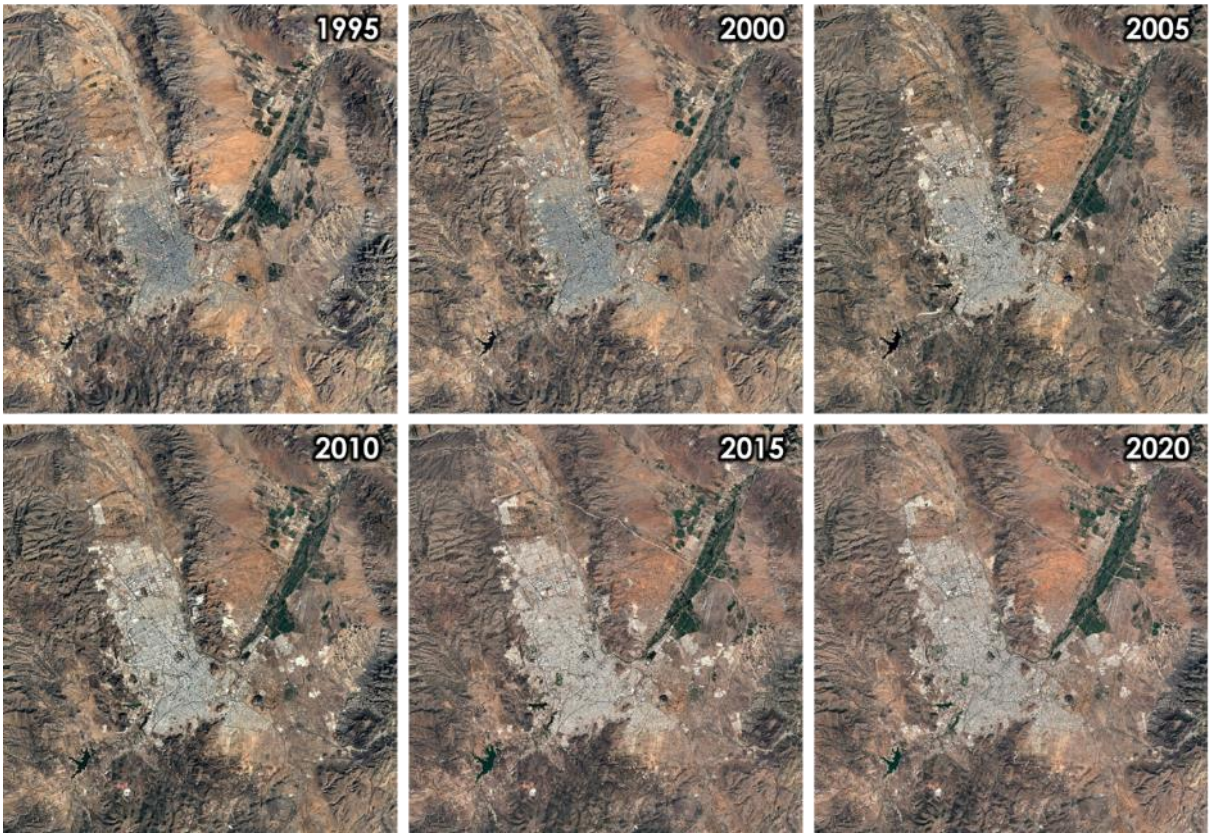
El crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Chihuahua ha experimentado tendencia de expansión territorial de tipo "plato roto" a lo largo del tiempo. Este tipo de traza urbana es resultado de un crecimiento espontáneo o informal de una zona, donde las estructuras y las calles se desarrollan al mismo tiempo del desarrollo de la zona sin un plan maestro o regulaciones urbanas claras.

La ciudad de Chihuahua ha experimentado principalmente crecimiento en dirección norte, poniente y oriente, con tendencia a los desarrollos de baja densidad, generando una mancha urbana extendida.

Actualmente, todo crecimiento urbano está relacionado principalmente con la construcción de industria, colonias residenciales, desarrollo de áreas comerciales y de servicios, expansión de la infraestructura de transporte, en orden de satisfacer las demandas de una población en crecimiento. En la siguiente cartografía se muestra el crecimiento de la mancha urbana.



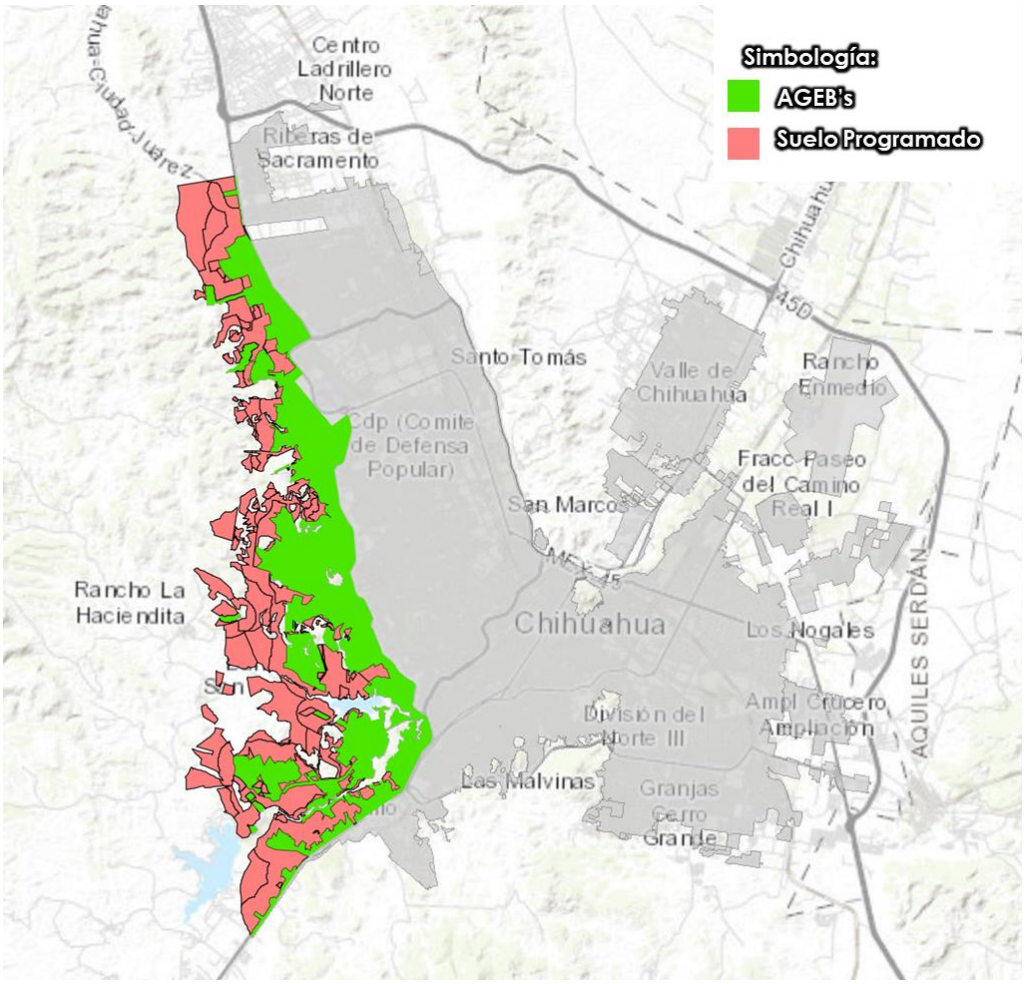

*IMG. 12 CRECIMIENTO HISTÓRICO DE LA MANCHA URBANA DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA.*




*IMG. 13 IMAGEN SATELITAL DEL CRECIMIENTO DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA (FUENTE: BIGDATA).*

## V.3 ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo con el trazo y sección propuestas por el PDU, el área de aplicación del proyecto se conforma de un buffer de 32.5 m de ambos lados del eje de trazo del Blvd. Luis H Álvarez. Lo que quiere decir que el ancho de corona de la vialidad es de 65.00 metros. Por su lado, el área de estudio en relación a los datos estadísticos es de 2,111 $m^2$ y en total sería **6,318.5 $m^2$**, la cual se compone por el suelo programado y de los AGEB's cerca del polígono del proyecto.




*IMG. 14 ZONA DE ESTUDIO*

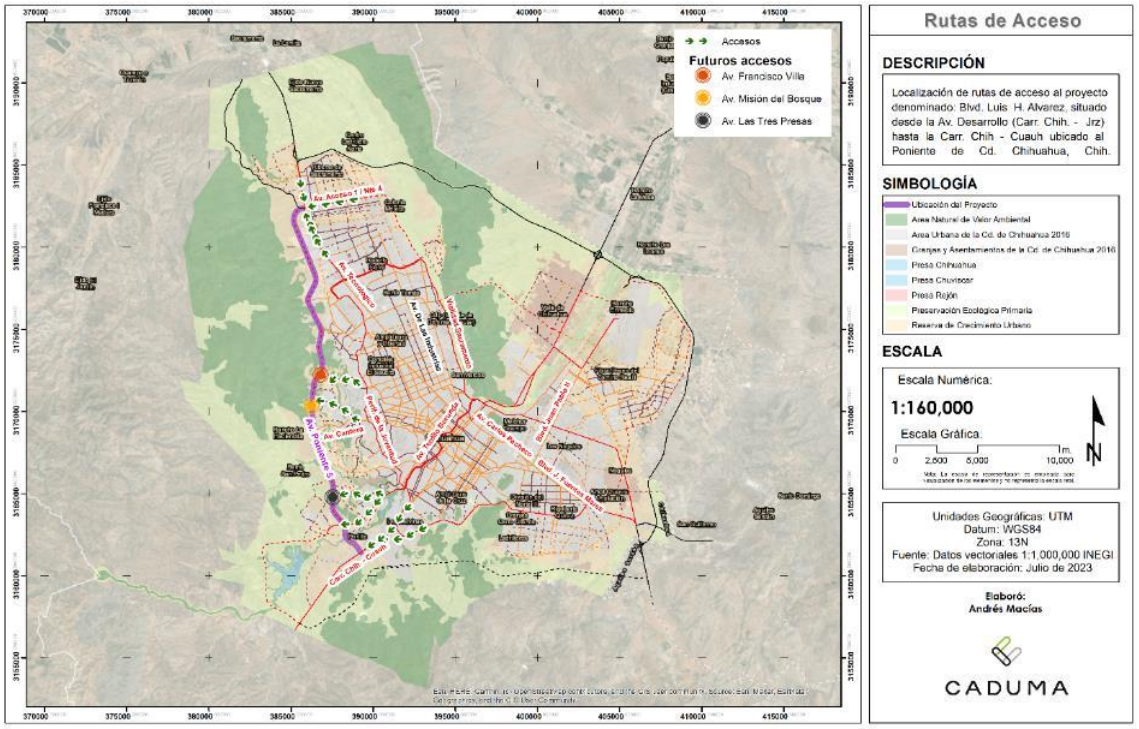
**Superficie de polígono de proyecto:** 135.20 hectáreas

**Longitud del proyecto:** 20.80 km

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

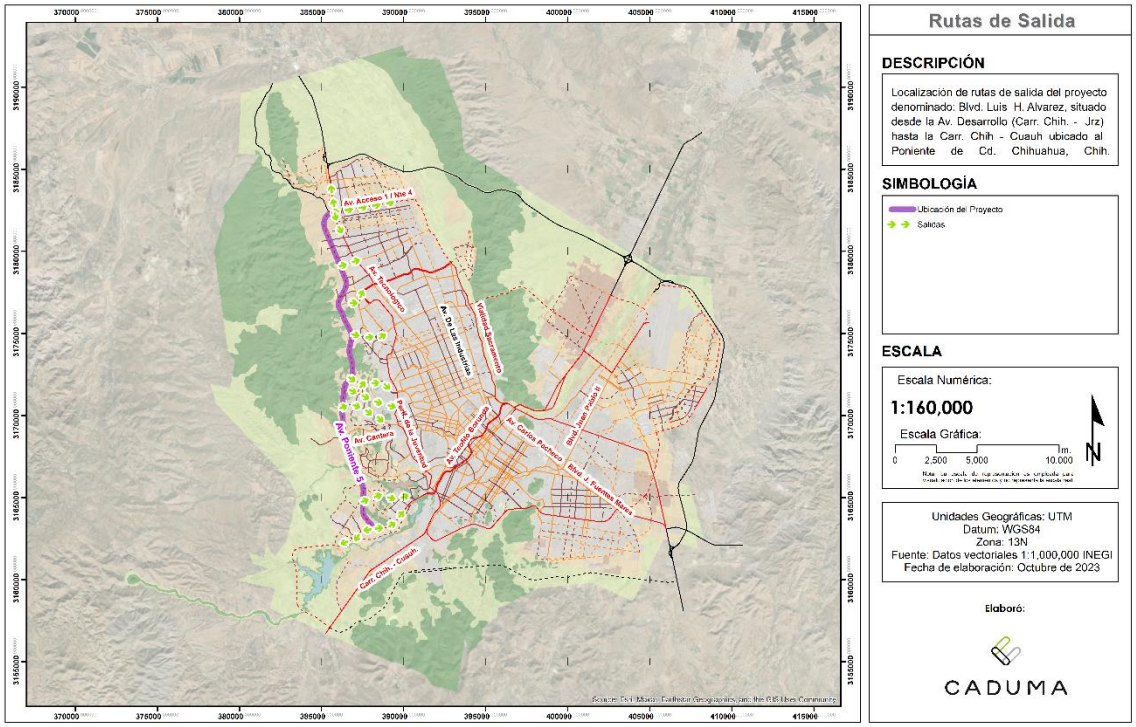
De acuerdo a la estructura vial actual y al trazo propuesto por el PDU 2040, las siguientes vialidades conectarán con el Blvd. Luis H. Álvarez.

En la siguiente cartografía se presenta las rutas de acceso hacia el polígono de actuación.




*IMG. 15. ACCESO DEL CENTRO ATRACTOR*

En la siguiente cartografía se presenta las rutas de salida del área del proyecto.



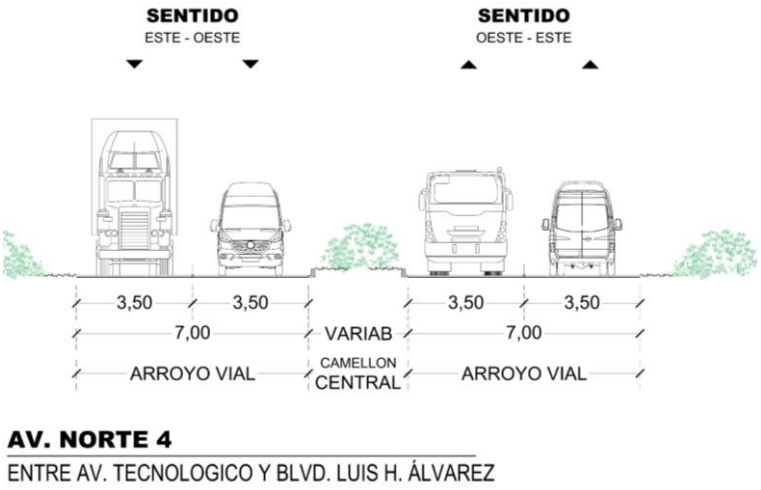

*IMG. 16. SALIDAS DEL CENTRO ATRACTOR*

El estado actual de las vialidades es el siguiente:

1. Av. Norte 4



*IMG. 17 VISTA AÉREA DE LA AV. NORTE 4 EN INTERSECCIÓN CON AV. TECNOLÓGICO*



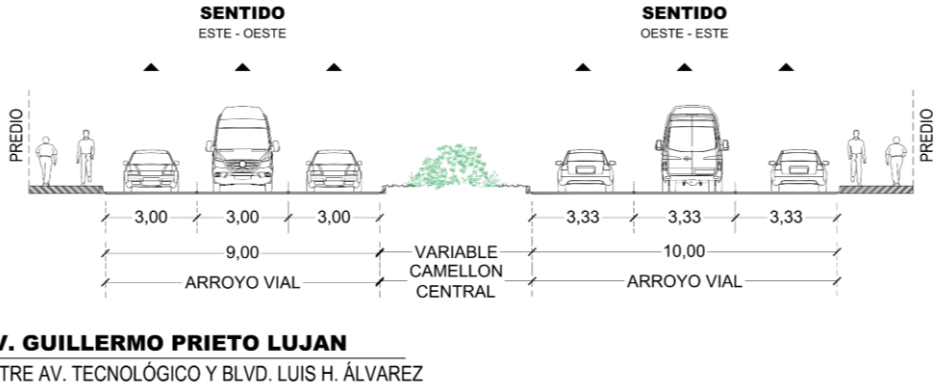

*IMG. 18 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA AV. NORTE 4 ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

Actualmente la Av. Norte 4 está construida hasta su conexión con el Blvd. Luis H. Álvarez con una sección vial de 2 carriles por sentido.

2. Av. Guillermo Prieto Lujan




*IMG. 19 VISTA AÉREA DE LA AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN.*




*IMG. 20 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

La Av. Guillermo Prieto Luján, cuenta con una sección vial de 3 carriles por sentido, de la cual hace falta la construcción de 600m en el cuerpo Este-Oeste y en el sentido Oeste-Este falta la construcción de 100m para intersectar al Blvd. Luis H. Álvarez.

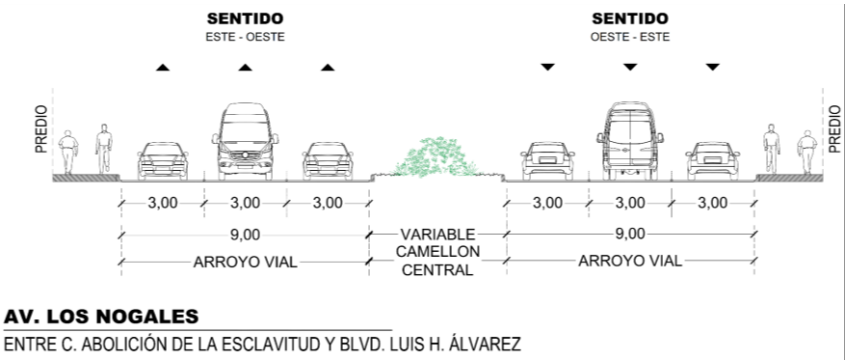



*IMG. 21 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

3. Av. Los Nogales




*IMG. 22 VISTA AÉREA DE LA AV. LOS NOGALES*




*IMG. 23 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE AV. LOS NOGALES*

La Av. los Nogales, cuenta con una sección vial de 3 carriles por sentido, de la cual hace falta 170m de ambos cuerpos de la avenida para intersectar ell Blvd. Luis H. Álvarez.




*IMG. 24 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. LOS NOGALES PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

4. Av. Homero




*IMG. 25 VISTA AÉREA DE AV. HOMERO*




*IMG. 26 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE AV. HOMERO*

La Avenida Homero dispone de una vía de tres carriles en cada dirección, y se requieren 840 metros en el cuerpo norte y 480 metros en el sur para llegar al Blvd Luis H. Álvarez.




*IMG. 27 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. HOMERO PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

5. C. Paseo de las Cumbres (Propuesta PDU2040)

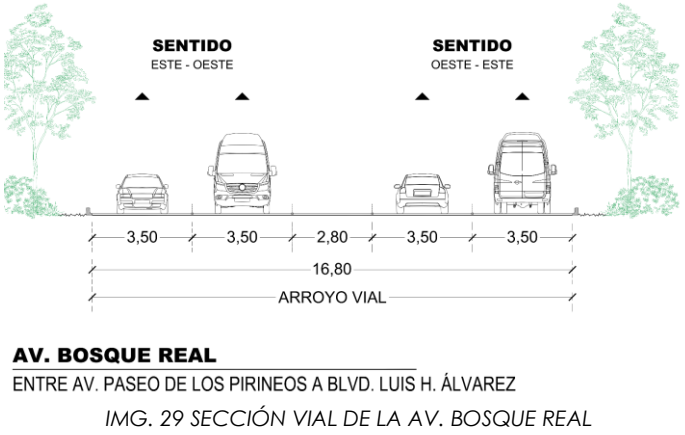
La C. Paseo de las Cumbres actualmente no se encuentra desarrollada, sin embargo, a continuación, se muestra la sección vial propuesta.




6. Av. Bosque Real




*IMG. 28 VISTA ÁREA DE LA AV. BOSQUE REAL*




*IMG. 29 SECCIÓN VIAL DE LA AV. BOSQUE REAL*

La Avenida Bosque Real dispone de una sección vial de dos carriles por sentido, y se requieren 270 metros de prolongación de la vialidad para llegar al Boulevard Luis H. Álvarez.

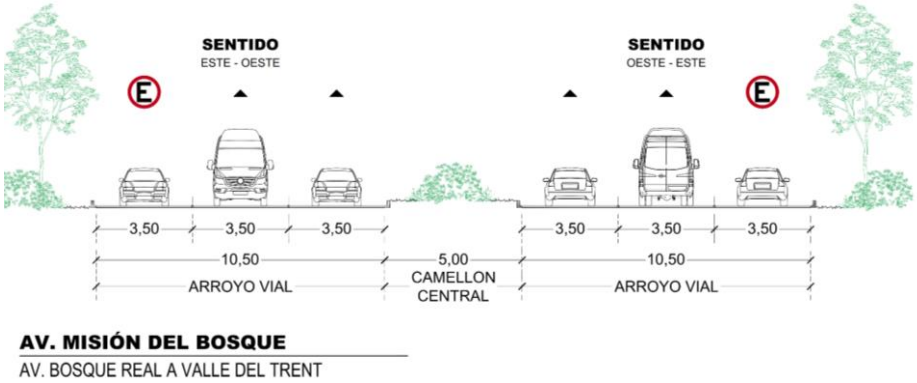



*IMG. 30 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. BOSQUE REAL PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

7. Av. Misión del Bosque




*IMG. 31 VISTA AÉREA DE LA AV. MISIÓN DEL BOSQUE.*




*IMG. 32 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA AV. MISIÓN DEL BOSQUE.*

En la actualidad, la Avenida Misión del Bosque consta de dos carriles de circulación y un carril de estacionamiento por sentido. En lo que respecta a la conexión con el Boulevard Luis H. Álvarez, el cuerpo norte de la vía se encuentra segmentado con una brecha de 105

entre ambos segmentos faltantes, mientras que, en el lado sur, la distancia restante para llegar al Boulevard es de 330 metros.

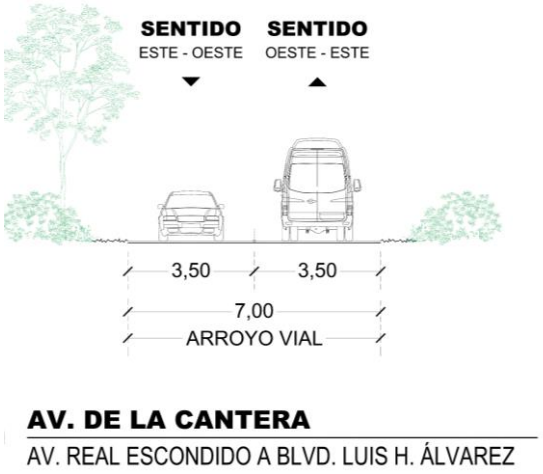



*IMG. 33 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. MISIÓN DEL BOSQUE PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

8. Av. de la Cantera (Propuesta PDU2040)




*IMG. 34 CAMBIO DE SECCIÓN EN LA AV. DE LA CANTERA.*




*IMG. 35 SECCIÓN VIAL DE LA AV. CANTERA ENTRE LA AV. REAL ESCONDIDO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ*

Actualmente la Av. de la Cantera ya conecta con el Blvd. Luis H. Álvarez, sin embargo, la sección de la vialidad cambia de 3 carriles por sentido a un carril por sentido en el tramo entre Av. Real Escondido a Blvd. Luis H. Álvarez.

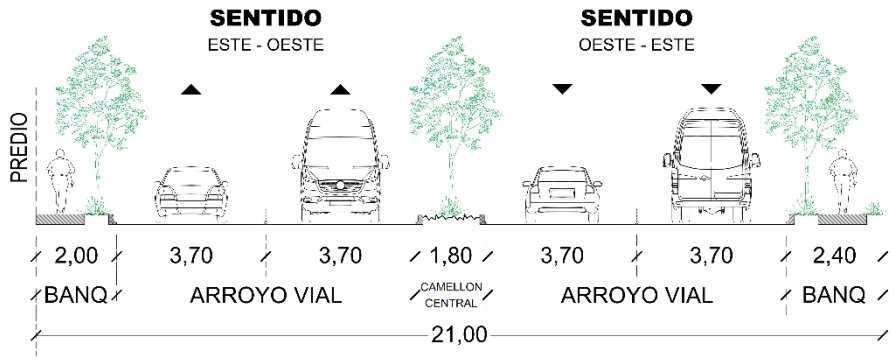



*IMG. 36 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. CANTERA PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

9. Av. Hacienda los Morales




*IMG. 37 VISTA ÁREA DE LA AV. HACIENDA LOS MORALES*

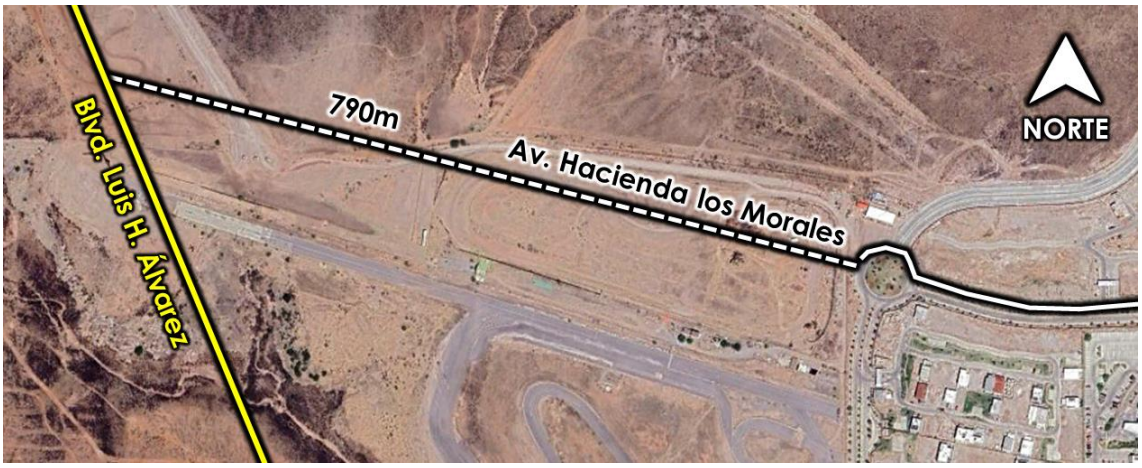



**AV. HACIENDA LOS MORALES**

ENTRE AV. TOMÁS VALLES VIVAR A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ

*IMG. 38 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA AV. HACIENDA LOS MORALES*

La Avenida Hacienda los Morales dispone de una sección vial de dos carriles por sentido, y se requieren 790 metros de prolongación de la vialidad para llegar al Boulevard Luis H. Álvarez.

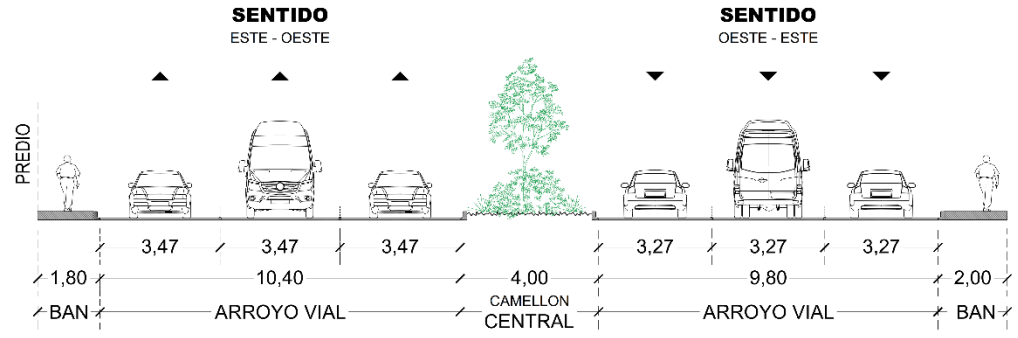



*IMG. 39 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. HACIENDA DE LOS MORALES PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

10. Av. Instituto Politécnico Nacional




*IMG. 40 VISTA ÁREA DE LA AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL*




**AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**
ENTRE FUENTE DEL AGUA FELIZ Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ

*IMG. 41 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL*

La Avenida Instituto Politécnico Nacional dispone de una sección vial de dos carriles por sentido, y se requieren 3.4 kilómetros de prolongación de la vialidad para llegar al Boulevard Luis H. Álvarez



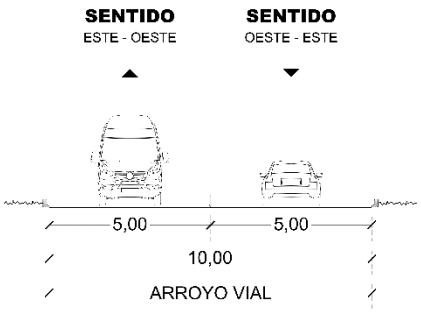

*IMG. 42 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

.

11. C. Bicentenario




*IMG. 43 VISTA ÁREA DE LA C. BICENTENARIO*




**C. BICENTENARIO**
ENTRE AV. TEÓFILO BORUNDA Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ

*IMG. 44 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE C. BICENTENARIO*

La calle Bicentenario dispone de una sección vial de un carril por sentido, y se requieren 250 m de prolongación de la vialidad para llegar al Boulevard Luis H. Álvarez




*IMG. 45 SEGMENTO FALTANTE DE LA C. BICENTENARIO PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

12. Av. Las Tres Presas




*IMG. 46 SECCIÓN VIAL PROPUESTA DE LA AV. LAS TRES PRESAS.*

Actualmente la vialidad no se encuentra desarrollada, por lo que se requieren 1,080 m de construcción de la vialidad para llegar al Boulevard Luis H. Álvarez

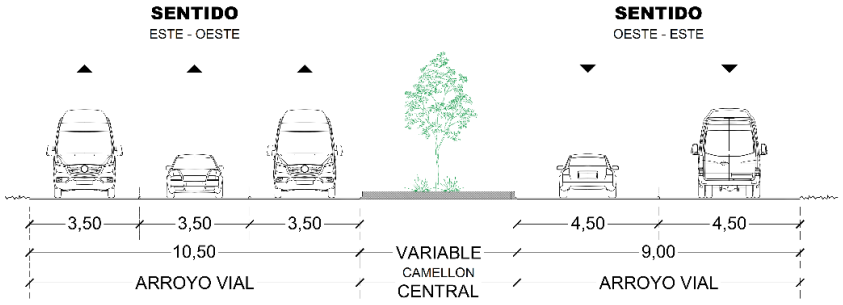



*IMG. 47 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. LAS TRES PRESAS PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

13. Av. Prolongación Teófilo Borunda Ortiz




*IMG. 48 VISTA ÁREA DE LA AV. PROLONGACIÓN TEÓFILO BORUNDA ORTIZ*




**AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA ORTIZ**
ENTRE C. SAN PEDRO DE JESÚS MALDONADO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ

*IMG. 49 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA AV. PROLONGACIÓN TEÓFILO BORUNDA*

La Avenida Prol. Teófilo Borunda Ortiz dispone de una sección vial de dos carriles en el sentido Oeste- Este, y 3 carriles en el otro sentido. Actualmente la construcción de la vialidad llega al Boulevard Luis H. Álvarez

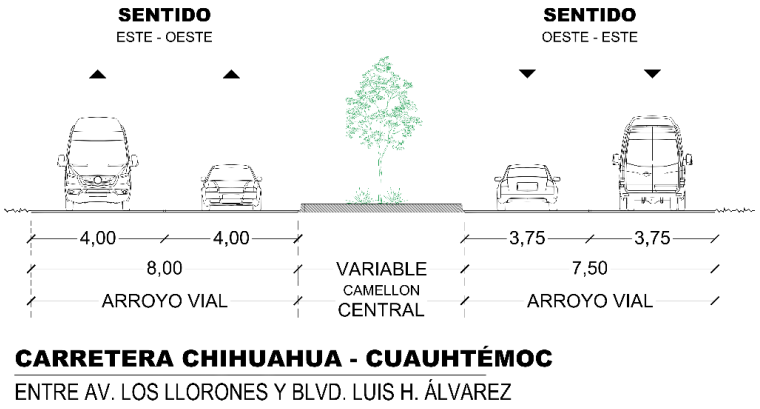



*IMG. 50 SEGMENTO FALTANTE DE LA AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA ORTIZ PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

14. Carretera Chihuahua - Cuauhtémoc




*IMG. 51 VISTA ÁREA DE LA CARRETERA CHIHUAHUA – CUAUHTÉMOC*




*IMG. 52 SECCIÓN VIAL ACTUAL DE LA CARRETERA CHIHUAHUA - CUAUHTÉMOC*

La carretera Chihuahua - Cuauhtémoc dispone de una sección vial de dos carriles por sentido. Actualmente la vialidad está construida hasta la intersección con el Boulevard Luis H. Álvarez

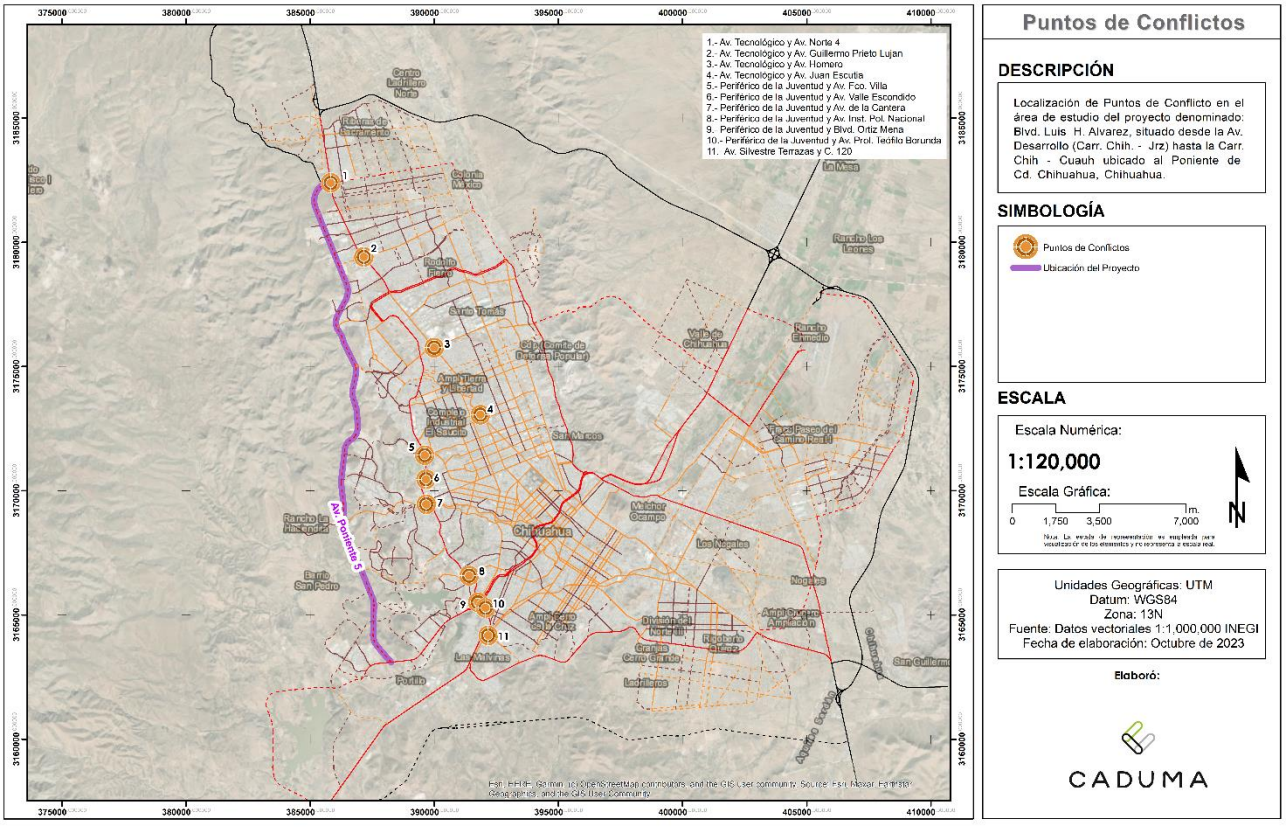



*IMG. 53 SEGMENTO FALTANTE DE LA CARRETERA CHIHUAHUA - CUAUHTÉMOC PARA CONECTAR EL BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

## B) CROQUIS DE PUNTOS DE INTERÉS

Durante el recorrido de inspección en campo a lo largo de las vialidades que conectarán con la nueva infraestructura vial, se lograron identificar un total de 11 puntos estratégicos que representan cruciales puntos de decisión para los conductores en cuanto a la elección de su destino final, los cuales fueron los siguientes:

1. Av. Tecnológico y Av. Norte 4
2. Av. Tecnológico y Av. Guillermo Prieto Lujan
3. Av. Tecnológico y Av. Homero
4. Av. Tecnológico y Av. Juan Escutia
5. Periférico de la Juventud y Fco. Villa
6. Periférico de la Juventud y Av. La Cantera
7. Periférico de la Juventud y Av. Instituto Politécnico Nacional
8. Periférico de la Juventud y Av. Ortiz Mena
9. Periférico de la Juventud y Av. Valle Escondido
10. Av. Prolongación Teófilo Borunda y Periférico de la Juventud
11. Av. Silvestre Terrazas y C. 120



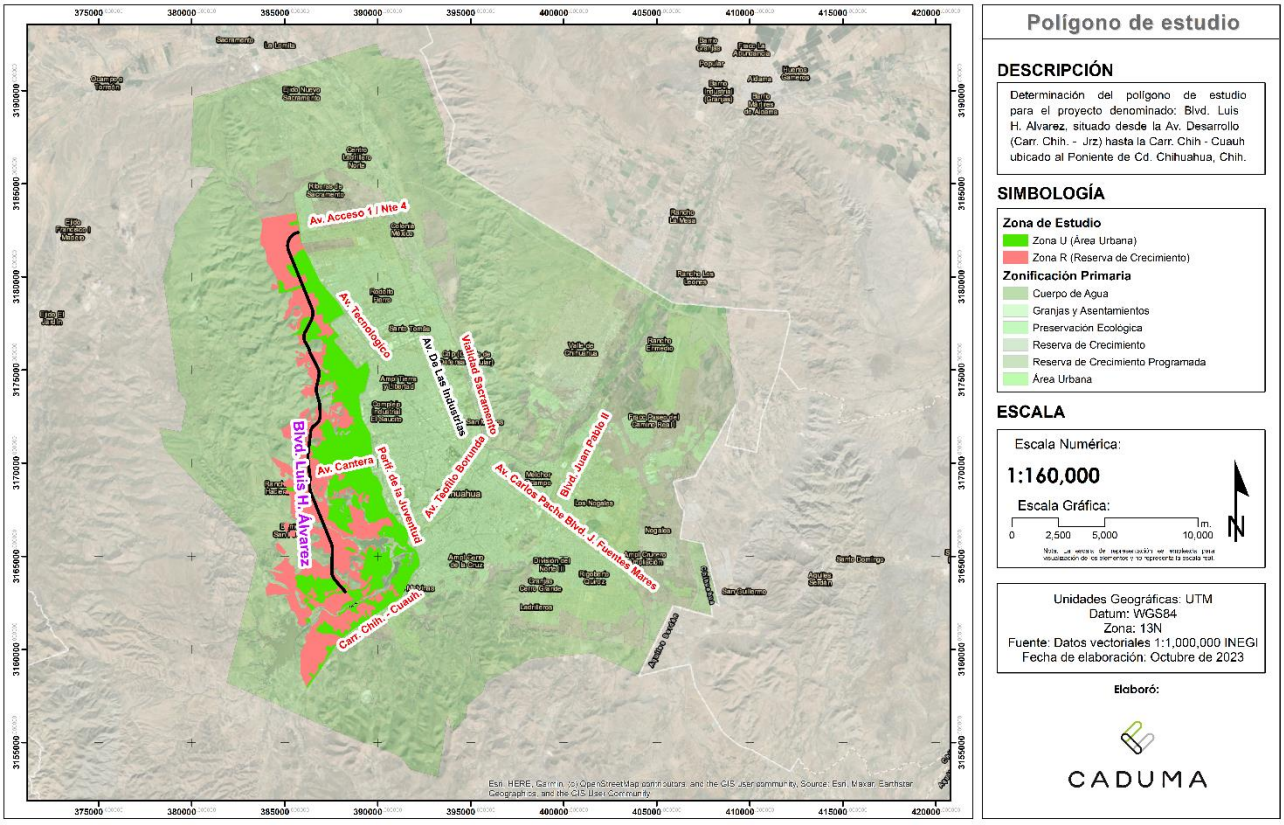

*IMG. 54. PUNTOS DE CONFLICTO.*

El punto crucial de decisión de los conductores se identificó en intersecciones de avenidas principales, debido a que, en esos lugares, los conductores se enfrentan a una serie de

señales de tráfico que les permiten elegir entre continuar por la misma vialidad o tomar una ruta de desvío hacia otra zona. Dichas intersecciones experimentan congestionamientos durante las horas pico de la mañana, lo que a menudo lleva a cambiar de decisión sobre la ruta tomada por los conductores para llegar a su destino final. Cada elección de ruta influye directamente en el tiempo de viaje, lo que puede tener un impacto en la planificación futura de la infraestructura vial.

### C) DETERMINACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO

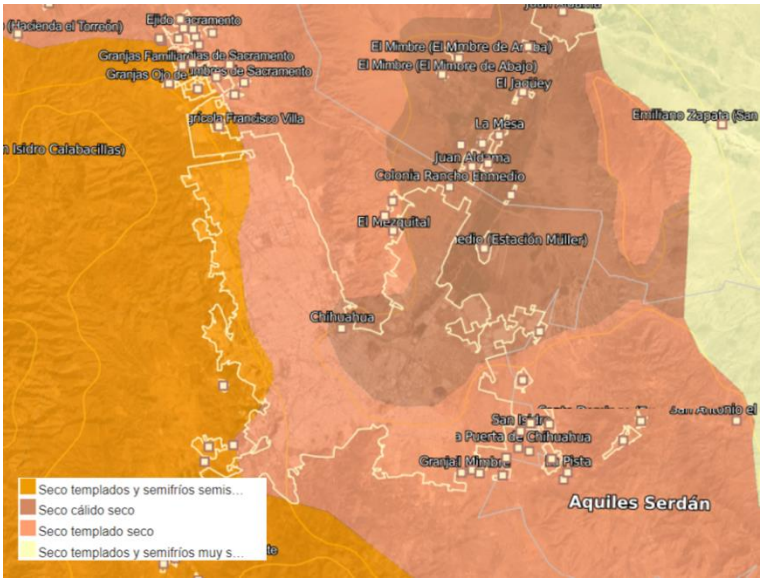
Se llevó a cabo la delimitación del área de estudio en el Periférico de la Juventud y Av. Tecnológico de acuerdo con las rutas establecidas de acceso y salida para el proyecto, la identificación de puntos de interés y la extensión del desarrollo urbano contiguo al proyecto. A continuación, en la siguiente cartografía se representa el área de estudio.




*IMG. 55 ÁREA DE ESTUDIO*

## V.4 MEDIO NATURAL

### V.4.1 CLIMA




*IMG. 56 CLIMATOLOGÍA EN LA MANCHA URBANA DE CHIHUAHUA (INEGI)*

El Municipio de Chihuahua cuenta con un clima seco templado, con una temperatura media anual de 18 °C, y con media mínima de -7.4 °C y hasta 37.7 °C como media máxima. Existen 112 días al año de heladas, 3 días de heladas tardías, principalmente en abril; 4 días de heladas tempranas, en octubre y noviembre. Su media anual de precipitación pluvial es de 400 mm, tiene 71 días de lluvias al año y una humedad relativa de 49%. Cuenta con vientos dominantes del suroeste.

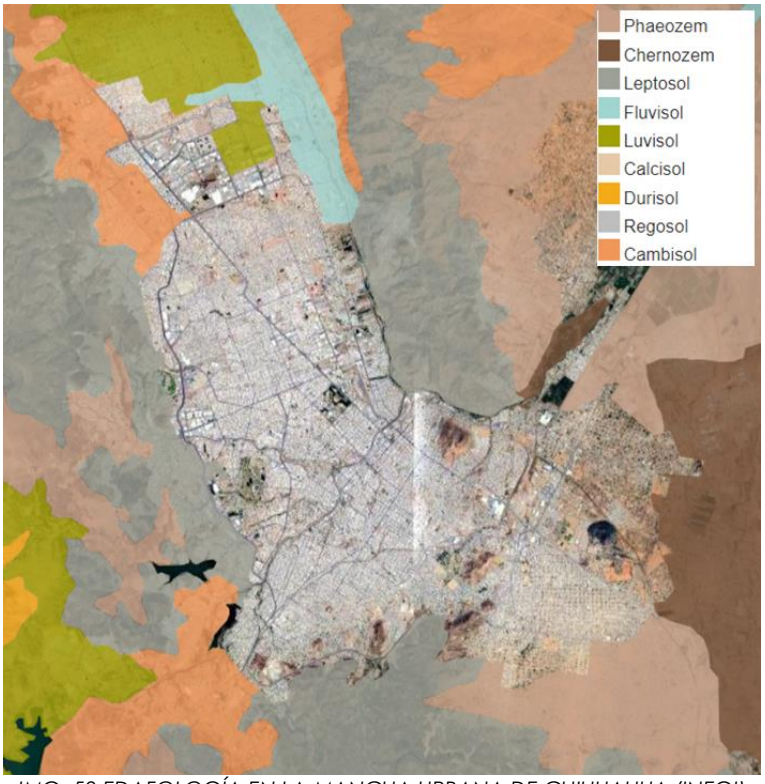
### V.4.2 HIDROGRAFÍA



*IMG. 57 HIDROGRAFÍA EN LA MANCHA URBANA DE CHIHUAHUA (INEGI)*

Chihuahua se localiza en una región semiárida, caracterizada por la poca presencia de cuerpos de agua. Las dos principales corrientes son los ríos Chuvíscar y Sacramento, que desembocan en el río Conchos, que a su vez es afluente del Río Bravo. Adicionalmente cuenta con cuatro presas: Chuvíscar, Rejón, San Marcos y Chihuahua.

### V.4.3 EDAFOLOGÍA




*IMG. 58 EDAFOLOGÍA EN LA MANCHA URBANA DE CHIHUAHUA (INEGI)*

De acuerdo al Atlas de Riesgos del Municipio de Chihuahua, la composición del suelo del municipio de Chihuahua es variada: al oeste predominan los suelos fluvisol, que se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por el agua; son suelos con muy poco desarrollo, de profundidad mediana y su estructura es débil y suelta. En la misma región también hay presencia de cambisol, el cual, es un suelo de moderada a alta susceptibilidad a la erosión, que se caracteriza por presentar acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, manganeso y fierro. Por lo general, estos suelos son buenos con fines agrícolas. Por su parte, en la región oriental, prevalecen los suelos feozem, que se caracterizan por su capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y muchos nutrientes.

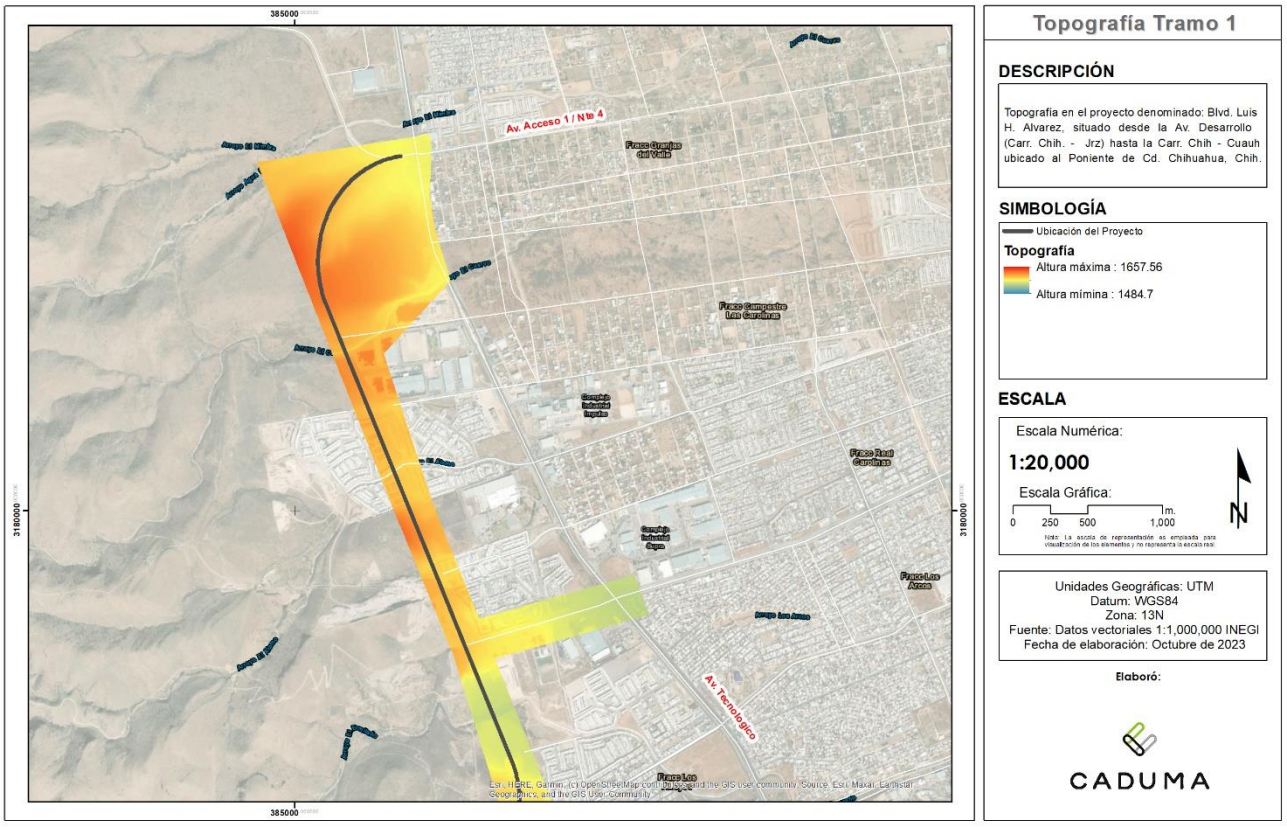
### V.4.4 GEOLOGÍA

En el Atlas de Riesgos del municipio de Chihuahua, indica que el municipio se localiza en el centro de una extensa meseta asísmica y por tanto los rasgos geológicos son estables, sin embargo, si existen fallas geológicas en la zona, las cuales se indican en el apartado del Atlas de riesgos. La litología de la región se compone fundamentalmente de

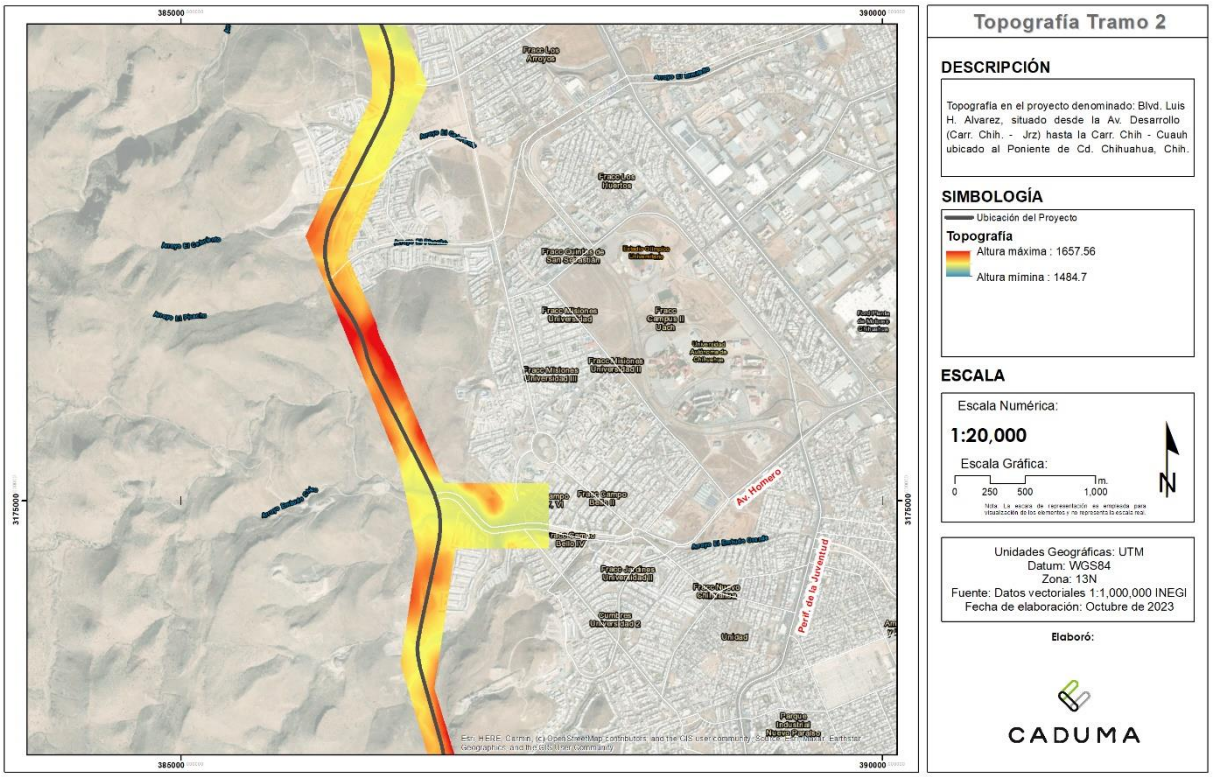
conglomerados sedimentarios, aunque también se presentan rocas ígneas como amalgamas de riolita y toba andesítica en los cerros de mayor altura. En algunos puntos de la ciudad de Chihuahua hay abundancia de rocas, lo que dificulta la edificación convencional de construcciones.

### V.4.5 TOPOGRAFÍA

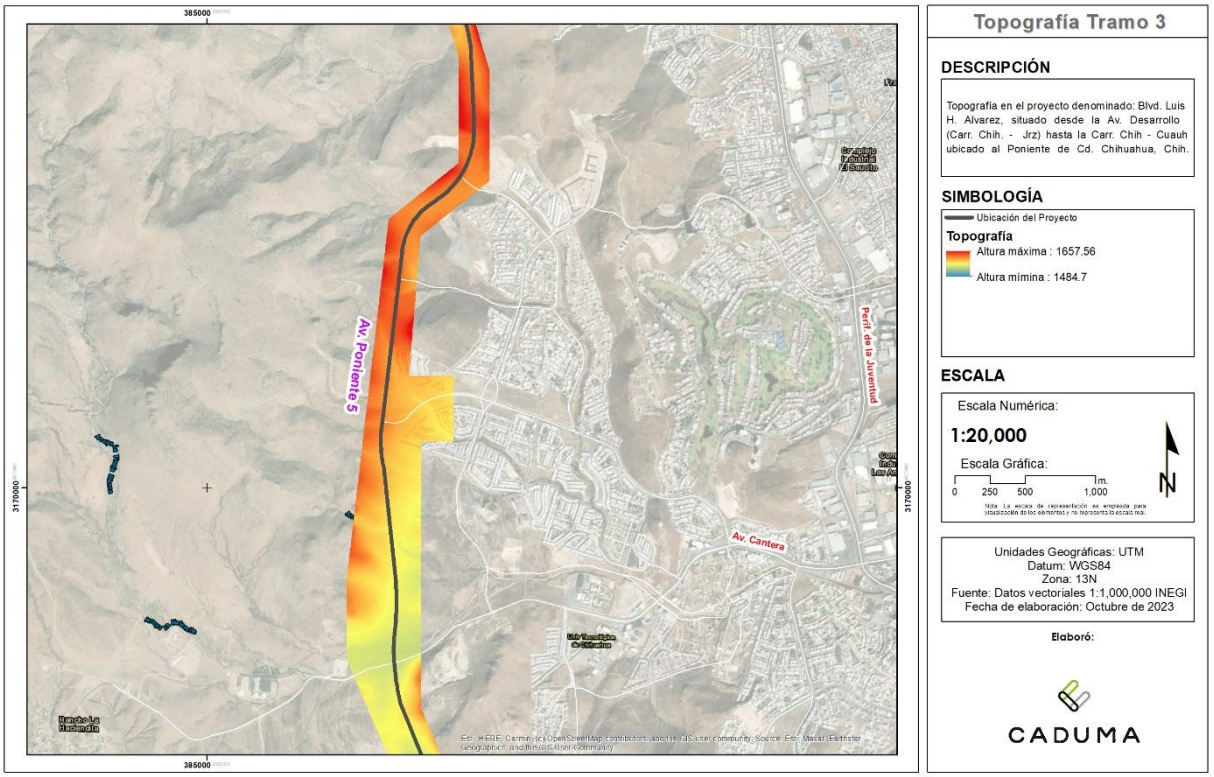
Las siguientes cartografías presentan la topografía actual de la zona, la cual fue obtenida mediante vuelos programados de Dron. En donde el color rojo simboliza la altura máxima (1,657.56 m s. n. m.) y el color azul representa la altura mínima (1,484.70 m s. n. m.).



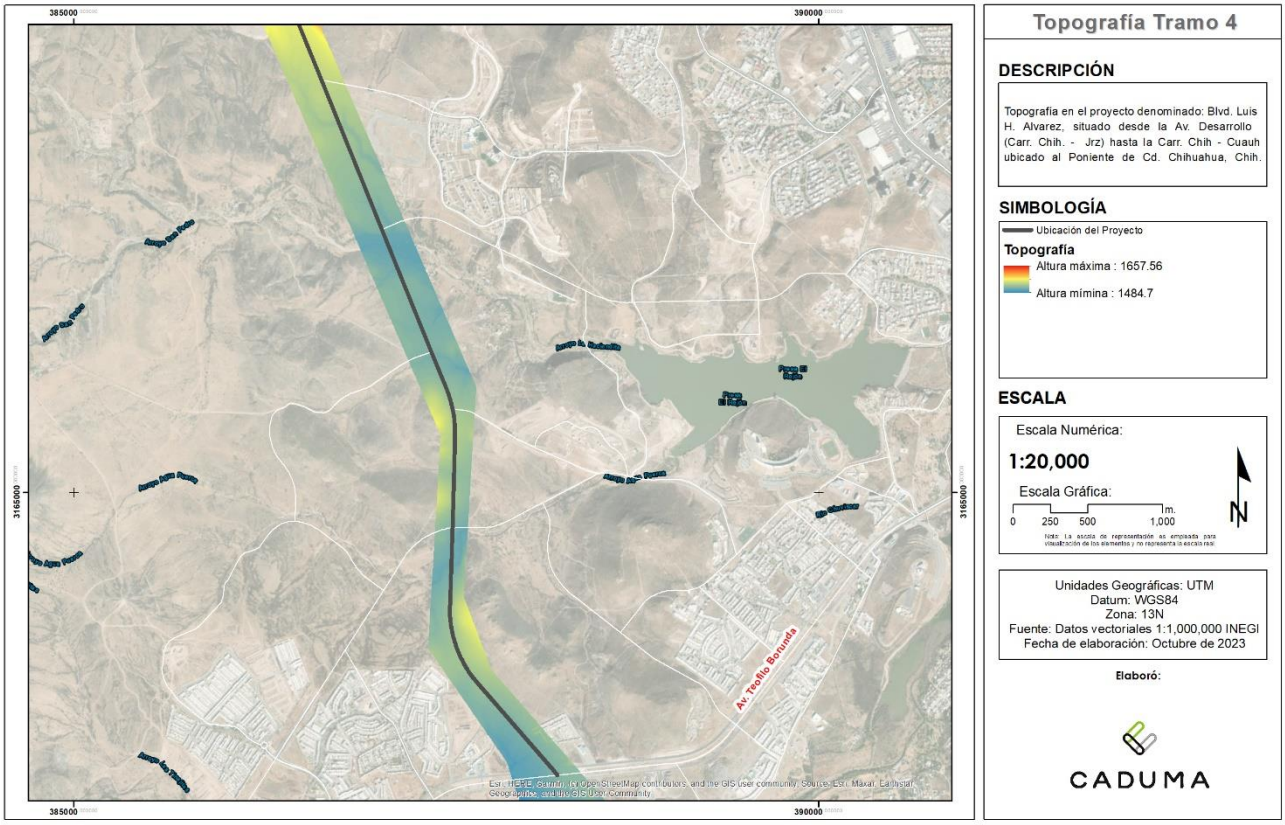

*IMG. 59 TOPOGRAFÍA DE TRAMO 1 OBTENIDA POR DRON*




*IMG. 60 TOPOGRAFÍA DE TRAMO 2 OBTENIDA POR DRON*




*IMG. 61 TOPOGRAFÍA DE TRAMO 3 OBTENIDA POR DRON*




*IMG. 62 TOPOGRAFÍA DE TRAMO 4 OBTENIDA POR DRON*

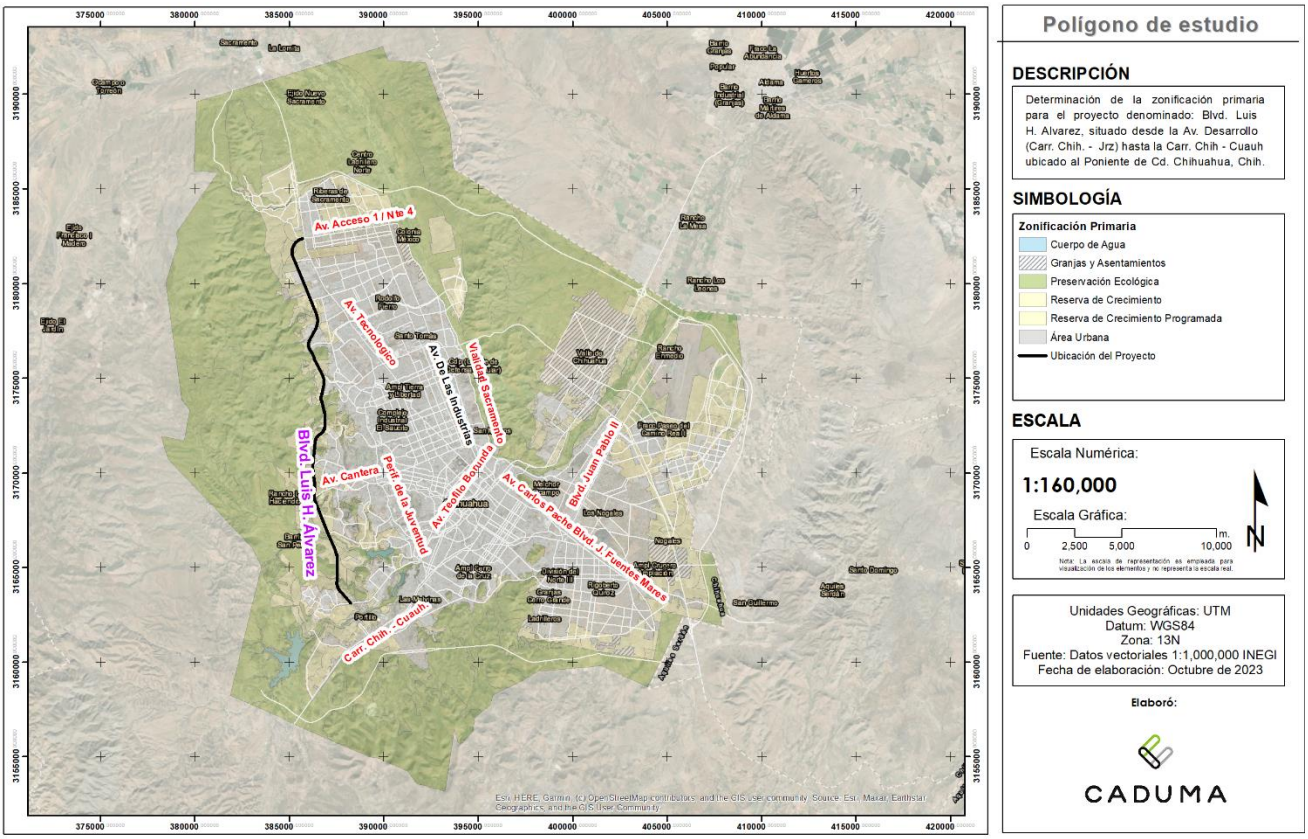
El área que presenta mayor altura se localiza en el tramo entre la Av. Homero y la Av. Misión del Bosque. Por el contrario, la zona más baja se encuentra entre la Av. Instituto Politécnico Nacional y Av. Prolongación Teófilo Borunda.

## V.5 DIAGNÓSTICO URBANO DE LA ZONA DE ESTUDIO

### A) ZONIFICACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA

La zonificación primaria tiene como finalidad determinar la potencialidad del suelo y define el esquema global del aprovechamiento territorial que se hace en el centro de población, asignando posibilidades y características a los usos factibles, por lo anterior de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Plan de Desarrollo Urbano vigente para el municipio.

De acuerdo con la zonificación primaria propuesta en el PDU 2040, el proyecto se localiza en área considerada como reserva de crecimiento programado, área urbana y de preservación ecológica. Por lo tanto, el sitio se encuentra en zona de desarrollo, factible a construirse, aunque se tiene que considerar la estrategia para el desarrollo en la zona ecológica procurando minimizar el impacto ambiental del proyecto.




*IMG. 63 ZONIFICACIÓN PRIMARIA DE CD. CHIHUAHUA*

| SUPERFICIES DE ZONIFICACIÓN PRIMARIA | |
|---|---|
| **NOMBRE** | SUPERFICIE EN HECTÁREAS |
| **Zona U: Área Urbana** | 26,761.39 |
| **Zona R: Suelo Programado** | 8,415.04 |
| **Zona R: Suelo No Programado** | 3,380.49 |
| **Zona E: Preservación Ecológica** | 39,732.47 |
| **TOTAL:** | 78,289.38 |

*TABLA. 6 RESUMEN DE ÁREAS DE ZONIFICACIÓN PRIMARIA*

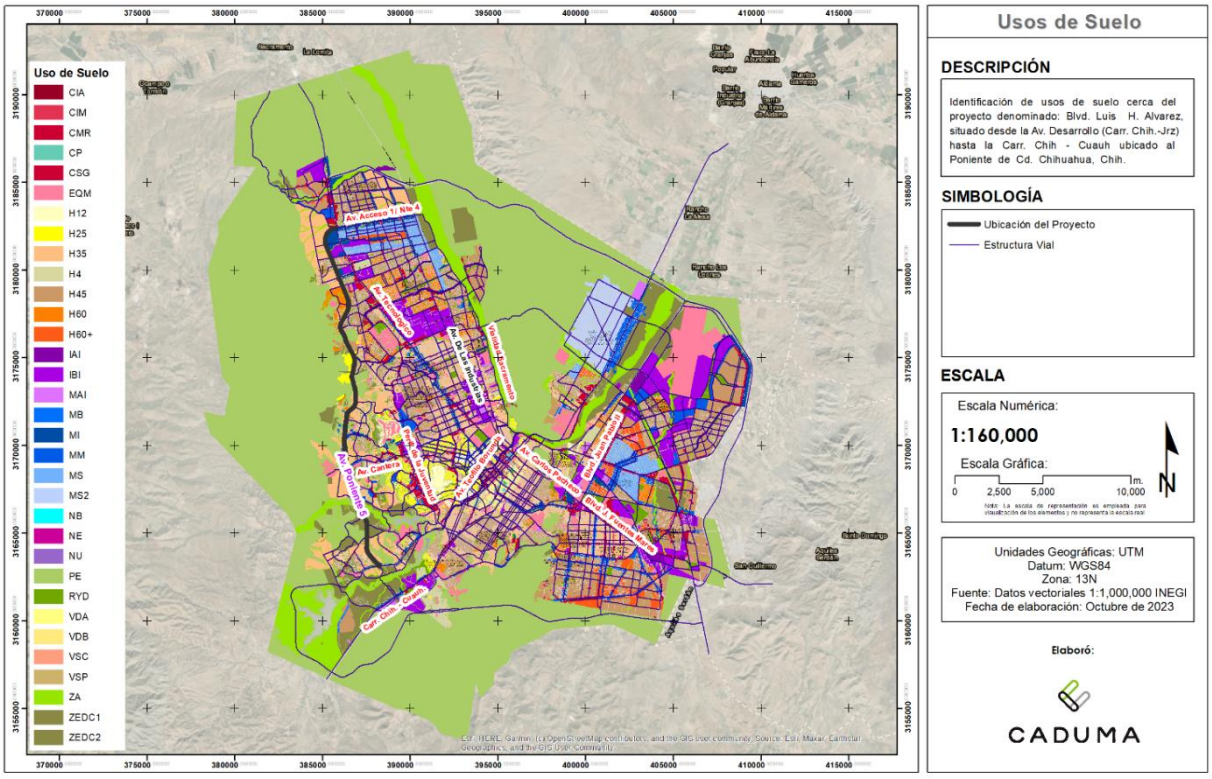
En la tabla anterior se muestran las superficies totales del municipio de Chihuahua. Sin embargo, en la **zona de estudio,** la superficie correspondiente del **uso de suelo de crecimiento programado** es de **4,207.5 ha**, es decir, el **50%** del total de la superficie, lo que implica que la mitad del proyecto se encuentra en área previamente planificada para desarrollo urbanizable.

En el caso del suelo de **Preservación Ecológica**, son **12,530.49 ha** al lado poniente del proyecto, es decir que **31%** de toda la Zona E de la ciudad, se encuentra cerca del proyecto. En lo que es en el **suelo no programado**, corresponde un **32%**, es decir, **1,094.89 ha.**

**Zonificación Secundaria**

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

En los predios colindantes del proyecto se localizan áreas con uso de suelo "Mixto Intenso" y toda zona con esta clasificación puede integrar uso comercial, servicios, equipamiento y vivienda. El desarrollo urbano con uso mixto intenso estará condicionado a la utilización intensa del suelo, de características verticales donde el mínimo de superficie construida debe ser planta baja más dos niveles. Asimismo, estará condicionado a Estudio de Impacto Urbano y Ambiental, tratándose de fraccionamientos o conjuntos urbanos.




*IMG. 64 ZONIFICACIÓN SECUNDARIA.*

## B) USOS DE SUELO PREDOMINANTES

El uso de suelo aledaño establecido por el Plan de Desarrollo Urbano Vigente se clasifica como:

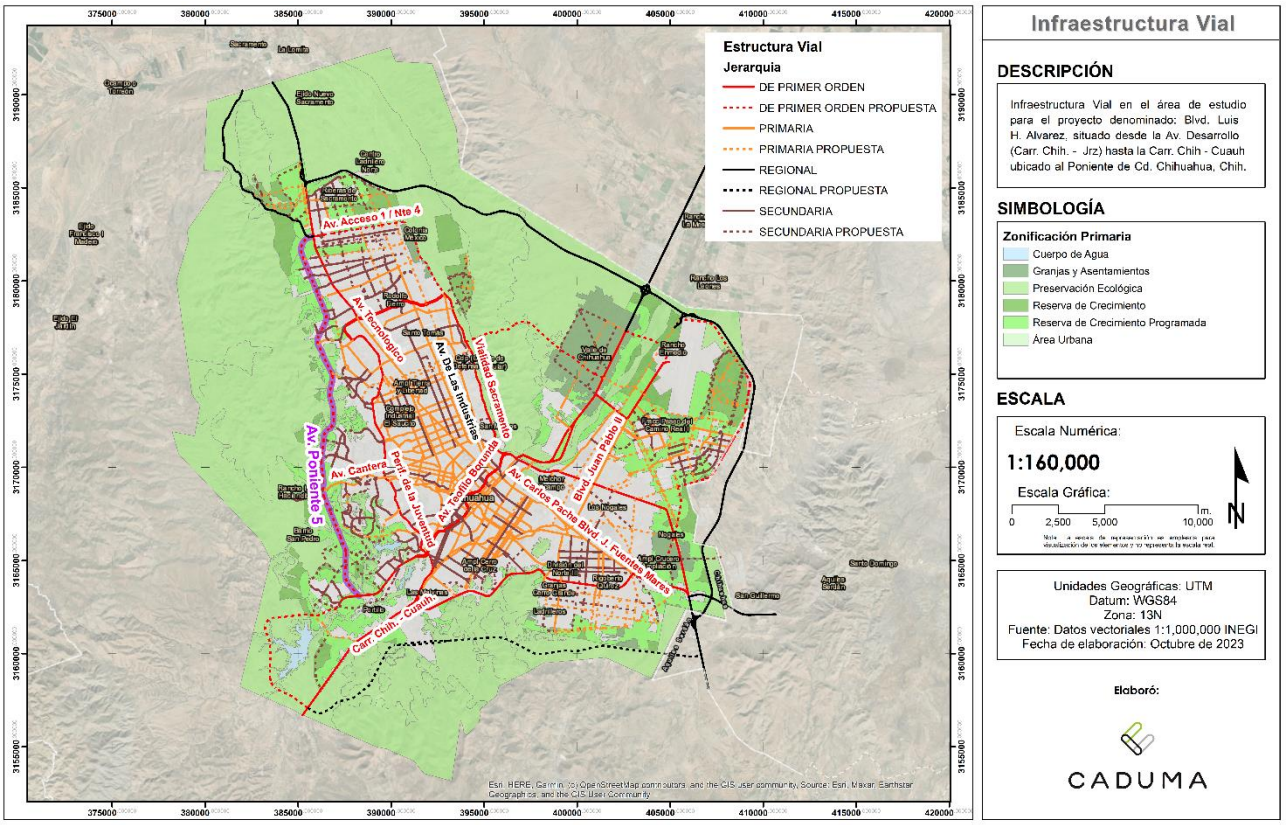
- Zona "R" Suelo Programado
- Zona "E" Preservación Ecológica
- Industrial
- Usos Mixtos
- Habitacionales
- Recreación y Deporte
- Zona Especial de Desarrollo Controlado (ZEDC)
- Equipamiento Especial
- Comercio y Servicios

Se identifica que en los predios colindantes al polígono del proyecto el uso de suelo con mayor presencia es el Uso Mixto Intenso, sin embargo, en toda la zona de estudio predomina el uso habitacional.

C) INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA

## TIPOLOGÍA VIAL

El proyecto se encuentra ubicado en el sector urbano del poniente, zona que se considera en proceso de desarrollo. La vía principal que brinda acceso a esta área es el Periférico de la Juventud, clasificada como vía de primer orden. Además, existen otras vialidades alternas clasificadas en vialidades primarias, como la Avenida Tecnológico, Av. Homero, Av. Francisco Villa, Avenida La Cantera, Avenida Ortiz Mena y Avenida Instituto Politécnico Nacional, que también facilitarán la conectividad en la zona.

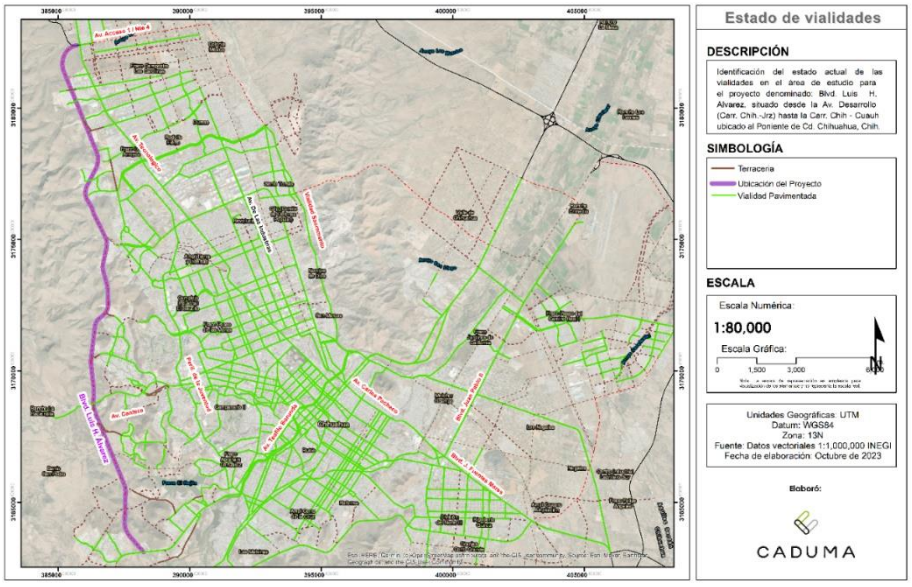



*IMG. 65 ESTRUCTURA VIAL EN ZONA DE ESTUDIO.*

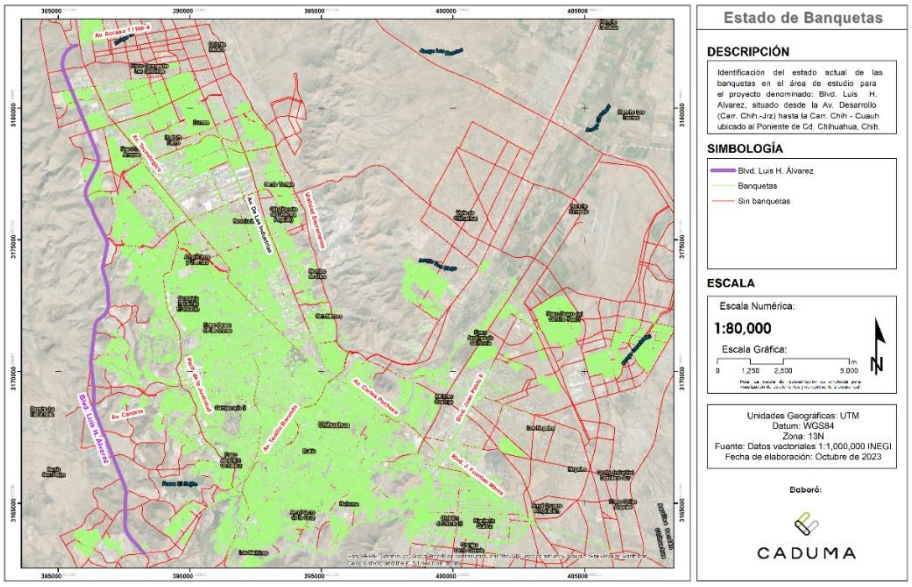
En la zona de estudio, se pueden observar principalmente dos tipos de vialidades: las de primer orden y las primarias. El primer tipo se caracteriza por tener una sección mínima de 5 carriles por sentido. Por otro lado, las vialidades primarias, aunque no tienen la misma jerarquía que las de primer orden, son de sección mínima de 3 carriles por sentido.

## VIALIDADES CON RECUBRIMIENTO Y BANQUETAS

La situación actual en la zona de estudio del proyecto se caracteriza por un entorno adecuado para el usuario automovilístico. La mayoría de las calles, ya sean primarias, secundarias o colectoras, cuentan con algún tipo de recubrimiento y en buen estado de conservación. En la cartografía adjunta se muestra si la vialidad se encuentra en terracería o con algún tipo de recubrimiento, y se puede observar que las vías que servirán como acceso al polígono de actuación se encuentran desarrolladas casi hasta conectarse con el Boulevard, sin embargo, es necesaria la prolongación de algunas de ellas, las cuales se indicaron anteriormente.




*IMG. 66. ESTADO ACTUAL DE VIALIDADES EN EL ÁREA DEL PROYECTO.*




*IMG. 67. ESTADO ACTUAL DE BANQUETAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO.*

D) SISTEMA VIAL LOCAL

Para fines de análisis, a continuación, se muestran las características y generalidades de las principales vialidades que conforman el sistema vial circundante al área de estudio. Se identificaron los siguientes puntos:

- **Tipo de vialidad**: Se indica la jerarquía vial de la vialidad de acuerdo a la estructura vial del PDU del municipio de Chihuahua.
- **No. Sentidos de circulación:** Hace referencia a las distintas direcciones en la que circulan los vehículos, ya sea sentido único o doble sentido.
- **No. De carriles por sentido**
- **No. De Carriles en centrales**
- **No. De Carriles en laterales**
- **Ancho promedio de carril**
- **Ancho de corona:** Se refiere a la sección transversal de la vialidad. La corona incluye las banquetas y el espacio destinado al movimiento de vehículos. El ancho de la corona puede variar según el tipo y la función de la vialidad.
- **Material capa de rodadura:** Se indica el tipo de material de la capa superior de la calle.
- **Estado físico:** Se evalúa la condición actual en términos de desgaste, daños, deformaciones y otros factores que puedan afectar su funcionalidad y seguridad.
- **Estado de señalamiento horizontal:** Se refiere a la condición actual de las marcas y señales pintadas en la superficie de la vialidad. Estas marcas incluyen líneas de carril, cruces peatonales, líneas de alto, flechas direccionales y otros elementos visuales que guían y regulan el tráfico en la vía.
- **Banqueta:** Se hace mención al ancho actual de la banqueta existente, el tipo de material de la superficie, y si se encuentra segmentada, es decir, partes con algún tipo de rodadura y otras en terracería.
- **Sección mínima de banqueta:** Indica la sección mínima de las banquetas de acuerdo a la jerarquía de la vialidad, conforme al articulo 67 del Reglamento de Desarrollo urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua.
- **Ayudas Técnicas:** Conjunto de elementos diseñados, fabricados y construidos para permitir o facilitar a las personas con discapacidad.
- **Ciclovía:** Se indica la existencia de un carril exclusivo para la circulación de ciclistas.

## 1. AV. TECNOLÓGICO (DE AV. NORTE 4 A AV. TRANSFORMACIÓN)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Tecnológico | Carretera Chihuahua – Miguel Ahumada<br>Carretera Panamericana |



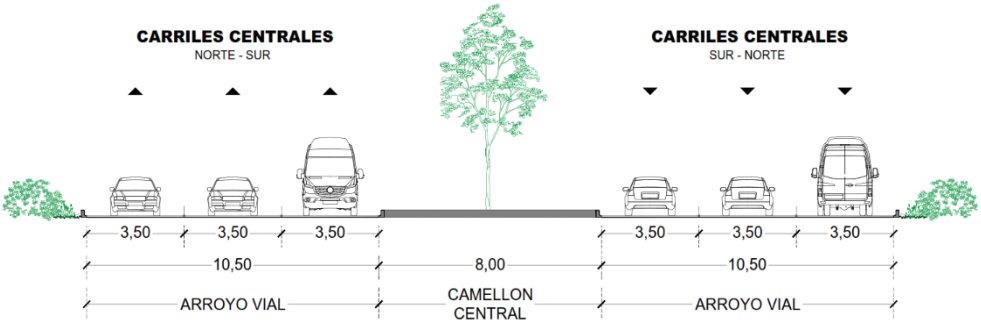

| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primaria |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 3 |
| No. De Carriles en centrales: | 3 |
| No. De Carriles en laterales: | 3 |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.50 m |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Falta mantenimiento |
| Banqueta: | Inexistente |
| Sección mínima de banqueta: | 4.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección A

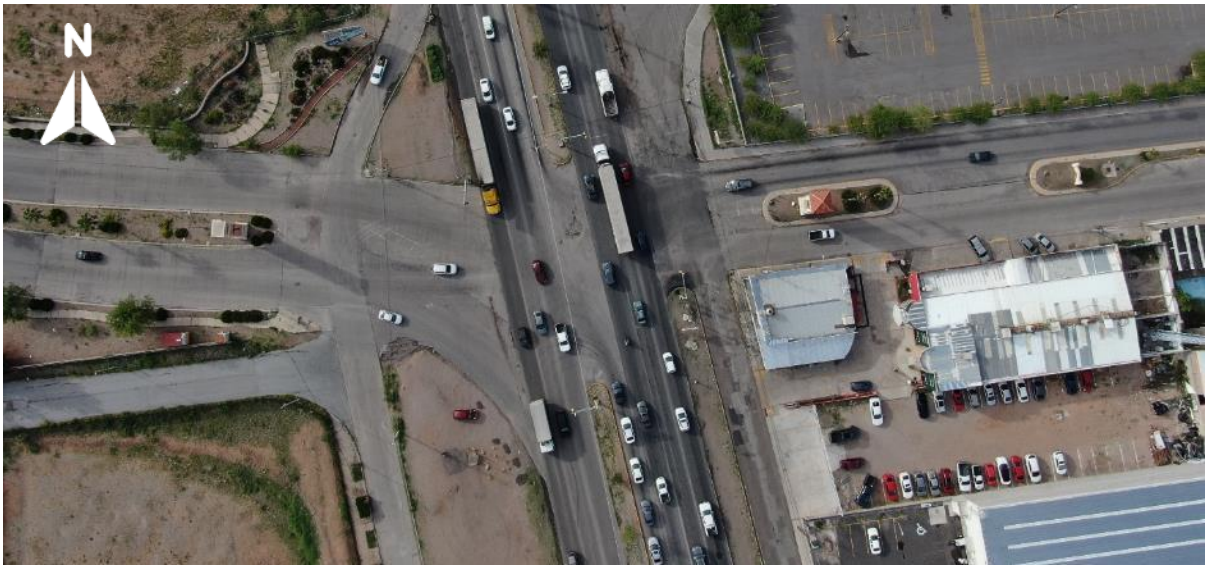
*TABLA. 7 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE RÍO URUGUAY Y AV. TRANSFORMACIÓN.*




*IMG. 68 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE RÍO URUGUAY Y AV. TRANSFORMACIÓN.*

## 2. AV. TECNOLÓGICO (DE AV. DESARROLLO A AV. LOS ARCOS)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Tecnológico | Carretera Chihuahua – Miguel Ahumada<br>Carretera Panamericana |



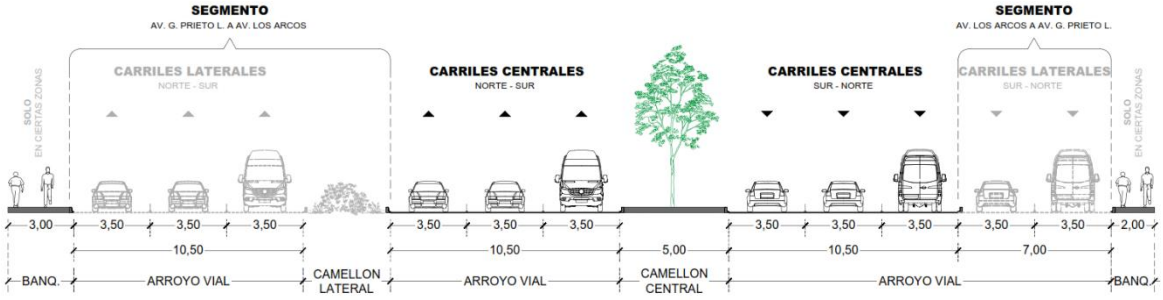

| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primaria |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 5 |
| No. De Carriles en centrales: | 3 |
| No. De Carriles en laterales: | 2 |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.50 m |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Falta mantenimiento |
| Banqueta: | Interrumpida (3.00m) |
| Sección mínima de banqueta: | 4.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección B

*TABLA. 8 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. DESARROLLO Y AV. LOS ARCOS.*




*IMG. 69 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. DESARROLLO Y AV. LOS ARCOS.*

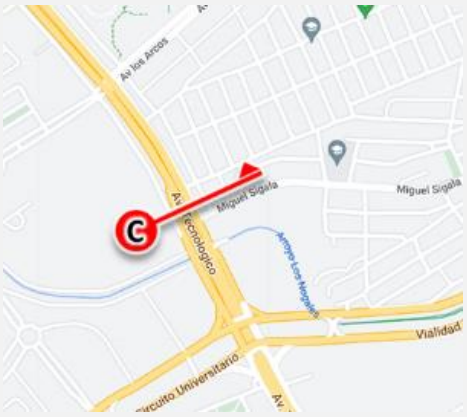
## 3. AV. TECNOLÓGICO (DE AV. LOS ARCOS A VIALIDAD LOS NOGALES)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Tecnológico | Carretera Chihuahua – Miguel Ahumada<br>Carretera Panamericana |



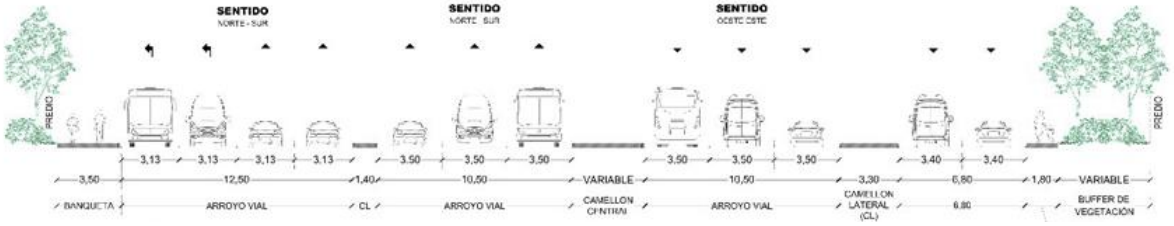

| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primaria |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 5-7 |
| No. De Carriles en centrales: | 3 |
| No. De Carriles en laterales: | 3-4 |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.50 m |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Falta mantenimiento |
| Banqueta: | Interrumpida (1.80–3.50 m) |
| Sección mínima de banqueta: | 4.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección C

*TABLA. 9 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. LOS ARCOS A VIALIDAD LOS NOGALES.*




*IMG. 70 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. LOS ARCOS A VIALIDAD LOS NOGALES.*

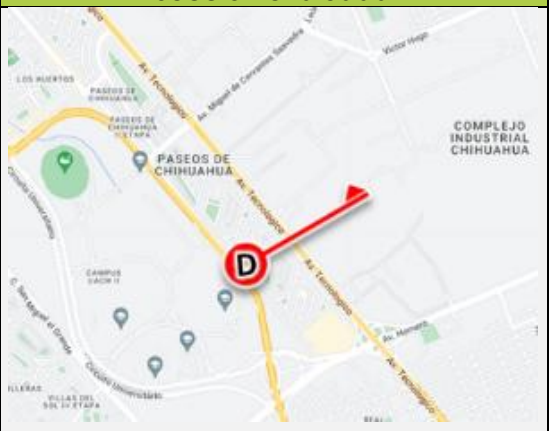
## 4. AV. TECNOLÓGICO (DE AV. MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA A AV. HOMERO)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Tecnológico | Carretera Chihuahua – Miguel Ahumada<br>Carretera Panamericana<br>Av. Cristóbal Colon |



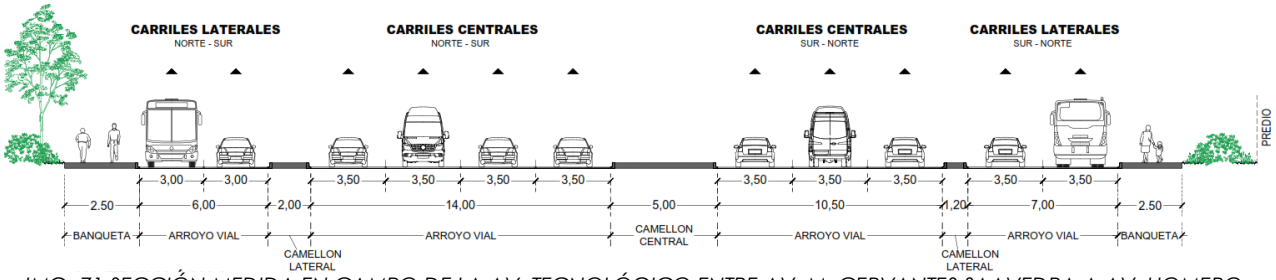
| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primaria |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 5-6 |
| No. De Carriles en centrales: | 3-4 |
| No. De Carriles en laterales: | 2 |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.50 m |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Falta mantenimiento |
| Banqueta: | ≈2.50 m (Concreto) |
| Sección mínima de banqueta: | 4.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección D

*TABLA. 10 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA A AV. HOMERO.*




*IMG. 71 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. M. CERVANTES SAAVEDRA A AV. HOMERO.*

## 5. AV. TECNOLÓGICO (DE AV. HOMERO A AV. JUAN ESCUTIA)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Tecnológico | |



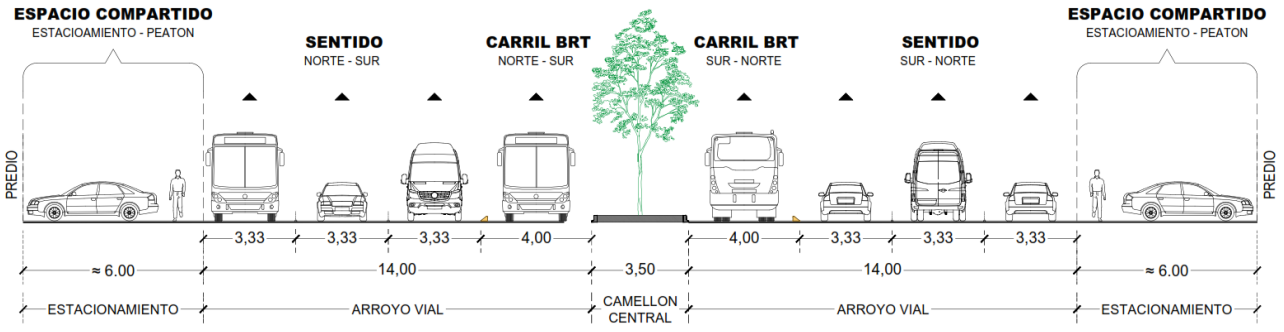

| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primaria |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 3 |
| No. De Carriles en centrales: | 3 |
| No. De Carriles en laterales: | - |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.50 m |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Falta mantenimiento |
| Banqueta: | Espacio compartido |
| Sección mínima de banqueta: | 4.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección E

*TABLA. 11 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. HOMERO A C. 16 DE SEPTIEMBRE.*




*IMG. 72 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. TECNOLÓGICO ENTRE AV. HOMERO A C. 16 DE SEPTIEMBRE.*

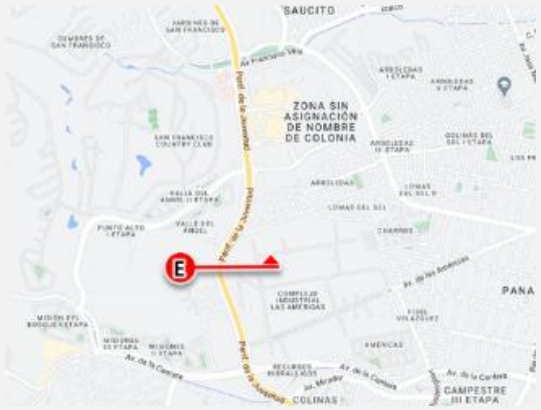
## 6. PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD (DE AV. FCO, VILLA A AV. CANTERA)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Periférico de la Juventud | |



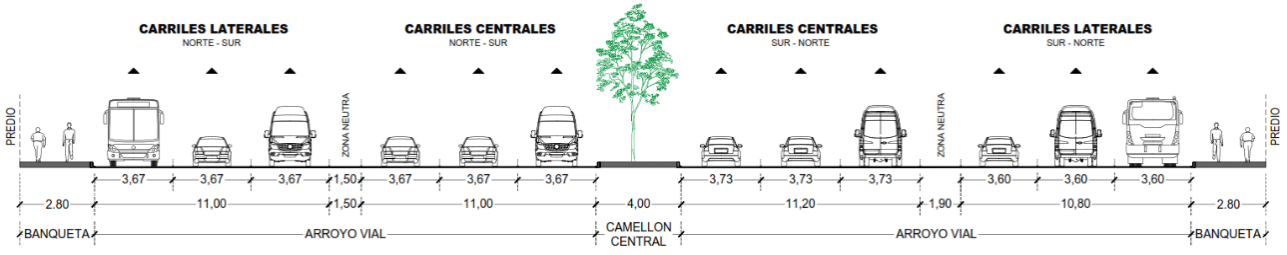
| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | De primer orden |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 6 |
| No. De Carriles en centrales: | 3 |
| No. De Carriles en laterales: | 3 |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.70 |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Bueno |
| Estado de señal. horizontal: | Regular |
| Banqueta: | 2.80 (Concreto) |
| Sección mínima de banqueta: | 5.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección F

*TABLA. 12 CARACTERÍSTICAS DE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD ENTRE AV. FCO, VILLA A AV. CANTERA.*




*IMG. 73 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD ENTRE AV. FCO, VILLA A AV. CANTERA.*

## 7. PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD (DE AV. CANTERA A AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Periférico de la Juventud | |





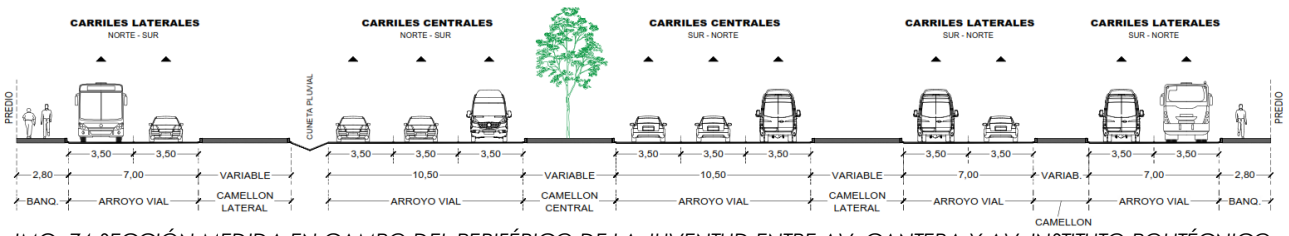

| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | De primer orden |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 6-7 |
| No. De Carriles en centrales: | 3-4 |
| No. De Carriles en laterales: | 3 |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.70 |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Bueno |
| Estado de señal. horizontal: | Regular |
| Banqueta: | Concreto (2.80 m) |
| Sección mínima de banqueta: | 5.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección G

*TABLA. 13 CARACTERÍSTICAS DEL PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD ENTRE AV. CANTERA Y AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.*




*IMG. 74 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DEL PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD ENTRE AV. CANTERA Y AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.*

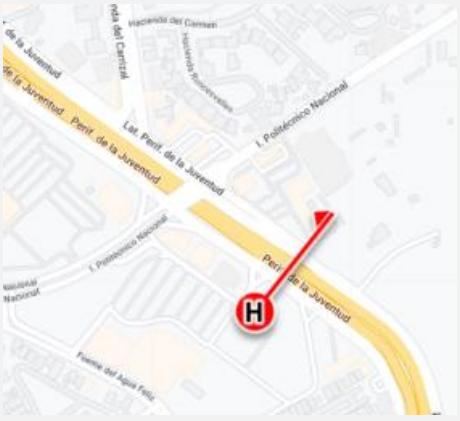
## 8. PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD (DE AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL A AV. TEÓFILO BORUNDA)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Perif. De la Juventud | |



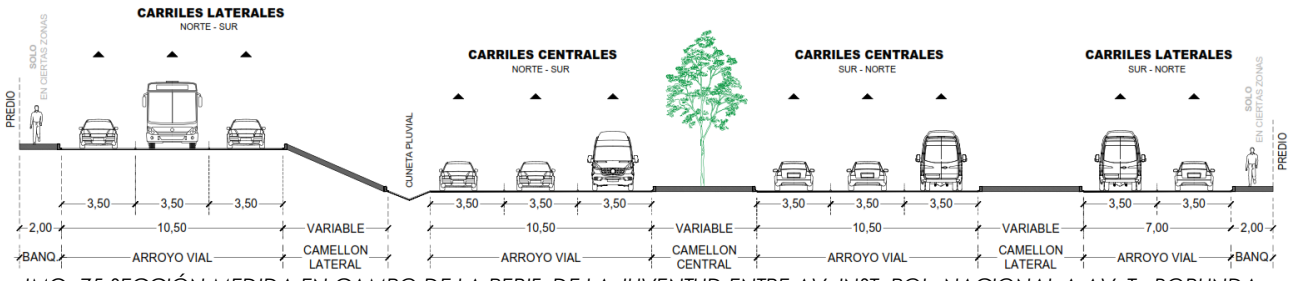
| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | De primer orden |
| No. Sentidos de circulación: | Dos |
| No. De carriles por sentido: | 6-7 |
| No. De Carriles en centrales: | 3 |
| No. De Carriles en laterales: | 3-4 |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.60 |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Regular |
| Banqueta: | Interrumpida (2.00 m) |
| Sección mínima de banqueta: | 5.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección H

*TABLA. 14 CARACTERÍSTICAS DE LA PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD ENTRE AV. INST. POL. NACIONAL A AV. TEÓFILO BORUNDA.*




*IMG. 75 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA PERIF. DE LA JUVENTUD ENTRE AV. INST. POL. NACIONAL A AV. T. BORUNDA.*

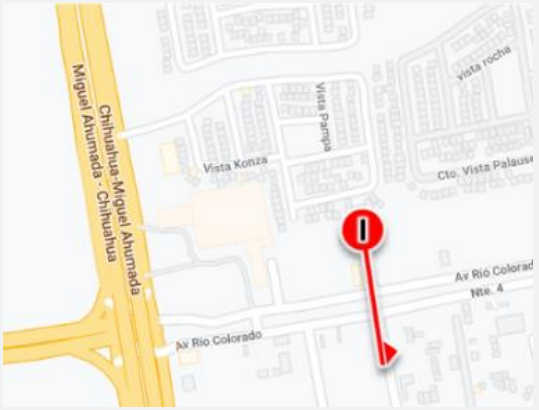
## 9. AV. EUGENIO PRADO PROAÑO (DE AV. TECNOLÓGICO A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Eugenio Prado Proaño | Av. Norte 4 / Av. Río Colorado / Av. Acceso 1 / Carr. Libre a Cd. Juárez |



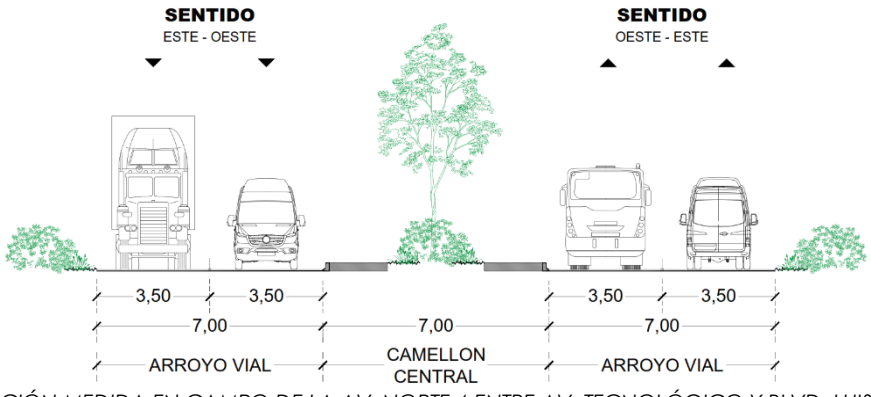
| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | De primer orden |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 3 o 2 |
| No. De Carriles en centrales: | 3 o 2 |
| No. De Carriles en laterales: | 0 |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.50 |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Deficiente |
| Banqueta: | Inexistente |
| Sección mínima de banqueta: | Indeterminado (SCT) |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección I

*TABLA. 15 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. NORTE 4 ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ*




*IMG. 76 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. NORTE 4 ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ*

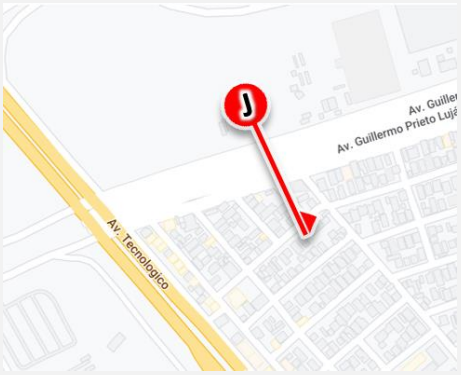
## 10. AV. GUILLERMO PRIETO LUJÁN (DE AV. TECNOLÓGICO A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Guillermo Prieto Luján | - |



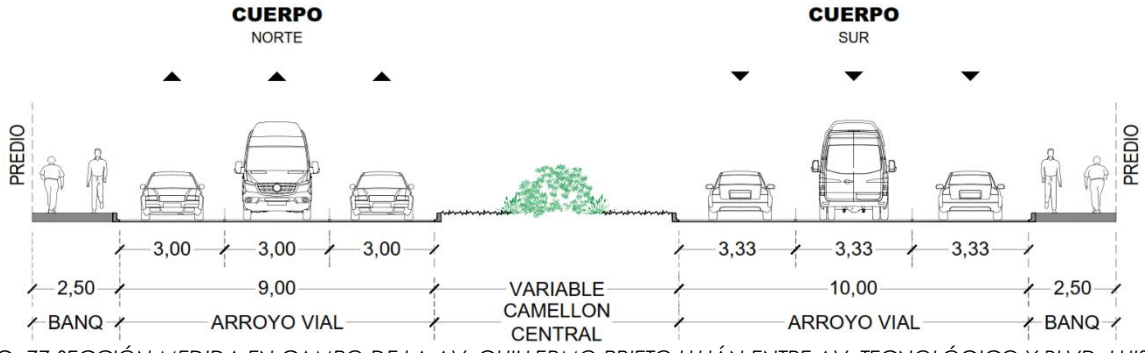
| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primaria |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 3 |
| No. De Carriles en centrales: | 3 |
| No. De Carriles en laterales: | - |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.33 |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Concreto Hidráulico |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Deficiente |
| Banqueta: | Concreto (2.50 m) |
| Sección mínima de banqueta: | 4.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección J

*TABLA. 16 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. GUILLERMO PRIETO LUJÁN ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*




*IMG. 77 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. GUILLERMO PRIETO LUJÁN ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

## 11. AV. LOS NOGALES (DE C. ABOLICIÓN DE LA ESCLAVITUD A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Los Nogales | Vialidad Los Nogales |



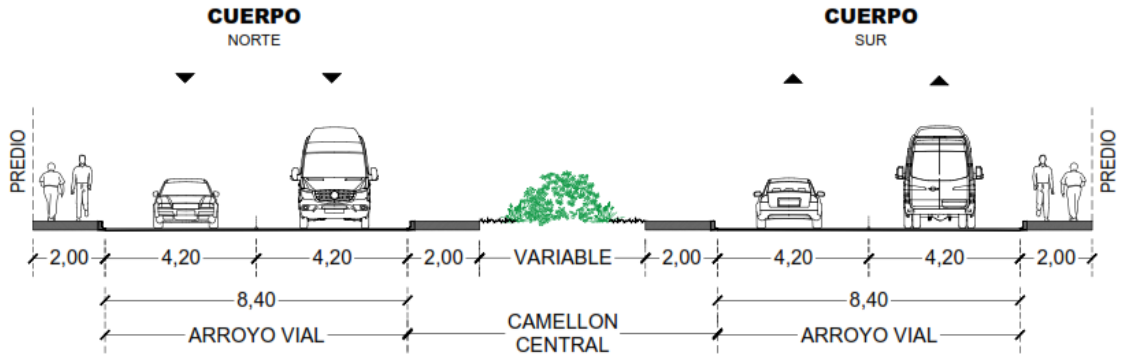
| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | De Primer Orden |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 2 |
| No. De Carriles en centrales: | 2 |
| No. De Carriles en laterales: | 0 |
| Ancho promedio de carril: | 3.50 |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Deficiente |
| Banqueta: | Concreto (2.00 m) |
| Sección mínima de banqueta: | 5.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección K

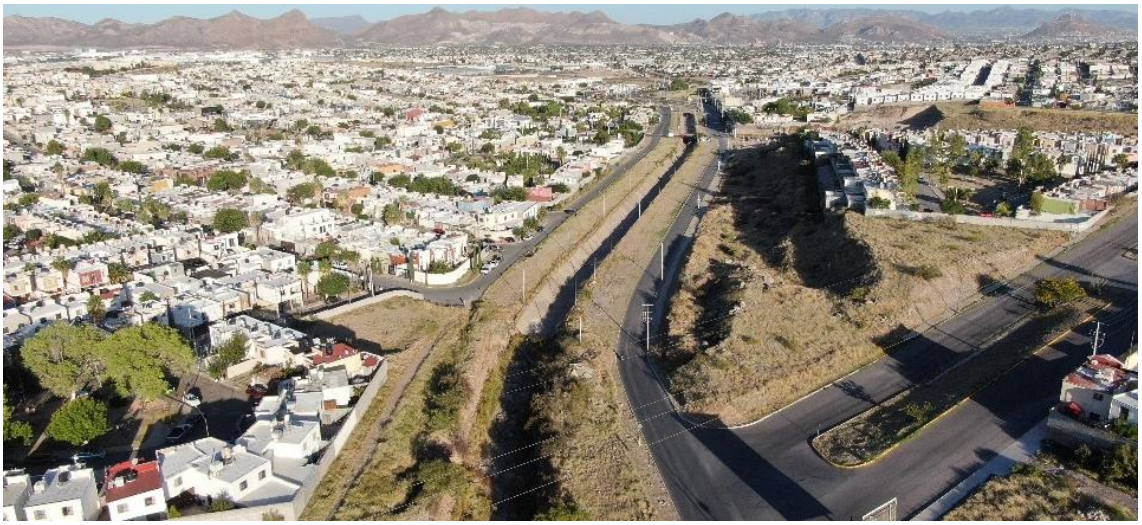
*TABLA. 17 CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD LOS NOGALES ENTRE C. ABOLICIÓN DE LA ESCLAVITUD A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*




*IMG. 78 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA VIALIDAD LOS NOGALES ENTRE C. ABOLICIÓN DE LA ESCLAVITUD A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

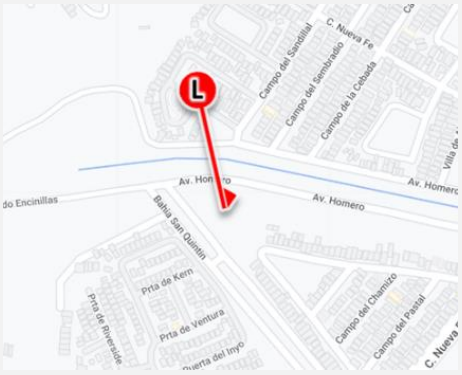
## 12. AV. HOMERO (DE C. NUEVA FE A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Homero | - |



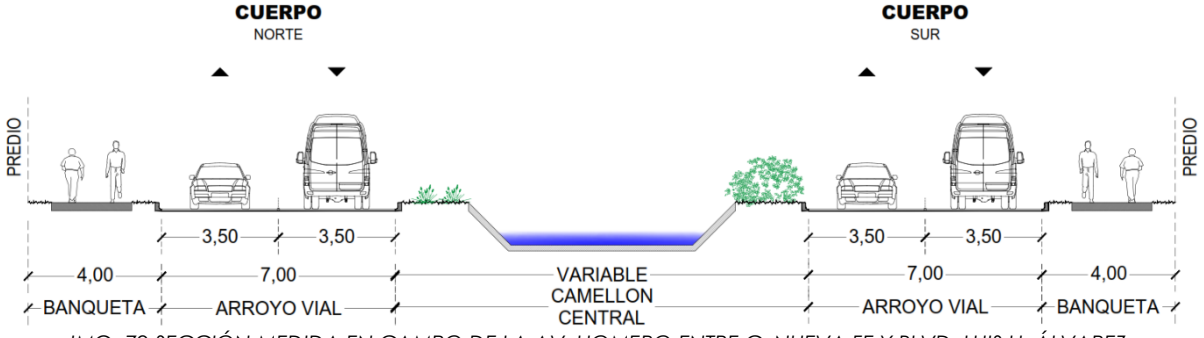
| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primaria |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 2 |
| No. De Carriles en centrales: | 2 |
| No. De Carriles en laterales: | 0 |
| Ancho promedio de carril: | 3.50 |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Regular |
| Banqueta: | Concreto (4.00 m) |
| Sección mínima de banqueta: | 4.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección L

*TABLA. 18 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. HOMERO ENTRE C. NUEVA FE Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*




*IMG. 79 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. HOMERO ENTRE C. NUEVA FE Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

## 13. AV. JUAN ESCUTIA (DE AV. TECNOLÓGICO A PERIF. DE LA JUVENTUD)

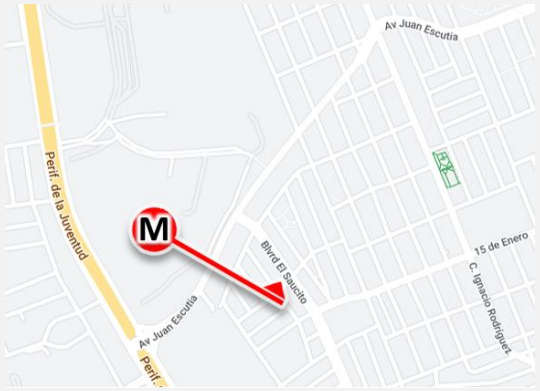
| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Juan Escutia | - |





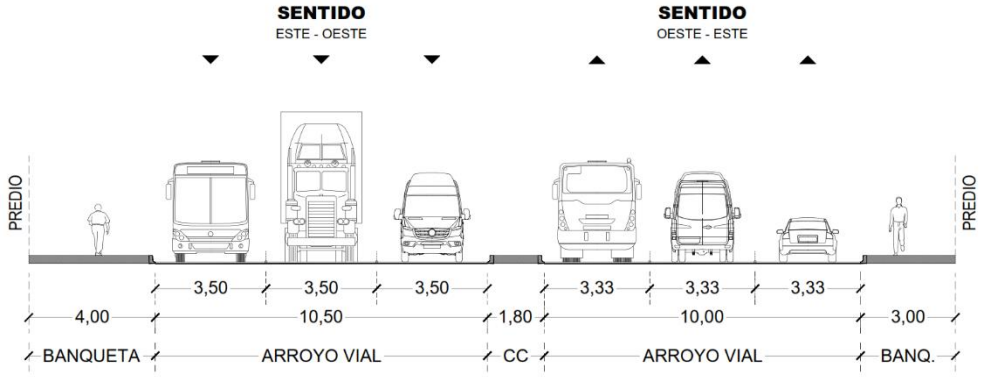
| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primaria |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 3 |
| No. De Carriles en centrales: | 3 |
| No. De Carriles en laterales: | 0 |
| Ancho promedio de carril: | 3.50 |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Deficiente |
| Banqueta: | Concreto (3.00-4.00 m) |
| Sección mínima de banqueta: | 4.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección M

*TABLA. 19 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. JUAN ESCUTIA ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y PERIF. DE LA JUVENTUD.*




*IMG. 80 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. JUAN ESCUTIA ENTRE AV. TECNOLÓGICO Y PERIF. DE LA JUVENTUD.*

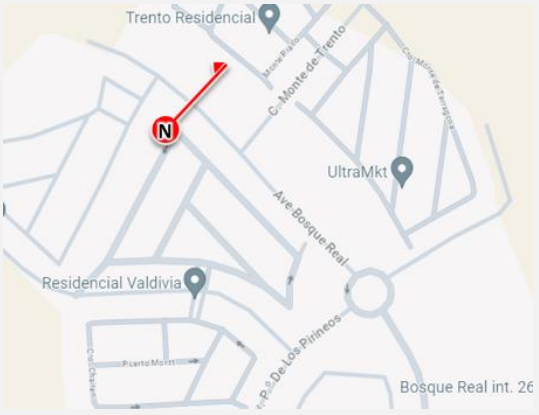
## 14. AV. BOSQUE REAL (DE C. MONTE DE TRENTO A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Bosque Real | - |



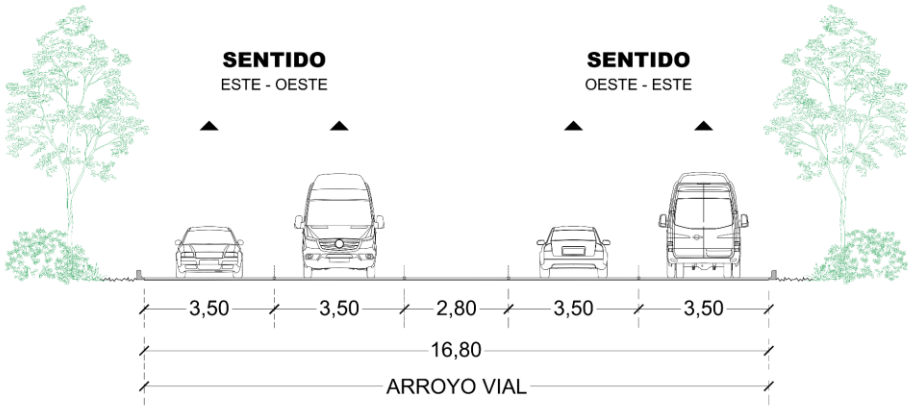
| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primaria |
| No. Sentidos de circulación: | 2 |
| No. De carriles por sentido: | 3 |
| No. De Carriles en centrales: | 3 |
| No. De Carriles en laterales: | 0 |
| Ancho promedio de carril: | 3.50 |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Regular |
| Banqueta: | Inexistente |
| Sección mínima de banqueta: | 4.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección N

*TABLA. 20 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. BOSQUE REAL ENTRE C. MONTE DE TRENTO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

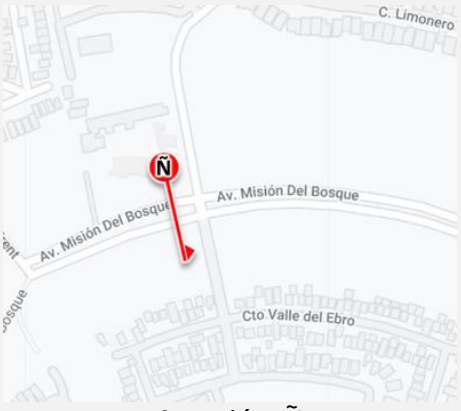



*IMG. 81 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. BOSQUE REAL ENTRE C. MONTE DE TRENTO Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

## 15. AV. MISIÓN DEL BOSQUE (DE AV. P. DE LOS PIRINEOS Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ)

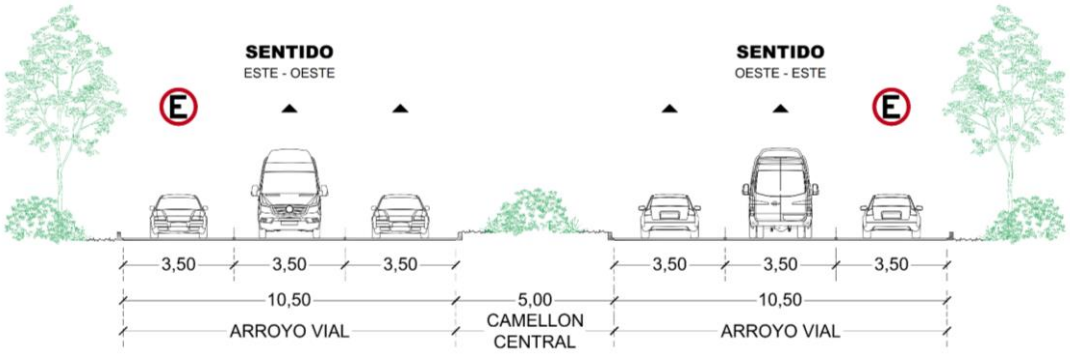
| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Misión del Bosque | - |



| Características de la Vialidad | | Sección evaluada |
|---|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primaria |  |
| No. Sentidos de circulación: | Dos | |
| No. De carriles por sentido: | 1 | |
| No. De Carriles en centrales: | 1 | |
| No. De Carriles en laterales: | 0 | |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.50 | |
| Ancho de corona: | Variable | |
| Material capa de rodadura: | Asfalto | |
| Estado físico: | Regular | |
| Estado de señal. horizontal: | Regular | |
| Banqueta: | Inexistente | |
| Sección mínima de banqueta: | 4.00 m | |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente | |
| Ciclovía: | Inexistente | |


Sección Ñ

*TABLA. 21 CARACTERÍSTICAS DE AV. MISIÓN DEL BOSQUE ENTRE AV. P. DE LOS PIRINEOS Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

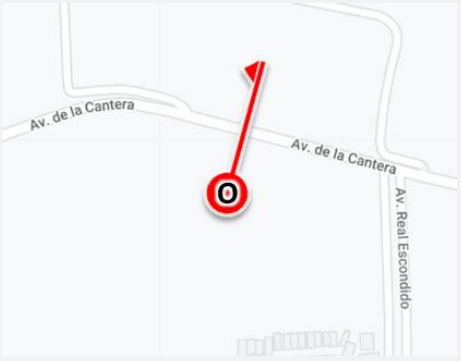



*IMG. 82 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA AV. MISIÓN DEL BOSQUE ENTRE AV. P. DE LOS PIRINEOS BOSQUE Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

## 16. AV. DE LA CANTERA (DE AV. REAL ESCONDIDO A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. de la Cantera | |



| Características de la Vialidad | | Sección evaluada |
|---|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primaria |  |
| No. Sentidos de circulación: | Dos | |
| No. De carriles por sentido: | 1 | |
| No. De Carriles en centrales: | 1 | |
| No. De Carriles en laterales: | 0 | |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.50 | |
| Ancho de corona: | Variable | |
| Material capa de rodadura: | Asfalto | |
| Estado físico: | Regular | |
| Estado de señal. horizontal: | Regular | |
| Banqueta: | Inexistente | |
| Sección mínima de banqueta: | 4.00 m | |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente | |
| Ciclovía: | Inexistente | |



Sección O

*TABLA. 22 CARACTERÍSTICAS DE AV. DE LA CANTERA ENTRE AV. REAL ESCONDIDO A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*




*IMG. 83 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE AV. DE LA CANTERA ENTRE AV. REAL ESCONDIDO Y BLVD. LUIS H, ÁLVAREZ.*

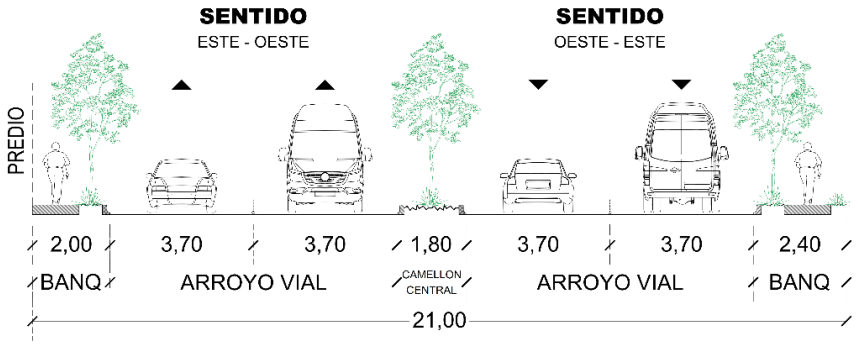
## 17. AV. HACIENDA LOS MORALES (DE AV. TOMÁS VALLES VIVAR A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Hacienda los Morales | |



| Características de la Vialidad | | Sección evaluada |
|---|---|---|
| Tipo de vialidad: | Secundaria |   Sección P |
| No. Sentidos de circulación: | Dos | |
| No. De carriles por sentido: | 2 | |
| No. De Carriles en centrales: | 2 | |
| No. De Carriles en laterales: | 0 | |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.50 | |
| Ancho de corona: | Variable | |
| Material capa de rodadura: | Concreto | |
| Estado físico: | Regular | |
| Estado de señal. horizontal: | Regular | |
| Banqueta: | Concreto (2.00-2.40 m) | |
| Sección mínima de banqueta: | 3.00 m | |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente | |
| Ciclovía: | Inexistente | |

*TABLA. 23 CARACTERÍSTICAS DE LA PERIFÉRICO DE AV. HACIENDA LOS MORALES ENTRE AV. TOMÁS VALLES VIVAR Y BLVD. LUIS H, ÁLVAREZ.*

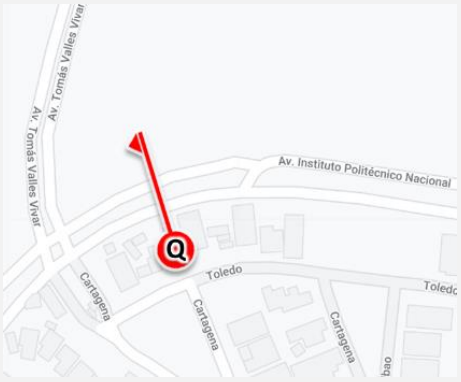



*IMG. 84 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE AV. HACIENDA LOS MORALES ENTRE AV. TOMÁS VALLES VIVAR Y BLVD. LUIS H, ÁLVAREZ.*

## 18. AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD A AV. TOMÁS VALLES VIVAR)

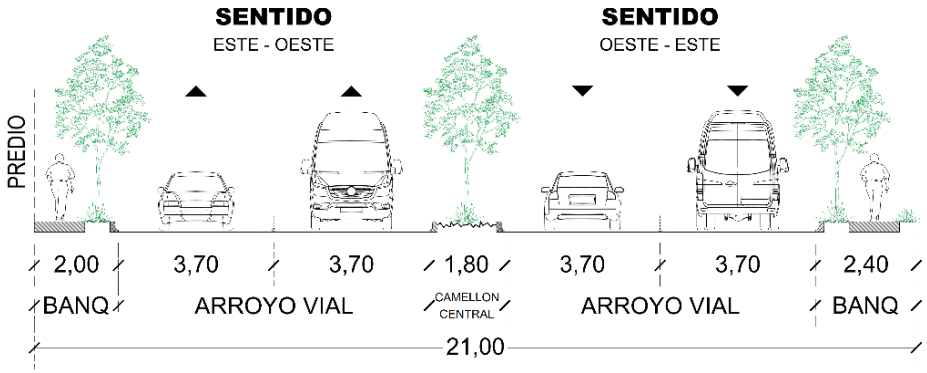
| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Inst. Politécnico Nacional | |



| Características de la Vialidad | | Sección evaluada |
|---|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primaria |  |
| No. Sentidos de circulación: | Dos | |
| No. De carriles por sentido: | 3 | |
| No. De Carriles en centrales: | 3 | |
| No. De Carriles en laterales: | 0 | |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.50 | |
| Ancho de corona: | Variable | |
| Material capa de rodadura: | Asfalto | |
| Estado físico: | Regular | |
| Estado de señal. horizontal: | Regular | |
| Banqueta: | Interrumpida (2.00 m) | |
| Sección mínima de banqueta: | 4.00 m | |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente | |
| Ciclovía: | Inexistente | |


Sección Q

*TABLA. 24 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. INST. POL. NACIONAL ENTRE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD A AV. TOMÁS VALLES VIVAR*

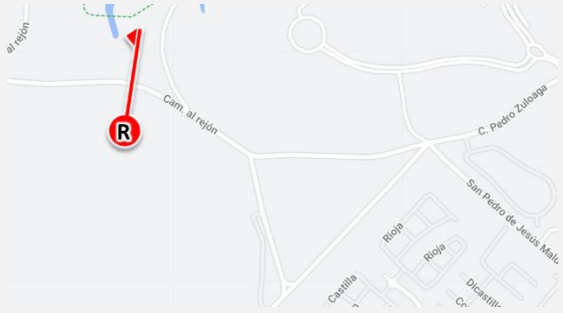



*IMG. 85 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE AV. INST. POL. NACIONAL ENTRE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD A AV. TOMÁS VALLES VIVAR*

## 19. AV. LAS TRES PRESAS (C. PEDRO ZULOAGA A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. las Tres Presas | Camellón al rejón |



| Características de la Vialidad | | Sección evaluada |
|---|---|---|
| Tipo de vialidad: | Secundaria |  |
| No. Sentidos de circulación: | Dos | |
| No. De carriles por sentido: | 1 | |
| No. De Carriles en centrales: | 1 | |
| No. De Carriles en laterales: | 0 | |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.50 | |
| Ancho de corona: | Variable | |
| Material capa de rodadura: | Terracería | |
| Estado físico: | - | |
| Estado de señal. horizontal: | Inexistente | |
| Banqueta: | Inexistente | |
| Sección mínima de banqueta: | 3.00 m | |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente | |
| Ciclovía: | Inexistente | |



Sección R

*TABLA. 25 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. LAS TRES PRESAS ENTRE C. PEDRO ZULOAGA A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

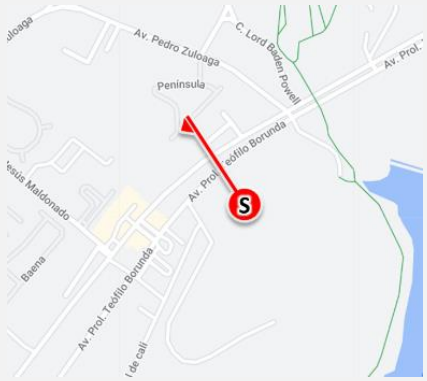
## 20. AV. PROLONGACIÓN TEÓFILO BORUNDA (C. SAN PEDRO DE JESÚS MALDONADO A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Av. Prol. Teófilo Borunda | |



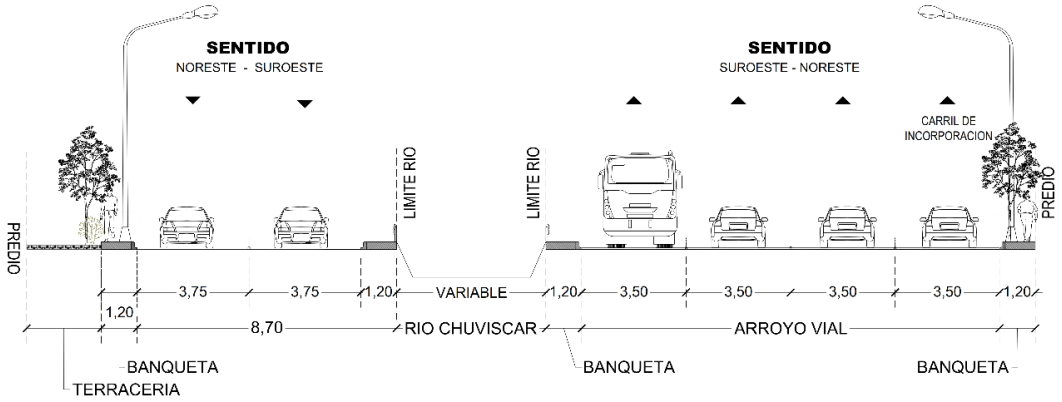
| Características de la Vialidad | |
|---|---|
| Tipo de vialidad: | Primer Orden |
| No. Sentidos de circulación: | Dos |
| No. De carriles por sentido: | 3 |
| No. De Carriles en centrales: | 3 |
| No. De Carriles en laterales: | 0 |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.50 |
| Ancho de corona: | Variable |
| Material capa de rodadura: | Asfalto |
| Estado físico: | Regular |
| Estado de señal. horizontal: | Regular |
| Banqueta: | Interrumpida (1.20 – 2.50 m) |
| Sección mínima de banqueta: | 5.00 m |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente |
| Ciclovía: | Inexistente |

**Sección evaluada**




Sección S

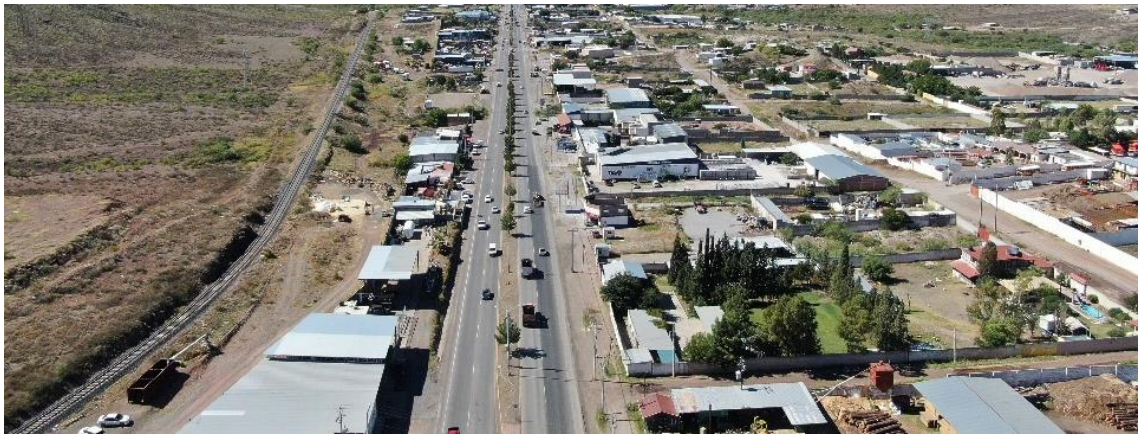
*TABLA. 26 CARACTERÍSTICAS DE LA AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA ENTRE C. SAN PEDRO DE JESÚS MALDONADO A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*




*IMG. 86 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA ENTRE C. SAN PEDRO DE JESÚS MALDONADO A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

## 21. CARRETERA CHIHUAHUA – CUAUHTÉMOC (DE AV. LOS LLORONES A BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ)

| Nombre | Otras denominaciones |
|---|---|
| Carretera Chihuahua - Cuauhtémoc | |



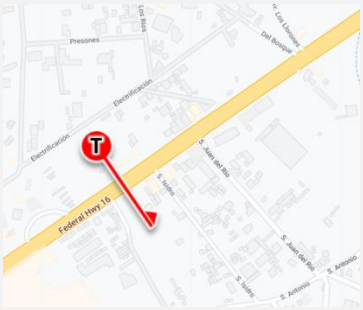
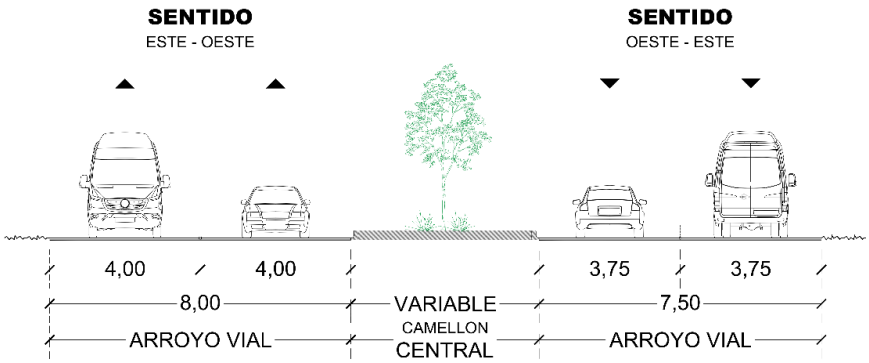
| Características de la Vialidad | | Sección evaluada |
|---|---|---|
| Tipo de vialidad: | Regional |  Sección T |
| No. Sentidos de circulación: | Dos | |
| No. De carriles por sentido: | 2 | |
| No. De Carriles en centrales: | 2 | |
| No. De Carriles en laterales: | 0 | |
| Ancho promedio de carril: | ≈3.75 – 4.00 | |
| Ancho de corona: | Variable | |
| Material capa de rodadura: | Asfalto | |
| Estado físico: | Regular | |
| Estado de señal. horizontal: | Falta de mantenimiento | |
| Banqueta: | Interrumpida (2.00 m) | |
| Sección mínima de banqueta: | Indefinida (SCT) | |
| Ayudas Técnicas: | Inexistente | |
| Ciclovía: | Inexistente | |

*TABLA. 27 CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA CHIHUAHUA – CUAUHTÉMOC ENTRE AV. LOS LLORONES Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*




*IMG. 87 SECCIÓN MEDIDA EN CAMPO DE LA CARRETERA CHIHUAHUA – CUAUHTÉMOC ENTRE AV. LOS LLORONES Y BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ.*

## V.6 TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR ANUAL

Mediante el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI) se obtienen los datos del parque vehicular de los últimos años. Estos datos se analizan mediante dos tipos de métodos para la obtención de la tasa de crecimiento.

A) MÉTODO DE INCREMENTO PARCIALES.

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

**Donde:**

| | | |
|---|---|---|
| **n** | **7** | Número de años a partir del año cero (valor de los datos -1) |
| Δ | | Incremento parcial por un año en vehículos |
| **Δ%** | **23.57** | Incremento parcial por año en porcentaje |
| **i** | **3.37** | Tasa de incremento (%) |

| n | Año | Parque vehicular | Δ | Δ% |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2015 | 497518 | - | - |
| 1 | 2016 | 540901 | 43383 | 8.72 |
| 1 | 2017 | 515902 | -24999 | -4.62 |
| 1 | 2018 | 541136 | 25234 | 4.89 |
| 1 | 2019 | 565589 | 24453 | 4.52 |
| 1 | 2020 | 581607 | 16018 | 2.83 |
| 1 | 2021 | 600086 | 18479 | 3.18 |
| 1 | 2022 | 624429 | 24343 | 4.06 |
| | | | **Δ%** | 23.57 |
| | | | **n** | 7 |
| | | | **i** | **3.37** |

*TABLA. 28 MÉTODO DE INCREMENTO PARCIALES.*

B) MÉTODO DE INTERÉS COMPUESTO

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

**Donde:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Vf** | 624429 | Volumen futuro (veh/día) | (TDPA del año actual) |
| **Va** | 497518 | Volumen actual (veh/día) | (TDPA del año de registro antiguo) |
| **i** | **3.30** | Tasa de incremento (%) | |
| **n** | 7 | Numero de datos a partir del año cero | |

| | TDPA | Año |
|---|---|---|
| **Va** | 497518 | 2015 |
| **Vf** | 624429 | 2022 |
| **n** | 7 | |
| **i** | **3.30** | |

*TABLA. 29 MÉTODO DE INTERÉS COMPUESTO*

C) RESUMEN DE RESULTADOS

En base a los resultados obtenidos, se realizó la media de los datos y se concluyó que para efectos del tramo en estudio se utilizará una tasa de crecimiento de **<u>3.33 % anual</u>**.

| Método | % |
|---|---|
| IP | 3.37 |
| IC | 3.30 |
| **Tasa de Crecimiento** | **3.33** |

| Método | % |
|---|---|
| IP | 3.37 |
| IC | 3.30 |

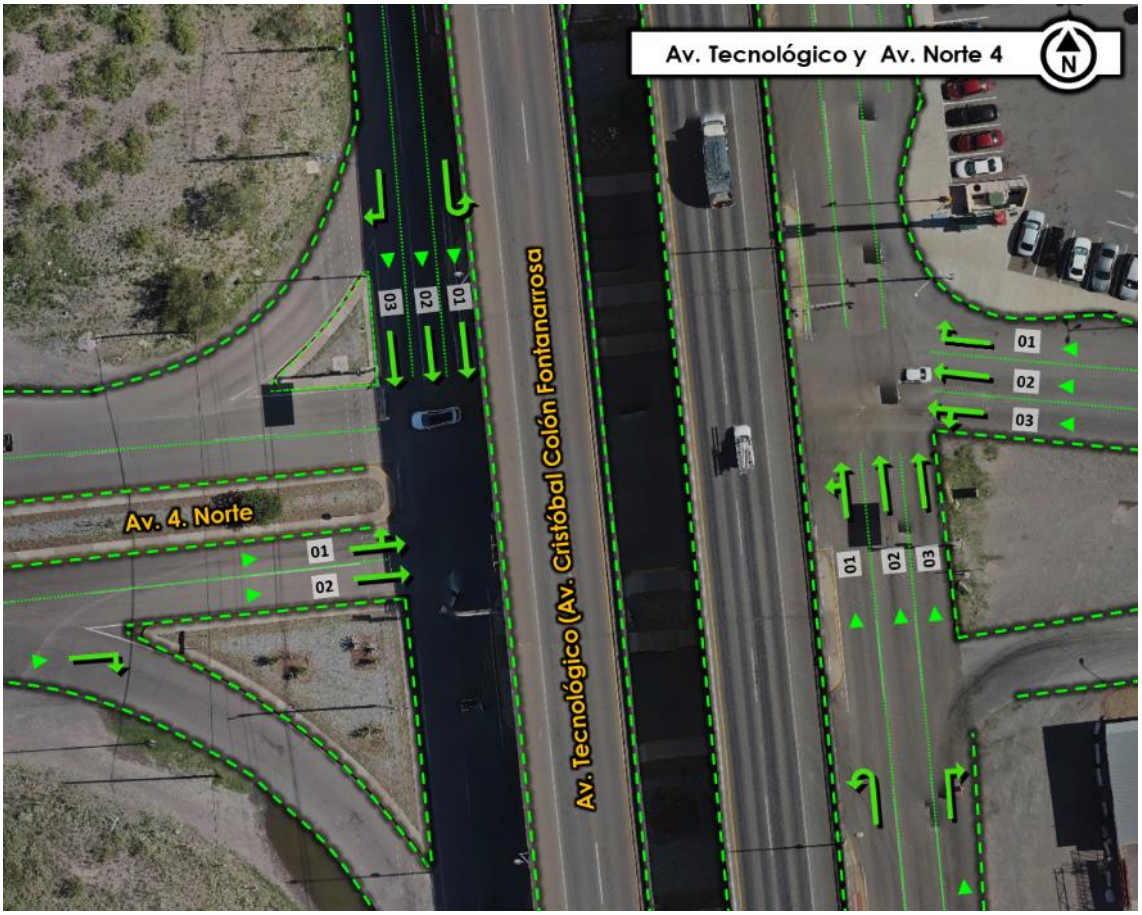
*TABLA. 30 RESUMEN DE RESULTADOS*

## V.7 MARCO VIAL ACTUAL

### A) CROQUIS DE MOVIMIENTOS DIRECCIONALES EN PUNTOS DE ANÁLISIS.

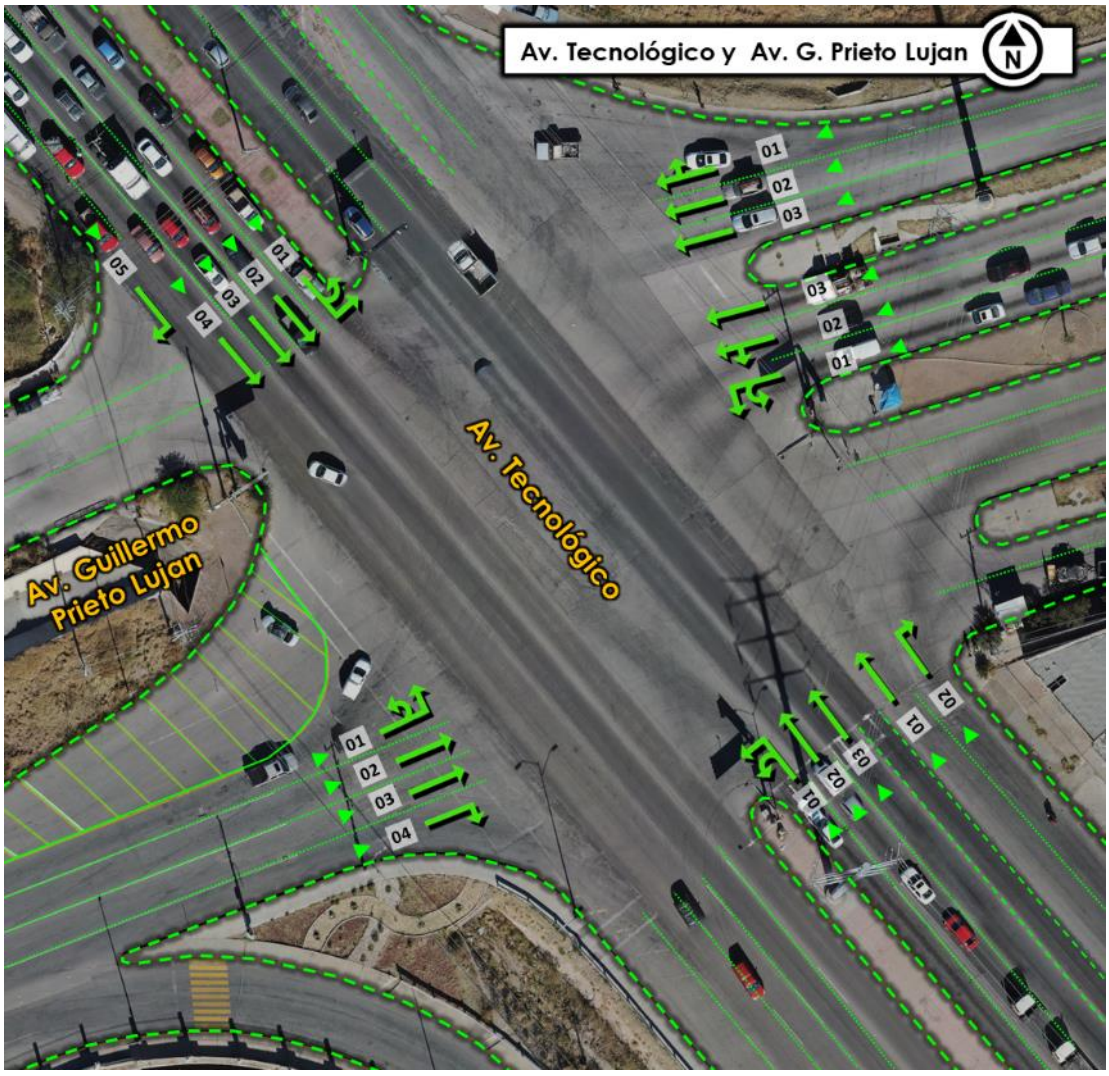
En las siguientes imágenes se muestran los movimientos direccionales de cada una de las intersecciones que se analizaron.

1. Av. Tecnológico (Av. Cristóbal Colón Fontanarrosa) y Av. Norte 4.

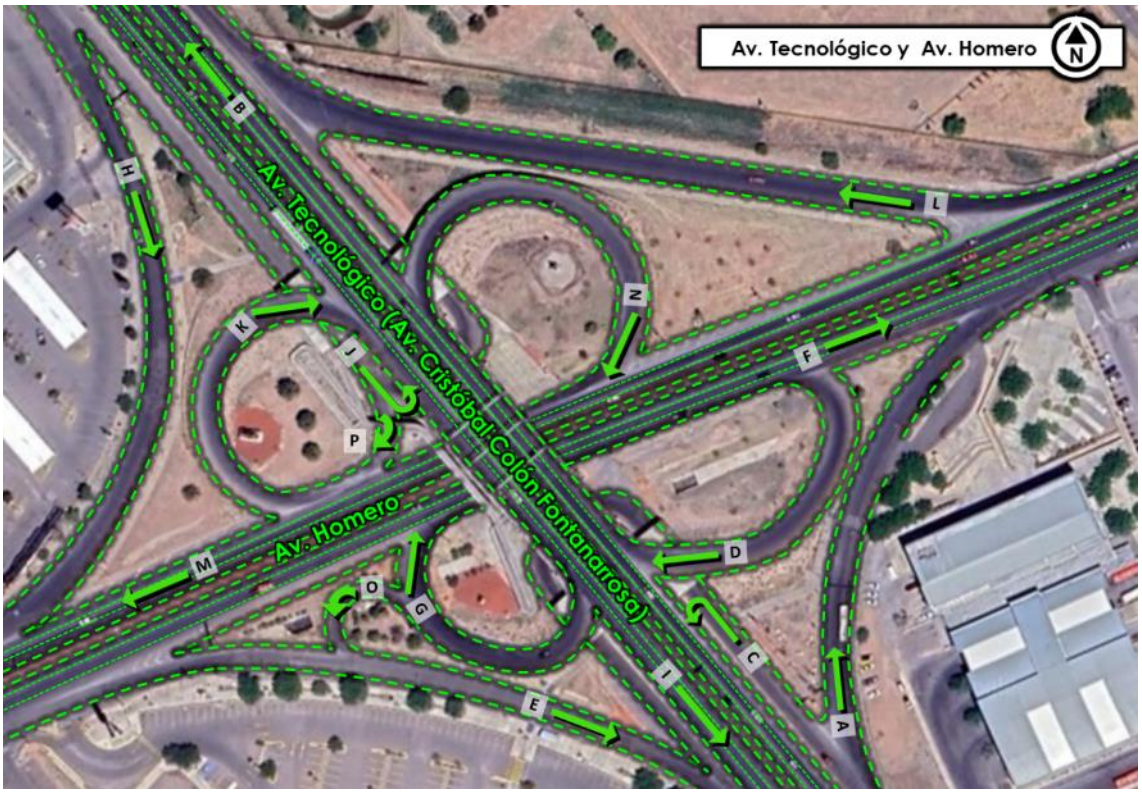



*IMG. 88 MOVIMIENTOS DIRECCIONALES DE LA INTERSECCIÓN 1. AV. TECNOLÓGICO Y AV. NORTE 4.*

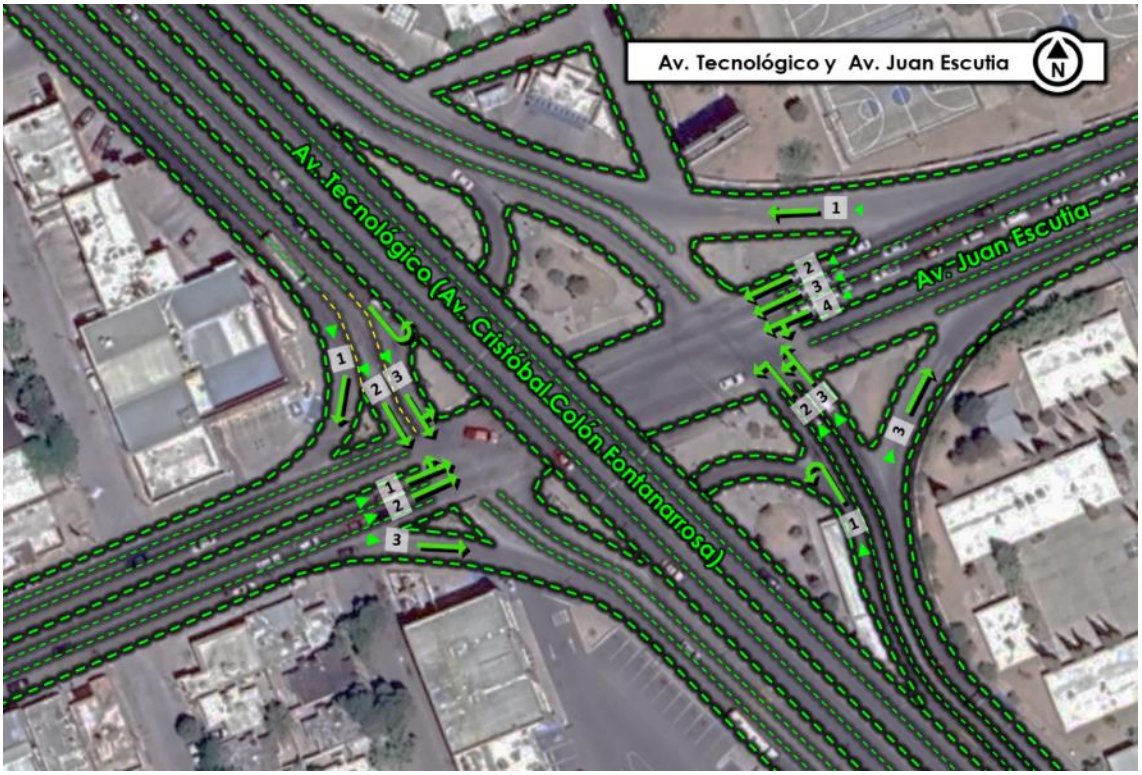
2. Av. Tecnológico (Av. Cristóbal Colón Fontanarrosa) y Av. Guillermo Prieto Lujan.



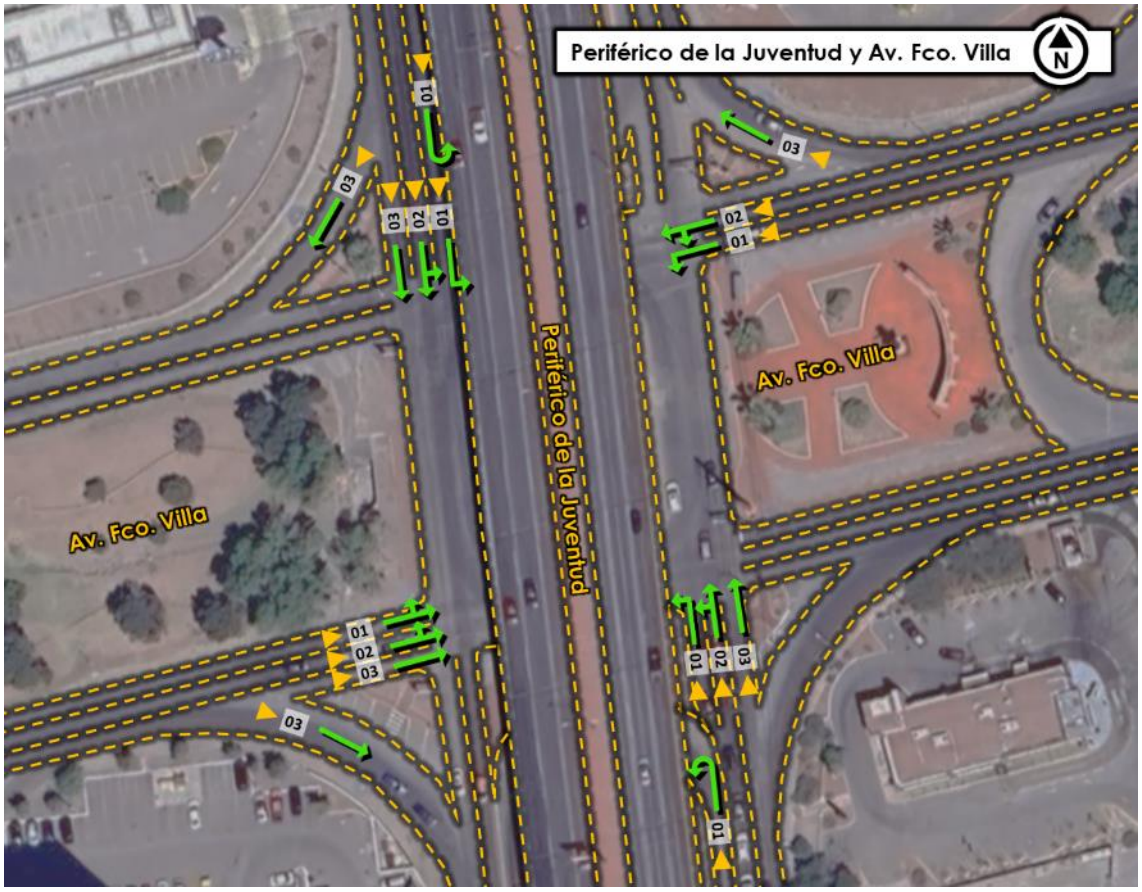
3. Av. Tecnológico (Av. Cristóbal Colón Fontanarrosa) y Av. Homero.



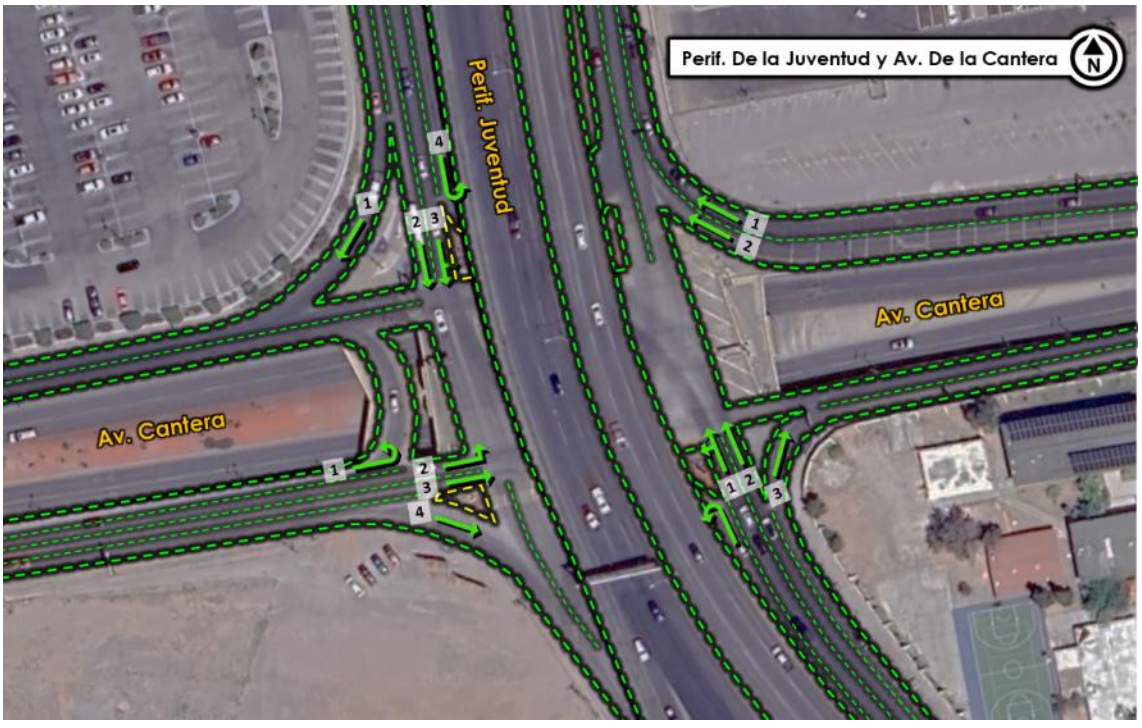

4. Av. Tecnológico (Av. Cristóbal Colón Fontanarrosa) y Av. Juan Escutia



5. Periférico de la Juventud y Fco. Villa



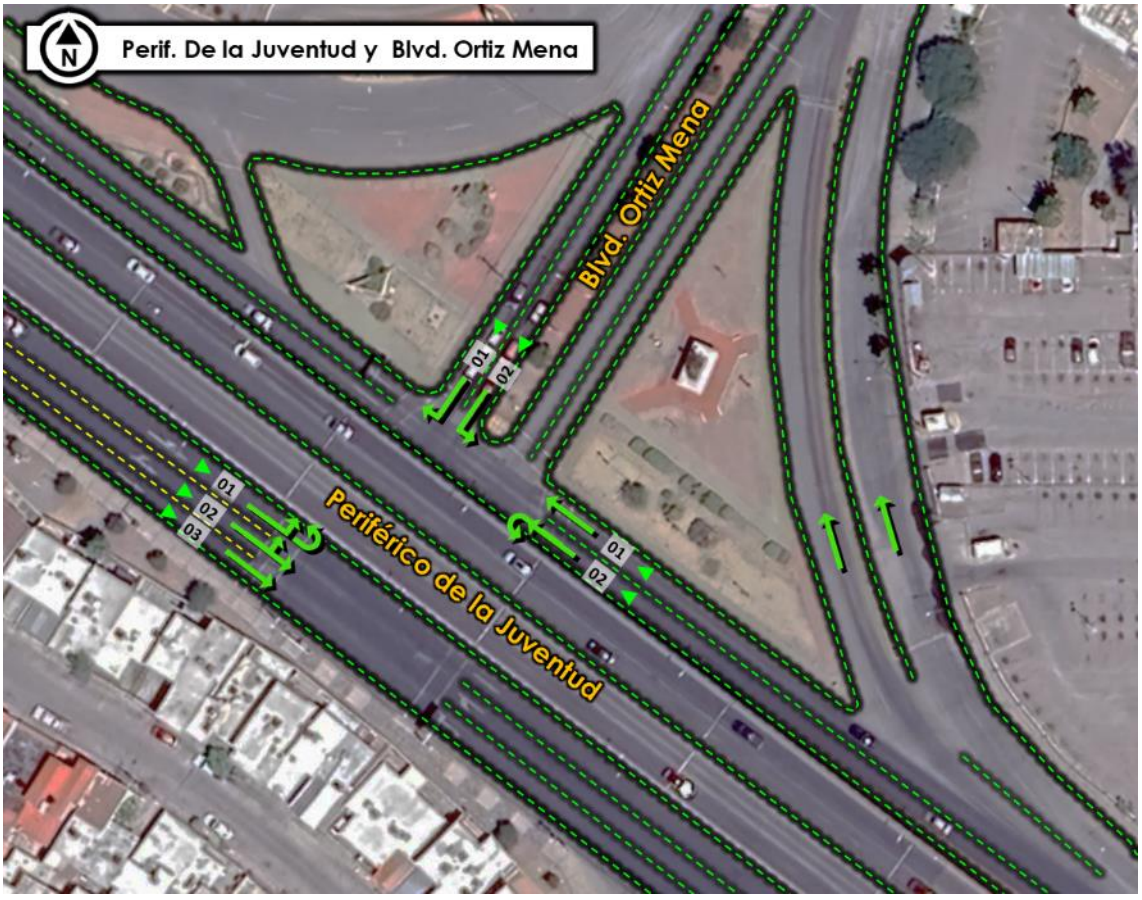

6. Periférico de la Juventud y Av. La Cantera



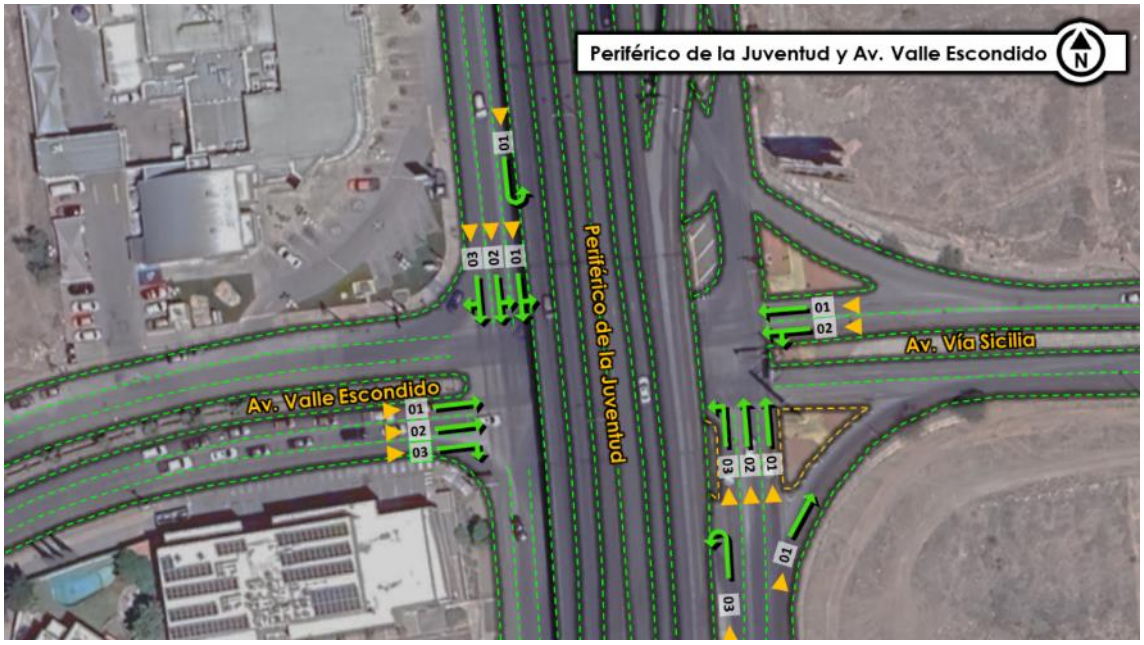
7. Periférico de la Juventud y Av. Instituto Politécnico Nacional



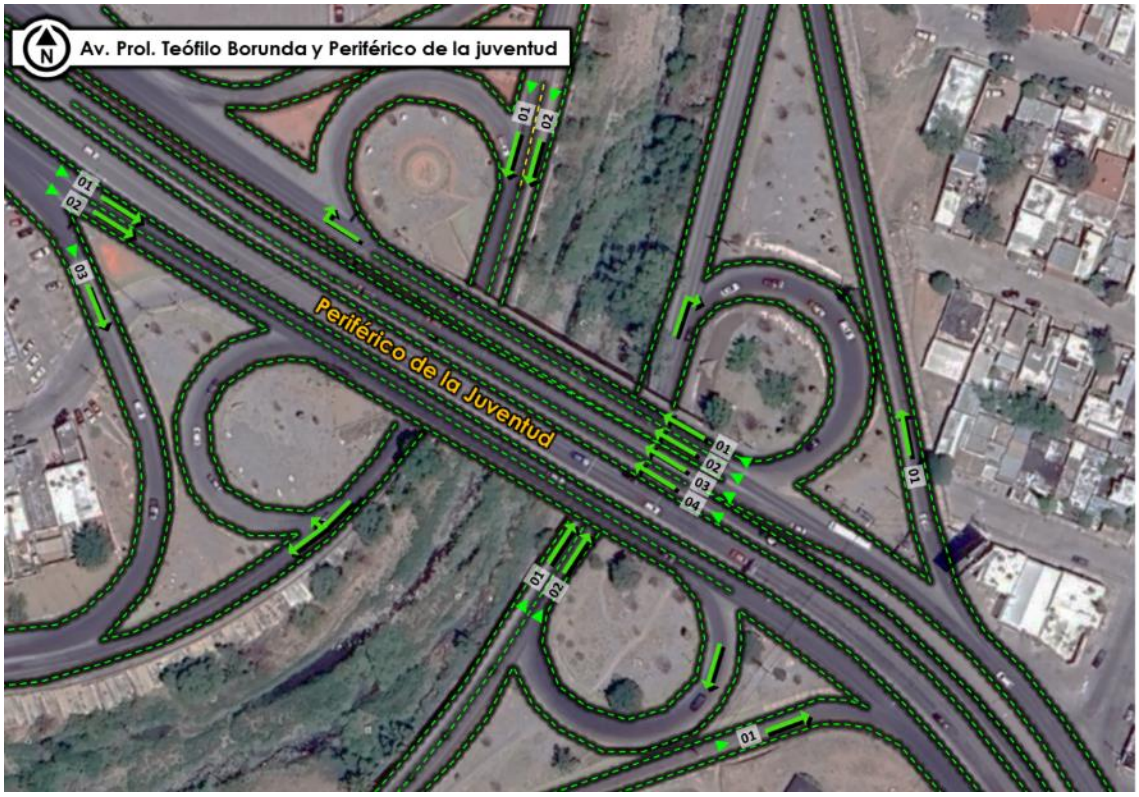

8. Periférico de la Juventud y Blvd. Ortiz Mena



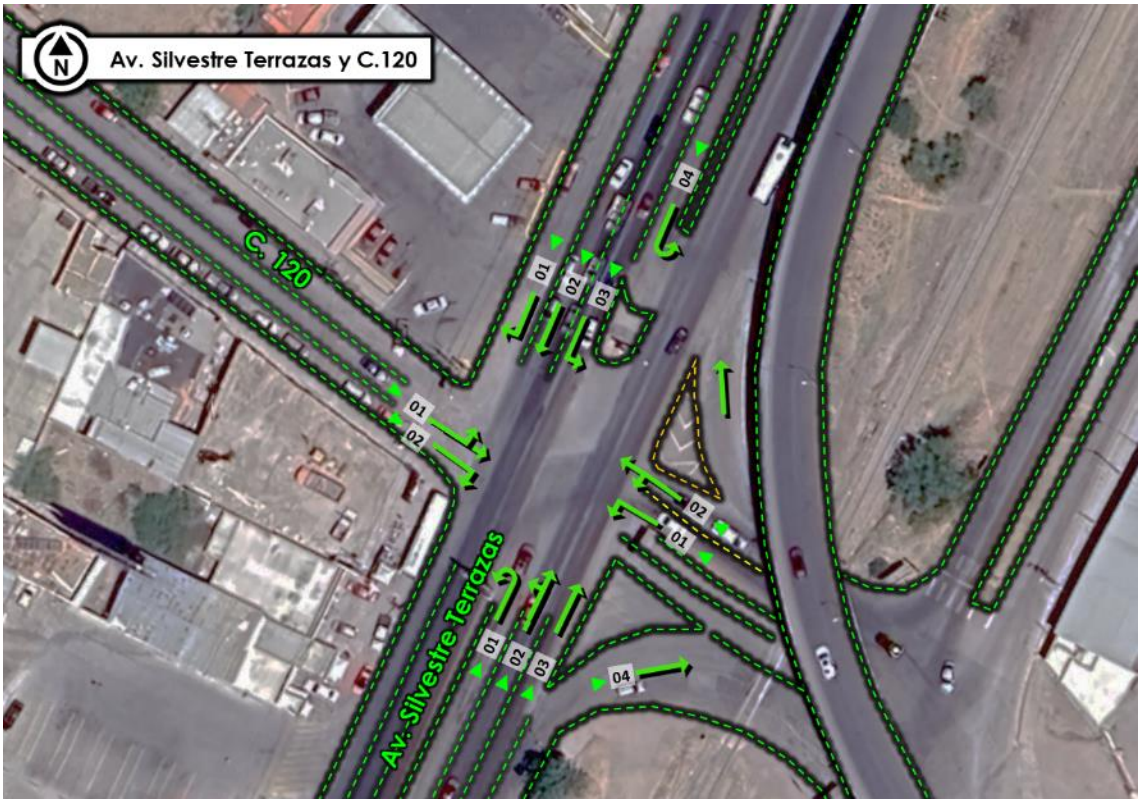
9. Periférico de la Juventud y Av. Valle Escondido




10. Av. Prolongación Teófilo Borunda y Periférico de la Juventud



11. Av. Silvestre Terrazas y C. 120



## B) ANÁLISIS DE CAPACIDAD VIAL ACTUAL

Para determinar la capacidad de una vialidad, se examina el volumen de tráfico asociado al nivel de servicio C. Este nivel de servicio se caracteriza por operaciones estables, pero con ciertas limitaciones. Entre ellas, se encuentra una restricción en la capacidad de los conductores para maniobrar y cambiar de carril a mitad de la cuadra. Además, es común observar colas de tráfico un poco más prolongadas en comparación con niveles de servicio más eficientes. Asimismo, se nota una disminución mínima en la velocidad, lo que significa que, aunque el flujo de vehículos sigue siendo constante, la velocidad promedio puede ser ligeramente más baja.

1. Av. Tecnológico (DE C. RIO URUGUAY A AV. DESARROLLO)

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

*TABLA. 31 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 5 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 5 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,325 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 5 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,508 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 5 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 5,912 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 5 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 7,390 | - |

*TABLA. 32 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

Actualmente, la Avenida Cristóbal Colón Fontanarrosa se caracteriza por ser una vialidad primaria de cinco carriles por sentido en la mayoría de su extensión, lo que le confiere una notable capacidad vial para albergar hasta **4,508 vehículos por sentido en una hora.**

2. Av. Norte 4 (DE AV. RIO NILO A AV. TECNOLÓGICO)

| | Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **INICIAL** | Plano | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 33 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 1,975 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 2,677 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 3,511 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 4,389 | - |

*TABLA. 34 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La capacidad vial actual de la vialidad secundaria "Av. Norte 4" acorde a sus tres carriles en cada sentido a lo largo de su trazo, es de **2,677 vehículos por sentido en una hora.**

3. Av. Guillermo Prieto Lujan (DE AV. HIDROELÉCTRICA DE CHICOACEN A AV. TECNOLÓGICO)

| | Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **INICIAL** | Plano | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 35 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 3,292 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 4,462 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 5,852 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 7,315 | - |

*TABLA. 36 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

Hoy en día, la Av. Guillermo Prieto Lujan funciona como una vialidad primaria con 5 carriles por sentido, de los cuales 2 son laterales y 3 son centrales, por lo que su capacidad vial es de **4,462 vehículos por sentido en una hora.**

4. Av. Homero (DE C. SAN MIGUEL EL GRANDE A AV. TECNOLÓGICO)

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

*TABLA. 37 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | - |

*TABLA. 38 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La sección actual de la Av. Homero, la cual es una vialidad primaria, es de 3 carriles por sentido, por lo que puede brindar servicio a **2,705 vehículos por sentido en una hora.**

5. Av. Juan Escutia (DE C. MIGUEL BARRAGÁN A AV. TECNOLÓGICO)

| | Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **INICIAL** | Plano | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 39 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | - |

*TABLA. 40 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La sección actual de la Av. Juan Escutia es de 3 carriles por sentido, por lo que la capacidad vial de esta vialidad primaria es de **2,705 vehículos por sentido en una hora.**

6. Periférico de la Juventud Lateral (DE AV. FCO. VILLA A AV. DE LA CANTERA)

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

*TABLA. 41FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | - |

*TABLA. 42 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

El Periférico de la Juventud, es una vialidad de primer orden, con una sección de 6 carriles por sentido, de los cuales 3 son centrales y 3 laterales, por lo que cada cuerpo vehicular por sentido, el central y el lateral, tienen respectivamente la capacidad de albergar **2,705 vehículos por hora.**

7. Av. Francisco Villa (DE AV. HUANCUNE A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD)

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

*TABLA. 43 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | - |

*TABLA. 44 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La Av. Francisco Villa es una vialidad secundaria que se caracteriza por contar con tres carriles a lo largo de toda su extensión en cada sentido, lo que le confiere una capacidad vial de **2,075 vehículos por sentido en una hora.**

8. Av. La Cantera (DE AV. MISIÓN DEL BOSQUE A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD)

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

*TABLA. 45 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,015 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,732 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 3,583 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 4,478 | - |

*TABLA. 46 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La sección actual de la Avenida La Cantera en el segmento indicado es de 3 carriles, por lo que su capacidad vial es de **2,732 vehículos por sentido en una hora**.

9. Av. Instituto Politécnico Nacional (DE C. LA SALLE A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD)

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

*TABLA. 47 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | - |

*TABLA. 48 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

Actualmente la capacidad vial de la Av. Instituto Politécnico Nacional, de acuerdo a su funcionamiento y sección actual, puede albergar un volumen de **2,705 vehículos por sentido en una hora.**

10. Av. Ortiz Mena (DE C. JUAN BERNARDO A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD)

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

*TABLA. 49 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 4 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 4 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,660 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 4 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,606 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 4 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,729 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 4 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 5,912 | - |

*TABLA. 50 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La Avenida Ortiz Mena se caracteriza por ser una vialidad primaria de cuatro carriles por sentido en toda su extensión, por lo que su capacidad vial actual, de acuerdo a su sección y funcionamiento, es de **3,606 vehículos por sentido en una hora.**

11. Av. Valle Escondido (DE C. VALLE REAL A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD)

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

*TABLA. 51 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,015 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,732 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 3,583 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 4,478 | - |

*TABLA. 52 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La sección actual de la Av. Valle Escondido es de 3 carriles por sentido, por lo que su **volumen vehicular es de 2,732 por sentido.**

12. Av. Prolongación Teófilo Borunda (DE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD A C. LIRIOS)

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

*TABLA. 53 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,015 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,732 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 3,583 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 4,478 | - |

*TABLA. 54 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La Avenida Prolongación Teófilo Borunda es una vialidad de primer orden, con una sección vial de tres carriles por sentido a lo largo de toda su extensión, por lo que su capacidad vial actual de acuerdo a su sección y funcionamiento es de **2,732 vehículos por sentido en una hora.**

13. Av. Silvestre Terrazas (DE C. 120 A C. DEL BOSQUE)

| | Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **INICIAL** | Plano | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 55 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 1,975 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 2,677 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 3,511 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 4,389 | - |

*TABLA. 56 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La Avenida Silvestre Terrazas es una vialidad de primer orden de tres carriles por sentido a lo largo de toda su extensión, por lo que su capacidad vial actual, de acuerdo a su sección y funcionamiento, es de **2,677 vehículos por sentido en una hora.**

14. C. 120 (DE CARRETERA CUAUHTÉMOC – CHIHUAHUA A AV. SILVESTRE TERRAZAS)

| | Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **INICIAL** | Plano | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 57 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 1 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 1 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 658 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 1 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 892 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 1 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 1,170 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 1 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 1,463 | - |

*TABLA. 58 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La sección de la Calle 120 consta de un carril por sentido, por lo que su **capacidad vehicular por sentido en una hora es de 892.**

| Vialidad | Capacidad vial (Vehículos por hora) |
|---|---|
| C. 120 | 892 |
| Av. Francisco Villa | 2,075 |
| Av. Norte 4 | 2,677 |
| Av. Silvestre Terrazas | 2,677 |
| Av. Homero | 2,705 |
| Av. Juan Escutia | 2,705 |
| Periférico de la Juventud (lateral) | 2,705 |
| Av. Instituto Politécnico Nacional | 2,705 |
| Av. La Cantera | 2,732 |
| Av. Valle Escondido | 2,732 |
| Av. Prol. Teófilo Borunda | 2,732 |
| Av. Ortiz Mena | 3,606 |
| Av. Guillermo Prieto Lujan | 4,462 |
| Av. Tecnológico | 4,508 |

*TABLA. 59 RESUMEN DE CAPACIDAD VIAL POR VIALIDAD*

C) DETERMINACIÓN DE LA HORA DE MÁXIMA DEMANDA Y VOLUMEN VEHICULAR MÁXIMO EN LA ZONA, MEDIANTE AFOROS SECCIONALES.

Para el análisis del tráfico, se llevaron a cabo aforos seccionales para identificar el volumen vehicular que se desplazan en las vialidades de interés. De este modo se obtiene la hora de máxima demanda (HMD), la cual indica el horario con mayor número de viajes, los cuales se dan normalmente en las horas de entrada y salida a escuelas y centros de trabajo.

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

La HMD de nuestro proyecto fue obtenida mediante la colocación de aforadores por un periodo de 24 horas sobre la Av. Industria, Av. Tecnológico y Vialidad Sacramento.

La siguiente cartografía indica los sitios donde se colocaron los aforadores neumáticos para determinar las horas de máxima demanda. Sin embargo, en el Periférico de la Juventud se realizó un aforo manual, debido a indicaciones de la Secretaria de Seguridad Publica, ya que por la velocidad con que transitan los usuarios es riesgoso el colocar el equipo de aforadores neumáticos.




*IMG. 89 COLOCACIÓN DE AFORADORES SOBRE PERIF. DE LA JUVENTUD, AV. TECNOLÓGICO, AV. INDUSTRIAS Y VIALIDAD SACRAMENTO.*

La información obtenida por MetroCount 5600 arroja un reporte de vehículos organizados por horas y días de la semana, sin embargo, a continuación, se muestra el día con mayor volumen vehicular en la semana por vialidad:

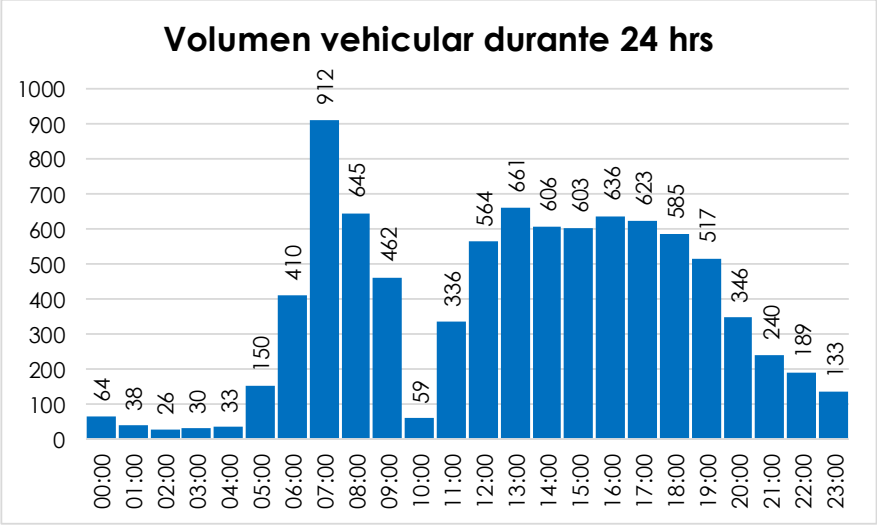
Av. de las Industrias Sentido: Norte - Sur

| AV. DE LAS INDUSTRIAS NORTE - SUR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha: | | Lunes, 18 Septiembre 2023 | | | | | Total de vehiculos en el dia: | | | | 8,868 | | | | | | | | | | | | | | |
| Hora: | | 00:00 | 01:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | 05:00 | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| Total por Hora: | | 64 | 38 | 26 | 30 | 33 | 150 | 410 | 912 | 645 | 462 | 59 | 336 | 564 | 661 | 606 | 603 | 636 | 623 | 585 | 517 | 346 | 240 | 189 | 133 |
| MINUTOS | 0 - 15 | 21 | 10 | 9 | 8 | 4 | 13 | 49 | 183 | **192** | 137 | 0 | 91 | 118 | **171** | 149 | 147 | 146 | 149 | 144 | 164 | 117 | 78 | 55 | 32 |
| | 15 - 30 | 17 | 13 | 8 | 5 | 9 | 30 | 76 | **187** | 166 | 144 | 0 | 78 | 105 | **161** | 139 | 170 | 172 | 176 | 150 | 131 | 80 | 68 | 56 | 45 |
| | 30 - 45 | 18 | 8 | 4 | 11 | 8 | 51 | 117 | **284** | 131 | 119 | 0 | 85 | **168** | 150 | 162 | 157 | 152 | 139 | 136 | 108 | 75 | 47 | 37 | 29 |
| | 45 - 60 | 8 | 7 | 5 | 6 | 12 | 56 | 168 | **258** | 156 | 62 | 59 | 82 | **173** | 179 | 156 | 129 | 166 | 159 | 155 | 114 | 74 | 47 | 41 | 27 |
| Hora de Maxima Demanda A.M. | | | | **07:15 - 08:15** | | Vol: | **921** | FHMD A.M. : | | **0.81** | Hora de Maxima Demanda P.M. | | | | | **12:30 - 1:30** | | Vol: | **673** | FHMD P.M. : | | **0.97** | | | |

*TABLA. 60. AFORO SECCIONAL AV. DE LAS INDUSTRIAS SENTIDO: NORTE-SUR*

| CALCULO DE HORA DE MAXIMA DEMANDA | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA MAÑANA | | | | | | | | | | | | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA TARDE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 64 | 38 | 26 | 30 | 33 | 150 | 410 | 912 | 645 | 462 | 59 | 336 | 564 | 661 | 606 | 603 | 636 | 623 | 585 | 517 | 346 | 240 | 189 | 133 |
| | 53 | 37 | 25 | 26 | 42 | 186 | 544 | 921 | 590 | 325 | 150 | 363 | 617 | 639 | 604 | 602 | 639 | 618 | 605 | 470 | 307 | 217 | 166 | 122 |
| | 49 | 32 | 22 | 30 | 63 | 232 | 655 | 900 | 568 | 181 | 228 | 390 | 673 | 617 | 635 | 604 | 643 | 592 | 586 | 419 | 295 | 205 | 155 | 94 |
| | 39 | 28 | 29 | 27 | 106 | 298 | 822 | 747 | 556 | 62 | 313 | 473 | 655 | 629 | 630 | 599 | 630 | 589 | 558 | 386 | 267 | 195 | 147 | 83 |
| | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS A.M. | | | | | | | | **921** | | | | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS P.M. | | | | | | | | **673** | | | |

*TABLA. 61. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS*




AV. DE LAS INDUSTRIAS NORTE - SUR

Lunes, 18 Septiembre 2023
**8,868 VEHICULOS**

*GRAFICA 6 VOLUMEN VEHICULAR DURANTE 24 HRS. PUNTO SECCIONAL NO.1*

De acuerdo con los resultados anteriores, se determina que la hora de máxima demanda en la Av. de las Industrias Sentido Norte-Sur, es en un horario de **07:15 a.m. a 08:15 a.m.** y de **12:30 p.m. a 1:30 p.m**.

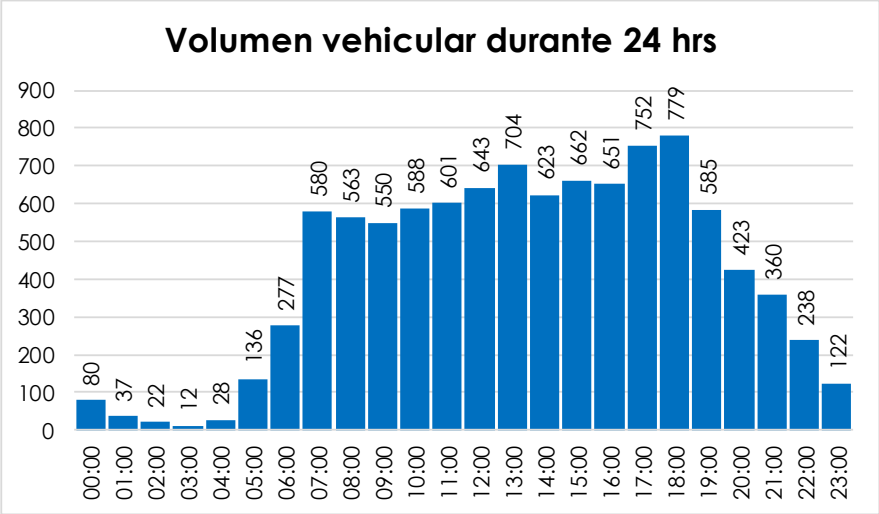
## Av. De las Industrias Sentido: Sur-Norte

| AV. DE LAS INDUSTRIAS SUR-NORTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha: | | Martes, 19 Septiembre 2023 | | | | | Total de vehiculos en el dia: | | | | 10,016 | | | | | | | | | | | | | | |
| Hora: | | 00:00 | 01:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | 05:00 | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| Total por Hora: | | 80 | 37 | 22 | 12 | 28 | 136 | 277 | 580 | 563 | 550 | 588 | 601 | 643 | 704 | 623 | 662 | 651 | 752 | 779 | 585 | 423 | 360 | 238 | 122 |
| MINUTOS | 0 - 15 | 34 | 7 | 4 | 5 | 9 | 23 | 48 | 106 | 172 | 142 | 140 | 140 | 159 | 178 | 144 | 173 | 171 | 195 | 206 | 150 | 120 | 99 | 68 | 36 |
| | 15 - 30 | 18 | 9 | 8 | 2 | 4 | 36 | 53 | 127 | 150 | 144 | 148 | 147 | 166 | 166 | 157 | 157 | 152 | 180 | 213 | 160 | 123 | 94 | 59 | 34 |
| | 30 - 45 | 16 | 9 | 4 | 3 | 8 | 40 | 66 | 150 | 122 | 124 | 132 | 157 | 156 | 186 | 166 | 152 | 165 | 197 | 193 | 134 | 88 | 94 | 57 | 29 |
| | 45 - 60 | 12 | 12 | 6 | 2 | 7 | 37 | 110 | 197 | 119 | 140 | 168 | 157 | 162 | 174 | 156 | 180 | 163 | 180 | 167 | 141 | 92 | 73 | 54 | 23 |
| Hora de Maxima Demanda A.M. | | | | **07:30 - 08:30** | | Vol: | **669** | FHMD A.M. : | | **0.85** | Hora de Maxima Demanda P.M. | | | | | **17:30 - 18:30** | | Vol: | **796** | FHMD P.M. : | | **0.93** | | | |

*TABLA. 62 AFORO SECCIONAL AV. DE LAS INDUSTRIAS SENTIDO: SUR-NORTE*

| CALCULO DE HORA DE MAXIMA DEMANDA | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA MAÑANA | | | | | | | | | | | | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA TARDE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 80 | 37 | 22 | 12 | 28 | 136 | 277 | 580 | 563 | 550 | 588 | 601 | 643 | 704 | 623 | 662 | 651 | 752 | 779 | 585 | 423 | 360 | 238 | 122 |
| | 53 | 34 | 23 | 16 | 42 | 161 | 335 | 646 | 533 | 548 | 588 | 620 | 662 | 670 | 652 | 660 | 675 | 763 | 723 | 555 | 402 | 329 | 206 | 120 |
| | 44 | 33 | 17 | 18 | 74 | 178 | 409 | 669 | 527 | 552 | 587 | 639 | 662 | 661 | 652 | 655 | 703 | 796 | 670 | 518 | 373 | 294 | 181 | 104 |
| | 37 | 28 | 16 | 23 | 106 | 204 | 493 | 641 | 529 | 560 | 612 | 638 | 692 | 641 | 638 | 668 | 735 | 792 | 611 | 472 | 379 | 257 | 153 | 91 |
| | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS A.M. | | | | | | | | 669 | | | | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS P.M. | | | | | | | | 796 | | | |

*TABLA. 63. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS*




AV. DE LAS INDUSTRIAS SUR-NORTE

Martes, 19 Septiembre 2023
**10,016 VEHICULOS**

*GRAFICA 7 VOLUMEN VEHICULAR DURANTE 24 HRS. PUNTO SECCIONAL NO.2*

Al analizar los resultados anteriores, se determina que la hora de máxima demanda en la Av. de las Industrias Sentido Sur-Norte, es en un horario de **07:30 a.m. a 08:30 a.m.** y de **05:30 p.m. a 06:30 p.m.**

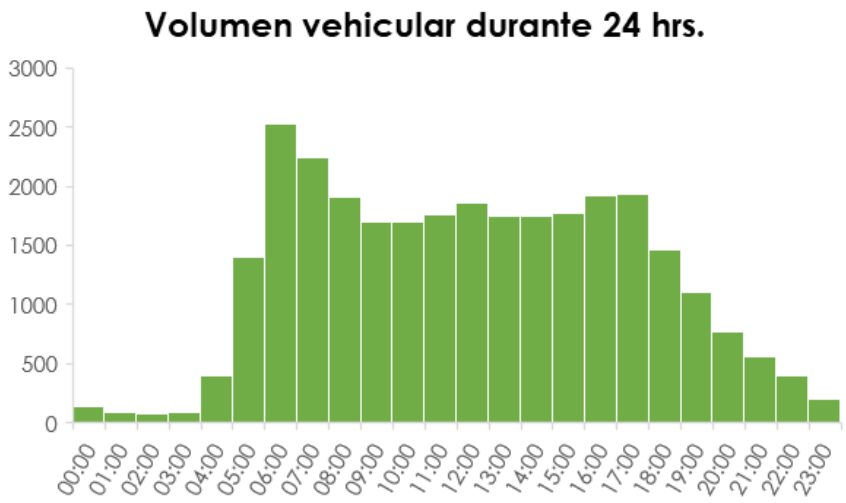
## Av. Tecnológico Sentido: Norte - Sur

| AV. TECNOLOGICO NORTE - SUR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha: | | Miercoles, 06 Septiembre 2023 | | | | | Total de vehiculos en el dia: | | | | 29,530 | | | | | | | | | | | | | | |
| Hora: | | 00:00 | 01:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | 05:00 | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| Total por Hora: | | 143 | 90 | 77 | 93 | 402 | 1401 | 2524 | 2243 | 1908 | 1700 | 1701 | 1766 | 1860 | 1752 | 1753 | 1770 | 1915 | 1930 | 1459 | 1106 | 775 | 557 | 399 | 206 |
| MINUTOS | 0 - 15 | 38 | 22 | 29 | 11 | 39 | 173 | 548 | **599** | 518 | 423 | 383 | 435 | 463 | 439 | 425 | 415 | 442 | **470** | 407 | 314 | 211 | 160 | **110** | 59 |
| | 15 - 30 | 36 | 14 | 16 | 22 | 68 | 259 | **626** | 522 | 486 | 414 | 449 | 429 | 457 | 423 | 432 | 434 | 486 | **502** | 384 | 313 | 194 | **162** | 101 | 40 |
| | 30 - 45 | 45 | 26 | 14 | 21 | 119 | 421 | **677** | 532 | 480 | 438 | 436 | 447 | 461 | 425 | 407 | 416 | **466** | 454 | 337 | 254 | 174 | **115** | 113 | 58 |
| | 45 - 60 | 24 | 28 | 18 | 39 | 176 | 548 | **673** | 590 | 424 | 425 | 433 | 455 | 479 | 465 | 489 | 505 | **521** | 504 | 331 | 225 | 196 | **120** | 75 | 49 |
| Hora de Maxima Demanda A.M. | | | | **06:15 - 07:15** | | Vol: | **2575** | FHMD A.M. : | | **0.95** | Hora de Maxima Demanda P.M. | | | | | **16:30 - 17:30** | | Vol: | **1959** | FHMD P.M. : | | **0.94** | | | |

*TABLA. 64. AFORO SECCIONAL AV. TECNOLÓGICO SENTIDO: NORTE-SUR*

| CALCULO DE HORA DE MAXIMA DEMANDA | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA MAÑANA | | | | | | | | | | | | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA TARDE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 143 | 90 | 77 | 93 | 402 | 1401 | 2524 | 2243 | 1908 | 1700 | 1701 | 1766 | 1860 | 1752 | 1753 | 1770 | 1915 | 1930 | 1459 | 1106 | 775 | 557 | 399 | 206 |
| | 127 | 97 | 59 | 121 | 536 | 1776 | 2575 | 2162 | 1813 | 1660 | 1753 | 1794 | 1836 | 1738 | 1743 | 1797 | 1943 | 1867 | 1366 | 1003 | 724 | 507 | 348 | 185 |
| | 105 | 99 | 65 | 167 | 727 | 2143 | 2471 | 2126 | 1741 | 1695 | 1733 | 1822 | 1802 | 1747 | 1745 | 1849 | 1959 | 1749 | 1295 | 884 | 692 | 446 | 287 | 181 |
| | 86 | 87 | 72 | 265 | 1029 | 2399 | 2326 | 2074 | 1699 | 1693 | 1744 | 1836 | 1766 | 1729 | 1754 | 1899 | 1947 | 1632 | 1212 | 804 | 633 | 444 | 232 | 168 |
| | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS A.M. | | | | | | | | 2575 | | | | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS P.M. | | | | | | | | 1959 | | | |

*TABLA. 65. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS*




AV. TECNOLOGICO NORTE - SUR

Miercoles, 06 Septiembre 2023
**29,530 VEHICULOS**

*GRAFICA 8 VOLUMEN VEHICULAR DURANTE 24 HRS. PUNTO SECCIONAL NO.1*

De acuerdo a los resultados de los aforos seccionales, se determina que la hora de máxima demanda en la Av. Tecnológico en Sentido Norte-Sur, es de **06:15 a.m. a 07:15 a.m.** y **04:30 p.m. a 05:30 p.m.**

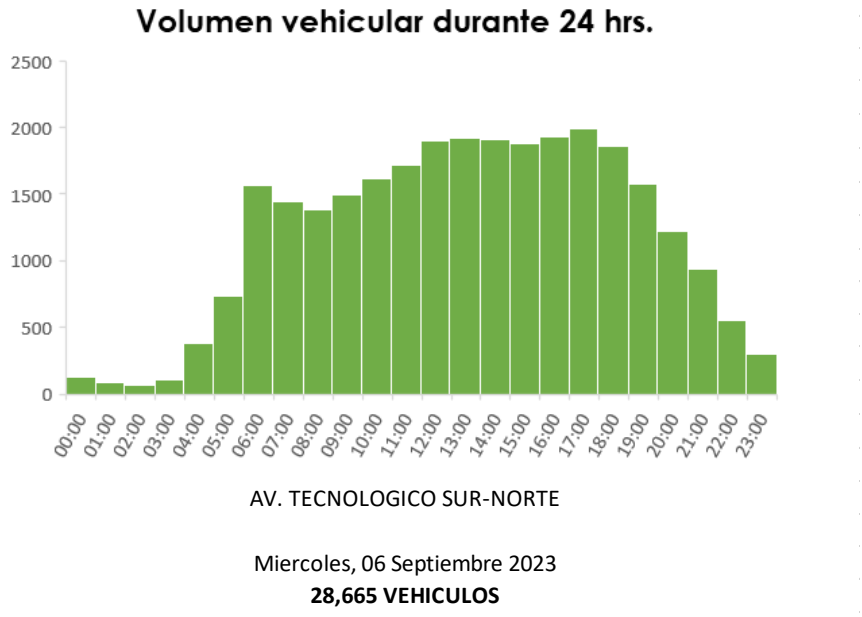
## Av. Tecnológico Sentido: Sur-Norte

| AV. TECNOLOGICO SUR-NORTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha: | | Miercoles, 06 Septiembre 2023 | | | | | Total de vehiculos en el dia: | | | | 28,665 | | | | | | | | | | | | | | |
| Hora: | | 00:00 | 01:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | 05:00 | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| Total por Hora: | | 126 | 88 | 62 | 107 | 378 | 739 | 1563 | 1444 | 1385 | 1489 | 1611 | 1719 | 1895 | 1919 | 1909 | 1880 | 1927 | 1987 | 1858 | 1570 | 1222 | 934 | 549 | 304 |
| MINUTOS | 0 - 15 | 40 | 27 | 17 | 25 | 37 | 121 | 337 | 410 | 336 | 353 | 400 | 386 | 459 | 466 | 475 | 474 | 418 | 489 | 496 | 423 | 352 | 297 | 173 | 96 |
| | 15 - 30 | 30 | 25 | 17 | 23 | 65 | 99 | 329 | 343 | 343 | 376 | 410 | 432 | 515 | 515 | 490 | 482 | 490 | 510 | 474 | 461 | 339 | 246 | 152 | 86 |
| | 30 - 45 | 31 | 19 | 15 | 31 | 136 | 207 | 393 | 330 | 330 | 380 | 396 | 480 | 491 | 471 | 470 | 447 | 503 | 511 | 466 | 344 | 279 | 216 | 124 | 63 |
| | 45 - 60 | 25 | 17 | 13 | 28 | 140 | 312 | 504 | 361 | 376 | 380 | 405 | 421 | 430 | 467 | 474 | 477 | 516 | 477 | 422 | 342 | 252 | 175 | 100 | 59 |
| Hora de Maxima Demanda A.M. | | | | 06:15 - 07:15 | | Vol: | 1886 | FHMD A.M. : | | 0.92 | Hora de Maxima Demanda P.M. | | | | | 16:45 - 17:45 | | Vol: | 2026 | FHMD P.M. : | | 0.98 | | | |

*TABLA. 66 AFORO SECCIONAL AV. TECNOLÓGICO SENTIDO: SUR-NORTE*

| CALCULO DE HORA DE MAXIMA DEMANDA | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA MAÑANA | | | | | | | | | | | | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA TARDE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 126 | 88 | 62 | 107 | 378 | 739 | 1563 | 1444 | 1385 | 1489 | 1611 | 1719 | 1895 | 1919 | 1909 | 1880 | 1927 | 1987 | 1858 | 1570 | 1222 | 934 | 549 | 304 |
| | 113 | 78 | 70 | 119 | 462 | 955 | 1636 | 1370 | 1402 | 1536 | 1597 | 1792 | 1902 | 1928 | 1908 | 1824 | 1998 | 1994 | 1785 | 1499 | 1167 | 810 | 472 | 248 |
| | 108 | 70 | 76 | 161 | 496 | 1185 | 1650 | 1370 | 1435 | 1570 | 1619 | 1875 | 1902 | 1903 | 1900 | 1832 | 2018 | 1958 | 1772 | 1377 | 1074 | 716 | 406 | 192 |
| | 96 | 66 | 92 | 266 | 567 | 1371 | 1587 | 1370 | 1485 | 1586 | 1703 | 1886 | 1882 | 1902 | 1877 | 1888 | 2026 | 1913 | 1650 | 1312 | 1011 | 624 | 345 | 160 |
| | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS A.M. | | | | | | | | 1886 | | | | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS P.M. | | | | | | | | 2026 | | | |

*TABLA. 67. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS*




*GRAFICA 9 VOLUMEN VEHICULAR DURANTE 24 HRS. PUNTO SECCIONAL NO.2*

En el caso del sentido Sur-Norte de la Av. Tecnológico, los resultados de los aforos seccionales, indican que la hora de máxima demanda, es de **06:15 a.m. a 07:15 a.m**. y **04:45 p.m. a 05:45 p.m.**

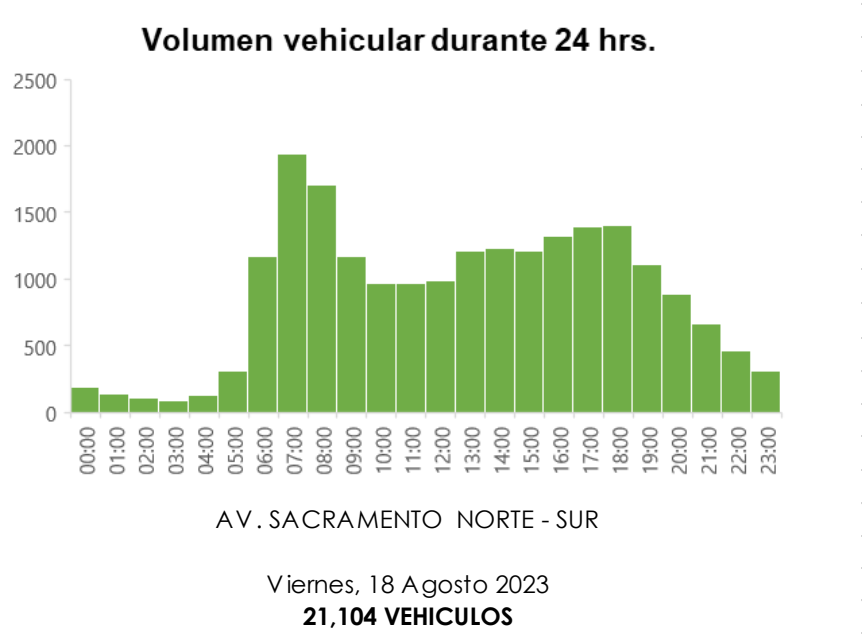
## Vialidad Sacramento Sentido: Norte-Sur

| AV. SACRAMENTO NORTE - SUR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha: | | Viernes, 18 Agosto 2023 | | | | | Total de vehiculos en el dia: | | | | 21,104 | | | | | | | | | | | | | | |
| Hora: | | 00:00 | 01:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | 05:00 | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| Total por Hora: | | 187 | 140 | 104 | 88 | 129 | 309 | 1168 | 1940 | 1707 | 1173 | 973 | 965 | 992 | 1211 | 1233 | 1215 | 1324 | 1398 | 1406 | 1111 | 892 | 667 | 458 | 314 |
| MINUTOS | 0 - 15 | 35 | 60 | 30 | 20 | 19 | 42 | 125 | 361 | **403** | 327 | 252 | 247 | 240 | 282 | 309 | 253 | 333 | 334 | **339** | 329 | 274 | 177 | 124 | 92 |
| | 15 - 30 | 57 | 28 | 25 | 17 | 25 | 64 | 250 | **461** | 448 | 307 | 232 | 227 | 237 | 279 | 361 | 317 | 311 | 338 | **349** | 278 | 237 | 179 | 120 | 91 |
| | 30 - 45 | 42 | 24 | 27 | 15 | 36 | 88 | 353 | **554** | 432 | 270 | 239 | 263 | 260 | 309 | 274 | 322 | 308 | **364** | 359 | 244 | 205 | 177 | 116 | 72 |
| | 45 - 60 | 53 | 28 | 22 | 36 | 49 | 115 | 440 | **564** | 424 | 269 | 250 | 228 | 255 | 341 | 289 | 323 | 372 | **362** | 359 | 260 | 176 | 134 | 98 | 59 |
| Hora de Maxima Demanda A.M. | | | | **07:15 - 08:15** | | Vol: | **1982** | FHMD A.M. : | | **0.88** | Hora de Maxima Demanda P.M. | | | | | **17:30 - 18:30** | | Vol: | **1414** | FHMD P.M. : | | **0.97** | | | |

*TABLA. 68 AFORO SECCIONAL DE VIALIDAD SACRAMENTO SENTIDO NORTE-SUR*

| CALCULO DE HORA DE MAXIMA DEMANDA | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA MAÑANA | | | | | | | | | | | | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA TARDE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 187 | 140 | 104 | 88 | 129 | 309 | 1168 | 1940 | 1707 | 1173 | 973 | 965 | 992 | 1211 | 1233 | 1215 | 1324 | 1398 | 1406 | 1111 | 892 | 667 | 458 | 314 |
| | 212 | 110 | 94 | 87 | 152 | 392 | 1404 | 1982 | 1631 | 1098 | 968 | 958 | 1034 | 1238 | 1177 | 1295 | 1325 | 1403 | 1396 | 1056 | 795 | 614 | 426 | 257 |
| | 183 | 107 | 86 | 95 | 191 | 578 | 1615 | 1969 | 1490 | 1023 | 963 | 968 | 1076 | 1320 | 1133 | 1289 | 1352 | 1414 | 1325 | 1015 | 737 | 555 | 397 | 223 |
| | 165 | 110 | 74 | 116 | 243 | 843 | 1816 | 1847 | 1328 | 992 | 987 | 965 | 1125 | 1285 | 1181 | 1275 | 1408 | 1409 | 1210 | 976 | 709 | 494 | 353 | 193 |
| | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS A.M. | | | | | | | | **1982** | | | | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS P.M. | | | | | | | | **1414** | | | |

*TABLA. 69. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS*




*GRAFICA 10 VOLUMEN VEHICULAR DURANTE 24 HRS. PUNTO SECCIONAL NO.1*

En el caso de la Vialidad Sacramento, el aforo indica que las horas de máxima demanda durante el día son en un horario de **07:15 a.m. a 08:15 a.m.** y de **05:30 p.m. a 06:30 p.m**.

### Periférico de la Juventud

En este caso, únicamente se realizó aforo seccional matutino, esto debido a que, de acuerdo a datos históricos de tráfico, el horario de máxima demanda de la mañana supera por mucho la demanda de la tarde.

### Periférico de la Juventud: Norte-Sur

| PERIFERICO NORTE SUR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha: | | Miercoles, 06 Septiembre 2023 | | | | | Total de vehiculos en el dia: | | | 13,822 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hora: | | 00:00 | 01:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | 05:00 | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| Total por Hora: | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6791 | 7031 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MINUTOS | 0 - 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1478 | 1680 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 15 - 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1669 | 1672 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 30 - 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1842 | 1856 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 45 - 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1802 | 1823 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hora de Maxima Demanda A.M. | | | | 08:00 - 09:00 | | Vol: | 7031 | FHMD A.M. : | | 0.95 | Hora de Maxima Demanda P.M. | | | | | 16:30 - 17:30 | | Vol: | 0 | FHMD P.M. : | | - | | | |

*TABLA. 70 AFORO SECCIONAL DE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD SENTIDO NORTE-SUR.*

| CALCULO DE HORA DE MAXIMA DEMANDA | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA MAÑANA | | | | | | | | | | | | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA TARDE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6791 | 7031 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1478 | 6993 | 5351 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3147 | 6996 | 3679 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4989 | 7010 | 1823 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS A.M. | | | | | | | | 7031 | | | | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS P.M. | | | | | | | | 0 | | | |

*TABLA. 71. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS*

En el sentido Norte – Sur del Periférico de la Juventud, el aforo indica que las horas de máxima demanda durante el día son en un horario de **08:00 a.m. a 09:00 a.m., con un volumen vehicular total de 7,031.**

## Periférico de la Juventud: Sur-Norte

| PERIFERICO SUR NORTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha: | | Miercoles, 06 Septiembre 2023 | | | | | Total de vehiculos en el dia: | | | 8,641 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hora: | | 00:00 | 01:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | 05:00 | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| Total por Hora: | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4794 | 3847 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MINUTOS | 0 - 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 829 | 1021 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 15 - 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1143 | 916 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 30 - 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1357 | 791 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 45 - 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1465 | 1119 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hora de Maxima Demanda A.M. | | | | 07:15 - 08:15 | | Vol: | 4986 | FHMD A.M. : | | 0.85 | Hora de Maxima Demanda P.M. | | | | | 16:30 - 17:30 | | | Vol: | 0 | FHMD P.M. : | - | | | |

*TABLA. 72 AFORO SECCIONAL DE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD SENTIDO SUR-NORTE.*

| CALCULO DE HORA DE MAXIMA DEMANDA | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA MAÑANA | | | | | | | | | | | | VOLUMENES POR CADA 60 MINUTOS EN LA TARDE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4794 | 3847 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 829 | 4986 | 2826 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1972 | 4759 | 1910 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3329 | 4193 | 1119 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS A.M. | | | | | | | | | 4986 | | | | VOLUMEN MAS ALTO EN 60 MINUTOS P.M. | | | | | | | | | 0 | | |

*TABLA. 73. GRAFICA DE CALOR DE VOLUMEN VEHICULAR POR CADA 60 MINUTOS*

En el sentido Sur - Norte del Periférico de la Juventud, el aforo indica que la hora de máxima demanda durante el día es en un horario de **07:15 a.m. a 8:15 a.m.**, con un **volumen vehicular total de 4,986.**

| Vialidad | Horario | Volumen vehicular por HMD |
|---|---|---|
| **Av. de las Industrias Norte-Sur** | **07:15 – 08:15** | **921** |
| | 12:30 – 13:30 | 673 |
| **Av. de las Industrias Sur-Norte** | 07:30- 08:30 | 669 |
| | **17:30-18:30** | **796** |
| **Av. Tecnológico Norte-Sur** | **06:15-07:15** | **2,575** |
| | 16:30-17:30 | 1,959 |
| **Av. Tecnológico Sur-Norte** | 06:15-07:15 | 1,886 |
| | **16:30-17:30** | **2,026** |
| **Vialidad Sacramento Norte- Sur** | **07:15-08:15** | **1,982** |
| | 17:30-18:30 | 1,414 |
| **Periférico de la Juventud Norte - Sur** | **08:00 – 09:00** | **7,031** |
| **Periférico de la Juventud Sur - Norte** | **07:15 – 08:15** | **4,986** |

*TABLA. 74 RESUMEN DE VOLUMEN VEHICULAR QUE TRANSITA EN LA HMD POR SENTIDO.*

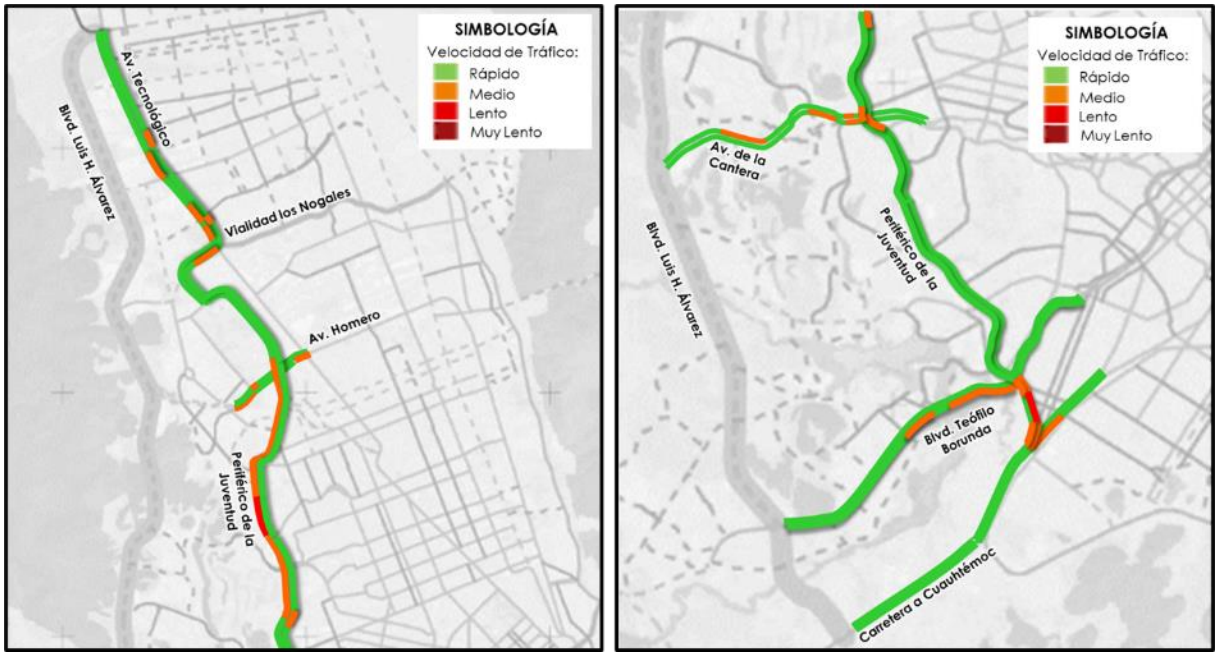
El nivel de servicio, conocido como LOS (por sus siglas en ingles Level Of Service), se define como una medida de la calidad que la vía ofrece al usuario, (Transportation Research Board, 2000), en las que se definen seis niveles de servicio, estos niveles están ordenados de la A hasta la F. Donde el A, es un flujo libre a velocidades de viaje promedio y el F se caracteriza por un flujo de calles a velocidades extremadamente bajas.

| Vialidad | Nivel de servicio |
|---|---|
| **Av. de las Industrias** | **B** |
| **Av. Tecnológico** | **D** |
| **Vialidad Sacramento** | **C** |
| **Periférico de la Juventud** | **E** |

*TABLA. 75 RESUMEN DE VOLUMEN VEHICULAR QUE TRANSITA EN LA HMD POR SENTIDO.*

## D) ANÁLISIS DE FLUJOS VIALES EN LA ZONA DE ESTUDIO

Este análisis consiste en la recopilación, el procesamiento y la interpretación de datos relacionados con la circulación de vehículos y otros modos de transporte en la estructura vial de la zona de interés. Por lo que se exploran y comprenden los patrones de tráfico a través de Big data, para identificar puntos críticos de congestión y evaluar la eficiencia de las intersecciones.




*IMG. 90 ANÁLISIS DE FLUJOS VIALES (FUENTE: BIG DATA)*

Un congestionamiento en una vialidad se refiere a una situación en la que el tráfico de vehículos se ralentiza o se detiene debido a la saturación de la carretera o calle, lo que interfiere en el flujo normal de vehículos y suele ser causado por una combinación de factores, como lo es el cambio de la velocidad, incorporaciones de tráfico mal planificadas, accidentes viales o/y estructura vial ineficiente.

Actualmente las vialidades que presentan congestionamiento, son la Av. Tecnológico, Periférico de la Juventud, Av. de la Cantera y Blvd. Teófilo Borunda en un horario de 7:00 a 8:00 am. Por su parte, la vialidad que presenta mayores áreas de congestión es el Periférico de la Juventud, entre la Av. Homero y Fco. Villa. Por otro lado, la Av. Tecnológico presenta mayor flujo vehicular entre Av. Guillermo Prieto Lujan a Av. Nogales.

El congestionamiento vial genera un impacto negativo en la movilidad, el tiempo, la economía, el medio ambiente y la calidad de vida en una comunidad. Por lo tanto, la gestión y la planificación del tráfico son esenciales para minimizar estos problemas y mejorar la fluidez del transporte en áreas urbanas y suburbanas.

E) COSTOS DE TRASLADO

Calcular el costo promedio de un kilómetro de viaje en Chihuahua puede variar ampliamente según diversos factores, como el medio de transporte utilizado, la ubicación geográfica, el tipo de vehículo, los precios de combustible y otros gastos asociados. A continuación, se presenta una estimación promedio del costo aproximado de viaje por kilómetro en el año 2023.

*KILOMETRAJE PROMEDIO ANUAL*

De acuerdo con Muñoz (2023) en el artículo *¿Qué kilometraje debe tener un vehículo según sus años?,* extraído de Autofact, un vehículo recorre entre 15,000 y 27,000 kilómetros al año, lo que equivale a un promedio de 1,250 a 2,250 kilómetros al mes. Esto se basa en la combinación de viajes diarios al trabajo, compras, actividades recreativas y otros desplazamientos.

En este cálculo de costo por kilómetro recorrido se considera el promedio entre el valor más bajo y el más alto, es decir, 21,000 km por año.

$$\textbf{Km promedio anual} = \frac{(15{,}000 + 27{,}000)}{2} = 21{,}000 \text{ km}$$

*VIDA ÚTIL DEL VEHÍCULO*

De acuerdo con Renting Finders (2023), en el artículo *Vida útil*, se indica que la vida útil de un vehículo puede ser entre 300,000 a 500,000 kilómetros en promedio. Sin embargo, algunos vehículos pueden durar más kilometraje con el mantenimiento adecuado.

Para este estudio se considera una vida útil de 400,000, resultado de la siguiente operación.

$$\textbf{Promedio de vida útil} = \frac{(300{,}000 + 500{,}000)}{2} = 400{,}000 \text{ km}$$

*COSTO DE ADQUISICIÓN DEL VEHÍCULO*

El costo de un vehículo puede variar significativamente según el modelo del mismo. En este caso, para obtener un aproximado del costo de traslado por km, se considera un modelo de auto de gama media, sedán, de motor 1.6 L con 118 HP con transmisión automática. Se selecciona un auto de gama media, debido al rango económico de las personas que habitan la zona de estudio.

El costo promedio del modelo es de: **$345, 900$^{00}$**

$$\textbf{Promedio de vida útil} = \frac{\$345{,}900}{400{,}000} = \$0.86$$

Por lo que el costo de adquisición por kilómetro es de $0.86

*COSTO DE GASOLINA*

El consumo de combustible puede variar de manera significativa por distintos factores, incluyendo el tipo de vehículo, su mantenimiento, el uso y las condiciones de conducción. Sin embargo, para fines de este cálculo se considera el rendimiento estimado de fábrica de un auto sedan de gama media, el cual es de:

$$\mathbf{18.29}\ \frac{\textbf{kilómetros}}{\text{litro}}$$

Por otro lado, el costo de la gasolina por litro de acuerdo a los precios de gasolinas por la Comisión Reguladora de Energía de 2023, puede ir de $19.09 a $25.99 por litro. En este caso se optará por el promedio de costos, el cual es de $22.54, por lo que nos da un costo de $1.23 de combustible por km.

$$\textbf{Costo de gasolina por km} = \frac{\textbf{\$22.54}}{\textbf{18.29}} = \textbf{\$1.23}$$

*COSTO DE MANTENIMIENTO*

Se considera el costo del mantenimiento básico de 10,000 km o 6 meses, el cual incluye cambio de bujías, cambio de aceite y filtro, cambio del filtro de gasolina y aire, cambio del refrigerante, cambio de la faja del alternador, ajuste del tiempo de encendido, revisión de las luces y los faros; revisión de los niveles de la caja, la batería e hidráulico, limpieza de terminales de batería, revisión de los frenos y el tren delantero. El costo promedio de este servicio es de $2,260, por lo que a cada kilómetro recorrido le corresponden 22 centavos.

$$\textbf{Costo de servicio por km} = \frac{\textbf{\$2,260}}{\textbf{10, 000}} = \textbf{\$00.22}$$

*INVERSIÓN DE LLANTAS*

De acuerdo con KIA (2023), en el artículo *¿cuánto duran los neumáticos del automóvil?*, se especifica que la duración efectiva de un neumático oscila entre 10,000 y 50,000 kilómetros. Para el caso de este estudio se considera 30,000 kilómetros como promedio. Actualmente el costo aproximado de la llanta correspondiente a un sedán es de $1,989.00, por lo que cambiar las cuatro llantas daría un total de $7,956.00.

$$\textbf{Costo de llanta por km} = \frac{\textbf{\$7,956}}{\textbf{30, 000}} = \textbf{\$00.26}$$

Por lo que el monto de inversión en llantas por km es de 20 centavos.

*SEGURO DE AUTO*

De acuerdo al modelo de automóvil analizado, el costo promedio de una anualidad del seguro es de $6,716, y en promedio un vehículo recorre 21,000 km por año, por lo tanto:

$$\textbf{Inversión de seguro por km} = \frac{\$6{,}716}{21{,}000} = \$00.32$$

Un kilómetro recorrido simboliza 32 centavos por la anualidad del seguro.

*REVALIDACIÓN DE PLACAS*

La revalidación vehicular en la ciudad de Chihuahua es anual, la cual tiene un costo de $2,160; por lo que:

$$\textbf{Revalidación por km} = \frac{\$2{,}160}{21{,}000} = \$00.10$$

El monto de inversión de la revalidación por kilómetro es de 10 centavos.

*LICENCIA DE CONDUCIR*

La licencia de conducir en la ciudad de Chihuahua por año tiene un costo de $496.00 por lo que;

$$\textbf{Revalidación por km} = \frac{\$496}{21{,}000} \quad \$00.02$$

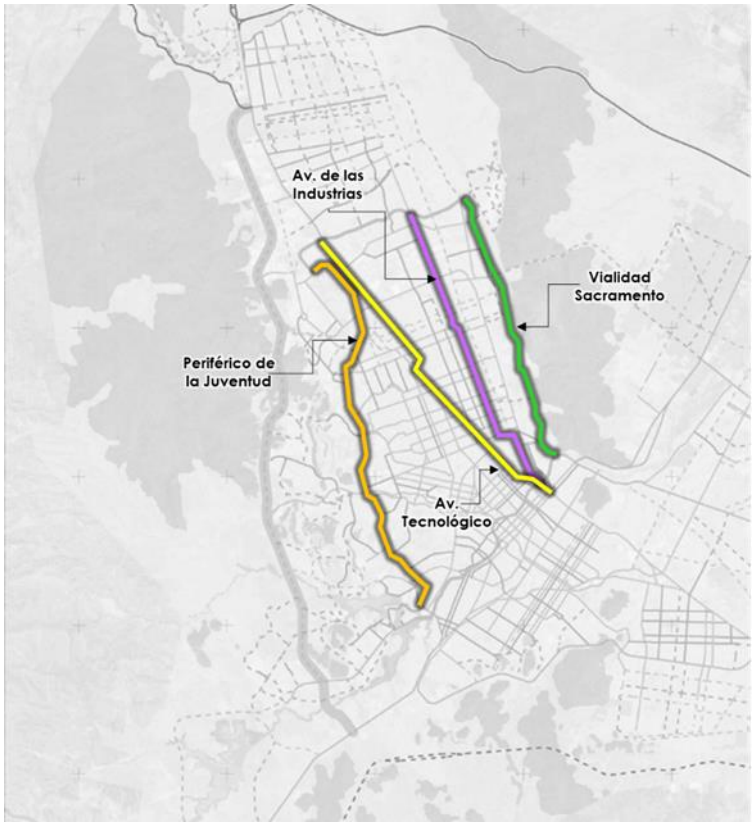
El monto de inversión de la licencia de conducir por kilómetro es de 2 centavos.

Después de considerar el kilometraje promedio anual, la vida útil del vehículo, el costo de adquisición, el precio de la gasolina, el costo de mantenimiento, el cambio de llantas, el seguro de auto, la revalidación de placas y el trámite de la licencia de conducir, se puede concluir que el **costo aproximado por kilómetro de traslado es de $3.01** (tres pesos con un centavo).

| Parámetro | Costo |
|---|---|
| **Adquisición del vehículo** | $0.86 |
| **Gasolina** | $1.23 |
| **Mantenimiento** | $0.22 |
| **Llantas** | $0.26 |
| **Seguro de Auto** | $0.32 |
| **Revalidación de placas** | $0.10 |
| **Licencia de Conducir** | $0.02 |
| **Total** | $3.01 |

*TABLA. 76RESUMEN DE COSTO DE VIAJE POR KILÓMETRO.*

## F) COSTOS DE RECORRIDO POR VIALIDAD




*IMG. 91 TRAZO DE VIALIDADES ANALIZADAS EN COSTO DE VIAJES.*

| Vialidad | Longitud (km) | Costo | Tiempo |
|---|---|---|---|
| **Periférico de la Juventud** | 13.10 | $39.43 | 15 min |
| **Av. Tecnológico** | 9.00 | $27.09 | 17 min |
| **Av. Industrias** | 9.60 | $28.90 | 20 min |
| **Vialidad Sacramento** | 7.30 | $21.97 | 8 min |

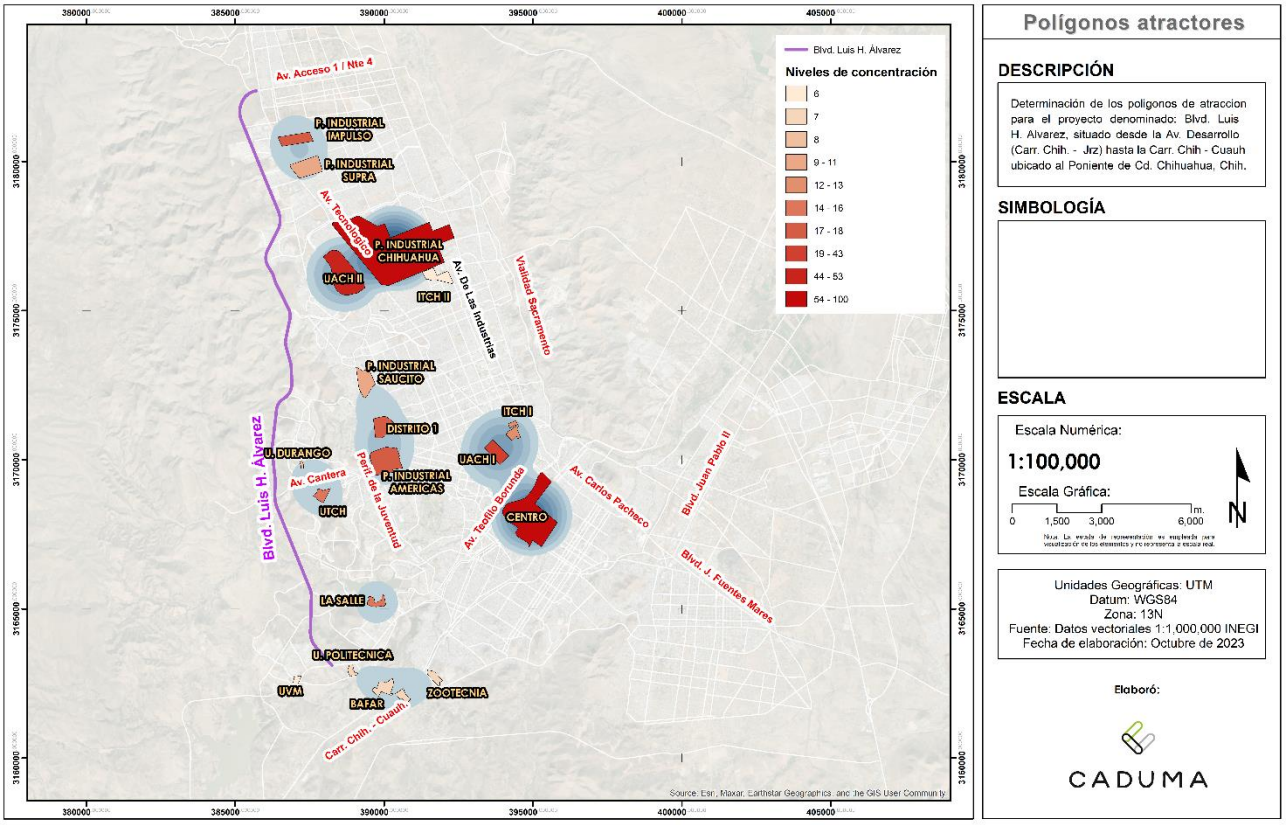
Es importante destacar que, al analizar el costo, la distancia y el tiempo de recorrido en las vialidades estudiadas, se pueden observar ciertas tendencias. En primer lugar, el costo de los viajes tiende a mantener uniformidad, sin experimentar una variabilidad significativa.

En contraste, la distancia recorrida por los usuarios muestra una mayor diversidad, lo que sugiere que la longitud de los viajes puede variar considerablemente en función de las necesidades individuales y los destinos específicos de los viajeros.

Por otro lado, los tiempos de viaje a lo largo de cada vialidad son diferentes. Esta variación en los tiempos de recorrido se atribuye principalmente a la presencia de dispositivos de control de tráfico y seguridad a lo largo de la vialidad. Estos dispositivos pueden incluir semáforos, reductores de velocidad, señales de tráfico y otros elementos que influyen en la velocidad y la fluidez del tráfico.

## G) UBICACIÓN DE PUNTOS DE CONCENTRACIÓN

Los puntos de concentración son áreas específicas de interés que desempeñan un papel fundamental en la generación y dirección de flujos de tráfico en una ciudad o región. Se identifican dichas zonas para comprender dónde se originan y convergen los viajes vehiculares.




*IMG. 92 PUNTOS DE CONCENTRACIÓN SOCIAL EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA*

En la ciudad de chihuahua, se identificaron los siguientes puntos de concentración:

1. Complejo Industrial Impulso
2. Complejo Industrial Supra
3. UACH Campus II
4. Complejo Industrial Chihuahua
5. Complejo Industrial El Saucito
6. Distrito Uno
7. Parque Industrial Las Américas
8. UACH Campus I
9. Complejo Industrial (Grupo Bafar)
10. Zona Centro

H) ENCUESTAS ORIGEN – DESTINO

*DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA*

La determinación del tamaño de la muestra es en relación a la población objetivo, los recursos disponibles y el nivel de precisión deseado. La metodología para definir el tamaño de muestra consiste en los siguientes pasos:

1. **Definir la población objetivo:** Lo primero es definir claramente la población que se desea estudiar. Esto podría ser la población de una ciudad o una región específica. En el caso del proyecto, se determinaron **3 zonas específicas** localizadas en el norte, centro y sur del proyecto.
2. **Definir el tipo de muestra:** Se refiere a la caracterización o categorización de una muestra en un estudio de investigación. Puede haber varios tipos de muestras, dependiendo de los objetivos y la metodología del estudio.

   En la elección del tipo de muestra para el proyecto, se optó por un enfoque **convencional o accidental,** caracterizado como un muestreo no probabilístico o determinístico. En este caso, el cálculo del tamaño de la muestra y la selección de los elementos se basan en juicios y criterios subjetivos.

   Siguiendo las directrices del INEGI, este enfoque implica la recopilación de datos de los sujetos de estudio que resultan más accesibles. Se trata de un método de muestreo ágil y oportuno, diseñado para ser empleado en estudios exploratorios con el propósito de guiar la definición del estudio, en lugar de completar la caracterización de estructuras o comportamientos de una población.
3. **Establecer el nivel de confianza:** El nivel de confianza se refiere a la probabilidad de que los resultados de la encuesta estén dentro de un cierto margen de error.

   El nivel de confianza establecido fue del: **70%**
4. **Determinar el margen de error:** El margen de error es la cantidad máxima en la que los resultados de la encuesta pueden variar de la verdadera población.

   En el estudio se determinó que el margen de error sería del **4%**
5. **Conocer la variabilidad de la población:** La variabilidad en la población influye en el tamaño de muestra necesario. Si la población tiene una gran variabilidad en sus patrones de movilidad, necesitarás una muestra más grande para capturar esa variabilidad.

6. **Utilizar una fórmula de cálculo:** Para determinar el tamaño de muestra necesario, puedes utilizar una fórmula estándar como la fórmula de tamaño de muestra para poblaciones finitas o la fórmula de tamaño de muestra para poblaciones infinitas, dependiendo de si estás trabajando con una población limitada o no.

   Para poblaciones finitas, la fórmula es:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N-1) * E^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

   Donde:

| | |
|---|---|
| **n=** | Es el tamaño de la población. |
| **N=** | Es el valor crítico de la distribución normal para el nivel de confianza deseado. |
| **Z=** | Es el valor crítico de la distribución normal para el nivel de confianza deseado. |
| **p=** | Es la estimación de la proporción de la población que tiene la característica de interés. |
| **E=** | Es el margen de error. |

7. **Redondear y ajustar:** Una vez que hayas calculado el tamaño de muestra necesario, redondea el número a la cifra entera más cercana, ya que no puedes tener fracciones de personas en tu muestra. Además, es posible que desees ajustar el tamaño de muestra para compensar posibles tasas de no respuesta.

8. **Considerar factores prácticos:** A veces, factores prácticos, como los recursos disponibles y el tiempo, pueden influir en la determinación final del tamaño de muestra. Es posible que debas equilibrar la precisión deseada con los recursos disponibles.

9. **Llevar a cabo la encuesta:** Una vez determinado el tamaño de muestra, procede a realizar la encuesta siguiendo las mejores prácticas de muestreo y recopilación de datos.

**Cálculo de muestra por intersección**

**Av. Tecnológico y Av. Guillermo Prieto Lujan**

| | |
|---|---|
| 176 | **(n) TAMAÑO DE MUESTRA BUSCADO** |

| | |
|---|---|
| 5,794 | (N) Tamaño de Población (Dato Global) |
| 70% | Nivel de Confianza |
| 1.078 | (Z) Param. Nivel de confianza |
| 4% | (e) Error Máximo aceptado |
| 50% | (p) Probabilidad de que Ocurra |
| 50% | (q) Probabilidad de que no Ocurra |

En el caso de la intersección de la Av. Tecnológico y Av. Guillermo Prieto Lujan el tamaño de la muestra es de **176 encuestas**, con un **nivel de confianza del 70%.**

**Av. Cantera y Periférico de la Juventud**

| | |
|---|---|
| 177 | **(n) TAMAÑO DE MUESTRA BUSCADO** |

| | |
|---|---|
| 6,259 | (N) Tamaño de Población (Dato Global) |
| 70% | Nivel de Confianza |
| 1.078 | (Z) Param. Nivel de confianza |
| 4% | (e) Error Máximo aceptado |
| 50% | (p) Probabilidad de que Ocurra |
| 50% | (q) Probabilidad de que no Ocurra |

En el caso de la intersección de la Av. Cantera y Periférico de la Juventud el tamaño de la muestra es de **177 encuestas**, con un **nivel de confianza del 70%.**

**Av. Silvestre Terrazas y C.120**

| | |
|---|---|
| 174 | **(n) TAMAÑO DE MUESTRA BUSCADO** |

| | |
|---|---|
| 3,941 | (N) Tamaño de Población (Dato Global) |
| 70% | Nivel de Confianza |
| 1.078 | (Z) Param. Nivel de confianza |
| 4% | (e) Error Máximo aceptado |
| 50% | (p) Probabilidad de que Ocurra |
| 50% | (q) Probabilidad de que no Ocurra |

En el caso de la intersección de la Av. Silvestre Terrazas y C. 120 el tamaño de la muestra es de **174 encuestas**, con un **nivel de confianza del 70%.**

*RESULTADOS*

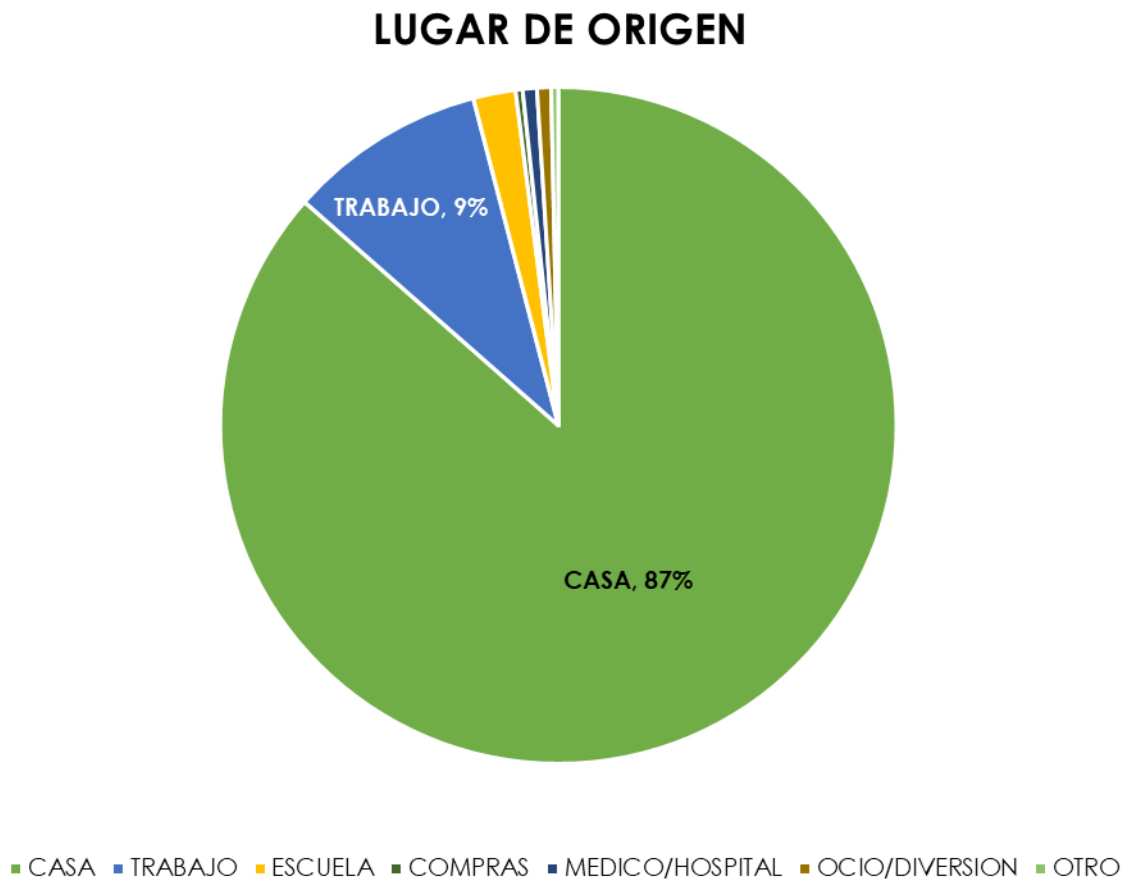
Las encuestas se realizaron durante la hora de máxima demanda en la mañana, de 7:30 a 9:00 am, en tres intersecciones de la ciudad consideradas como puntos de importancia en el proyecto, las cuales son:

- Av. Tecnológico y Av. Guillermo Prieto Luján
- Perif. de la Juventud y Av. de la Cantera
- Av. Silvestre Terrazas y C. 120

Estas intersecciones se localizan a una altura norte, centro y sur, respectivamente, del trazo propuesto para el Blvd. Luis H. Álvarez.

De los resultados obtenidos en las encuestas, la mayoría de los desplazamientos tienen como motivo principal el transporte hacia el trabajo o la asistencia a centros educativos. Por lo que, estos viajes suelen comenzar en los hogares de las personas. Este hallazgo indica una tendencia importante en la movilidad de la población y su relación con el uso del suelo urbano. Sugiere asociación entre el uso residencial del suelo y la generación de viajes. Esto implica que el desarrollo futuro de desplazamientos estará intrínsecamente relacionado con la planificación y la zonificación de áreas habitacionales en el entorno urbano.

Además, el destino principal es el trabajo y en segundo la escuela, lo que implica que la demora en el tránsito por las vialidades principales afecta la llegada en tiempo a los respectivos sitios de empleo y estudio, con consecuencias económicas y de productividad.




*GRAFICA 11 LUGAR DE ORIGEN.*

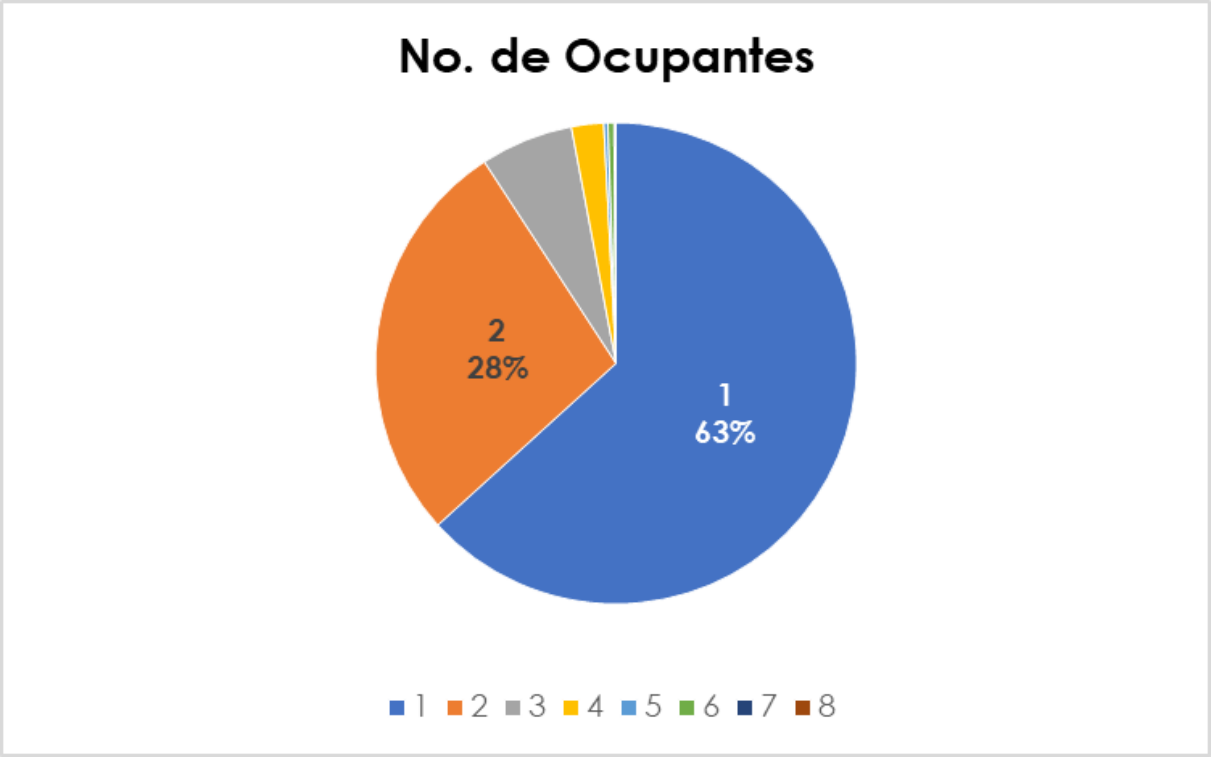



*GRAFICA 12 LUGAR DE DESTINO.*

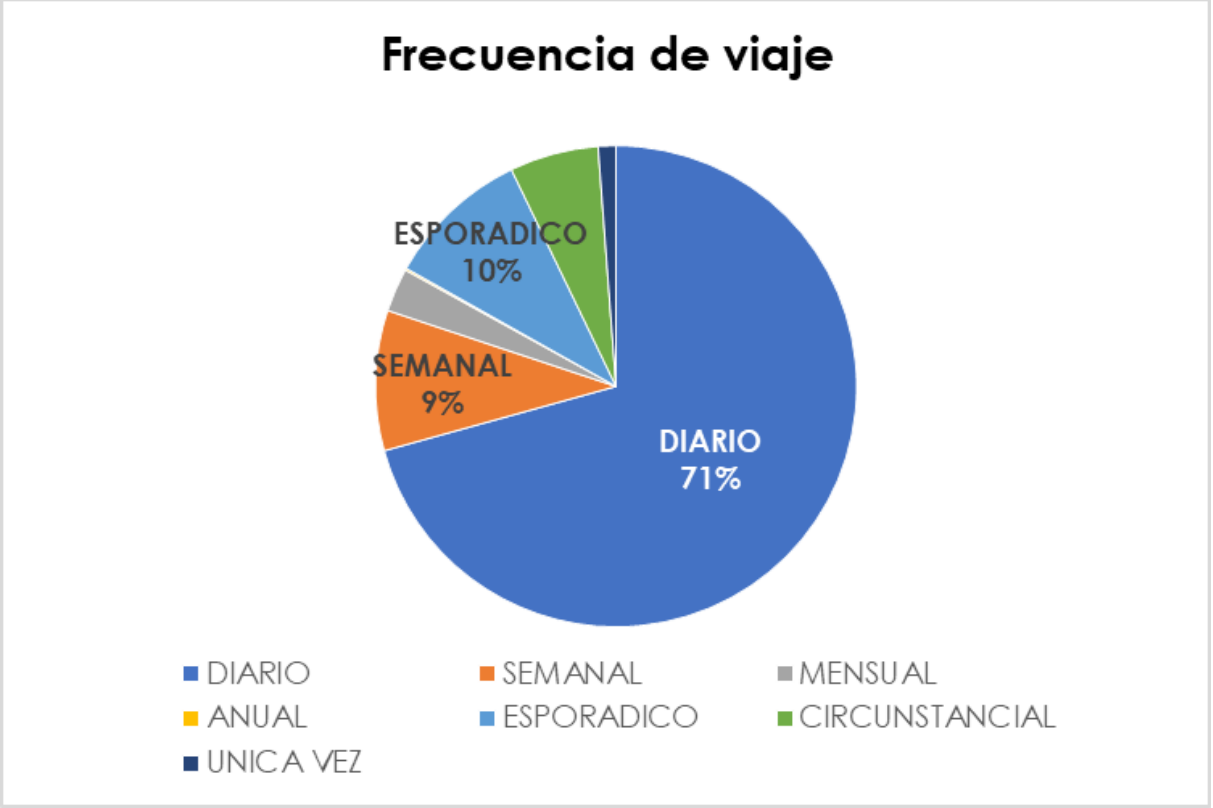
En lo que respecta a la duración de los viajes, se observa notable diversidad. Algunos viajes se desarrollan dentro del mismo subcentro de la ciudad, mientras que, en otros casos, abarcaban áreas distantes. No obstante, el promedio de tiempo requerido para completar estos desplazamientos se sitúa en alrededor de 28 minutos.

Además de la cuestión de la duración de los viajes, los participantes de las encuestas también expresaron preocupación acerca de la congestión del tráfico en dos ubicaciones específicas de la ciudad. En el caso de la Avenida Tecnológico, los problemas de congestión se concentran entre la intersección con la Avenida Homero hasta la Calle 16 de Septiembre. Por otro lado, en el Periférico de la Juventud, la congestión se hace más notable en el tramo que va desde la Av. Juan Escutia hasta la Av. de la Cantera.

En cuanto al número de usuarios por vehículo, según los resultados de las encuestas, en la mayoría de los casos solo se encontró el conductor a bordo. Este hallazgo refleja un elevado nivel de tráfico en la ciudad. La ausencia de pasajeros en la mayoría de los vehículos es un problema significativo de movilidad en la ciudad., debido a que muestra la sobrecarga del sistema vial, lo que contribuye al congestionamiento y a la ineficiencia del sistema de transporte urbano. Es esencial abordar este tema y promover opciones de movilidad sostenible que no solo reduzcan el tráfico, sino también el impacto ambiental asociado.




*GRAFICA 13 NÚMERO DE OCUPANTES.*



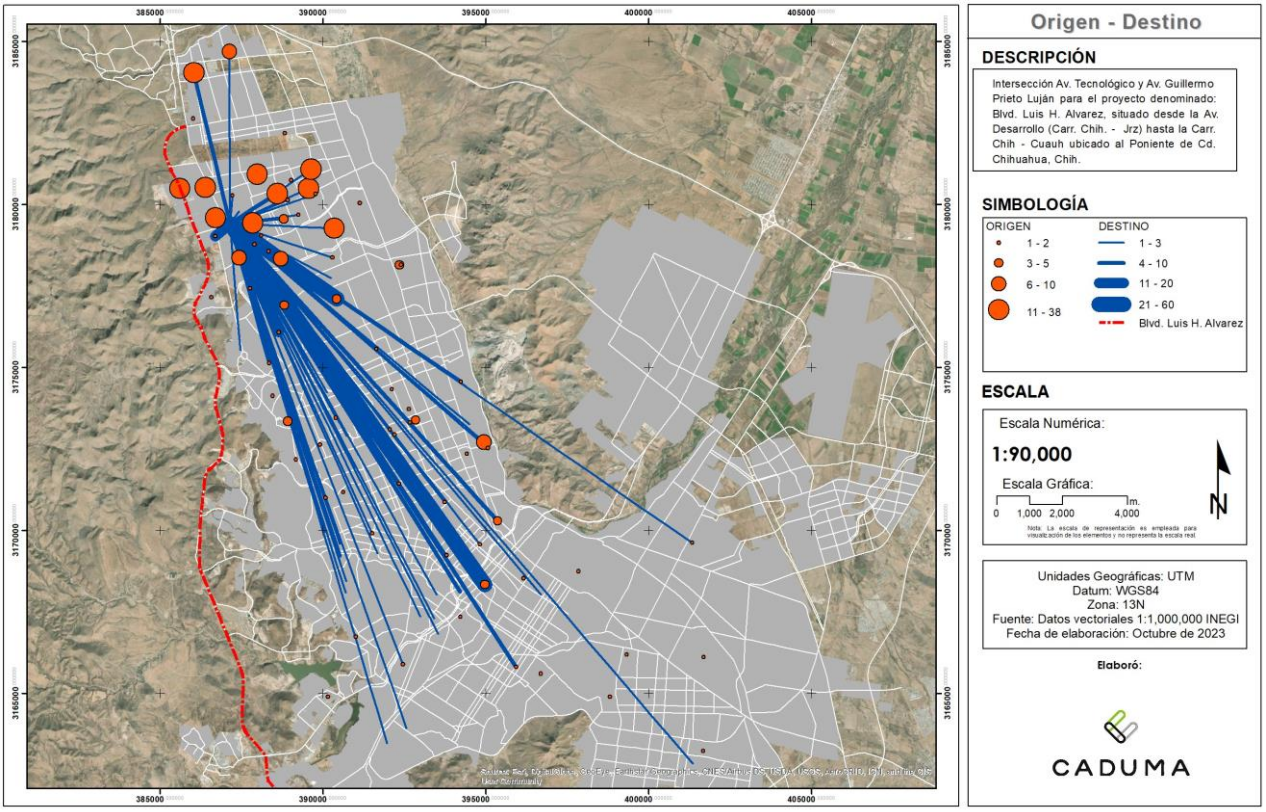

*GRAFICA 14 FRECUENCIA DEL VIAJE*

A continuación, se observan los resultados obtenidos respecto al lugar de origen y destino de las personas. Esto nos dice la dirección hacia donde se genera mayor flujo vehicular, y por lo tanto, se identifican los sitios para los cuales se debería evaluar si la vialidad propuesta dará servicio.

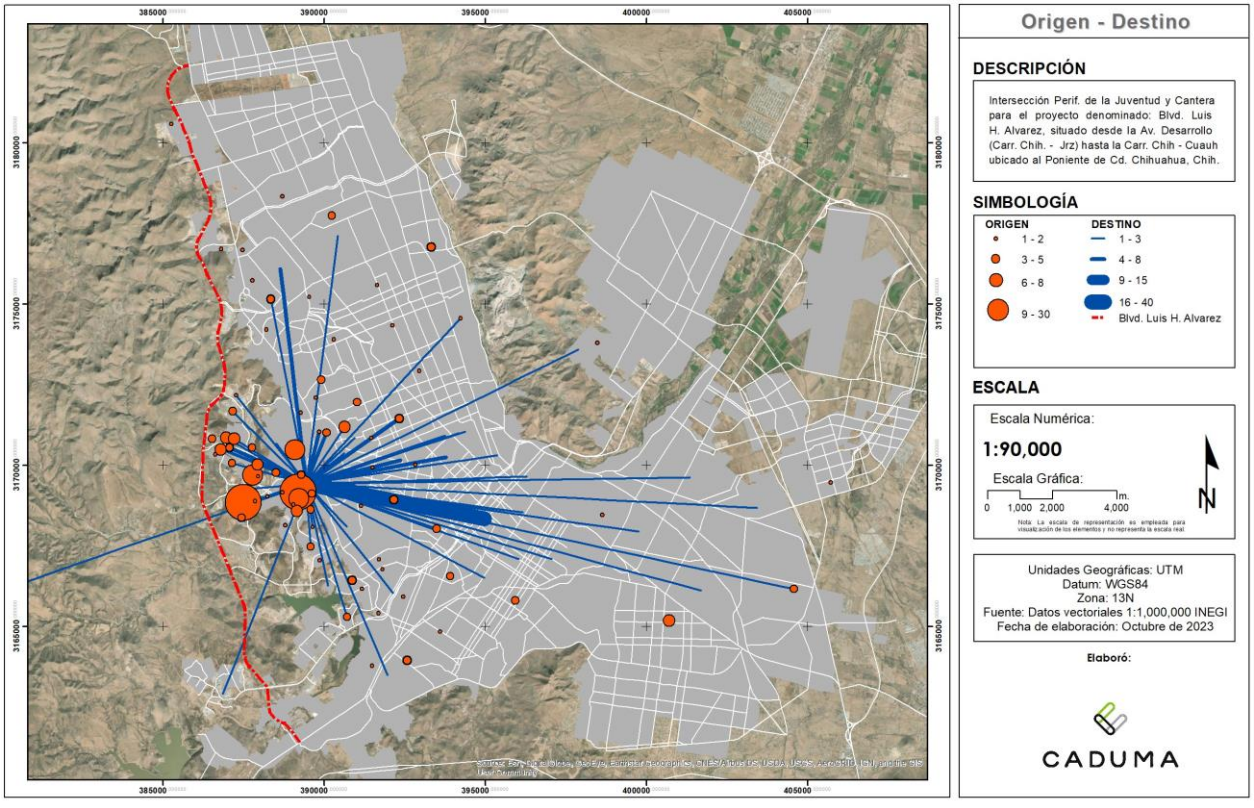
Se observa que en la intersección de la Av. Guillermo Prieto Luján y Av. Tecnológico el tráfico se origina principalmente de las colonias al norte de la ciudad, cercanas a la intersección en cuestión. En contraparte, el tráfico tiene como destino en primer lugar la zona Centro y norte de la ciudad, en segundo lugar, se dirige a lo largo del Perif. De la Juventud. Por lo que, el Blvd. Luis H. Álvarez tendría principalmente impacto en las personas que utilizan el Perif. de la Juventud para dirigirse del norte de la ciudad hacia el sur o poniente, sin embargo, el principal flujo registrado, es hacia el centro de la ciudad, el cual se vería poco afectado.

Por su parte, en la Av. Cantera y Perif. De la Juventud, se observa que el flujo vehicular es principalmente originado en las colonias aledañas a la Av. de la Cantera, localizadas al poniente del periférico, con dirección hacia el Centro de la Ciudad, lo que se propicia debido a que la Av. de la Cantera es la ruta más directa para llegar a la Zona Centro desde el Perif. De la Juventud. Por lo tanto, para los fraccionamientos actuales de la zona, la vialidad Blvd. Luis H. Álvarez no representa cambio significativo para dirigirse al centro de la ciudad.

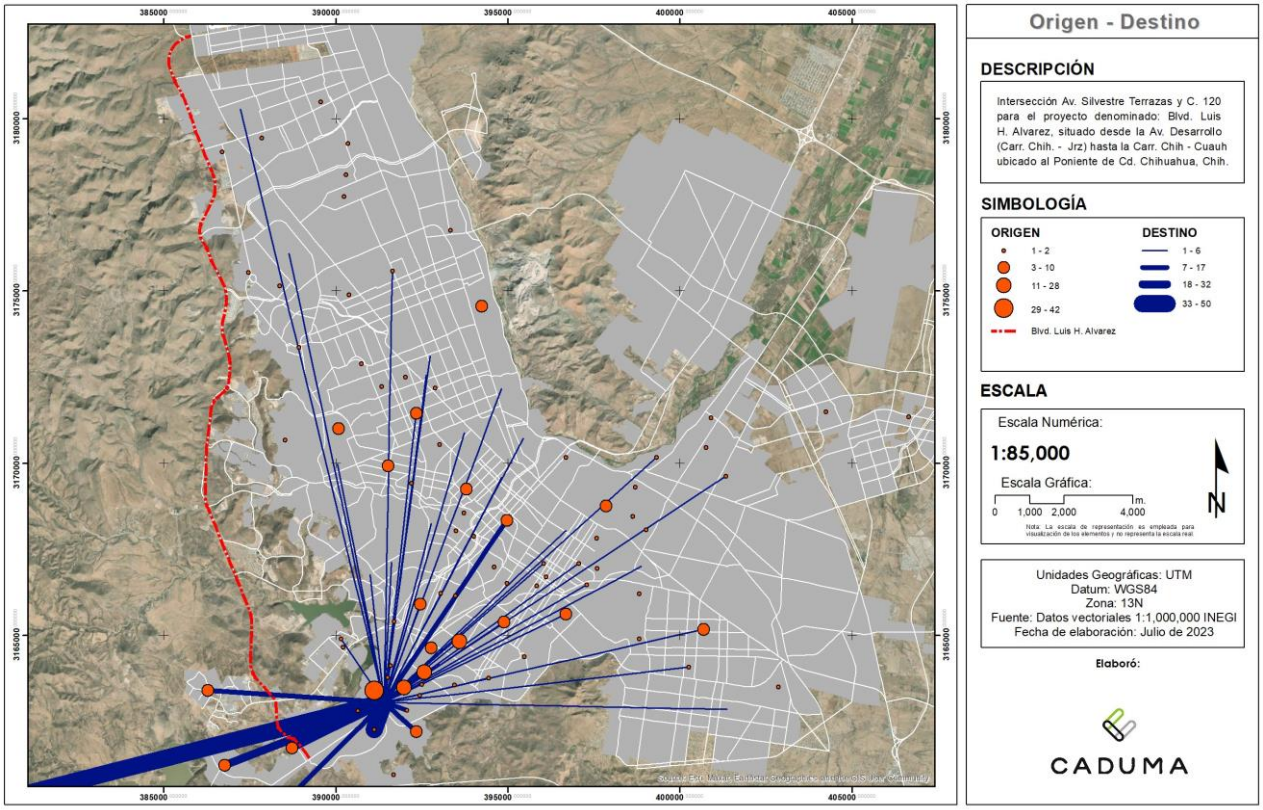
Por último, en la Av. Silvestre Terrazas y C. 120, se observa que la dirección de destino principal es hacia la carretera a Cuauhtémoc, ya sea que las personas se dirigen a la industria de la zona o fuera de la ciudad hacia los municipios del Estado localizados en dicha dirección. En cuanto al origen, las personas vienen de diversos sitios de la ciudad, pero principalmente del centro y sur de la misma. El Blvd. Luis H. Álvarez puede impactar principalmente en el flujo generado hacia la carretera a Cuauhtémoc, debido a que brindará conectividad entre sur poniente y norte.




*IMG. 93 ORIGEN Y DESTINO DE LOS VIAJES ACTUALES EN LA INTERSECCIÓN DE AV. TECNOLÓGICO Y AV. GUILLERMO PRIETO LUJÁN.*




*IMG. 94 ORIGEN Y DESTINO DE LOS VIAJES ACTUALES EN LA INTERSECCIÓN DE AV. DE LA CANTERA Y PERIF. DE LA JUVENTUD.*




*IMG. 95 ORIGEN Y DESTINO DE LOS VIAJES ACTUALES EN LA INTERSECCIÓN DE AV. SILVESTRE TERRAZAS Y C. 120.*

## I) ATLAS DE RIESGO

En este apartado se realiza un análisis en la zona de estudio de los riesgos naturales, los cuales pueden ser inundaciones, terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra, incendios forestales, por mencionar algunos ejemplos, y antropogénicos, los cuales son riesgos derivados de actividades humanas.

Actualmente en la zona del proyecto, es atravesada por una falla geológica, la cual es una fractura o ruptura en la corteza terrestre donde dos bloques de roca han experimentado un desplazamiento relativo. Dicha falla puede tener impacto significativo en la topografía de la zona y puede ser la causa de terremotos. El construir una vialidad sobre una falla geológica conlleva un riesgo intrínseco, pero este riesgo puede ser gestionado mediante una planificación y diseño adecuado, la evaluación de riesgos geotécnicos y el cumplimiento de regulaciones sísmicas. Tal como se muestra en la siguiente imagen.

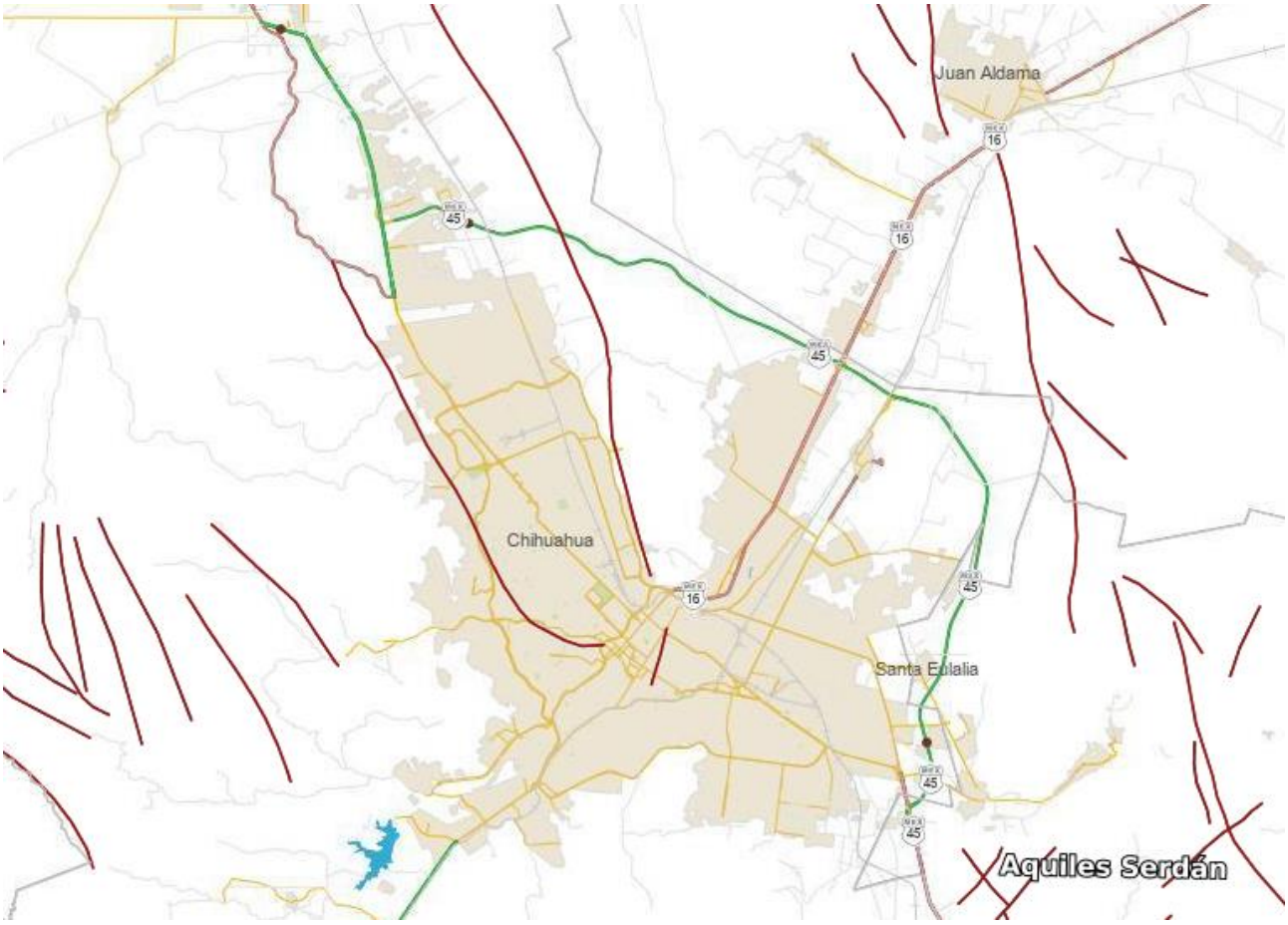



*Ilustración 1.- Mapa fallas y fracturas geológicas de la zona. (Mapa Espacios y datos de México INEGI)*

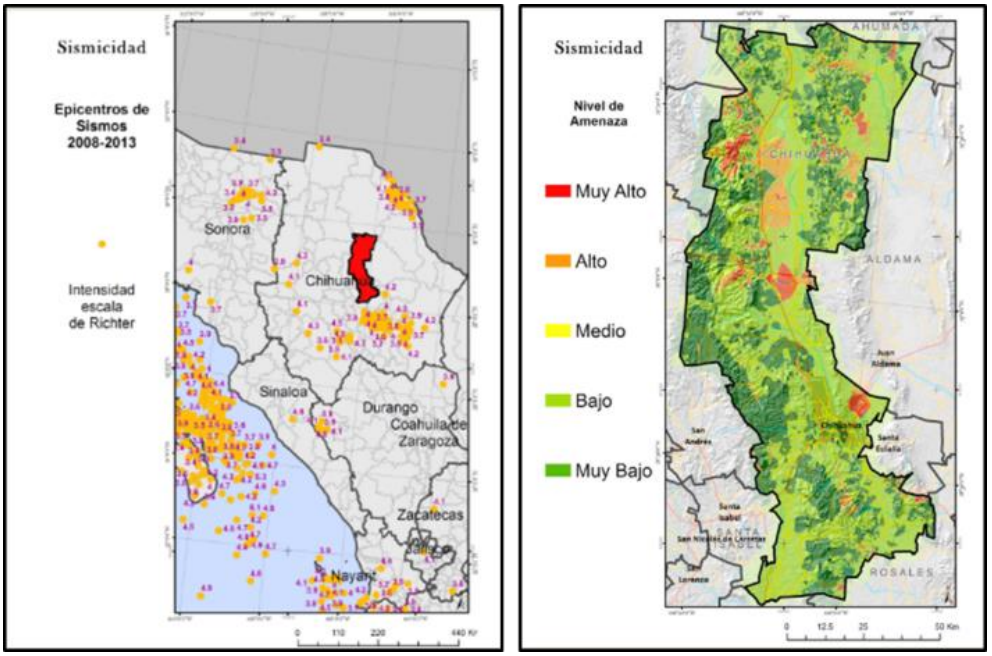



*Ilustración 2.- Mapa de epicentros y amenazas sísmicas de la zona. Muestra la actividad sísmica del 2008 al 2013 (Fuente. Atlas de Riesgos Chihuahua 2014)*

De acuerdo al Atlas de Riesgos, se considera de una manera muy general que el municipio de Chihuahua tiene un nivel de amenaza muy bajo por eventos sísmicos. Además de que el polígono del estudio se encuentra en nivel bajo de amenaza sísmica.

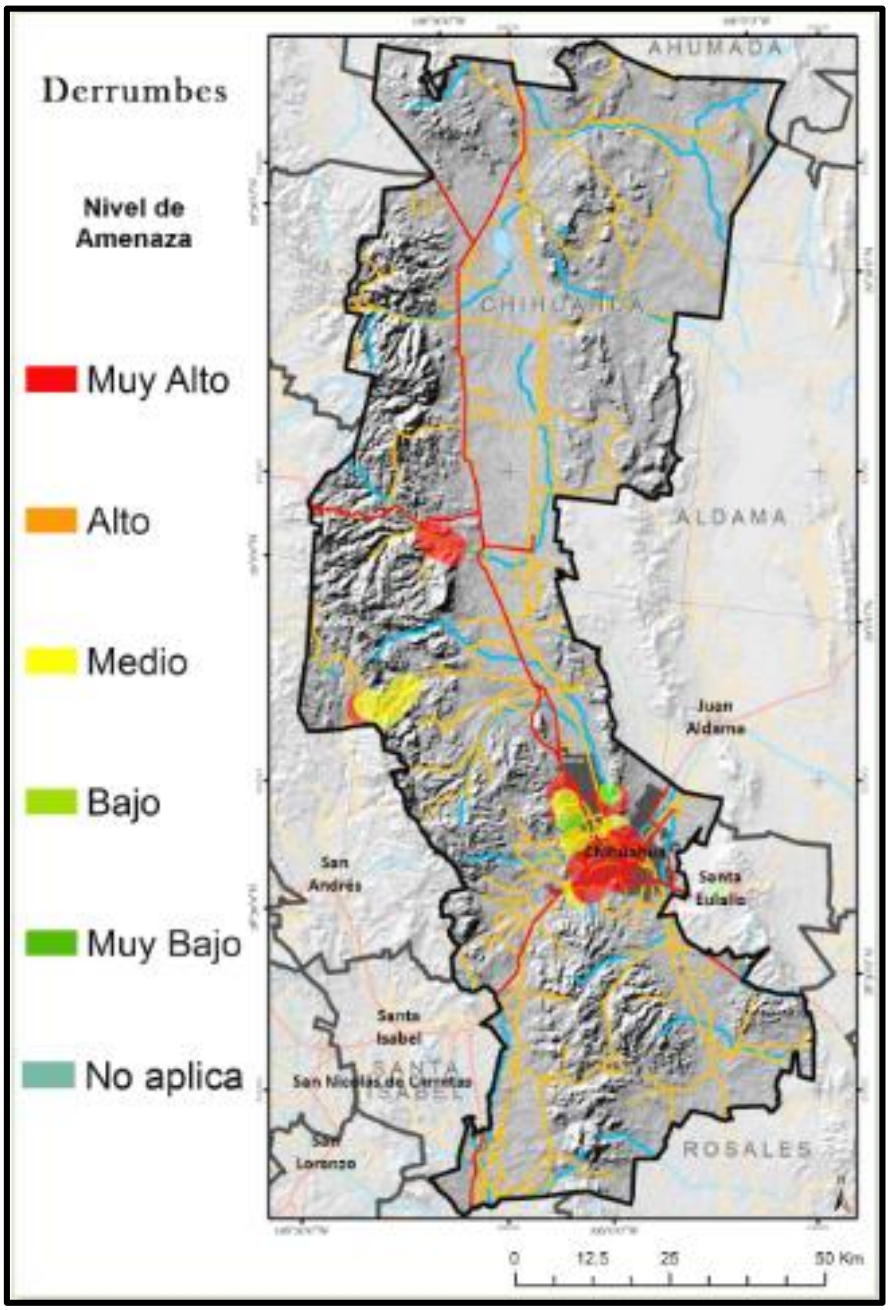



*Ilustración 3.- Mapa de nivel de amenaza de derrumbes de la zona. (Fuente. Atlas de Riesgos Chihuahua 2014)*

En el tema de los derrumbes, el proyecto se encuentra en zonas en nivel de amenaza medio o alto, por lo que se deberá analizar la zona para identificar posibles áreas de derrumbe, con el fin de poder ser gestionados de manera efectiva mediante estudios, diseño y medidas de mitigación adecuadas.

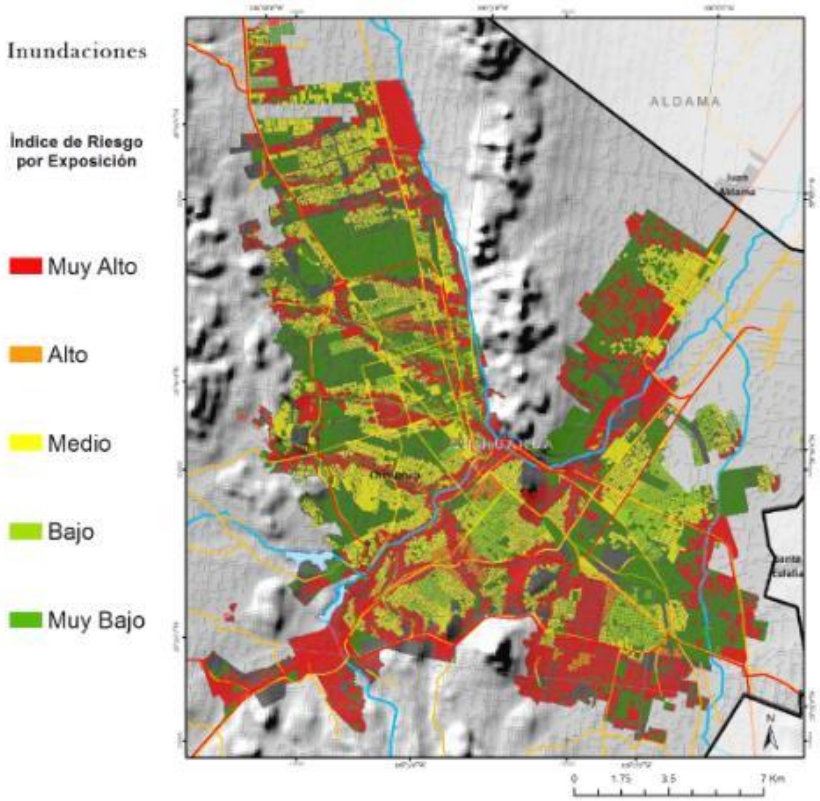



*Ilustración 4.- Mapa de índice de inundaciones de la zona. (Fuente. Atlas de Riesgos Chihuahua 2014)*

En lo que respecta al riesgo de inundaciones, el polígono del proyecto se localiza en una zona de medio a bajo nivel de riesgo de inundación.

En general, no existen riesgos geológicos o amenazas naturales considerables que puedan impedir la realización del proyecto. Esto es un aspecto positivo, ya que proporciona posibilidad para avanzar en la planificación y desarrollo de la infraestructura vial en la zona.

No obstante, es fundamental reconocer que la construcción de cualquier vialidad, incluso en áreas aparentemente seguras, conlleva desafíos y consideraciones importantes. Uno de los aspectos críticos en este caso es la necesidad de rectificar el trazo de la vialidad debido a las construcciones aledañas y los riesgos presentes, aunque menores en la zona, como es la falla geología y la posibilidad de derrumbes antes mencionados.

El tema de las construcciones aledañas, podría implicar la necesidad de adquirir terrenos adicionales, modificar el alineamiento de la carretera o implementar técnicas de construcción específicas para minimizar las interferencias con las edificaciones circundantes.

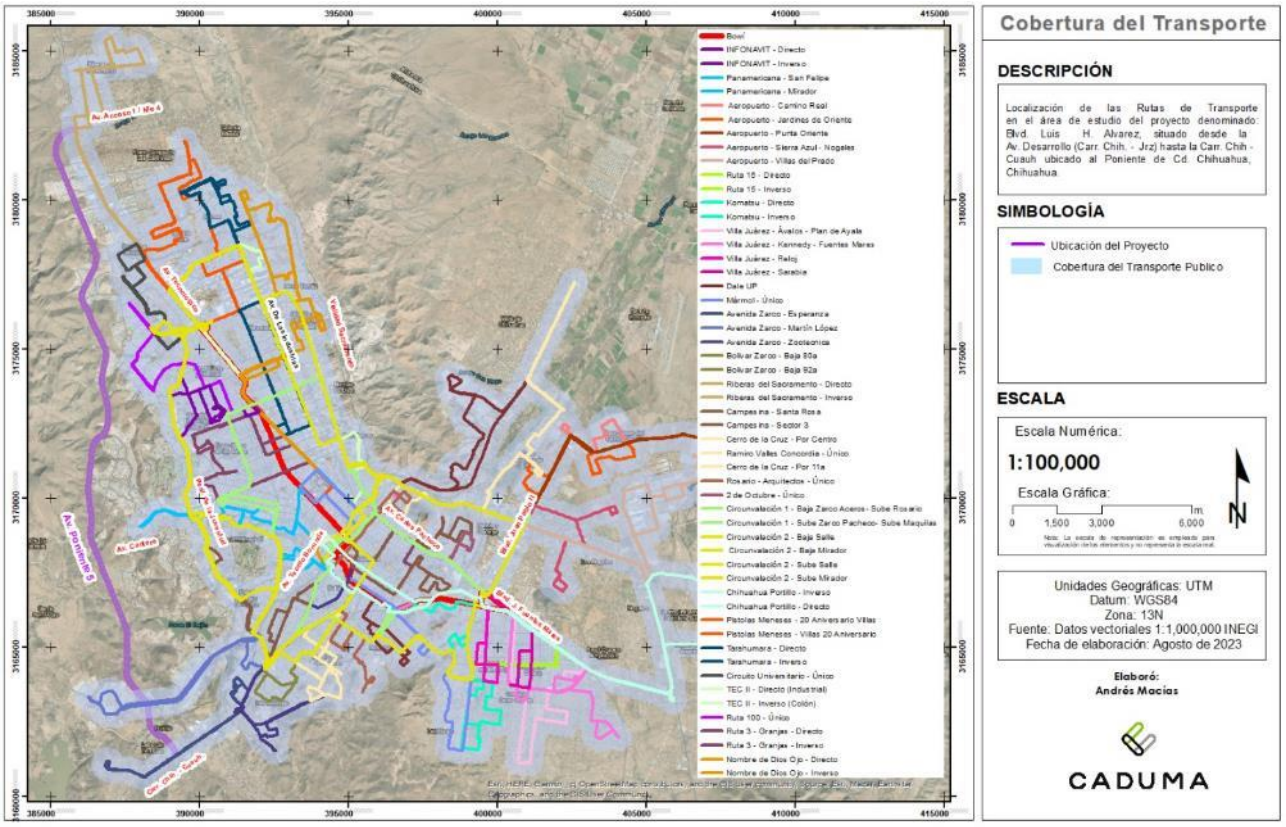
Como conclusión, aunque el polígono del proyecto no presenta riesgos geológicos considerables que impidan su realización, es imperativo abordar de manera proactiva los desafíos asociados con las construcciones cercanas y los riesgos presentes en la zona.

## J) COBERTURA DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE EXISTENTES

Actualmente en la zona cercana a la proyección del Blvd. Luis H. Álvarez se encuentran las siguientes rutas de transporte público:

1. Infonavit Directo
2. Infonavit Inverso
3. Circunvalación 2 Baja Mirador
4. Circunvalación 2 Baja Salle
5. Circunvalación 2 Sube Salle
6. Circunvalación 2 Sube Mirador
7. Panamericana San Felipe
8. Riberas de Sacramento Directo
9. Riberas de Sacramento Inverso
10. Ruta 100
11. Av. Zarco Martín López
12. Av. Zarco Esperanza
13. Campesina Sector 3
14. Campesina Santa Rosa
15. Circuito Universitario

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




*IMG. 96. RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO POR LA ZONA DE ESTUDIO.*

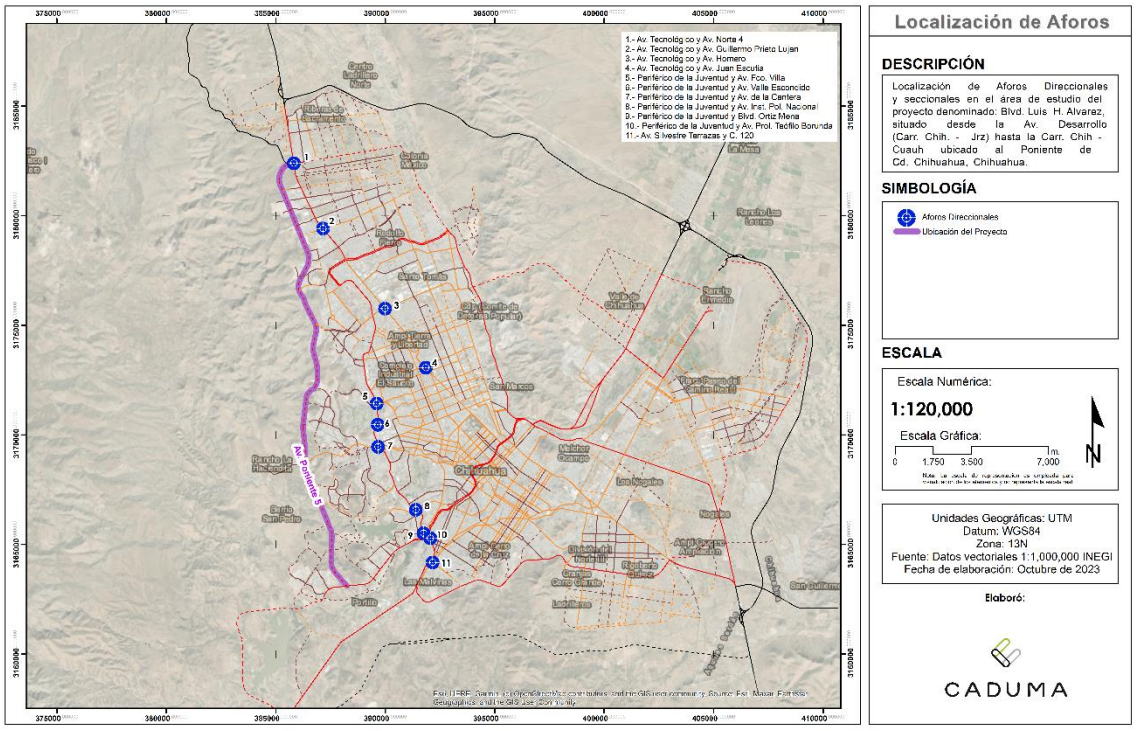
De acuerdo al radio de cobertura del PDU (Plan de Desarrollo Urbano) la traza actual de las rutas de transporte público que se acercan más al proyecto, **NO** logra brindar servicio al proyecto, ya que, al proyectar el radio de cobertura de 450 metros, no sé cubre ningún área del proyecto. Por lo tanto, se tendrían que adecuar las rutas de transporte público actuales o generar nuevas.

## K) AFOROS VEHICULARES DIRECCIONALES

Para llevar a cabo la evaluación respecto a la operación vial actual en la zona, se realizaron aforos en 11 intersecciones, con el propósito de obtener los volúmenes vehiculares que se manifiestan en el área de estudio, siendo los posibles futuros usuarios que accedan al Blvd. Luis H. Álvarez, y que servirán fundamentalmente para los análisis operacionales y de asignación. El método de aforo realizado fue por medios manuales durante un día típico de la semana, en las horas de máxima demanda.

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

1. Av. Tecnológico y Av. Norte 4
2. Av. Tecnológico y Av. Guillermo Prieto Lujan
3. Av. Tecnológico y Av. Homero
4. Av. Tecnológico y Av. Juan Escutia
5. Periférico de la Juventud y Av. Fco. Villa
6. Periférico de la Juventud y Av. La Cantera
7. Periférico de la Juventud y Av. Valle Escondido
8. Periférico de la Juventud y Av. Instituto Politécnico Nacional
9. Periférico de la Juventud y Blvd. Ortiz Mena.
10. Periférico de la Juventud y Av. Prolongación Teófilo Borunda
11. Av. Silvestre Terrazas y C. 120




*IMG. 97 LOCALIZACIÓN DE AFOROS DIRECCIONALES.*

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

1. Av. Tecnológico y Av. Norte 4

**Av. Norte 4 y Av. Tecnológico**

**Hora:** 07:30 a 08:30 a.m
**Fecha:** 5 agosto 2023

| VIALIDAD/FLUJO | MOVIMIENTO | HORA | A | B | C2 | C3 | T | TS | TSR | UBTOTA | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Av. Norte 4 (Oeste-Este) | VUELTA IZQUIERDA | 07:30-07:45 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 81 |
| | | 07:45-08:00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA DERECHA | 07:30-07:45 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 77 | |
| | | 07:45-08:00 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 19 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | | |
| | FRENTE | 07:30-07:45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | 07:45-08:00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Carretera Chihuahua-Miguel Ahumada (Sur-Norte) | FRENTE | 07:30-07:45 | 12 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 129 | 454 |
| | | 07:45-08:00 | 28 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 36 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 33 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 07:30-07:45 | 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 66 | |
| | | 07:45-08:00 | 20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 11 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| | VUELTA DERECHA | 07:30-07:45 | 37 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 142 | |
| | | 07:45-08:00 | 33 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 29 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 34 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO | 07:30-07:45 | 26 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 117 | |
| | | 07:45-08:00 | 37 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 27 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 20 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | |
| Av. Norte 4 (Este-Oeste) | FRENTE | 07:30-07:45 | 12 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | 705 |
| | | 07:45-08:00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA DERECHA | 07:30-07:45 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | |
| | | 07:45-08:00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 07:30-07:45 | 180 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 668 | |
| | | 07:45-08:00 | 175 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 148 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 146 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| Carretera Chihuahua-Miguel Ahumada (Norte-sur) | FRENTE | 07:30-07:45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 56 |
| | | 07:45-08:00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA DERECHA | 07:30-07:45 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 15 | |
| | | 07:45-08:00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| | RETORNO | 07:30-07:45 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | |
| | | 07:45-08:00 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| | | 08:00-08:15 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15-08:30 | 15 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

**GRAN TOTAL:** 1,296

*TABLA. 77 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA*

## 2. Av. Tecnológico y Av. Guillermo Prieto Lujan

**Av.Tecnologico y Av. Guillermo Prieto Lujan**

**Hora:** 07:30 - 08:30 A.M.
**Fecha:** Agosto 2023

| VIALIDAD/FLUJO | MOVIMIENTO | HORA | A | B | C2 | C3 | T | TS | TSR | SUBTOTAL | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Av. Tecnologico Carril Lateral (Sur-Norte) | FRENTE | 07:30 - 07:45 | 41 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 167 | 402 |
| | | 07:45 - 08:00 | 51 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 23 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 32 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA DERECHA A CARRIL CENTRAL | 07:30 - 07:45 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 51 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 59 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 50 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA DERECHA A CARRIL LATERAL | 07:30 - 07:45 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 12 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Av. Tecnologico Carril Central (Sur-Norte) | FRENTE | 07:30 - 07:45 | 240 | 5 | 12 | 4 | 0 | 11 | 0 | 1,262 | 1,382 |
| | | 07:45 - 08:00 | 280 | 1 | 12 | 3 | 0 | 5 | 1 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 340 | 4 | 12 | 4 | 1 | 3 | 5 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 299 | 1 | 6 | 2 | 1 | 5 | 2 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 07:30 - 07:45 | 9 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 69 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 26 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO | 07:30 - 07:45 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 51 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 11 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Av. Tecnologico (Norte-Sur) | FRENTE | 07:30 - 07:45 | 586 | 5 | 7 | 7 | 2 | 12 | 0 | 2,438 | 2,668 |
| | | 07:45 - 08:00 | 632 | 10 | 7 | 2 | 3 | 11 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 559 | 7 | 10 | 3 | 0 | 8 | 5 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 517 | 6 | 20 | 6 | 1 | 8 | 0 | | |
| | VUELTA DERECHA | 07:30 - 07:45 | 10 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 11 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA A CARRIL CENTRAL | 07:30 - 07:45 | 28 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 97 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 23 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA A CARRIL LATERAL | 07:30 - 07:45 | 14 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO A CARRIL CENTRAL | 07:30 - 07:45 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO A CARRIL LATERAL | 07:30 - 07:45 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

*Continua en la siguiente página.*

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Av. Guillermo Prieto L. Carril Central (Este-Oeste)** | VUELTA IZQUIERDA | 07:30 - 07:45 | **169** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **763** | **771** |
| | | 07:45 - 08:00 | **173** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **206** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **213** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | | |
| | RETORNO A CARRIL CENTRAL | 07:30 - 07:45 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | | |
| | RETORNO A CARRIL LATERAL | 07:30 - 07:45 | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **7** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| **Av. Guillermo Prieto L. Carril Lateral (Este-Oeste)** | FRENTE | 07:30 - 07:45 | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **24** | **178** |
| | | 07:45 - 08:00 | **5** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **6** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **9** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA DERECHA A CARRIL LATERAL | 07:30 - 07:45 | **7** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **52** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **12** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **15** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **9** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA DERECHA A CARRIL CENTRAL | 07:30 - 07:45 | **15** | **4** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **102** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **23** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **20** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **26** | **3** | **3** | **3** | **0** | **0** | **0** | | |
| **Av. Guillermo Prieto L. (Oeste-Este)** | FRENTE A CARRIL CENTRAL | 07:30 - 07:45 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **22** | **393** |
| | | 07:45 - 08:00 | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **4** | **0** | **0** | **2** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **13** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE A CARRIL LATERAL | 07:30 - 07:45 | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **10** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **3** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA IZQUIERDA A CARRIL CENTRAL | 07:30 - 07:45 | **10** | **0** | **6** | **0** | **0** | **0** | **0** | **57** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **5** | **0** | **4** | **0** | **0** | **3** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **7** | **0** | **6** | **0** | **0** | **3** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **4** | **0** | **7** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA IZQUIERDA A CARRIL LATERAL | 07:30 - 07:45 | **1** | **1** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **14** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **3** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA DERECHA CONTINUA | 07:30 - 07:45 | **37** | **0** | **4** | **0** | **0** | **1** | **0** | **167** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **49** | **0** | **10** | **1** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **31** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **30** | **0** | **4** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA DERECHA | 07:30 - 07:45 | **42** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **123** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **34** | **0** | **6** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **28** | **0** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **7** | **0** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | RETORNO | 07:30 - 07:45 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |

**GRAN TOTAL:** **5,794**

*TABLA. 78 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA*

## 3. Av. Tecnológico y Av. Homero

**Av. Homero y Av. Tecnológico**

**Hora:** 07:15 a.m. - 08:15 a.m.

**Fecha:** 22 de Agosto de 2023

| VIALIDAD/FLUJO | MOVIMIENTO | HORA | A | B | C2 | C3 | T | TS | TSR | M | SUBTOTAL | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Av. Homero (Oeste - Este) | VUELTA IZQUIERDA ( Por Trebol) | 7:15 - 7:30 | 176 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 812 | 4,211 |
| | | 7:30 - 7:45 | 213 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 261 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 148 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | | |
| | FRENTE | 7:15 - 7:30 | 616 | 3 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 2,710 | |
| | | 7:30 - 7:45 | 751 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 771 | 4 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 5 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 513 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 8 | | |
| | VUELTA DERECHA | 7:15 - 7:30 | 201 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 689 | |
| | | 7:30 - 7:45 | 146 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 193 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 146 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Av. Homero (Este - Oeste) | VUELTA DERECHA | 7:15 - 7:30 | 88 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 355 | 1,932 |
| | | 7:30 - 7:45 | 69 | 7 | 6 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 79 | 4 | 0 | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 61 | 6 | 6 | 3 | 1 | 5 | 0 | 1 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA ( Por Trebol) | 7:15 - 7:30 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 189 | |
| | | 7:30 - 7:45 | 67 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 40 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE | 7:15 - 7:30 | 323 | 2 | 5 | 1 | 0 | 5 | 0 | 5 | 1,388 | |
| | | 7:30 - 7:45 | 345 | 2 | 3 | 2 | 0 | 3 | 0 | 4 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 355 | 1 | 10 | 2 | 1 | 1 | 0 | 3 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 299 | 2 | 4 | 0 | 1 | 3 | 0 | 6 | | |
| Av. Tecológico (Sur - Norte) | VUELTA IZQUIERDA ( Por Trebol) | 7:15 - 7:30 | 130 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 604 | 2,497 |
| | | 7:30 - 7:45 | 164 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 172 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 129 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO | 7:15 - 7:30 | 25 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 105 | |
| | | 7:30 - 7:45 | 29 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 16 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 19 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE | 7:15 - 7:30 | 277 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 1,519 | |
| | | 7:30 - 7:45 | 442 | 0 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 432 | 2 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 329 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | | |
| | VUELTA DERECHA | 7:15 - 7:30 | 63 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 269 | |
| | | 7:30 - 7:45 | 59 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 46 | 14 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 48 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Av. Tecológico (Norte - Sur) | VUELTA DERECHA | 7:15 - 7:30 | 221 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 903 | 7,063 |
| | | 7:30 - 7:45 | 234 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 215 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 223 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA DERECHA (lado Puente) | 7:15 - 7:30 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 117 | |
| | | 7:30 - 7:45 | 41 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA ( Por Trebol) | 7:15 - 7:30 | 200 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 782 | |
| | | 7:30 - 7:45 | 220 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 198 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 5 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 127 | 3 | 1 | 2 | 0 | 5 | 0 | 3 | | |
| | RETORNO | 7:15 - 7:30 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 135 | |
| | | 7:30 - 7:45 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 59 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 18 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE Lateral Av. Tecnológico ( Trebol - Accesos) | 7:15 - 7:30 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61 | |
| | | 7:30 - 7:45 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 14 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE | 7:15 - 7:30 | 1,211 | 6 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0 | 2 | 5,065 | |
| | | 7:30 - 7:45 | 1,359 | 10 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | | |
| | | 7:45 - 8:00 | 1,212 | 4 | 5 | 2 | 0 | 3 | 0 | 11 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 1,188 | 7 | 5 | 2 | 0 | 6 | 0 | 9 | | |

**GRAN TOTAL:** 15,703

*TABLA. 79 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA*

## 4. Av. Tecnológico y Av. Juan Escutia

**Av. Juan Escutia y Av. Tecnológico**

**Hora:** 07:30 a.m. - 08:30 a.m.
**Fecha:** 29 de Agosto de 2023

| VIALIDAD/FLUJ | MOVIMIENTO | HORA | A | B | C2 | C3 | T | TS | TSR | M | SUBTOTAL | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Av. Juan Escutia (Oeste - Este) | VUELTA IZQUIERDA | 7:30 - 7:45 | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 227 | 1,346 |
| | | 7:45 - 8:00 | 68 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 49 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | 192 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 824 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 198 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 215 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 201 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA DERECHA | 7:30 - 7:45 | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 295 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 66 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 55 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 101 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Av. Juan Escutia (Este - Oeste) | VUELTA DERECHA | 7:30 - 7:45 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 114 | 1,362 |
| | | 7:45 - 8:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 20 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 22 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 7:30 - 7:45 | 150 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 601 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 218 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 118 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 97 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | 169 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 647 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 153 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 143 | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 162 | 1 | 5 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | | |
| Av. Tecnológico (Sur - Norte) | VUELTA IZQUIERDA | 7:30 - 7:45 | 51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 199 | 518 |
| | | 7:45 - 8:00 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 47 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO | 7:30 - 7:45 | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 164 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 65 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 10 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE (Lateral) | 7:30 - 7:45 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | | |
| | VUELTA DERECHA | 7:30 - 7:45 | 39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 138 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 36 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Av. Tecnológico (Norte - Sur) | VUELTA DERECHA | 7:30 - 7:45 | 30 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 157 | 906 |
| | | 7:45 - 8:00 | 44 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 29 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 44 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 7:30 - 7:45 | 118 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 322 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 86 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 38 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 71 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO | 7:30 - 7:45 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 220 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 53 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 34 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | 62 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 207 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 46 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 32 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 22 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |

**GRAN TOTAL:** 4,132

*TABLA. 80 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA*

## 5. Periférico de la Juventud y Av. Francisco Villa

**Av. Francisco Villa y Perif. de la Juventud**

**Hora:** 07:30 a 08:30 a.m.
**Fecha:** Agosto 2023

| VIALIDAD/FLUJO | MOVIMIENTO | HORA | A | B | C2 | C3 | T | TS | TSR | UBTOTA | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Periferico de la Juventud (norte - sur) | VUELTA DERECHA | 07:30 - 07:45 | 11 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 | 1,876 |
| | | 07:45 - 08:00 | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 23 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE | 07:30 - 07:45 | 136 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 902 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 287 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 245 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 226 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 07:30 - 07:45 | 206 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 828 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 256 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 196 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 166 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO | 07:30 - 07:45 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 83 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Periferico de la Juventud (sur - norte) | VUELTA DERECHA | 07:30 - 07:45 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 201 | 768 |
| | | 07:45 - 08:00 | 53 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 49 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE | 07:30 - 07:45 | 35 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 146 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 38 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 23 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 43 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 07:30 - 07:45 | 58 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 261 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 61 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 80 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO | 07:30 - 07:45 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 120 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 28 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 32 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 35 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO SEMAFORISADO | 07:30 - 07:45 | 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 40 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Avenida Francisco villa (oeste - este) | VUELTA DERECHA | 07:30 - 07:45 | 77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 376 | 764 |
| | | 07:45 - 08:00 | 129 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 90 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE | 07:30 - 07:45 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 192 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 65 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 66 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 07:30 - 07:45 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 196 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 27 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO | 07:30 - 07:45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

Continua en la siguiente página...

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Avenida Francisco villa (este - oeste)** | VUELTA DERECHA | 07:30 - 07:45 | **87** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **395** | **1,267** |
| | | 07:45 - 08:00 | **125** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **97** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **84** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | | |
| | FRENTE | 07:30 - 07:45 | **65** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **179** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **32** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **30** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **50** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 07:30 - 07:45 | **108** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **693** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **193** | **0** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **213** | **0** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **173** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | RETORNO | 07:30 - 07:45 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |

**GRAN TOTAL:** **4,675**

*TABLA. 81 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA*

## 6. Periférico de la Juventud y Av. La Cantera

**Periferico de la Juventud y Av. De la Cantera**

**Hora:** 07:15 a 08:15 a.m.
**Fecha:** Agosto 2023

| **VIALIDAD**/ FLUJO | **MOVIMIENTO** | **HORA** | **A** | **B** | **C2** | **C3** | **T** | **TS** | **TSR** | **UBTOTA** | **TOTAL** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Perif. De la Juventud (Norte-Sur)** | FRENTE | 07:15-07:30 | **49** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **311** | **1,740** |
| | | 07:30-07:45 | **64** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **125** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **70** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 07:15-07:30 | **56** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **189** | |
| | | 07:30-07:45 | **41** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **39** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **50** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA DERECHA | 07:15-07:30 | **151** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **668** | |
| | | 07:30-07:45 | **150** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **163** | **0** | **0** | **2** | **0** | **1** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **199** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | RETORNO | 07:15-07:30 | **133** | **0** | **0** | **0** | **0** | **2** | **0** | **572** | |
| | | 07:30-07:45 | **127** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **142** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **165** | **0** | **0** | **0** | **0** | **2** | **0** | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Perif. De la Juventus (Sur-Norte)** | FRENTE | 07:15-07:30 | **85** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **341** | **1,619** |
| | | 07:30-07:45 | **70** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **101** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **77** | **1** | **0** | **0** | **0** | **2** | **0** | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 07:15-07:30 | **166** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **679** | |
| | | 07:30-07:45 | **119** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **192** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **199** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA DERECHA | 07:15-07:30 | **46** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **235** | |
| | | 07:30-07:45 | **65** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **53** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **66** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | RETORNO | 07:15-07:30 | **69** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **364** | |
| | | 07:30-07:45 | **87** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **124** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **77** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |

Continua en la siguiente página

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Av. De la Cantera (Este-Oeste)** | VUELTA DERECHA | 07:15-07:30 | **280** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1,199** | **1,199** |
| | | 07:30-07:45 | **265** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **319** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **331** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Av. De la Cantera (Oeste-Este)** | VUELTA IZQUIERDA | 07:15-07:30 | **213** | **0** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **806** | **1,701** |
| | | 07:30-07:45 | **209** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **185** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **191** | **0** | **0** | **3** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 07:15-07:30 | **5** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **24** | |
| | | 07:30-07:45 | **5** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **8** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **5** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA DERECHA | 07:15-07:30 | **126** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **685** | |
| | | 07:30-07:45 | **186** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **174** | **0** | **2** | **1** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **194** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | RETORNO | 07:15-07:30 | **25** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **186** | |
| | | 07:30-07:45 | **29** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 07:45-08:00 | **56** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00-08:15 | **76** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |

**TOTAL:** **6,259**

*TABLA. 82 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA*

## 7. Periférico de la Juventud y Av. Instituto Politécnico Nacional.

**Av. Politecnico N. y Perif. De la Juventud**

**Hora:** 07:15 a.m. - 08:15 a.m.
**Fecha:** 24 de Agosto de 2023

| VIALIDAD/FLUJO | MOVIMIENTO | HORA | A | B | C2 | C3 | T | TS | TSR | M | SUBTOTAL | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Av. Politecnico N. (Oeste - Este)** | VUELTA IZQUIERDA | 7:15 - 7:30 | **53** | **22** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 257 | 1,500 |
| | | 7:30 - 7:45 | **63** | **17** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **38** | **17** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **30** | **16** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | RETORNO | 7:15 - 7:30 | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 6 | |
| | | 7:30 - 7:45 | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE (Central) | 7:15 - 7:30 | **192** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | 695 | |
| | | 7:30 - 7:45 | **164** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **166** | **1** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **159** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **2** | | |
| | FRENTE (Lateral) | 7:15 - 7:30 | **136** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **2** | 469 | |
| | | 7:30 - 7:45 | **117** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **2** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **125** | **0** | **0** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **83** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA DERECHA | 7:15 - 7:30 | **17** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 73 | |
| | | 7:30 - 7:45 | **22** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **21** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **13** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Av. Politecnico N. (Este - Oeste)** | VUELTA DERECHA | 7:15 - 7:30 | **138** | **22** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 595 | 1,425 |
| | | 7:30 - 7:45 | **128** | **34** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **124** | **31** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **96** | **22** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 7:15 - 7:30 | **40** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 175 | |
| | | 7:30 - 7:45 | **45** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **39** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **48** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE (Lateral) | 7:15 - 7:30 | **102** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **2** | 290 | |
| | | 7:30 - 7:45 | **67** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **60** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **58** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE (Central) | 7:15 - 7:30 | **95** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | 365 | |
| | | 7:30 - 7:45 | **70** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **98** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **93** | **0** | **1** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| **Perif. De Juventud (Sur - Norte)** | VUELTA IZQUIERDA | 7:15 - 7:30 | **72** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 279 | 573 |
| | | 7:30 - 7:45 | **69** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **73** | **0** | **2** | **1** | **0** | **2** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **59** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 7:15 - 7:30 | **17** | **16** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 200 | |
| | | 7:30 - 7:45 | **17** | **23** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **35** | **44** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **20** | **28** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA DERECHA | 7:15 - 7:30 | **49** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 94 | |
| | | 7:30 - 7:45 | **21** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **16** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **5** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| **Perif. De Juventud (Norte - Sur)** | VUELTA DERECHA | 7:15 - 7:30 | **22** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | 82 | 886 |
| | | 7:30 - 7:45 | **20** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **17** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **21** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 7:15 - 7:30 | **177** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 585 | |
| | | 7:30 - 7:45 | **150** | **2** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **139** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **3** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **106** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **2** | | |
| | RETORNO | 7:15 - 7:30 | **7** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 51 | |
| | | 7:30 - 7:45 | **10** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **23** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **10** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 7:15 - 7:30 | **37** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 168 | |
| | | 7:30 - 7:45 | **40** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **34** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **52** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |

**GRAN TOTAL:** **4,384**

*TABLA. 83 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA*

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

**Perif. De la Juventud y Blvd. Ortiz Mena**

**Hora:** 07:30 a.m. - 08:30 a.m.
**Fecha:** 23 de Agosto de 2023

| VIALIDAD / | MOVIMIENT | HORA | A | B | C2 | C3 | T | TS | TSR | M | SUBTOTAL | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perif. De la Juventud (Norte-Sur) | VUELTA DERECHA | 7:30 - 7:45 | 27 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 117 | 1,372 |
| | | 7:45 - 8:00 | 44 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO | 7:30 - 7:45 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 121 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 36 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | 307 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1,134 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 339 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 233 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 236 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Perif. De la Juventud (Sur-Norte) | VUELTA DERECHA | 7:30 - 7:45 | 115 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 523 | 1,842 |
| | | 7:45 - 8:00 | 145 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 111 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 138 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA DERECHA (LATERAL) | 7:30 - 7:45 | 40 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 164 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 44 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 44 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 29 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | 257 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,101 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 288 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 328 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 213 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO | 7:30 - 7:45 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 54 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 16 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Blvd. Ortiz Mena (Este-Oeste) | VUELTA IZQUIERDA | 7:30 - 7:45 | 76 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 342 | 408 |
| | | 7:45 - 8:00 | 72 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 109 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 76 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA DERECHA | 7:30 - 7:45 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | |
| | | 7:45 - 8:00 | 22 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:00 - 8:15 | 16 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 8:15 - 8:30 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |

**GRAN TOTAL:** **3,622**

*TABLA. 84 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA*

## 9. Periférico de la Juventud y Av. Valle Escondido

**Perif. De La Juventud Y Av. Valle Escondido**

**Hora:** 07:30 a 08:30 a.m.
**Fecha:** Agosto 2023

| VIALIDAD/FLUJO | MOVIMIENTO | HORA | A | B | C2 | C3 | T | TS | TSR | SUBTOTAL | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | AJUSTE | AJUSTE | AJUSTE | AJUSTE | AJUSTE | AJUSTE | AJUSTE | AJUSTE | AJUSTE |
| Perf. De La Juventud (NorEste - SurOeste) | VUELTA DERECHA | 07:30 - 07:45 | 130 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 781 | 1,812 |
| | | 07:45 - 08:00 | 163 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 250 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 234 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE | 07:30 - 07:45 | 125 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 486 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 146 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 89 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 116 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 07:30 - 07:45 | 159 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 431 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 110 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 63 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 97 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO LATERAL PERIFERICO | 07:30 - 07:45 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 92 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO CENTRAL PERIFERICO | 07:30 - 07:45 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Perf. De La Juventud (SurOeste - NorEste) | VUELTA DERECHA | 07:30 - 07:45 | 105 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 363 | 846 |
| | | 07:45 - 08:00 | 102 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 75 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 76 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE LATERAL PERIFERICO | 07:30 - 07:45 | 25 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 134 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 19 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 38 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 42 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE CENTRAL PERIFERICO | 07:30 - 07:45 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 07:30 - 07:45 | 46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 185 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 58 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO | 07:30 - 07:45 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 141 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 40 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Av. Via Sicilia (Oeste - Este) | VUELTA DERECHA | 07:30 - 07:45 | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 321 | 1,100 |
| | | 07:45 - 08:00 | 120 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | FRENTE | 07:30 - 07:45 | 116 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 291 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 74 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA LATERAL PERIFERICO | 07:30 - 07:45 | 59 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 170 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | VUELTA IZQUIERDA CENTRAL PERIFERICO | 07:30 - 07:45 | 111 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 314 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 83 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | RETORNO | 07:30 - 07:45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | |
| | | 07:45 - 08:00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:00 - 08:15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 08:15 - 08:30 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

Continua en la siguiente página.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Av. Via Sicilia (Este - Oeste)** | VUELTA DERECHA LATERAL PERIFERICO | 07:30 - 07:45 | **8** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **36** | **923** |
| | | 07:45 - 08:00 | **13** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **8** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **7** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA DERECHA CENTRAL PERIFERICO | 07:30 - 07:45 | **82** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **313** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **119** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **51** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **59** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 07:30 - 07:45 | **40** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **225** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **55** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **74** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **56** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 07:30 - 07:45 | **106** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **349** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **79** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **72** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **90** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | RETORNO | 07:30 - 07:45 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | |
| | | 07:45 - 08:00 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:00 - 08:15 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 08:15 - 08:30 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |

**GRAN TOTAL:** **4,681**

*TABLA. 85 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA*

## 10. Av. Prolongación Teófilo Borunda y Periférico de la Juventud

| **Av. Prolongación Teófilo Borunda y Periférico de la Juventud** | |
|---|---|
| **Hora:** | 07:00 a.m. - 08:00 a.m. |
| **Fecha:** | 24 de Agosto de 2023 |

| **VIALIDAD**/FLUJO | **MOVIMIENTO** | **HORA** | **A** | **B** | **C2** | **C3** | **T** | **TS** | **TSR** | **M** | **SUBTOTA** | **TOTAL** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **AJUSTE** | **AJUSTE** | **AJUSTE** | **AJUSTE** | **AJUSTE** | **AJUSTE** | **AJUSTE** | **AJUSTE** | **AJUSTE** | **AJUSTE** |
| **Av. Teófilo Borunda (Este - Oeste)** | VUELTA DERECHA | 7:00 - 7:15 | **11** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 158 | 732 |
| | | 7:15 - 7:30 | **25** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **2** | **0** | | |
| | | 7:30 - 7:45 | **45** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 7:45 - 8:00 | **71** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | **64** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 322 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **59** | **2** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **71** | **1** | **4** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **115** | **1** | **4** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | ENLACE EN TREBOL HACIA PERIF. DE LA JUVENTUD (N-S) | 7:30 - 7:45 | **38** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 252 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **61** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **69** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **84** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| **Av. Teófilo Borunda (Oeste - Este)** | VUELTA DERECHA | 7:30 - 7:45 | **35** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 183 | 2,509 |
| | | 7:45 - 8:00 | **54** | **0** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **55** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **36** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | **295** | **1** | **0** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | 1,626 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **534** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **481** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **309** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | | |
| | ENLACE EN TREBOL HACIA PERIF. DE LA JUVENTUD (S-N) | 7:30 - 7:45 | **108** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 700 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **195** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **259** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **136** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |

Continua en la página siguiente...

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Lateral Periferico de la Juventud (Norte - Sur)** | VUELTA DERECHA HACIA AV. TEÓFILO BORUNDA (E-O) | 7:30 - 7:45 | **55** | **0** | **0** | **4** | **0** | **0** | **0** | **0** | 281 | 1,201 |
| | | 7:45 - 8:00 | **62** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **67** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **88** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | ENLACE EN TREBOL HACIA AV. TEOFILO BORUNDA (O-E) | 7:30 - 7:45 | **36** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 257 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **75** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **91** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **55** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | **101** | **4** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 663 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **147** | **5** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **236** | **6** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **160** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| **Lateral Periférico de la Juventud (Sur - Norte)** | VUELTA DERECHA HACIA AV. TEÓFILO BORUNDA (O-E) | 7:30 - 7:45 | **121** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 658 | 2,766 |
| | | 7:45 - 8:00 | **158** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **227** | **0** | **4** | **4** | **0** | **0** | **1** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **142** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | **52** | **5** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 452 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **86** | **5** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **195** | **7** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **89** | **6** | **2** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | | |
| | INCORPORACIÓN A CARRIL CENTRAL | 7:30 - 7:45 | **34** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 416 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **113** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **181** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **85** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | ENLACE EN TREBOL HACIA AV. TEÓFILO BORUNDA (E-O) | 7:30 - 7:45 | **41** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | 190 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **35** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **48** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **64** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | **113** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 1,050 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **228** | **7** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **325** | **7** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **363** | **5** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| **Central Periférico de la Juventud (Norte - Sur)** | FRENTE | 7:30 - 7:45 | **171** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 982 | 982 |
| | | 7:45 - 8:00 | **236** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **263** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **312** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| **Central Periférico de la Juventud (Sur - Norte)** | FRENTE | 7:30 - 7:45 | **255** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 1,887 | 1,887 |
| | | 7:45 - 8:00 | **359** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **547** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **726** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |

**GRAN TOTAL:** **10,077**

*TABLA. 86 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA*

## 11. Silvestre Terrazas y C.120

**Av. Silvestre Terrazas y C. 120**

**Hora:** 07:00 a.m. - 08:30 a.m.

**Fecha:** 22 de Agosto de 2023

| VIALIDAD/FLUJO | MOVIMIENTO | HORA | A | B | C2 | C3 | T | TS | TSR | M | SUBTOTAL | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **C. 120 (Oeste - Este)** | VUELTA IZQUIERDA | 7:30 - 7:45 | **37** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 103 | 207 |
| | | 7:45 - 8:00 | **20** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **19** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **20** | **3** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | **16** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 54 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **16** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **9** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **10** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA DERECHA | 7:30 - 7:45 | **18** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 50 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **6** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **15** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **9** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |

Continua en la página siguiente…

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **C. 120 (Este - Oeste)** | VUELTA DERECHA | 7:30 - 7:45 | **26** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 63 | 380 |
| | | 7:45 - 8:00 | **22** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **7** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **7** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 7:30 - 7:45 | **47** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **3** | 261 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **74** | **2** | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **76** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **53** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | **12** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 56 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **16** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **12** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **12** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| **Av. Silvestre Terrazas (Sur - Norte)** | VUELTA IZQUIERDA | 7:30 - 7:45 | **4** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 29 | 1,202 |
| | | 7:45 - 8:00 | **4** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **3** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **15** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | RETORNO | 7:30 - 7:45 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 1 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | **262** | **2** | **1** | **3** | **0** | **1** | **0** | **0** | 936 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **149** | **1** | **8** | **4** | **0** | **3** | **0** | **1** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **192** | **3** | **1** | **3** | **0** | **1** | **1** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **287** | **1** | **2** | **5** | **1** | **2** | **0** | **2** | | |
| | VUELTA DERECHA | 7:30 - 7:45 | **74** | **0** | **0** | **2** | **1** | **4** | **1** | **0** | 236 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **40** | **0** | **1** | **1** | **1** | **7** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **53** | **0** | **0** | **1** | **1** | **3** | **1** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **43** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | | |
| **Av. Silvestre Terrazas (Norte - Sur)** | VUELTA DERECHA | 7:30 - 7:45 | **5** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 35 | 2,152 |
| | | 7:45 - 8:00 | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **13** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **15** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | VUELTA IZQUIERDA | 7:30 - 7:45 | **2** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 2 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | RETORNO | 7:30 - 7:45 | **24** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 126 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **61** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **23** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **18** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | FRENTE | 7:30 - 7:45 | **529** | **1** | **3** | **3** | **0** | **5** | **0** | **4** | 1,989 | |
| | | 7:45 - 8:00 | **448** | **2** | **2** | **2** | **0** | **5** | **0** | **1** | | |
| | | 8:00 - 8:15 | **533** | **5** | **5** | **6** | **0** | **6** | **0** | **6** | | |
| | | 8:15 - 8:30 | **405** | **5** | **6** | **3** | **0** | **2** | **0** | **2** | | |

**GRAN TOTAL:** **3,941**

*TABLA. 87 RESUMEN DE AFORO VEHICULAR POR LA MAÑANA*

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

| Intersección | H.M.D. | V.P.H. |
|---|---|---|
| Av. Tecnológico y Av. Norte 4 | 07:30 a 08:30 a.m. | **1,296** |
| Periférico de la Juventud y Blvd. Antonio Ortiz Mena | 07:30 a 08:30 a.m. | **3,622** |
| Av. Silvestre Terrazas y C. 120 | 07:30 a 08:30 a.m. | **3,941** |
| Av. Tecnológico y Av. Juan Escutia | 07:30 a 08:30 a.m. | **4,132** |
| Periférico de la Juventud y Av. Inst. Politécnico Nacional | 07:15 a 08:15 a.m. | **4,384** |
| Av. Fco. Villa y Periférico de la Juventud | 07:30 a 08:30 a.m. | **4,675** |
| Periférico de la Juventud y Av. Valle Escondido | 07:30 a 08:30 a.m. | **4,681** |
| Av. Tecnológico y Av. Guillermo Prieto Lujan | 07:30 a 08:30 a.m. | **5,794** |
| Periférico de la Juventud y Av. La Cantera | 07:15 a 08:15 a.m. | **6,259** |
| Periférico de la Juventud y Av. Prol. Teófilo Borunda | 07:00 a 08:00 a.m. | **10,077** |
| Av. Tecnológico y Av. Homero | 07:15 a 08:15 a.m. | **15,703** |

*TABLA. 88 RESUMEN DE AFOROS VEHICULARES*

### A) DETERMINACIÓN DEL TRANSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL

La determinación del tránsito promedio anual indica la cantidad de vehículos promedio que circulan durante el día en la zona de estudio. En este proyecto se utilizará un factor *k* de 0.10 obtenido del Sistema clasificador de vehículos MetroCount 5600.

| Vialidad | Volumen en hora de máxima demanda | Factor k | TDPA |
|---|---|---|---|
| **C. 120** | 380 | 0.1 | 3,800 |
| **Av. Norte 4** | 705 | 0.1 | 7,050 |
| **Av. Inst. Politécnico Nacional** | 795 | 0.1 | 7,950 |
| **Blvd. Antonio Ortiz Mena** | 813 | 0.1 | 8,130 |
| **Av. Industrias** | 921 | 0.1 | 9,210 |
| **Av. Guillermo Prieto Lujan** | 949 | 0.1 | 9,490 |
| **Av. Valle Escondido** | 1,195 | 0.1 | 11,950 |
| **Av. Francisco Villa** | 1,267 | 0.1 | 12,670 |
| **Av. Juan Escutia** | 1,362 | 0.1 | 13,620 |
| **Av. de la Cantera** | 1,683 | 0.1 | 16,830 |
| **Vialidad Sacramento** | 1,982 | 0.1 | 19,820 |
| **Av. Prol. Teófilo Borunda** | 2,284 | 0.1 | 22,840 |
| **Av. Silvestre Terrazas** | 2,301 | 0.1 | 23,010 |
| **Av. Tecnológico** | 2,575 | 0.1 | 25,750 |
| **Av. Homero** | 3,999 | 0.1 | 39,990 |
| **Periférico de la Juventud** | 7,086 | 0.1 | 70,860 |

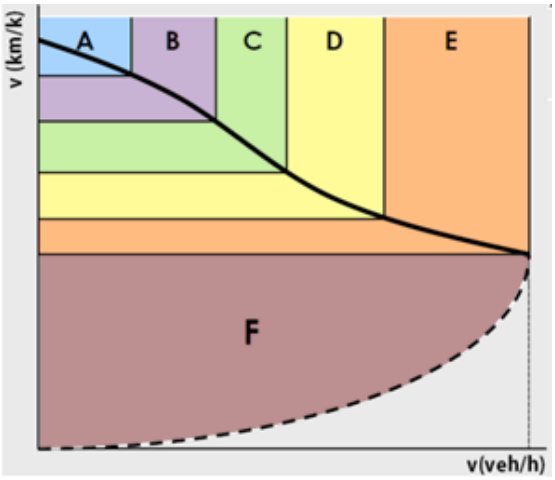
*TABLA. 89 TRANSITO PROMEDIO ANUAL*

## B) DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO DE LA RED VIAL ACTUAL.

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

### 1. Régimen de flujo Continuo

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




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

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

*Niveles de servicio en el régimen continuo*

**LOS A** describe principalmente operaciones de flujo libre a velocidades de viaje promedio, generalmente alrededor del 90 por ciento de la velocidad de flujo libre, km/h conocido como FFS (por sus siglas en ingles Free-Flow Speed, km/h) para la clase de calle dada. Los vehículos están completamente sin obstáculos en su capacidad de maniobrar dentro de la corriente de tráfico, el retardo por los dispositivos de control en las intersecciones señalizadas es mínimo. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas.

**LOS B** describe operaciones razonablemente libres de obstáculos a velocidades de viaje promedio, generalmente alrededor del 70 por ciento de la FFS para la clase de la calle dada. Existe capacidad de maniobrar dentro del tráfico y la corriente solo está ligeramente restringida, los retrasos de dispositivos de control en las intersecciones señalizadas no son significativos.

**LOS C** describe operaciones estables; sin embargo, la capacidad de maniobrar y cambiar de carril a mitad de cuadra puede estar más restringido que en "LOS B", las colas son más largas, y pueden existir factores adversos por coordinaciones de los dispositivos de control, o ambos factores pueden contribuir a velocidades de viaje promedio más bajas de alrededor de 50 por ciento de la FFS para la clase de la calle dada.

**LOS D** limita con un rango en el que pequeños aumentos en el flujo pueden causar aumentos en la demora y disminuciones en la velocidad de viaje. "LOS D" puede deberse a un dispositivo de control con progresión adversa, sincronización de señal inapropiada, volúmenes altos o una combinación de estos factores. Las velocidades de viaje promedio son alrededor del 40 por ciento de FFS.

**LOS E** se caracteriza por retrasos significativos y velocidades de viaje promedio del 33 por ciento o menos de la FFS. Tales operaciones son causadas por una combinación de progresión adversa, alta densidad de semáforos, altos volúmenes, extensos retrasos en intersecciones críticas, y temporización de los semáforos.

**LOS F** se caracteriza por el flujo de calles urbanas a velocidades extremadamente bajas, típicamente de un tercio a un cuarto de la FFS. Es probable que haya congestión en las intersecciones en zonas críticas con semáforos, zonas con grandes retrasos, grandes volúmenes y largas colas.

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

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

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

Específicamente, los criterios de los niveles de servicio LOS para los dispositivos de control de la intersección se expresan en términos de demora de control promedio por vehículo, típicamente para un período de análisis de 15 minutos. El retraso es una medida compleja y depende de una serie de variables; las condiciones del tráfico, incluyen volúmenes en

cada acceso, la distribución de vehículos por movimiento (retorno, izquierda, frente y derecha), la distribución del tipo de vehículo dentro de cada movimiento, la ubicación y el uso de las paradas de autobús dentro del área de la intersección, los flujos de cruce de peatones y los movimientos por estacionamiento, todo esto en las aproximaciones a la intersección. Las condiciones de la vía incluyen la geometría básica de la intersección, incluido el número y el ancho de los carriles, las pendientes y las asignaciones de uso de los carriles (incluidos los carriles de estacionamiento). Las condiciones de señalización con una definición completa de las fases de la señal, el tiempo y el tipo de control, y una evaluación de la progresión de la señal para cada grupo de carril/es.

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

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

Niveles de servicio de intersecciones señalizadas y su demora.
Fuente: Transportation Research Board (2000). Highway Capacity Manual. Washington: National Research Council.

**LOS A** describe operaciones con retardo de control bajo, hasta 10 s/veh. Esta LOS ocurre cuando la progresión es extremadamente favorable y la mayoría de los vehículos llegan durante la fase de verde. La gran mayoría de vehículos no se detienen en absoluto. Las longitudes de ciclo cortas pueden tender a contribuir a valores bajos de retardo.

**LOS B** describe operaciones con retardo de control superior que va desde los 10 y hasta 20 s/veh. Este nivel generalmente ocurre con una buena progresión, ciclos cortos o ambos. Se detienen más vehículos que con LOS A, lo que provoca mayores niveles de retraso. El fallo de ciclo se produce cuando una determinada fase verde no atiende a los vehículos en cola y se producen desbordamientos.

**LOS C** describe operaciones con retardo de control superior a 20 y hasta 35 s/veh. Estos retrasos más altos pueden ser el resultado de una progresión justa, ciclos más largos o ambos. Las fallas de ciclos individuales pueden comenzar a aparecer en este nivel. La falla del ciclo ocurre cuando una fase verde determinada no atiende a los vehículos en cola y se producen desbordamientos. La cantidad de vehículos que se detienen es significativa en este nivel, aunque muchos todavía pasan por la intersección sin detenerse.

**LOS D** describe operaciones con retardo de control superior a 35 y hasta 55 s/veh. En LOS D, la influencia de la congestión se vuelve más notoria. Los retrasos más prolongados pueden resultar de alguna combinación de progresión desfavorable, ciclos de mayor duración y relaciones v/c altas. Muchos vehículos se detienen y la proporción de vehículos que no se detienen disminuye. Las fallas de ciclo individuales son notables.

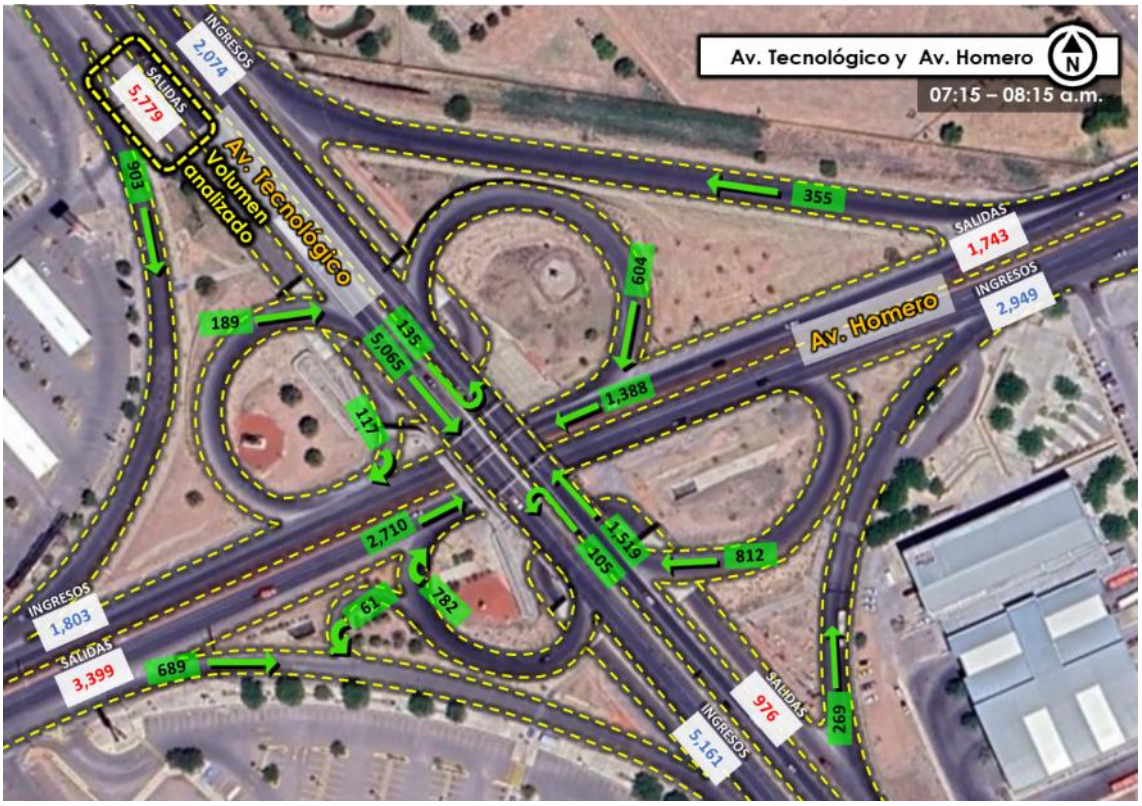
**LOS E** describe operaciones con retardo de control superior a 55 y hasta 80 s/veh. Estos valores altos de retraso generalmente indican una progresión deficiente, ciclos largos y relaciones v/c altas. Las fallas de ciclos individuales son frecuentes.

**LOS F** describe operaciones con retardo de control superior a 80 s/veh. Este nivel, considerado inaceptable para la mayoría de los conductores, a menudo ocurre con sobresaturación, es decir, cuando las tasas de flujo de llegada exceden la capacidad de los grupos de carriles. También puede ocurrir con relaciones v/c altas con muchas fallas de ciclos individuales. La progresión deficiente y la duración prolongada del ciclo también pueden contribuir significativamente a los altos niveles de retraso. Ocurren retrasos en el rango de LOS F inaceptable por varios tipos de relaciones y las siguientes condiciones: la duración del ciclo es larga, el grupo de carriles en cuestión está en desventaja por la sincronización del semáforo (tiene un tiempo rojo largo) y la progresión de la señal para los movimientos son pobres. También es posible lo contrario (durante una duración limitada): un grupo de carriles saturados puede tener retrasos bajos si la duración del ciclo es corta o la progresión de la señal es favorable, o ambas cosas.

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

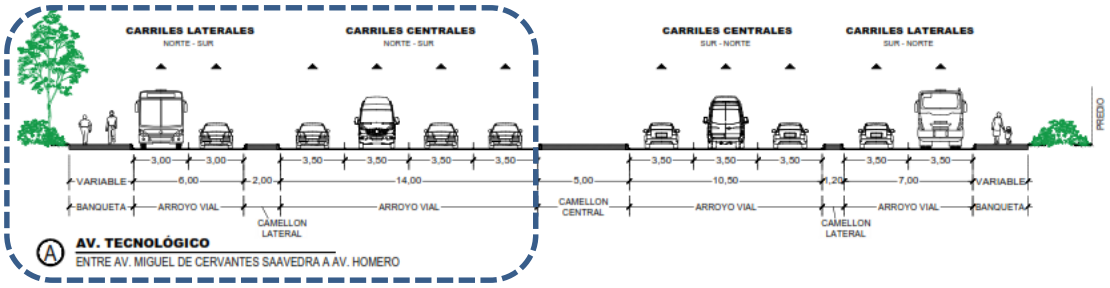
A continuación, se presenta el análisis de capacidad actual (2023) de las vialidades estudiadas.

## 1. AV. TECNOLÓGICO (DE C. RIO URUGUAY A AV. DESARROLLO)




*IMG. 98 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. RIO URUGUAY A AV. DESARROLLO.*

A) Sección Analizada




B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 7,853 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 5,779 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 65 kph |
| Factor hora pico | 0.92 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.50 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 90 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. TECNOLÓGICO*

C) Factor de Corrección.

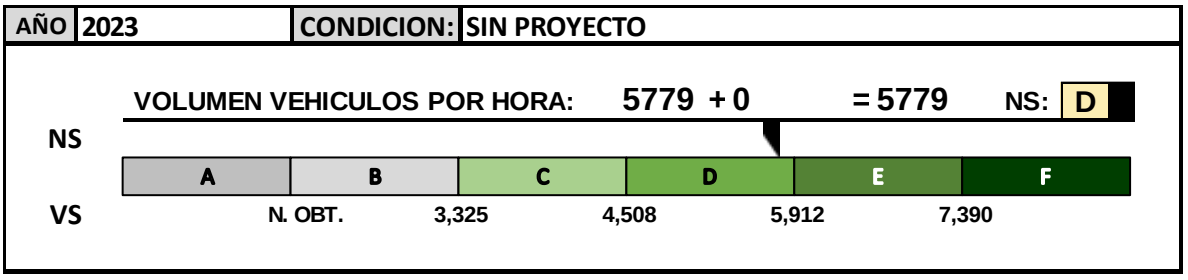
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.99 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 91 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

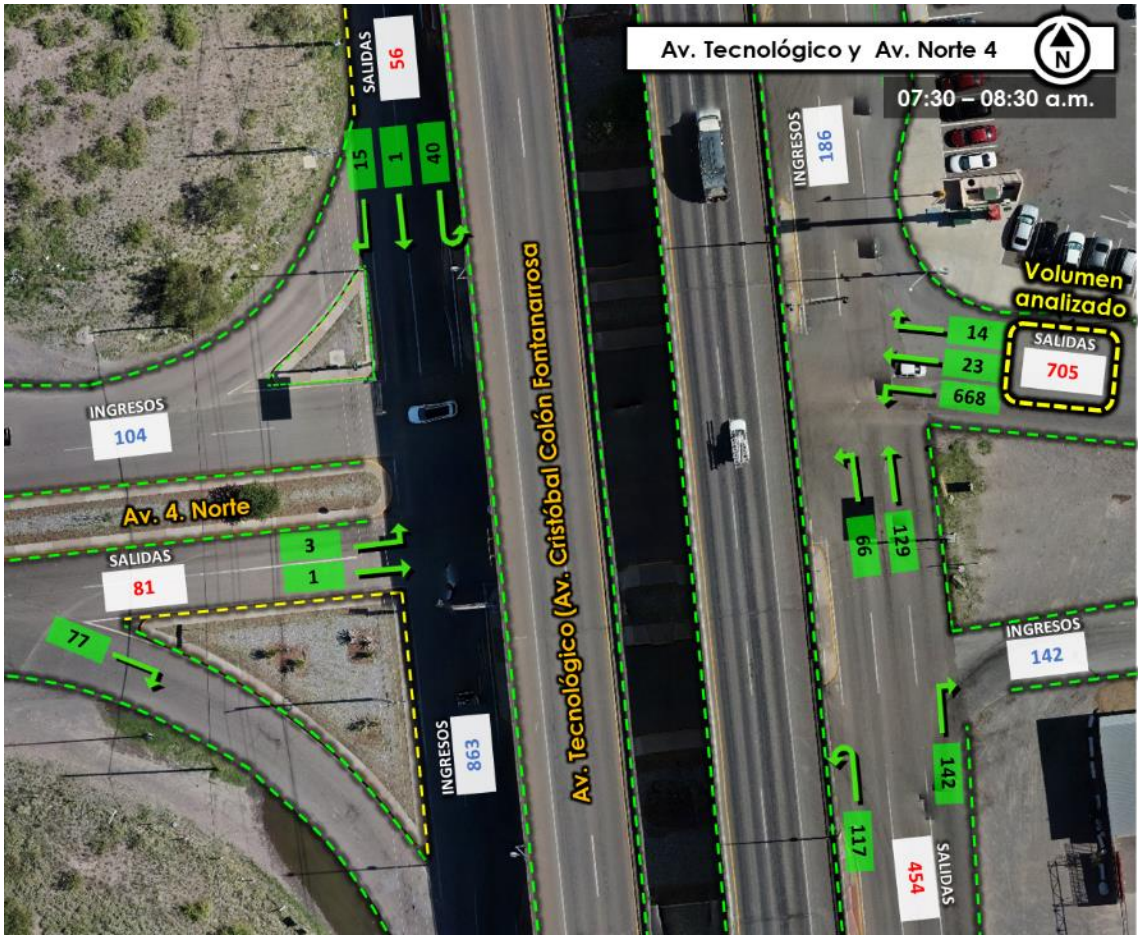
| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 5 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 5 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,325 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 5 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,508 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 5 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 5,912 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 5 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 7,390 | Capacidad |

*TABLA. 92 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



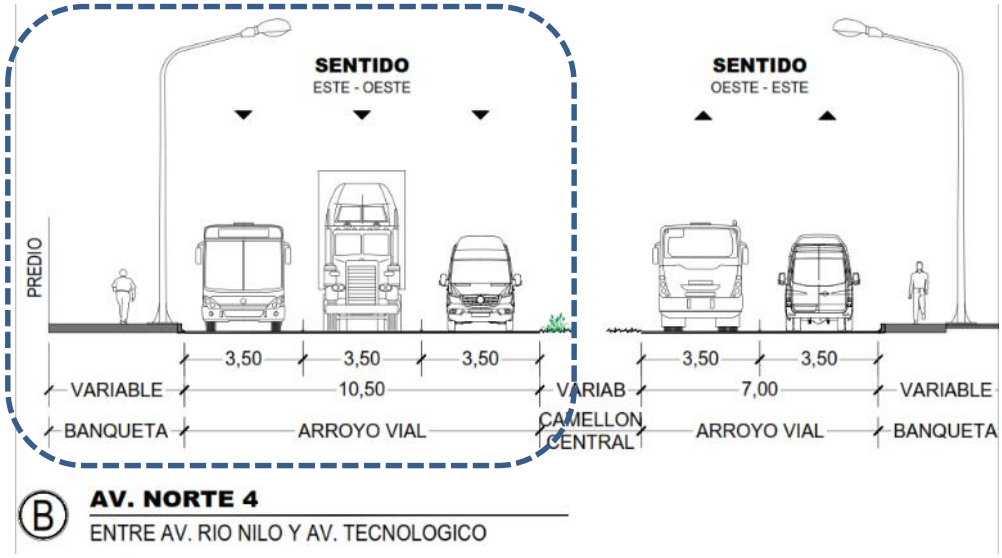

*GRAFICA 15 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

## 2. AV. NORTE 4 (DE AV. RIO NILO A AV. TECNOLÓGICO)




*IMG. 99 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE AV. RIO NILO A AV. TECNOLÓGICO.*

A) Sección Analizada



B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 847 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 705 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 65 kph |
| Factor hora pico | 0.95 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.50 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 93 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. NORTE 4*

C) Factor de Corrección.

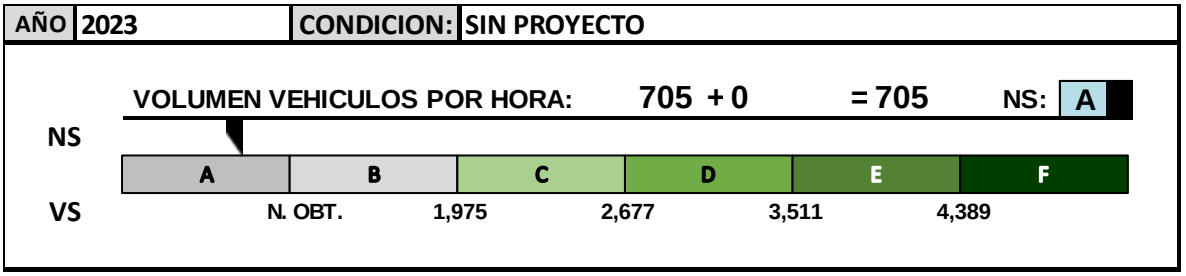
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 94 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

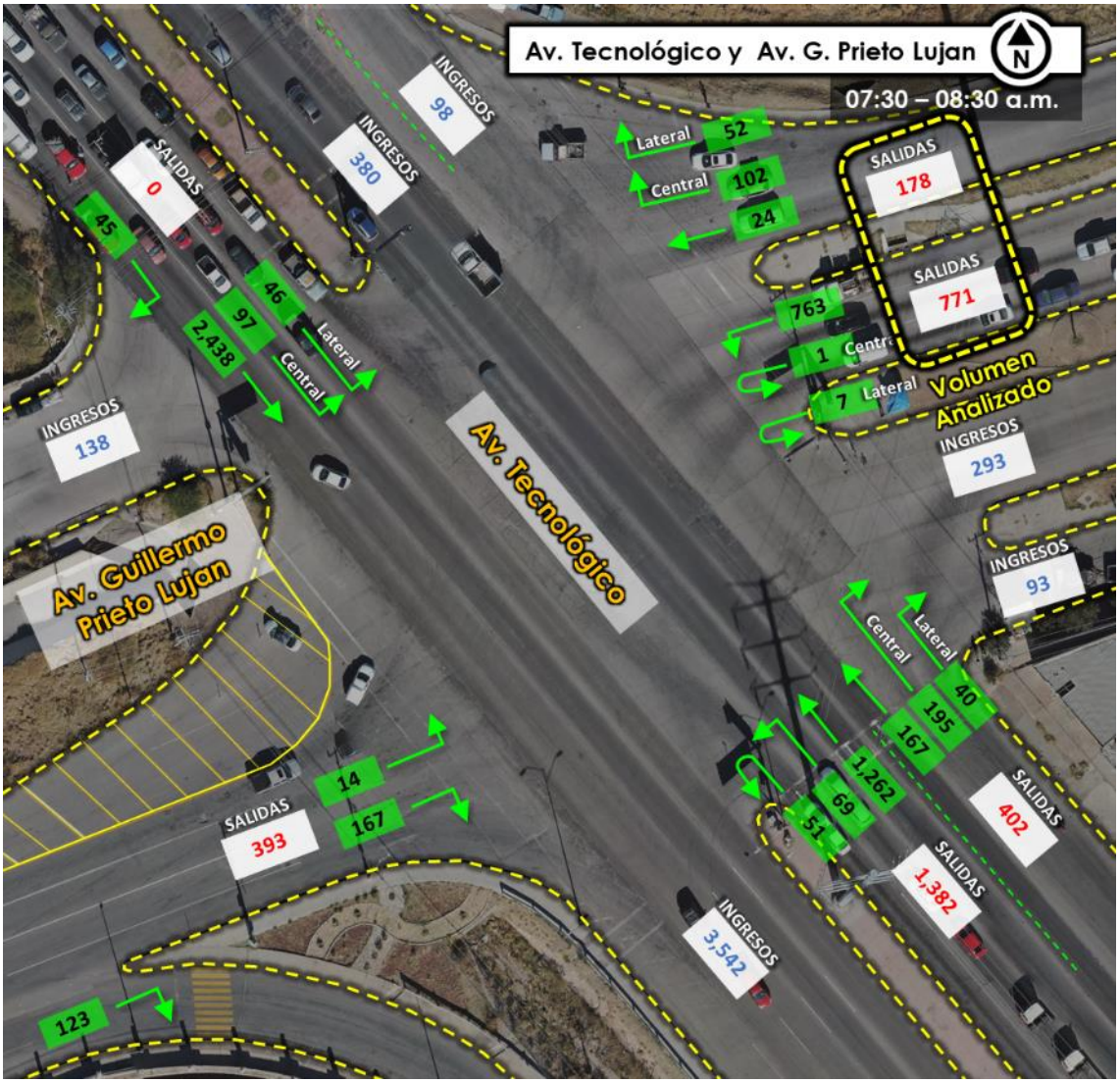
| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 1,975 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 2,677 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 3,511 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 4,389 | Capacidad |

*TABLA. 95 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



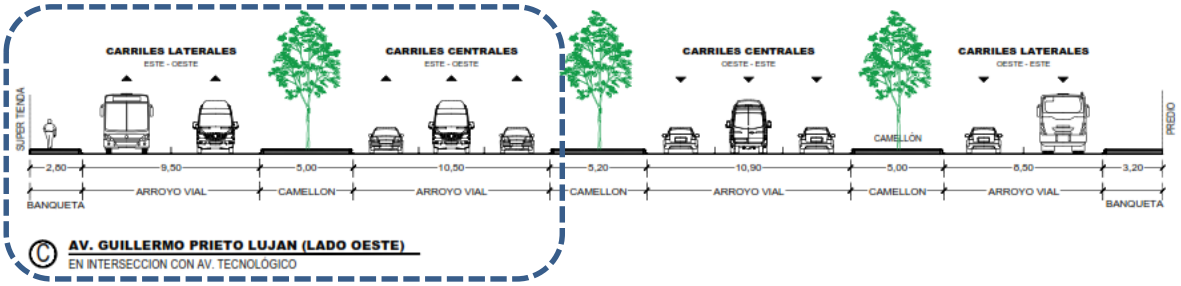

*GRAFICA 16 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

### 3. AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN (DE AV. HIDROELÉCTRICA DE CHICOACEN A AV. TECNOLÓGICO)




*IMG. 100 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE AV. HIDROELÉCTRICA DE CHICOACEN A AV. TECNOLÓGICO*

A) Sección Analizada



B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 1,335 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 949 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 5 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 65 kph |
| Factor hora pico | 0.92 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.50 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 96 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN.*

C) Factor de Corrección.

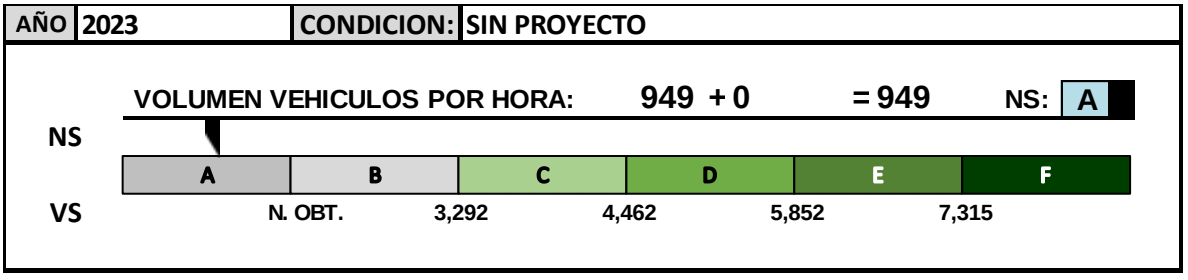
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 97 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

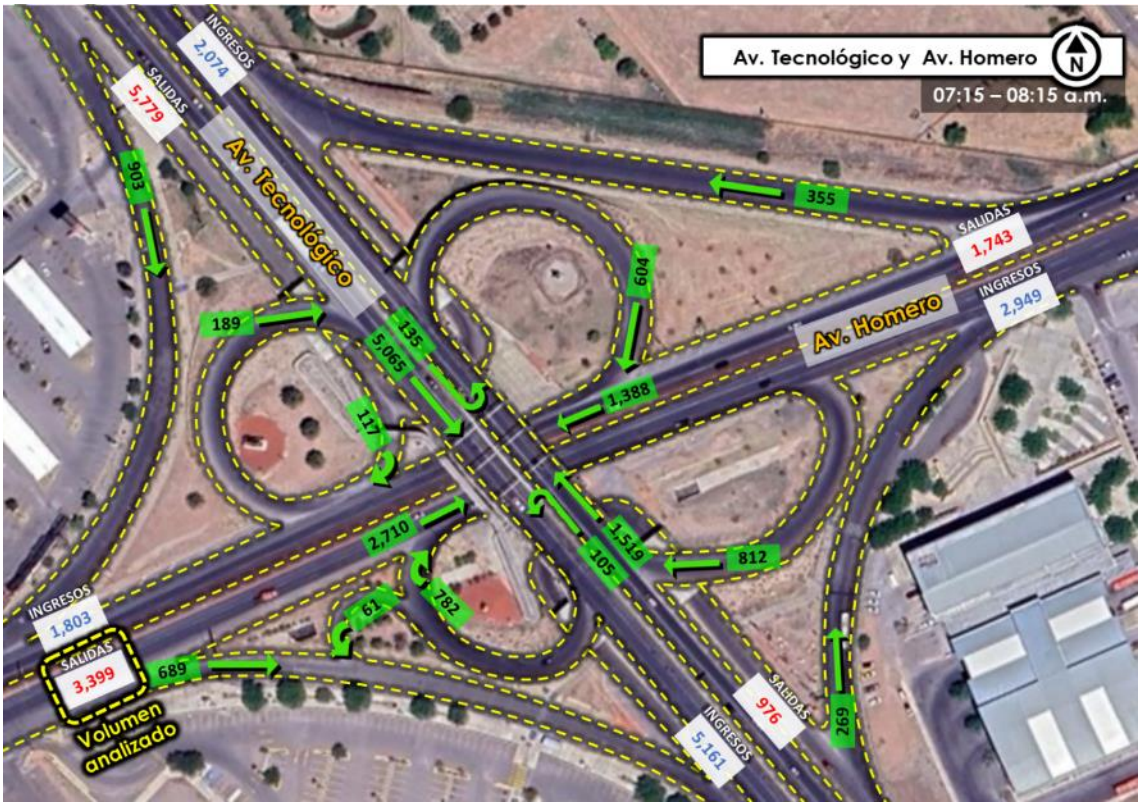
| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 3,292 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 4,462 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 5,852 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 7,315 | Capacidad |

*TABLA. 98 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



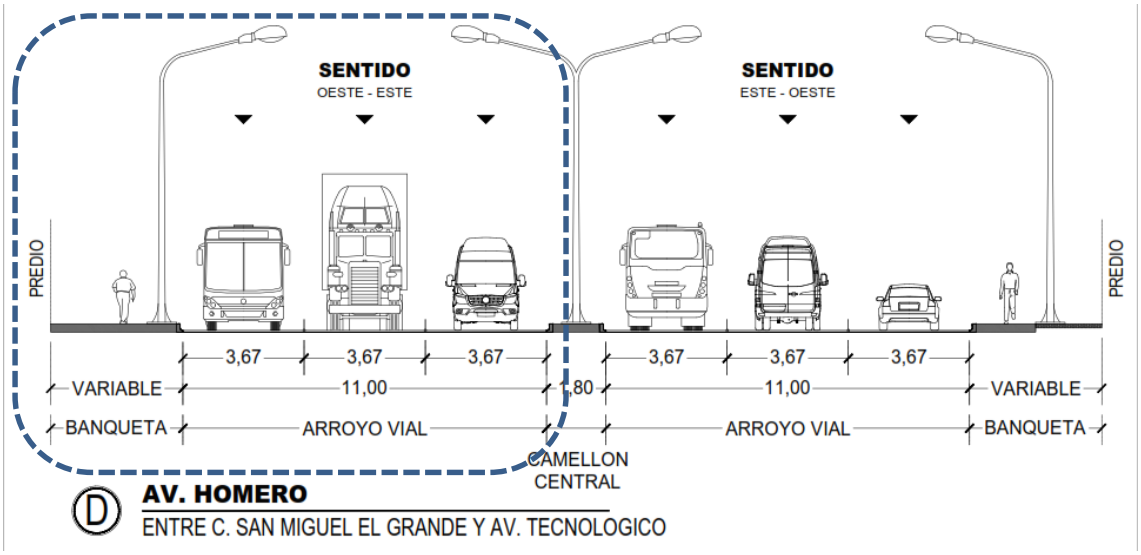

*GRAFICA 17 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

## 4. AV. HOMERO (DE C. SAN MIGUEL EL GRANDE A AV. TECNOLÓGICO)




*IMG. 101 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. SAN MIGUEL EL GRANDE A AV. TECNOLÓGICO.*

A) Sección Analizada



B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 5,202 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 3,399 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 65 kph |
| Factor hora pico | 0.86 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.67 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 99 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. HOMERO*

C) Factor de Corrección.

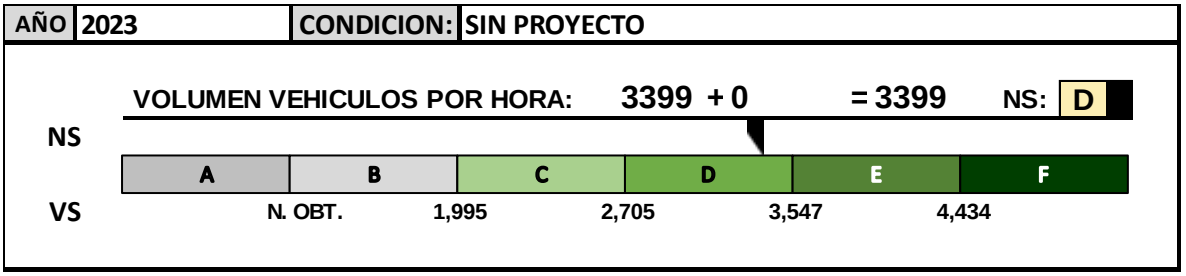
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.99 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 100 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

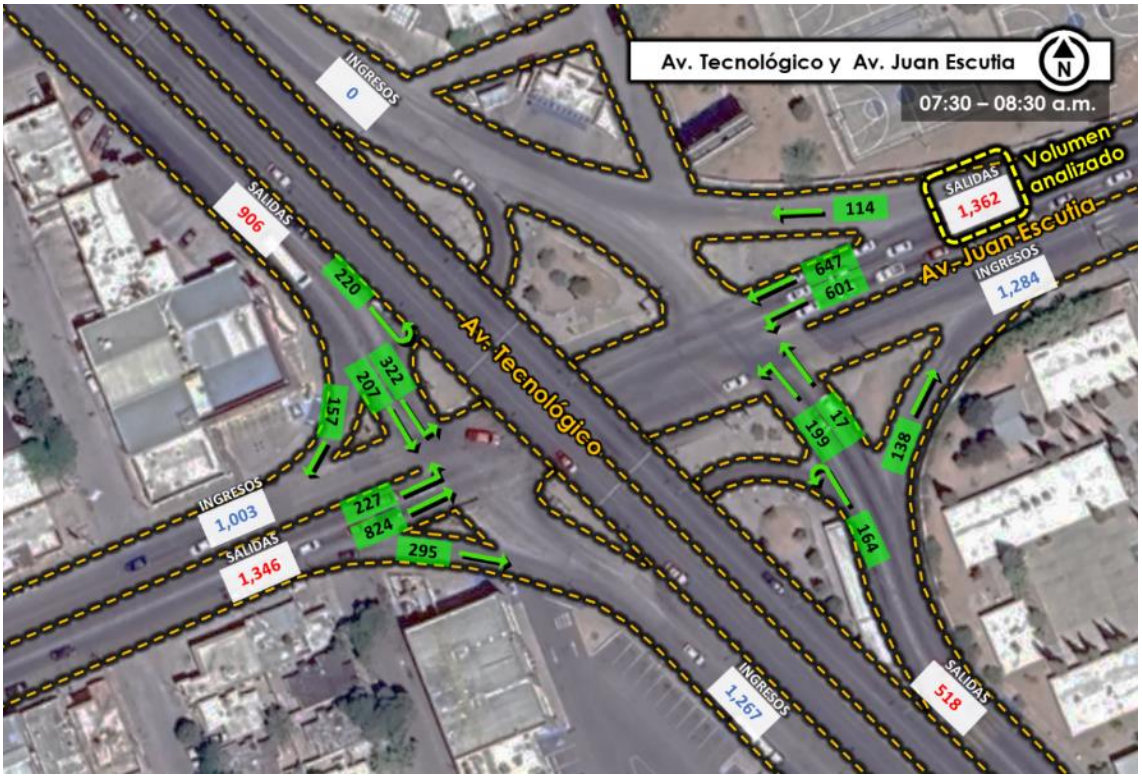
| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | Capacidad |

*TABLA. 101 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



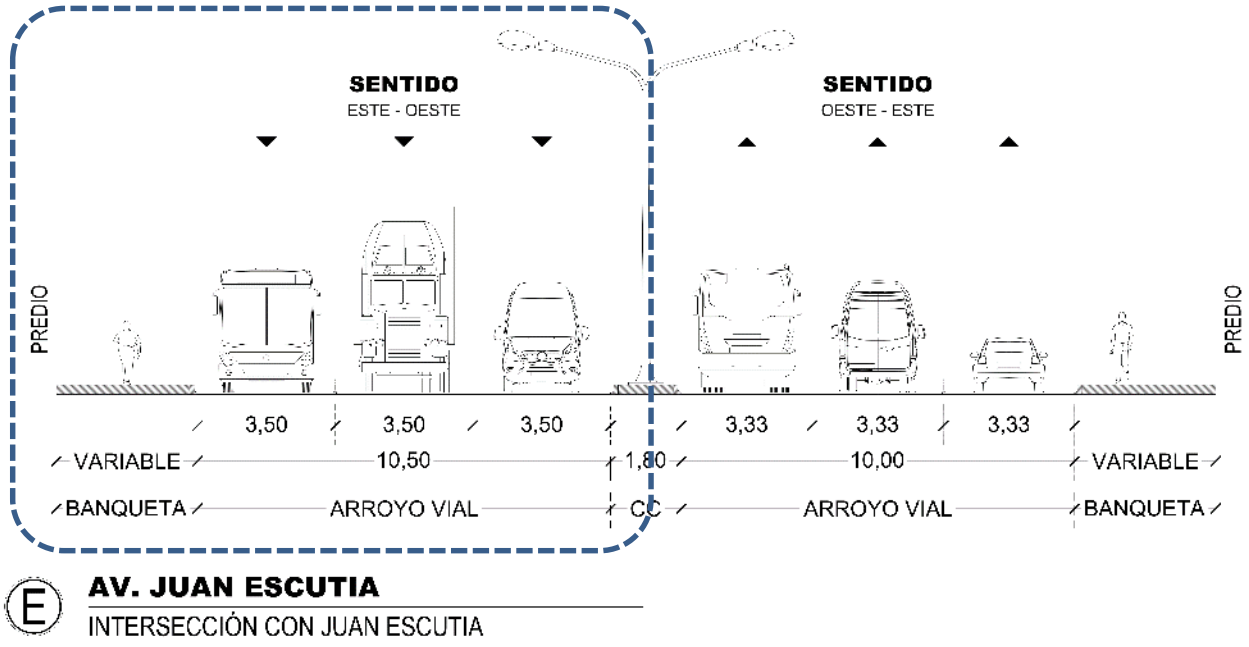

*GRAFICA 18 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

## 5. AV. JUAN ESCUTIA (DE C. MIGUEL BARRAGÁN A AV. TECNOLÓGICO)




*IMG. 102 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. MIGUEL BARRAGÁN A AV. TECNOLÓGICO.*

A) Sección Analizada




**AV. JUAN ESCUTIA**
INTERSECCIÓN CON JUAN ESCUTIA

B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 2,646 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 1,362 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 65 kph |
| Factor hora pico | 0.84 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.50 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 102 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. JUAN ESCUTIA*

C) Factor de Corrección.

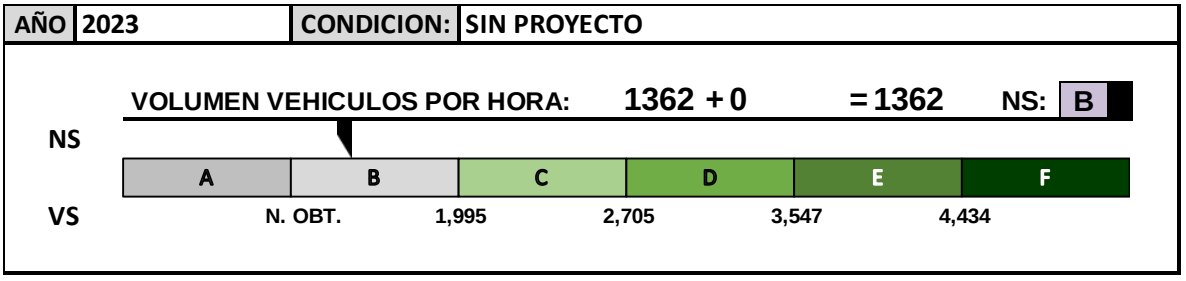
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.99 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 103 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

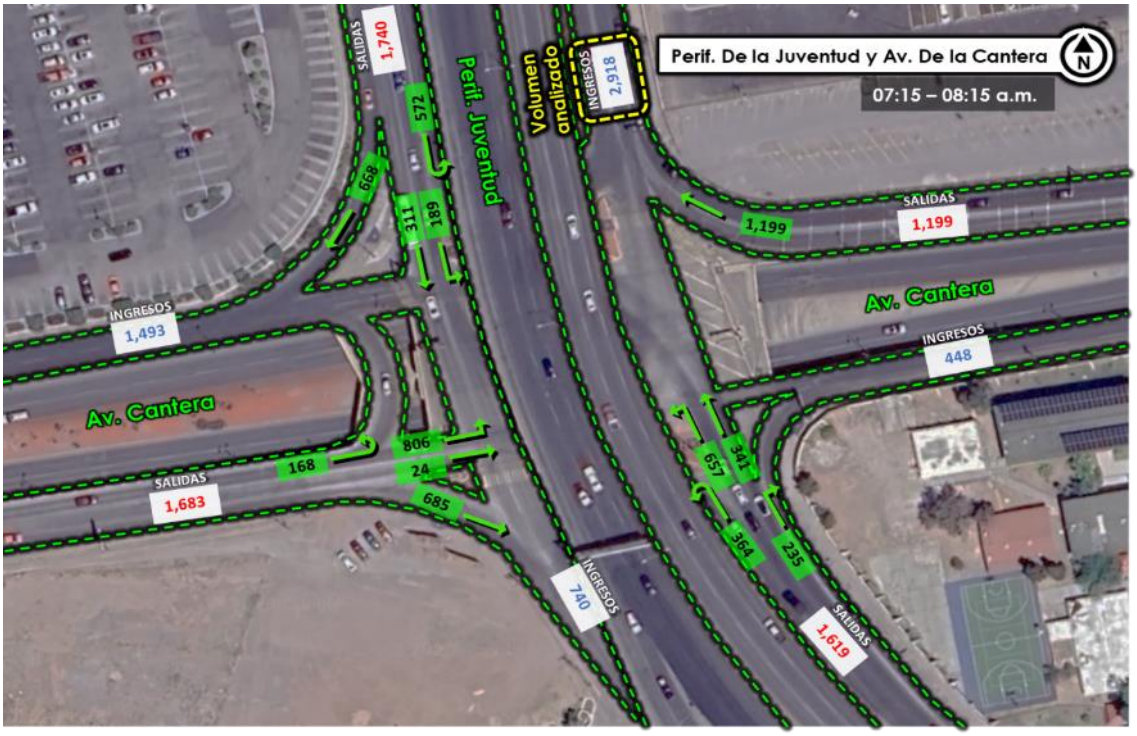
| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | Capacidad |

*TABLA. 104 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



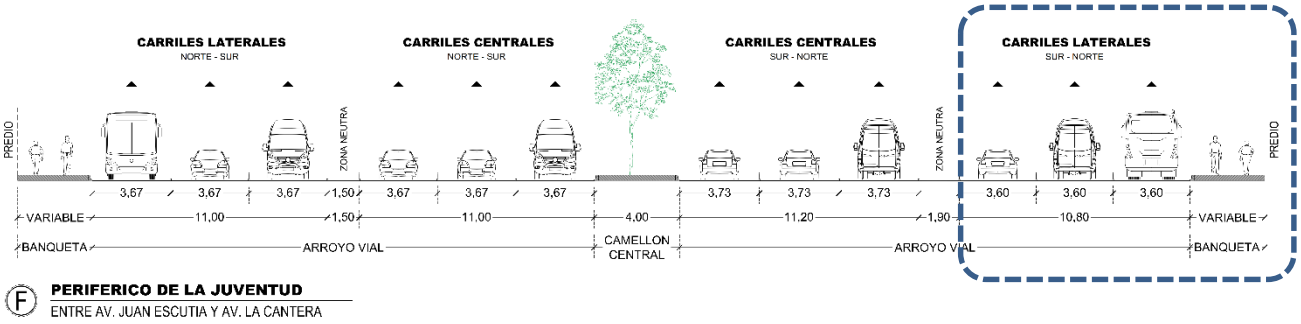

*GRAFICA 19 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

## 6. PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD (DE AV. FCO. VILLA A AV. DE LA CANTERA)




*IMG. 103 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE AV. FCO. VILLA A AV. DE LA CANTERA.*

### A) Sección Analizada




**(F) PERIFERICO DE LA JUVENTUD**
ENTRE AV. JUAN ESCUTIA Y AV. LA CANTERA

### B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 4,658 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 2,918 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 60 kph |
| Factor hora pico | 0.94 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.50 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 105 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD*

C) Factor de Corrección.

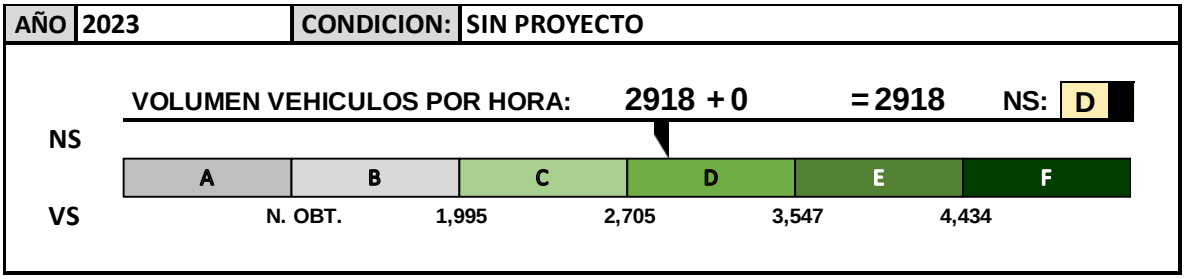
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.99 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 106 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

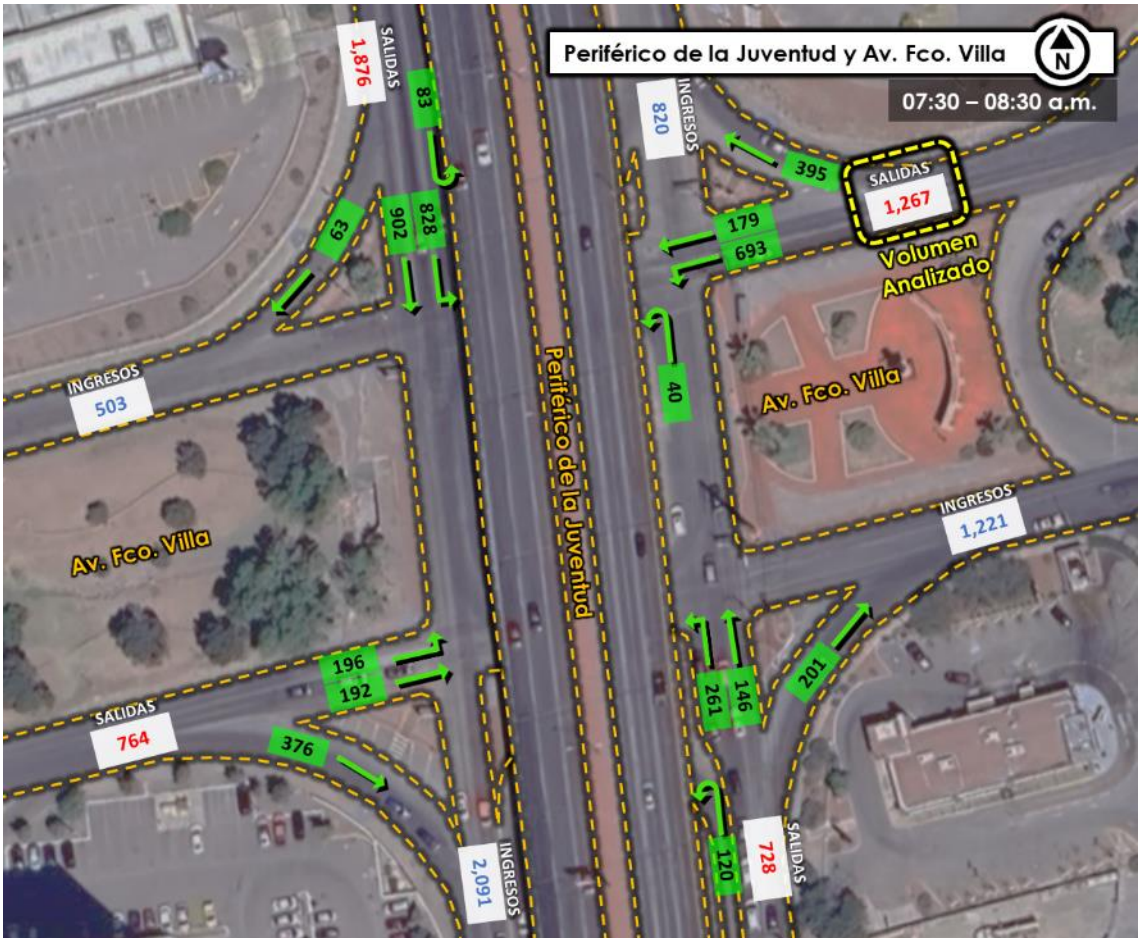
| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | Capacidad |

*TABLA. 107 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



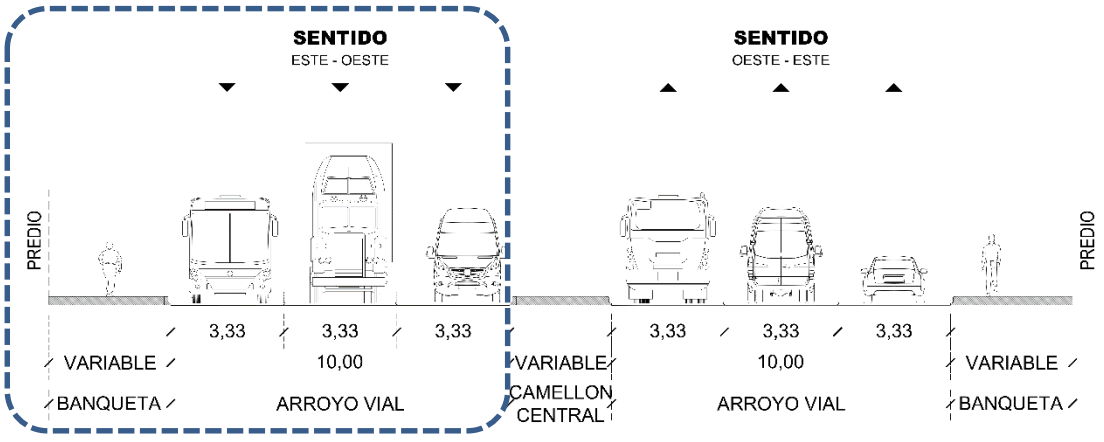

*GRAFICA 20 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

## 7. AV. FRANCISCO VILLA (DE AV. HUANCUNE A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD)




*IMG. 104 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE AV. HUANCUNE A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD.*

### A) Sección Analizada




**G** **AV. FRANCISCO VILLA**
INTERSECCIÓN CON PERIFERICO DE LA JUVENTUD

B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 2,478 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 1,267 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 50 kph |
| Factor hora pico | 0.97 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.33 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 108 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. FCO. VILLA*

C) Factor de Corrección.

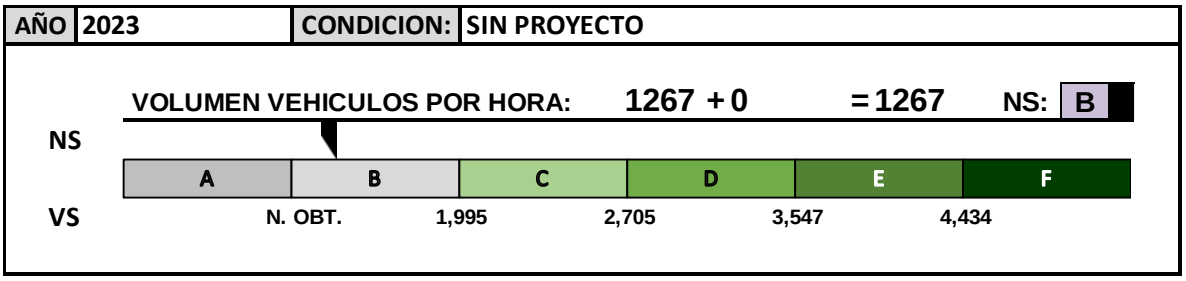
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.99 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 109 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | Capacidad |

*TABLA. 110 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



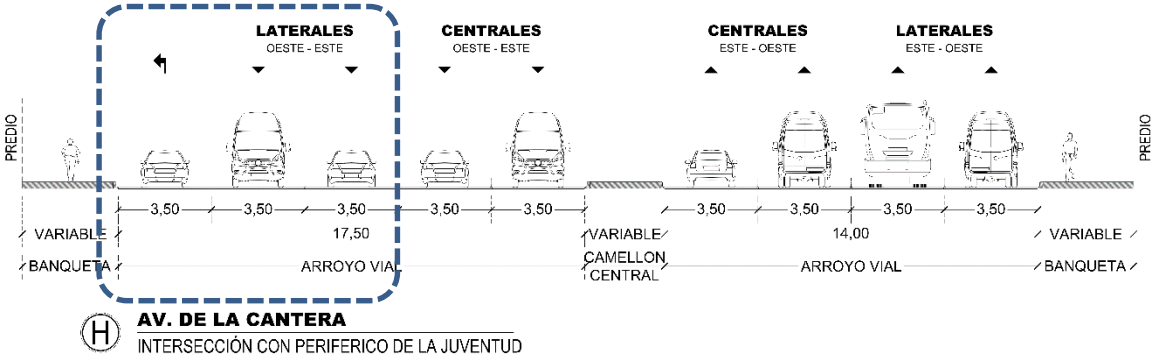

*GRAFICA 21 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

## 8. AV. DE LA CANTERA (DE AV. MISIÓN DEL BOSQUE A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD)




*IMG. 105 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE AV. MISIÓN DEL BOSQUE A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD.*

### A) Sección Analizada




### B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 3,176 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 1,683 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 50 kph |
| Factor hora pico | 0.97 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.33 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 111 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. FCO. VILLA*

C) Factor de Corrección.

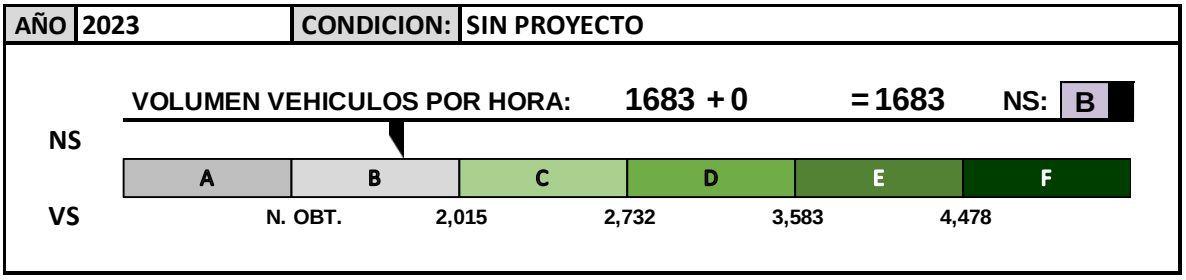
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 1.00 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 112 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

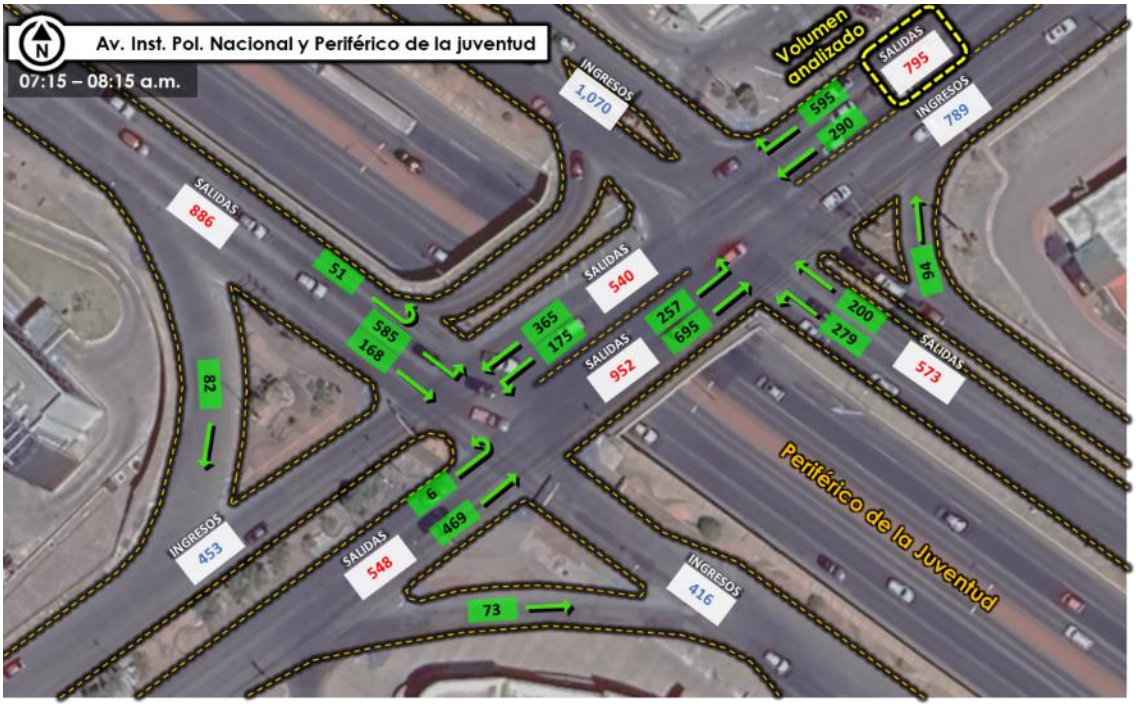
| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,015 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,732 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 3,583 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 4,478 | Capacidad |

*TABLA. 113 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



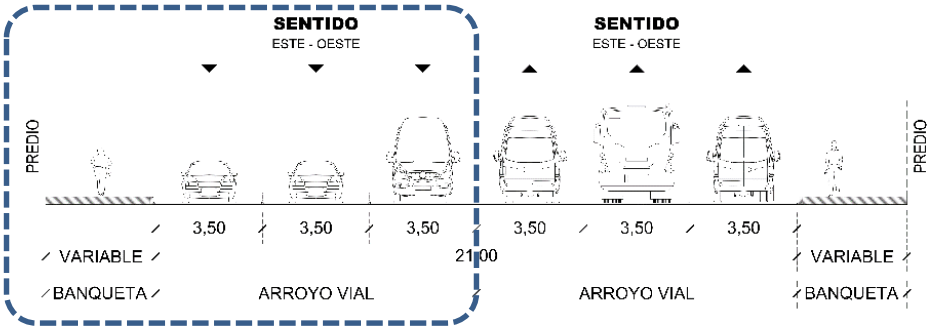

*GRAFICA 22 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

## 9. AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (DE C. LA SALLE A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD)




*IMG. 106 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. LA SALLE A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD.*

### A) Sección Analizada




**AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**
INTERSECCIÓN CON PERIFERICO DE LA JUVENTUD

### B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 1,584 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 795 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 60 kph |
| Factor hora pico | 0.88 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.50 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 114 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL*

C) Factor de Corrección.

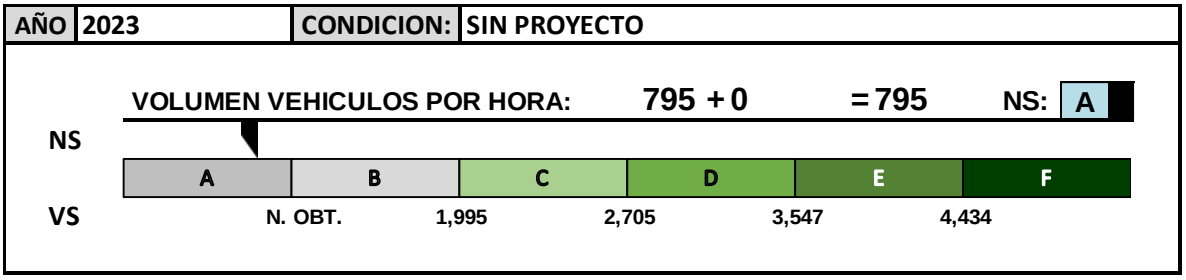
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.99 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 115 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | Capacidad |

*TABLA. 116 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



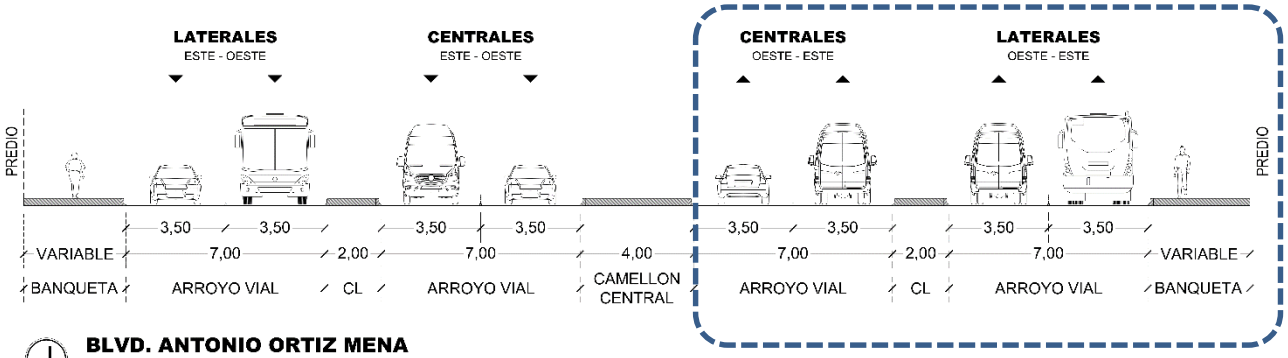

*GRAFICA 23 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

## 10. BLVD. ANTONIO ORTIZ MENA (DE C. JUAN BERNARDO A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD)




*IMG. 107 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. JUAN BERNARDO A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD.*

### E) Sección Analizada




J **BLVD. ANTONIO ORTIZ MENA**
INTERSECCIÓN CON PERIFERICO DE LA JUVENTUD

F) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 1,221 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 813 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 60 kph |
| Factor hora pico | 0.83 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.50 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 117 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA BLVD. ANTONIO ORTIZ MENA*

G) Factor de Corrección.

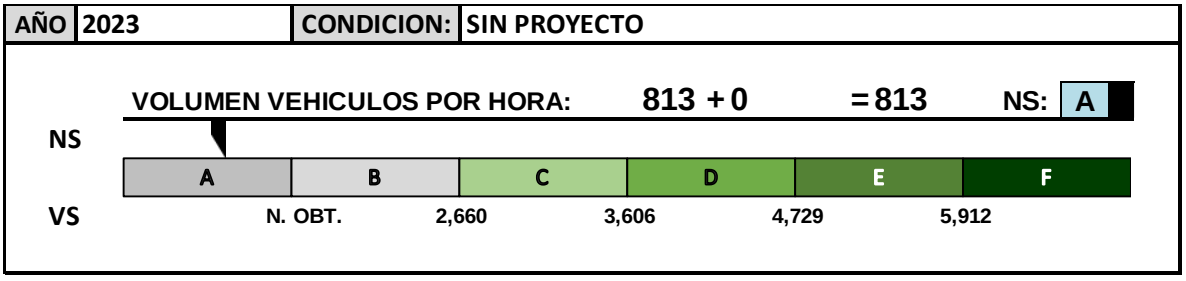
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.99 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 118 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

H) Análisis de capacidad por sentido

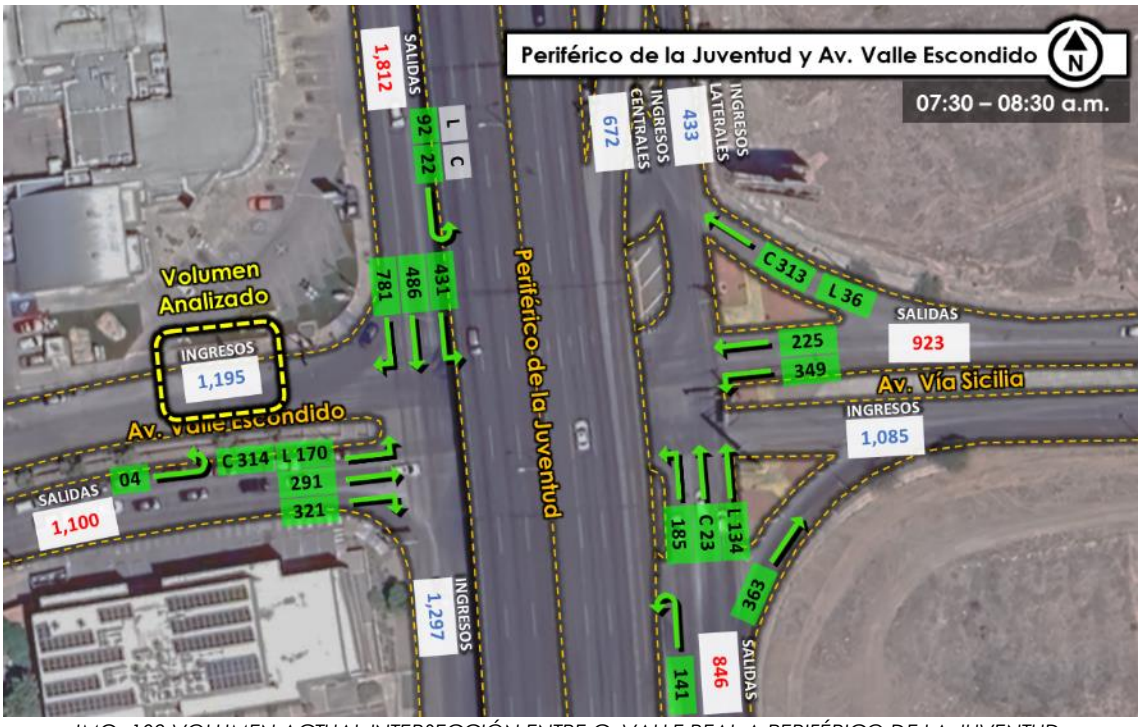
| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 4 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 4 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,660 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 4 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,606 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 4 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,729 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 4 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 5,912 | Capacidad |

*TABLA. 119 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



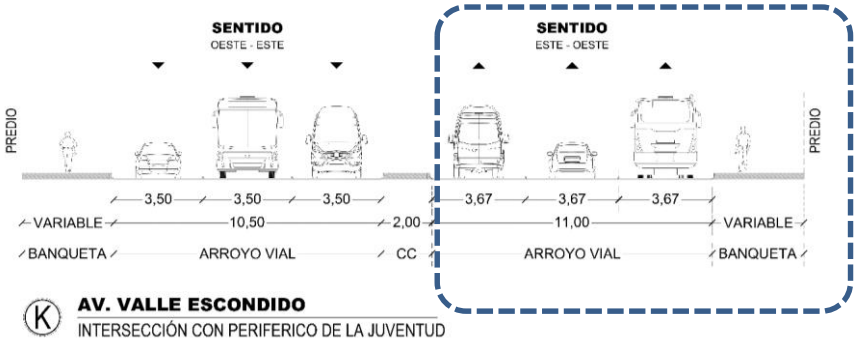

*GRAFICA 24 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

## 11. AV. VALLE ESCONDIDO (DE C. VALLE REAL A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD)




*IMG. 108 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. VALLE REAL A PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD.*

A) Sección Analizada




B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 2,295 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 1,195 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 60 kph |
| Factor hora pico | 0.83 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.50 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 120 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. VALLE ESCONDIDO.*

C) Factor de Corrección.

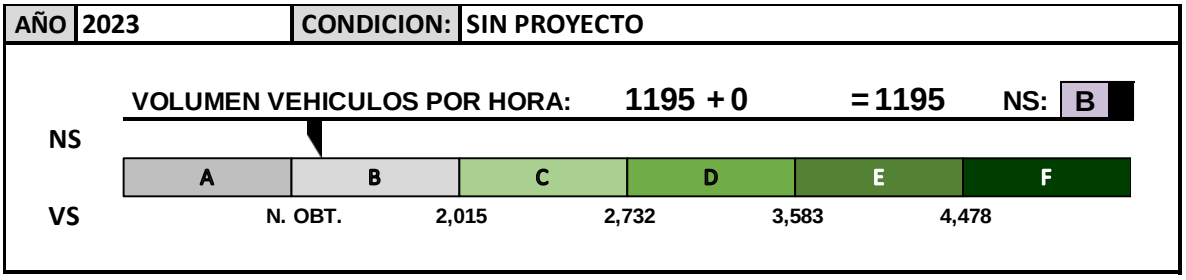
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 1.00 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 121 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

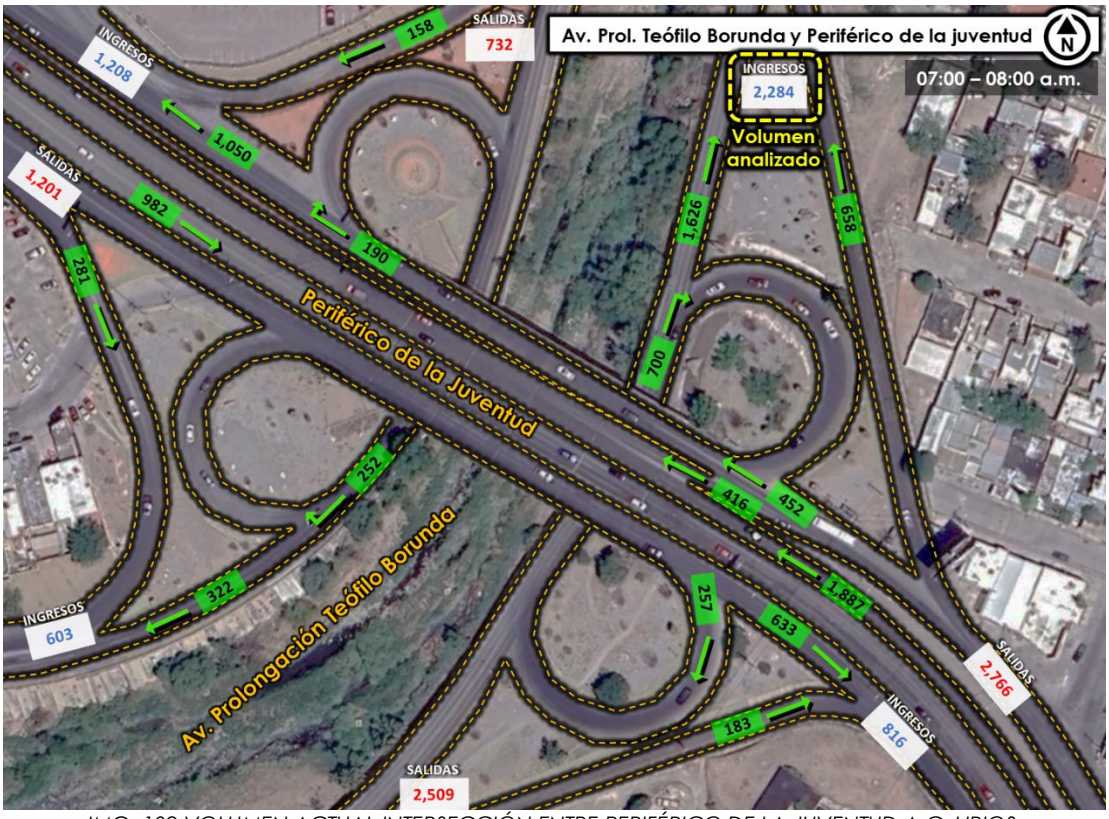
| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,015 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,732 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 3,583 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 4,478 | Capacidad |

*TABLA. 122 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



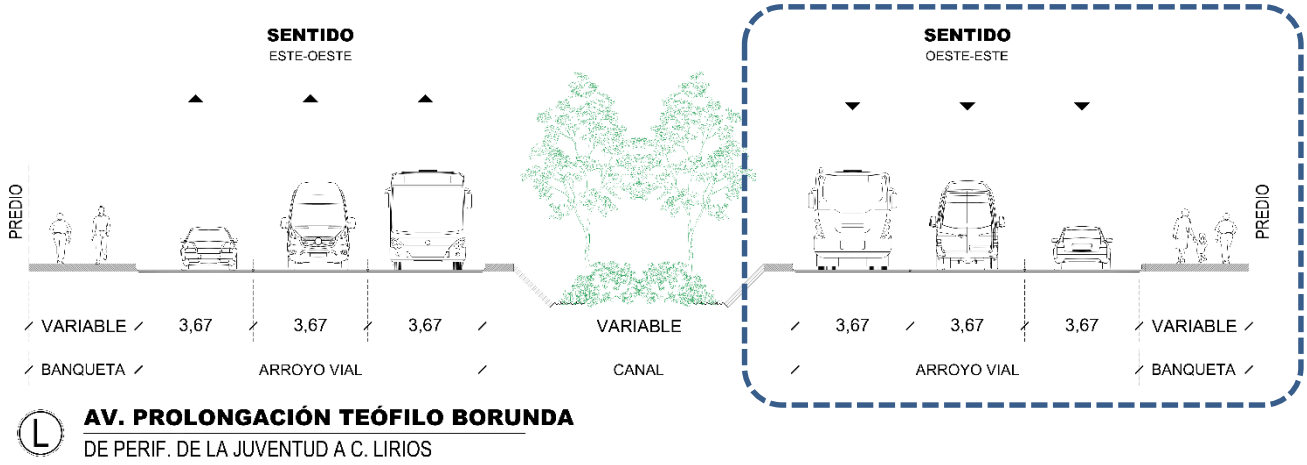

*GRAFICA 25 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

## 12. AV. PROLONGACIÓN TEÓFILO BORUNDA (DE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD A C. LIRIOS)




*IMG. 109 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD A C. LIRIOS.*

### A) Sección Analizada




**AV. PROLONGACIÓN TEÓFILO BORUNDA**
DE PERIF. DE LA JUVENTUD A C. LIRIOS

B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 3,016 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 2,284 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 60 kph |
| Factor hora pico | 0.83 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.50 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 123 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. PROL. TEÓFILO BORUNDA*

C) Factor de Corrección.

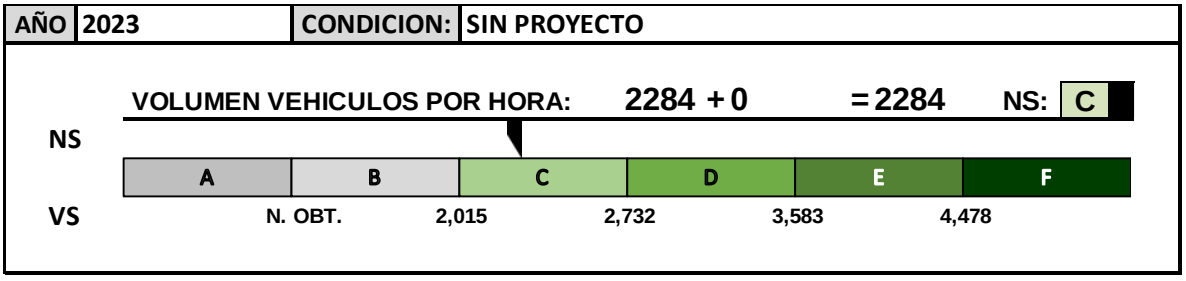
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 1.00 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 124 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

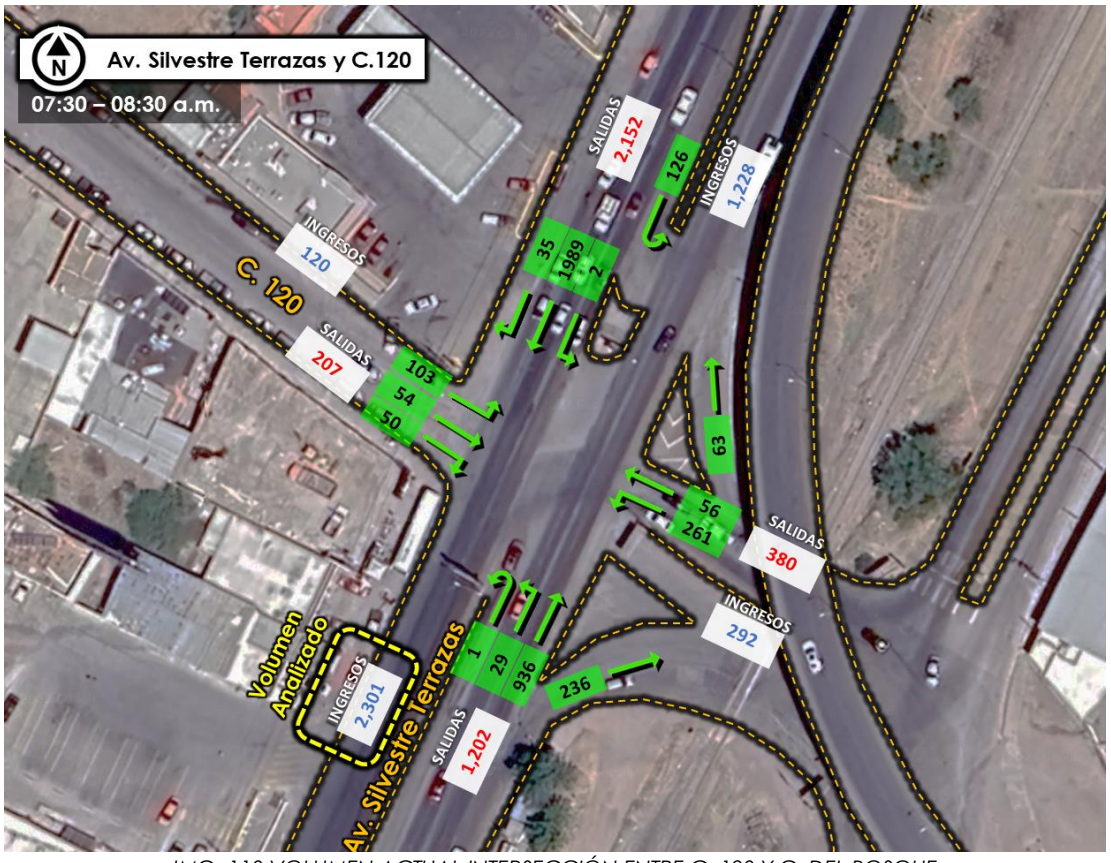
| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,015 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,732 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 3,583 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 4,478 | Capacidad |

*TABLA. 125 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



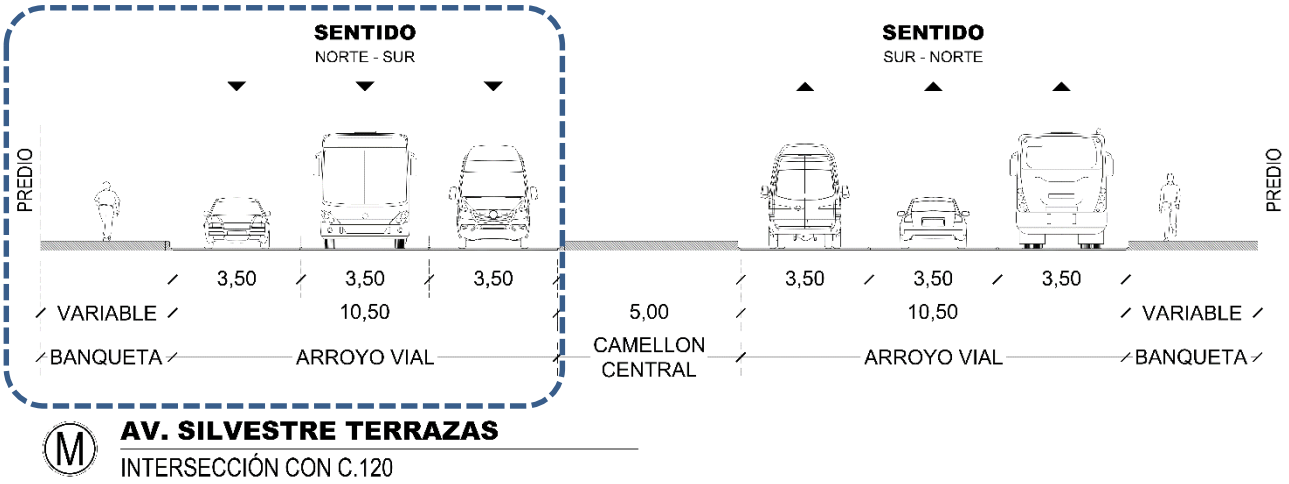

*GRAFICA 26 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

## 13. AV. SILVESTRE TERRAZAS (DE C. 120 A C. DEL BOSQUE)




*IMG. 110 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE C. 120 Y C. DEL BOSQUE*

A) Sección Analizada




**AV. SILVESTRE TERRAZAS**
INTERSECCIÓN CON C.120

B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 3,503 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 2,301 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 60 kph |
| Factor hora pico | 0.94 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.50 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 126 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. SILVESTRE TERRAZAS.*

C) Factor de Corrección.

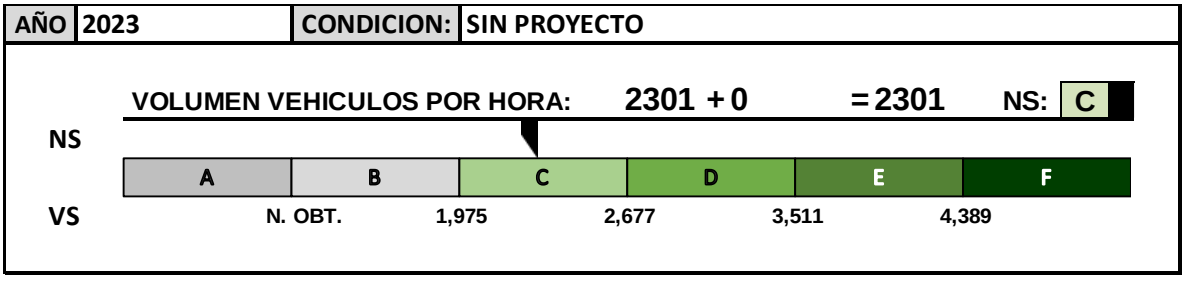
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 127 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

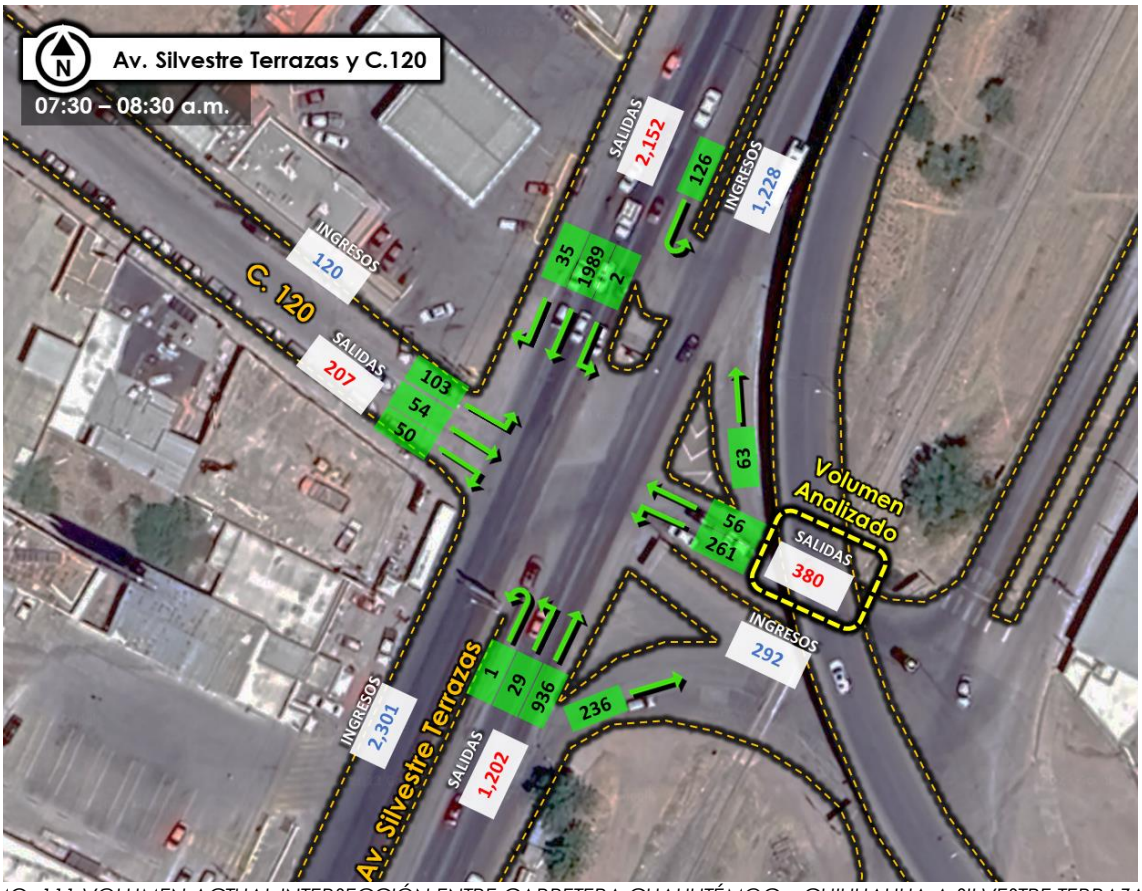
| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 1,975 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 2,677 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 3,511 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 4,389 | Capacidad |

*TABLA. 128 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



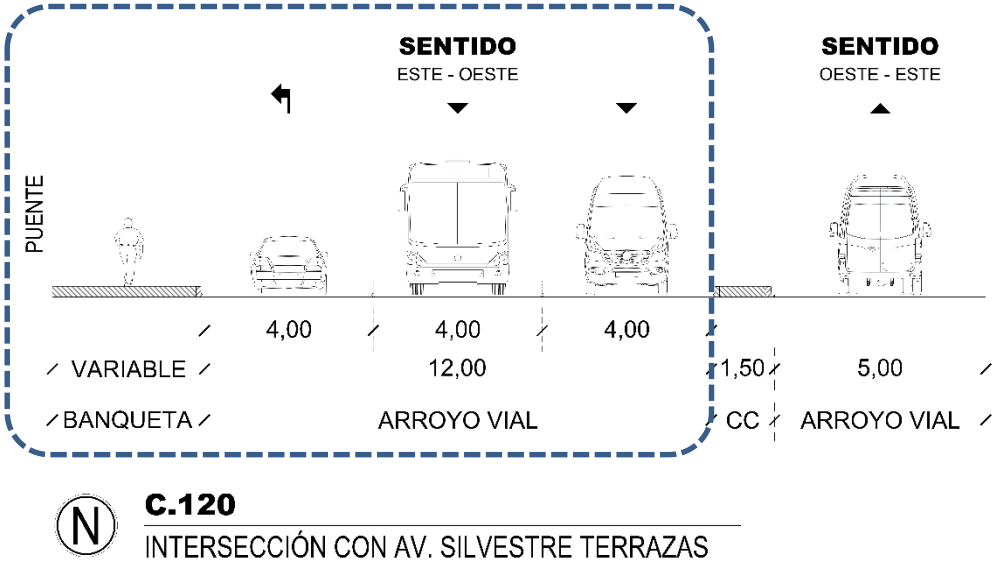

*GRAFICA 27 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

## 14. C. 120 (DE CARRETERA CUAUHTÉMOC – CHIHUAHUA A AV. SILVESTRE TERRAZAS)




*IMG. 111 VOLUMEN ACTUAL INTERSECCIÓN ENTRE CARRETERA CUAUHTÉMOC – CHIHUAHUA A SILVESTRE TERRAZAS*

A) Sección Analizada




**C.120**
INTERSECCIÓN CON AV. SILVESTRE TERRAZAS

B) Factor de ajuste

| INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA | |
|---|---|
| Volumen de demanda actual | 672 Vph |
| Volumen de demanda actual, un sentido | 380 Vph |
| Ancho de corona | Variable |
| Ancho de calzada | Variable |
| Número de carriles | 3 |
| Velocidad promedio de operación (kph) | 50 kph |
| Factor hora pico | 0.80 |
| Factor de población conductora | 0.90 |
| Ancho de carril (m) | ≈3.50 m. |
| Tipo de calle multicarril | Urbana |

*TABLA. 129 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AV. SILVESTRE TERRAZAS.*

C) Factor de Corrección.

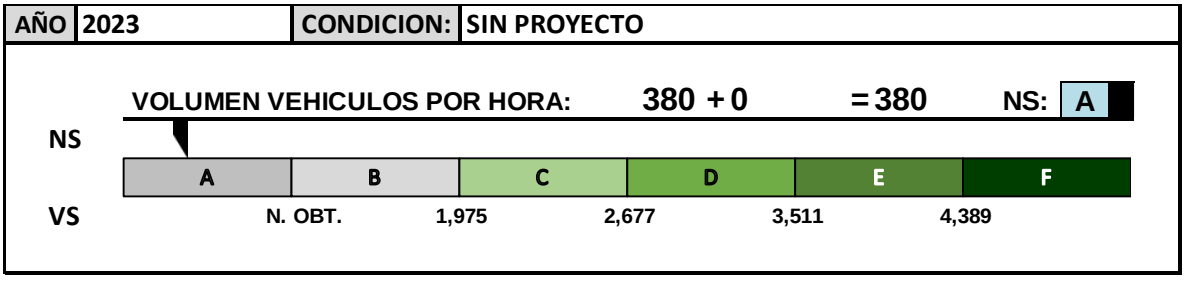
| Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plano** | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 130 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

D) Análisis de capacidad por sentido

| | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$VS_A$** | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| **$VS_B$** | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 1,975 | Diseño |
| **$VS_C$** | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 2,677 | - |
| **$VS_D$** | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 3,511 | - |
| **$VS_E$** | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 4,389 | Capacidad |

*TABLA. 131 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*




*GRAFICA 28 VOLÚMENES DE CAPACIDAD PARA CADA NIVEL DE SERVICIO*

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

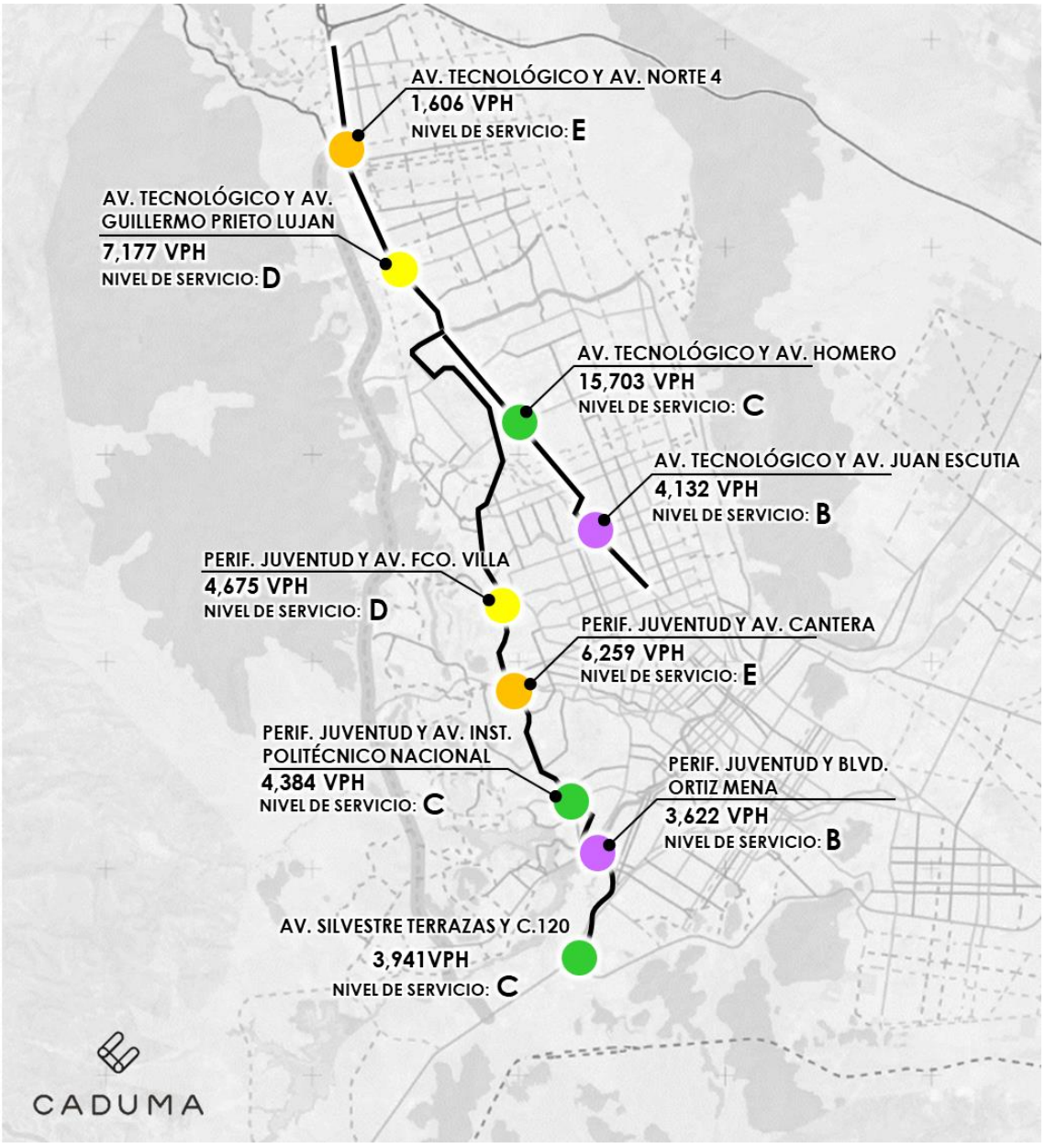
| | Vialidad | Volumen Actual | Nivel Servicio |
|---|---|---|---|
| 1 | **Av. Tecnológico** (De C. Rio Uruguay a Av. Desarrollo) | 5,779 | D |
| 2 | **Av. Norte 4** (De Av. Rio Nilo a Av. Tecnológico) | 705 | A |
| 3 | **Av. Guillermo Prieto Lujan** (De Av. Hidroeléctrica de Chicoacen a Av. Tecnológico) | 949 | A |
| 4 | **Av. Homero** (De C. San Miguel El Grande a Av. Tecnológico) | 3,399 | D |
| 5 | **Av. Juan Escutia** (De C. Miguel de Barragán a Av. Tecnológico) | 1,362 | B |
| 6 | **Periférico de la Juventud** (De Av. de la Cantera a Av. Francisco Villa) | 2,918 | D |
| 7 | **Av. Francisco Villa** (De Av. Huancune a Periférico de la Juventud) | 1,267 | B |
| 8 | **Av. de la Cantera** (De Av. Misión del Bosque a Periférico de la Juventud) | 1,683 | B |
| 9 | **Av. Instituto Politécnico Nacional** (De C. La Salle a Periférico de la Juventud) | 795 | A |
| 10 | **Blvd. Antonio Ortiz Mena** (De C. Juan Bernardo a Periférico de la Juventud) | 813 | A |
| 11 | **Av. Valle Escondido** (De C. Valle Real a Periférico de la Juventud) | 1,195 | B |
| 12 | **Av. Prolongación Teófilo Borunda** (De Periférico de la Juventud a C. Lirios) | 2,284 | C |
| 13 | **Av. Silvestre Terrazas** (De C. 120 a C. del Bosque) | 2,301 | C |
| 14 | **C. 120** (De Carretera Cuauhtémoc – Chihuahua a Av. Silvestre Terrazas) | 380 | A |

*TABLA. 132 RESUMEN DE NIVEL SE SERVICIO POR CALLE.*

### C) NIVELES DE SERVICIO POR INTERSECCIÓN

Los niveles de servicio por intersección son una forma de medir la eficiencia y la capacidad del tráfico de una intersección, para evaluar el funcionamiento de cruces de carreteras, intersecciones urbanas y otros puntos donde se encuentran diferentes flujos de tráfico. Los niveles de servicio se representan generalmente con letras que van desde A (el nivel más alto) hasta F (el nivel más bajo). Cada nivel se asocia con un rango de medidas, como la velocidad promedio, el tiempo de espera y la capacidad.

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




En el análisis actual, se ha identificado que cuatro intersecciones están operando por encima del nivel de servicio C. Este hallazgo apunta a un desafío crítico, ya que esto indica que han superado su capacidad original de diseño en términos de volumen vehicular. Como resultado, su nivel de servicio ha caído en la categoría de mediocre (D) o incluso pobre (E), lo que indica la presencia de retrasos significativos y tiempos de espera notables. La velocidad de circulación se ha visto considerablemente reducida, lo que afecta negativamente la experiencia de conducción en estas áreas.

## D) ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD

De acuerdo a la comisión estatal de seguridad división de policía vial, mediante el departamento de coordinación operativa de delegaciones de la división de policía vial, nos reporta el índice de accidentabilidad en el periodo de 2018 a 2023 de las siguientes vialidades:

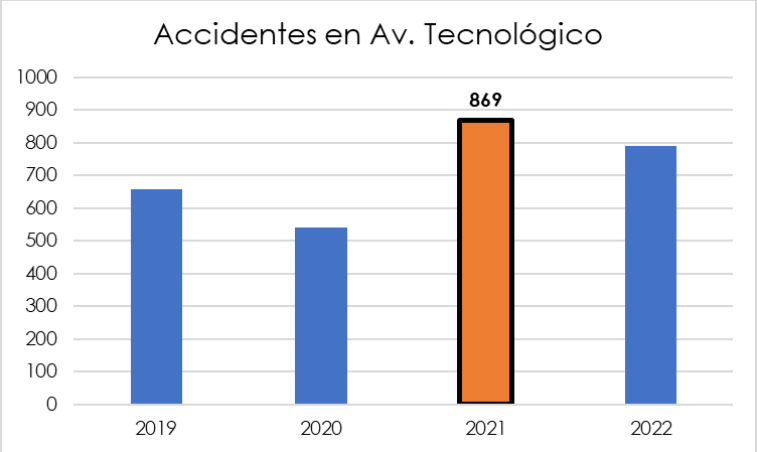
- Av. Tecnológico
- Periférico de la Juventud
- C. Misión del Bosque
- Av. de las Industrias
- Av. de la Cantera

En el documento presentado se mencionan las vialidades más accidentadas. Con el objetivo de evaluar la seguridad de la vialidad. Cuanto mayor sea el índice de accidentabilidad, mayor será el riesgo para los usuarios.

### Av. Tecnológico

| ACCIDENTES EN AV. TECNOLÓGICO | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MES | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
| 2018 | | | | | | | | | 74 | 54 | 76 | 54 | 258 |
| 2019 | 54 | 52 | 58 | 39 | 47 | 37 | 45 | 53 | 55 | 73 | 85 | 61 | 659 |
| 2020 | 52 | 62 | 47 | 15 | 28 | 22 | 41 | 48 | 49 | 45 | 53 | 80 | 542 |
| 2021 | 63 | 45 | 81 | 93 | 61 | 75 | 69 | 69 | 98 | 76 | 75 | 64 | 869 |
| 2022 | 52 | 47 | 51 | 52 | 61 | 81 | 53 | 74 | 84 | 75 | 87 | 72 | 789 |
| 2023 | 74 | 62 | 67 | 49 | 56 | 58 | 48 | 61 | 56 | | | | 531 |

*TABLA. 133 ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA AV. TECNOLÓGICO.*



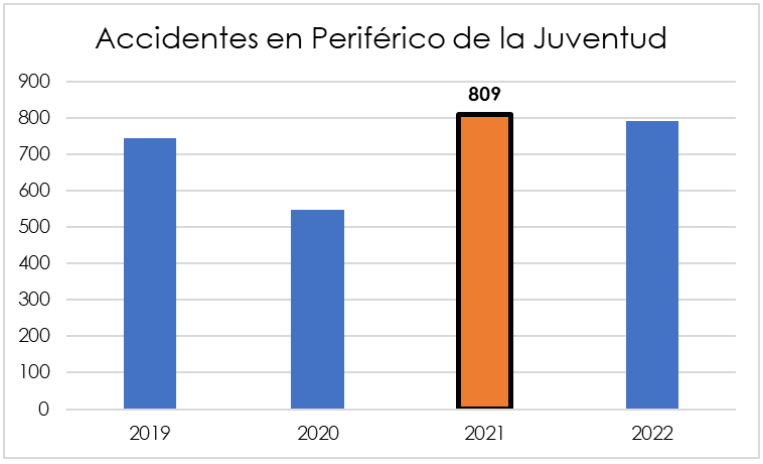

*GRAFICA 29 ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA AV. TECNOLÓGICO.*

En la Av. Tecnológico, el año que más accidentes se presentaron fue en **2021**, con un numero de **869 accidentes.**

## Periférico de la Juventud

| ACCIDENTES EN PERIFERICO DE LA JUVENTUD | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MES | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
| 2018 | | | | | | | | | 62 | 78 | 102 | 100 | 342 |
| 2019 | 74 | 79 | 62 | 49 | 64 | 54 | 38 | 48 | 65 | 69 | 71 | 71 | 744 |
| 2020 | 55 | 57 | 55 | 22 | 34 | 22 | 37 | 52 | 51 | 40 | 45 | 78 | 548 |
| 2021 | 53 | 43 | 80 | 75 | 57 | 56 | 95 | 95 | 71 | 58 | 83 | 43 | 809 |
| 2022 | 47 | 68 | 67 | 54 | 73 | 45 | 49 | 68 | 72 | 82 | 92 | 74 | 791 |
| 2023 | 87 | 81 | 79 | 50 | 45 | 79 | 56 | 50 | 59 | | | | 586 |

*TABLA. 134 ACCIDENTES REGISTRADOS EN PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD.*



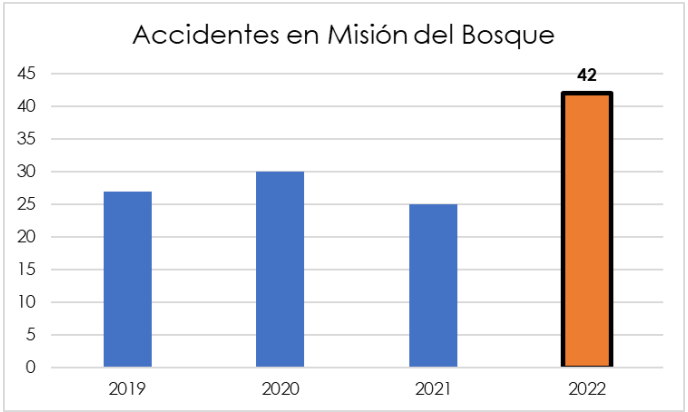

*GRAFICA 30 ACCIDENTES REGISTRADOS EN PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD.*

En el Periférico de la Juventud el año con más accidentes registrados es el **2021**, con un numero de **809 accidentes.**

## C. Misión del Bosque

| ACCIDENTES EN C. MISIÓN DEL BOSQUE | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MES | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
| 2018 | | | | | | | | | 4 | 1 | 3 | 4 | 12 |
| 2019 | 6 | 0 | 3 | 0 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 27 |
| 2020 | 0 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | 2 | 5 | 2 | 30 |
| 2021 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 5 | 2 | 5 | 2 | 3 | 3 | 0 | 25 |
| 2022 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 7 | 3 | 1 | 42 |
| 2023 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0 | 3 | 1 | 1 | 2 | | | | 16 |

*TABLA. 135 ACCIDENTES REGISTRADOS EN C. MISIÓN DEL BOSQUE.*



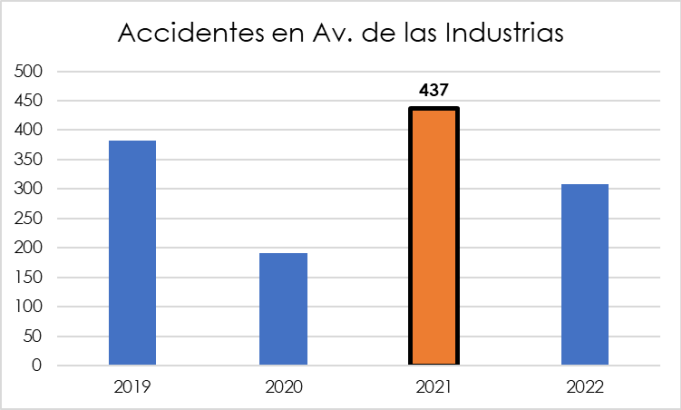

*GRAFICA 31 ACCIDENTES REGISTRADOS EN C. MISIÓN DEL BOSQUE.*

En la C. Misión del Bosque el año con el mayor número de accidentes es el **2022**, con un registro de **42 accidentes.**

## Av. de las Industrias

| ACCIDENTES EN AV. DE LAS INDUSTRIAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MES | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
| 2018 | | | | | | | | | 10 | 21 | 25 | 24 | 80 |
| 2019 | 30 | 32 | 41 | 32 | 35 | 37 | 44 | 45 | 16 | 30 | 28 | 12 | 382 |
| 2020 | 7 | 21 | 18 | 5 | 8 | 19 | 11 | 23 | 17 | 12 | 22 | 28 | 191 |
| 2021 | 22 | 189 | 46 | 21 | 22 | 16 | 28 | 17 | 23 | 14 | 21 | 18 | 437 |
| 2022 | 27 | 34 | 18 | 14 | 36 | 24 | 17 | 23 | 21 | 31 | 36 | 27 | 308 |
| 2023 | 23 | 15 | 24 | 21 | 11 | 19 | 18 | 16 | 14 | | | | 161 |

*TABLA. 136 ACCIDENTES REGISTRADOS EN AV. DE LAS INDUSTRIAS.*



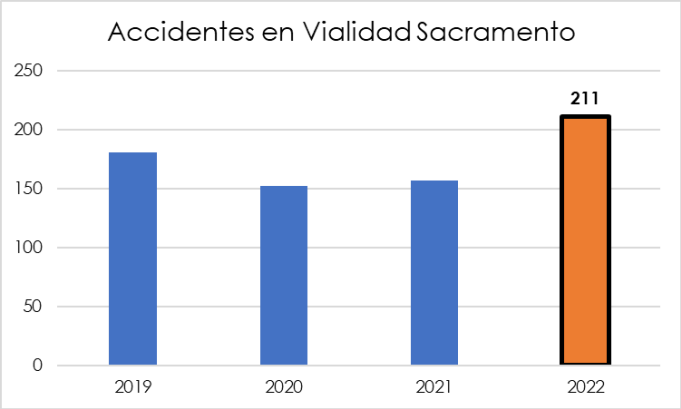

*GRAFICA 32 ACCIDENTES REGISTRADOS EN AV. DE LAS INDUSTRIAS.*

En la Av. de las Industrias el año con mayor registro de accidentes es en el **2021**, con un número de **437 accidentes.**

## Vialidad Sacramento

| ACCIDENTES EN VIALIDAD SACRAMENTO | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MES | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
| 2018 | | | | | | | | | 10 | 21 | 35 | 14 | 80 |
| 2019 | 12 | 13 | 16 | 15 | 20 | 16 | 13 | 18 | 15 | 15 | 17 | 11 | 181 |
| 2020 | 44 | 9 | 6 | 6 | 7 | 5 | 9 | 14 | 12 | 18 | 10 | 12 | 152 |
| 2021 | 10 | 11 | 14 | 10 | 8 | 17 | 19 | 14 | 12 | 14 | 13 | 15 | 157 |
| 2022 | 17 | 19 | 16 | 19 | 29 | 8 | 12 | 9 | 19 | 24 | 19 | 20 | 211 |
| 2023 | 17 | 24 | 28 | 31 | 21 | 10 | 10 | 10 | 24 | | | | 175 |

*TABLA. 137 ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA VIALIDAD SACRAMENTO.*



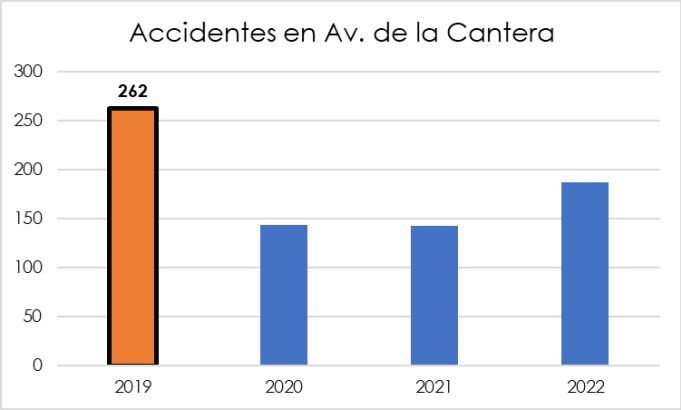

*GRAFICA 33 ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA VIALIDAD SACRAMENTO.*

En la Vialidad Sacramento, el año con la mayor cantidad de accidentes registrados fue el **2022**, con un total de 2**11 incidentes reportados.**

## Av. de la Cantera

| ACCIDENTES EN AVENIDA DE LA CANTERA | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MES | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
| 2018 | | | | | | | | | 17 | 15 | 19 | 29 | 80 |
| 2019 | 35 | 30 | 41 | 31 | 27 | 9 | 7 | 10 | 7 | 34 | 12 | 19 | 262 |
| 2020 | 17 | 13 | 11 | 7 | 6 | 8 | 7 | 14 | 5 | 15 | 16 | 25 | 144 |
| 2021 | 11 | 9 | 14 | 14 | 10 | 19 | 9 | 12 | 8 | 10 | 21 | 6 | 143 |
| 2022 | 19 | 10 | 22 | 8 | 17 | 22 | 7 | 15 | 20 | 18 | 14 | 15 | 187 |
| 2023 | 21 | 29 | 17 | 9 | 8 | 17 | 10 | 12 | 13 | | | | 136 |

*TABLA. 138 ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA AV. DE LA CANTERA.*




*GRAFICA 34 ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA AV. DE LA CANTERA.*

En la Av. de la Cantera, el año **2019** se destacó por tener el mayor número de accidentes registrados, con un total de **262 incidentes reportados.**

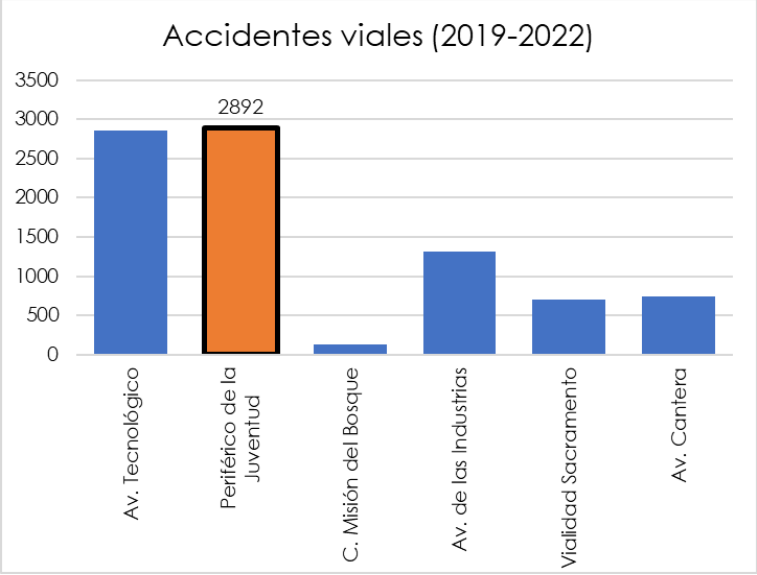



*TABLA. 139 RESUMEN DE ACCIDENTES REGISTRADOS POR VIALIDAD*

Actualmente la vialidad con mayor registro de accidentes es el **Periférico de la Juventud,** con un total de **2892 incidentes** en el periodo de **2019-2022.**

## V.8 EVALUACIÓN DE CALLES DE ACUERDO EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS.

La evaluación de la seguridad vial de una vialidad, tiene como objetivo el analizar los niveles de eficiencia y calidad de las calles, además de la protección de todas las personas que utilizan las vías de tránsito, ya sea como conductores, pasajeros o peatones.

De acuerdo a la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, los principios de movilidad y seguridad vial, son los siguientes:

1. **Accesibilidad**. Garantizar el acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas al espacio público, infraestructura, servicios, vehículos, transporte público y los sistemas de movilidad tanto en zonas urbanas como rurales e insulares mediante la identificación y eliminación de obstáculos y barreras de acceso, discriminación, exclusiones, restricciones físicas, culturales, económicas, así como el uso de ayudas técnicas y perros de asistencia, con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad;
2. **Calidad.** Garantizar que los sistemas de movilidad, infraestructura, servicios, vehículos y transporte público cuenten con los requerimientos y las condiciones para su óptimo funcionamiento con propiedades aceptables para satisfacer las necesidades de las personas;
3. **Confiabilidad.** Las personas usuarias de los servicios de transporte deben tener la certeza de que los tiempos de recorrido, los horarios de operación y los puntos de abordaje y descenso son predefinidos y seguros, de manera que se puedan planear los recorridos de mejor forma;
4. **Diseño universal.** Todos los componentes de los sistemas de movilidad deben seguir los criterios de diseño universal, a fin de incluir a todas las personas independientemente de su condición y en igualdad de oportunidades, a las calles y los servicios de movilidad, de acuerdo con las condiciones de cada centro de población; así como otorgarles las condiciones mínimas de infraestructura necesarias para ejercer el derecho a la movilidad;
5. **Eficiencia.** Maximizar los desplazamientos ágiles y asequibles, tanto de personas usuarias como de bienes y mercancías, optimizando los recursos ambientales y económicos disponibles;
6. **Equidad.** Reconocer condiciones y aspiraciones diferenciadas para lograr el ejercicio de iguales derechos y oportunidades, tanto para mujeres y hombres, así como otros grupos en situación de vulnerabilidad;
7. **Habitabilidad.** Generar condiciones para que las vías cumplan con las funciones de movilidad y creación de espacio público de calidad, a través de la interacción social, la diversidad de actividades y la articulación de servicios, equipamientos e infraestructura;

8. **Inclusión e Igualdad.** El Estado atenderá de forma incluyente, igualitaria y sin discriminación las necesidades de todas las personas en sus desplazamientos en el espacio público, infraestructura, servicios, vehículos, transporte público y los sistemas de movilidad;
9. **Movilidad activa.** Promover ciudades caminables, así como el uso de la bicicleta y otros modos de transporte no motorizados, como alternativas que fomenten la salud pública, la proximidad y la disminución de emisiones contaminantes;
10. **Multimodalidad.** Ofrecer múltiples modos y servicios de transporte para todas las personas usuarias, los cuales deben articularse e integrarse entre sí y con la estructura urbana, para reducir la dependencia del vehículo particular motorizado;
11. **Participación.** Establecer mecanismos para que la sociedad se involucre activamente en cada etapa del ciclo de la política pública, en un esquema basado en la implementación de metodologías de co-creación enfocadas en resolver las necesidades de las personas;
12. **Perspectiva de género.** Visión científica, analítica y política que busca eliminar las causas de la desigualdad, la injusticia y la jerarquización de las personas basada en el género y que promueve la igualdad entre mujeres y hombres;
13. **Progresividad.** Garantizar que el derecho a la movilidad y sus derechos relacionados, estén en constante evolución, promoviéndolos de manera progresiva y gradual e incrementando constantemente el grado de su tutela, respeto, protección y garantía;
14. **Resiliencia.** Lograr que el sistema de movilidad tenga capacidad para soportar situaciones fortuitas o de fuerza mayor, con una recuperación breve y de bajo costo, tanto para la sociedad como para el medio ambiente;
15. **Seguridad.** Se deberá proteger la vida y la integridad física de las personas en sus desplazamientos bajo el principio de que toda muerte o lesión por siniestros de tránsito es prevenible;
16. **Seguridad vehicular.** Aspecto de la seguridad vial enfocado en el desempeño de protección que brinda un vehículo de motor a las personas pasajeras y usuarias vulnerables, y demás usuarias de la vía, contra el riesgo de muerte o lesiones graves en caso de siniestro;
17. **Sostenibilidad.** Satisfacer las necesidades de movilidad procurando los menores impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida de las personas, garantizando un beneficio continuo para las generaciones actuales y futuras;
18. **Transparencia y rendición de cuentas.** Garantizar la máxima publicidad y acceso a la información relacionada con la movilidad y la seguridad vial, así como sobre el ejercicio presupuestal y cumplimiento de la normativa, de conformidad con lo establecido en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública;

19. **Transversalidad.** Instrumentar e integrar las políticas, programas y acciones en materia de movilidad y seguridad vial, desarrollados por las distintas dependencias y entidades de la administración pública, que proveen bienes y servicios a la población, poniendo especial atención a los grupos en situación de vulnerabilidad, y
20. **Uso prioritario de la vía o del servicio.** Concientizar a personas usuarias de la vía y transporte público sobre la necesidad que tienen las personas con discapacidad, las personas con movilidad limitada y quien los acompaña, de usar en determinadas circunstancias, las vías de manera preferencial con el fin de garantizar su seguridad.

En base a lo anterior, esta evaluación abarca la eficiencia de flujos de personas y mercancías en sus múltiples medios de transporte y lo concatena a las condiciones ambientales y sociales de la ciudad. La evaluación se realiza de acuerdo al a doce criterios que responde a los principios que rigen a una calle completa; que son inclusión, seguridad, sustentabilidad y resiliencia (de acuerdo al "Manual de Calles, Diseño Vial para ciudades mexicanas (SEDATU Y BID)"); y se explican a continuación:

| **Principios que rigen una calle completa** | |
|---|---|
| **Inclusión** | Las calles deben ser diseñadas para que cualquier persona pueda hacer uso de la misma en igualdad de condiciones. Esto se logra a través del reparto equitativo del espacio, en especial de los usuarios más vulnerables, es decir de los peatones, ciclistas y usuarios del transporte público. A la vez considerar un enfoque de diseño universal para facilitar la movilidad y accesibilidad de toda la población, y no segregativo o exclusivo para las personas con discapacidad. También promueve espacios atractivos que generen seguridad e interacción social entre todos los usuarios, con un enfoque que prioriza el uso de la calle por parte de niños y mujeres. |
| **Seguridad** | Las vías seguras tienen un doble componente. Por un lado, son aquellas donde todos los usuarios, especialmente los más vulnerables, cuentan con un entorno que es tolerante al error humano. Es decir, si alguien comete alguna equivocación al transitar, la probabilidad de que resulte en una lesión o muerte, es baja (seguridad vial). Por otro lado, son un espacio atractivo y activo que aumenta la afluencia de personas, de manera que se consigue la generación de espacios de convivencia en donde se reduce la posibilidad de que se den delitos y violencia (seguridad pública). De este modo, realizar un proyecto de calle segura implica identificar riesgos potenciales y mediante el diseño, promover conductas adecuadas al entorno urbano, principalmente relacionadas con la velocidad, pero también generar un proyecto funcional y estético que permita aumentar la actividad en la calle. |
| **Sustentabilidad** | Las vías sustentables generan entornos para promover la movilidad del peatón, en bicicleta, o el uso del transporte público, y así disminuir el uso excesivo del automóvil. Buscan la reducción del ruido, la mejora en la calidad del aire y la generación de microclimas. Además, estas calles: (1) crean un espacio competitivo y atractivo para soportar la actividad económica, (2) integran los sistemas naturales en todas las escalas, es decir los procesos y materiales naturales, en especial el ciclo del agua y; (3) respetan el patrimonio existente. El proyecto de una calle sustentable implica redistribuir el espacio |

| | |
|---|---|
| | vial de la manera más adecuada para la vocación definida para la calle, donde además se promueva la mezcla de usos de suelo y la densificación de la ciudad, entre otros factores. |
| **Resiliencia** | Aquellas vías urbanas en las que su diseño le permite a la autoridad recuperar la operatividad de la calle después de sufrir eventos catastróficos en el menor tiempo y con el menor costo posible para la sociedad, así como para el medio ambiente, y maximicen la capacidad de movilidad para evacuaciones y atención de emergencia, son resilientes. Una calle resiliente cuenta con materiales duraderos, diseños viales flexibles y multimodales, espacios para vegetación y sistemas de drenaje eficientes que usen la capacidad de absorción de los suelos. |

Por su parte los doce criterios de evaluación son los siguientes:

**1. Perspectiva de género:** Las calles deben tener las condiciones adecuadas para que exista igualdad de género, es decir, elementos urbanos que garanticen que cualquier usuario, preferentemente las niñas y mujeres, pueden acceder, ocupar y usar el espacio público en plenitud de condiciones. Ejemplos: Iluminación peatonal, señalamientos horizontales, esquinas accesibles para carriolas y la implementación de rutas seguras al transporte público.

**2. Diseño universal:** La calle debe garantizar que las circulaciones, materiales, geometrías, señalamientos y elementos complementarios sean diseñados para su usabilidad para el mayor tipo de personas, incluidas las personas con discapacidad, personas con movilidad limitada, con limitación cognitiva, de género, identidad o edad, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado.

**3. Prioridad a usuarios vulnerables de la vía:** Factores externos como la velocidad, circulación cercana a vehículos motorizados y ausencia de infraestructura de calidad, hacen más vulnerables a ciertos usuarios, como peatones y ciclistas. A lo largo de la calle se deben incorporar elementos que garanticen su seguridad.

**4. Diversidad de usos:** Promueve una equilibrada combinación entre usos residenciales y no residenciales dentro de la misma cuadra o cuadras adyacentes. Los desarrollos mixtos y las plantas bajas activas permiten generar una calle atractiva y dinámica a lo largo del día. Contar con más ojos en la calle genera entornos más seguros.

**5. Legibilidad:** La uniformidad en el diseño y el orden que éste proporciona debe permitir que la calle sea entendida con facilidad por los usuarios de las calles. El diseño debe además ordenar los flujos de los mismos para fomentar una sana convivencia.

**6. Participación social:** Se refiere a que los requerimientos de los usuarios sean satisfechos adecuadamente en el uso de la calle, para maximizar su nivel de apropiación y uso.

**7. Conectividad:** La calle debe formar parte de una red que conecte de manera eficiente orígenes y destinos mediante la transferencia directa entre modos de transporte. En ese sentido las rutas peatonales deben ser cortas, directas y variadas.

**8. Flexibilidad:** La flexibilidad es la capacidad del diseño para adaptarse a cambios en los requerimientos de su funcionamiento. Facilitar adecuaciones futuras a un bajo costo.

**9. Prioridad a la Movilidad Urbana Sustentable (MUS):** Las geometrías, operación, materiales y elementos complementarios deben reforzar la pirámide de prioridad basada en los principios de diseño de calles, la vulnerabilidad y los beneficios sociales y ambientales. Incluso en proyectos enfocados en un tipo de usuario, se deben abrir a opciones para las demás.

**10. Calidad:** La calle debe contar con materiales de larga duración, buen diseño y acabados, así como mantenimiento adecuado para ser funcional, atractiva estéticamente y permanecer en el tiempo.

**11. Permeabilidad:** La calle no debe ser una barrera urbana, todo lo contrario, debe permitir el desplazamiento libre de peatones, ciclistas y otros usuarios de la vía, incluidos vehículos de emergencia. Deben considerarse elementos que contribuyan a esta vocación.

**12. Tratamiento de condiciones climáticas:** El proyecto debe incorporar un diseño que permita la recolección e infiltración de agua pluvial y su reutilización en la medida que el suelo y el contexto hídrico de la ciudad lo requiera. Un buen diseño que promueve la movilidad activa y el uso de transporte público es un aliado en la construcción de ciudades bajas en carbono.

Cada uno de estos aspectos se evalúa a continuación, de manera subjetiva, de acuerdo a las observaciones en campo, siguiendo la siguiente jerarquía.

| Jerarquía | | Estado |
|---|---|---|
| ***0*** | Nulo | No se encuentra considerado. |
| ***1*** | Bajo | Menor al 45% de implementación, con muchas deficiencias |
| ***2*** | Medio | Entre el 46% y 85% de implementación, con deficiencias. |
| ***3*** | Total | Característica implementada correcta y efectivamente. |

## Av. Tecnológico

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS:

**MEDIO**




* Entre mas alejado del centro representa una mejor implementación

*IMG. 112 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. TECNOLÓGICO.*

## Av. Norte 4

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS:

**BAJO**




* Entre mas alejado del centro representa una mejor implementación

*IMG. 113 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. NORTE 4.*

**Av. Guillermo Prieto Lujan**

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS:

**MEDIO**




* Entre mas alejado del centro representa una mejor implementación

*IMG. 114 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN.*

**Av. Homero**

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS:

**MEDIO**




* Entre mas alejado del centro representa una mejor implementación

*IMG. 115 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. HOMERO.*

**Av. Juan Escutia**

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS:

**MEDIO**




* Entre mas alejado del centro representa una mejor implementación

*IMG. 116 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. JUAN ESCUTIA.*

**Av. Francisco Villa**

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS:

**MEDIO**




* Entre mas alejado del centro representa una mejor implementación

*IMG. 117 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. FRANCISCO VILLA.*

**Av. de la Cantera**

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS:

**MEDIO**




* Entre mas alejado del centro representa una mejor implementación

*IMG. 118 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. DE LA CANTERA.*

**Av. Instituto Politécnico Nacional**

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS:

**MEDIO**




* Entre mas alejado del centro representa una mejor implementación

*IMG. 119 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.*

**Blvd. Antonio Ortiz Mena**

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS:

**MEDIO**




* Entre mas alejado del centro representa una mejor implementación

*IMG. 120 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS BLVD. ANTONIO ORTIZ MENA.*

**Av. Valle Escondido**

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS:

**MEDIO**




* Entre mas alejado del centro representa una mejor implementación

*IMG. 121 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. VALLE ESCONDIDO.*

**Av. Prolongación Teófilo Borunda**

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS:

**MEDIO**




* Entre mas alejado del centro representa una mejor implementación

*IMG. 122 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. PROLONGACIÓN TEÓFILO BORUNDA.*

**Av. Silvestre Terrazas**

RESULTADO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS:

**MEDIO**




* Entre mas alejado del centro representa una mejor implementación

*IMG. 123 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS AV. SILVESTRE TERRAZAS.*




*IMG. 124 EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS C. 120.*

Actualmente las vialidades analizadas se encuentran en un nivel medio en la eficiencia de viajes urbanos, esto se debe a la falta de inclusión y seguridad para el usuario más vulnerable en las vialidades, es decir, peatones y transportes no motorizados. Por lo que tampoco se promueve la Movilidad Urbana Sustentable.

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | Av. Tecnológico | Av. Norte 4 | Av. Guillermo Prieto Lujan | Av. Homero | Av. Juan Escutia | Periférico de la Juventud | Av. Francisco Villa | Av. de la Cantera | Av. Instituto Politécnico Nacional | Blvd. Antonio Ortiz Mena | Av. Valle Escondido | Av. Prolongación Teófilo Borunda | Av. Silvestre Terrazas | C.120 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Perspectiva de género | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. Diseño universal | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3. Prioridad a usuarios vulnerables de la vía | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 4. Diversidad de usos | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 5. Legibilidad | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 6. Participación social | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 7. Conectividad | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| 8. Flexibilidad | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 9. Prioridad a la Movilidad Urbana Sustentable | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10. Calidad | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 11. Permeabilidad | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12. Tratamiento de condiciones climáticas | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Total | 20 | 15 | 18 | 17 | 18 | 19 | 16 | 16 | 19 | 18 | 19 | 18 | 18 | 14 |

*TABLA. 140 RESUMEN DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE VIAJES URBANOS DE ACUERDO A LAS VIALIDADES ACTUALES*

En la actualidad, las calles presentan desafíos adicionales, como la velocidad del tráfico, la proximidad a vehículos motorizados y la falta de infraestructura de calidad, que aumentan la vulnerabilidad de ciertos grupos de usuarios, como peatones y ciclistas. Además, se observa la falta de condiciones adecuadas para promover la igualdad de género, debido a que no existen elementos urbanos que garanticen que cualquier persona, especialmente niñas y mujeres, pueda acceder, utilizar y disfrutar plenamente del espacio público, ya que las vialidades no son áreas que garanticen seguridad social.

Además de los desafíos previamente mencionados, otro problema común en muchas vialidades es la falta de zonas permeables destinadas a la recolección e infiltración del agua de lluvia, así como la posibilidad de reutilizarla de manera efectiva. Esta carencia de infraestructura adecuada para el manejo sostenible del agua pluvial contribuye a problemas como inundaciones y la escasez de recursos hídricos. La ausencia de áreas permeables donde el agua de lluvia pueda ser absorbida por el suelo y recargue los acuíferos, representa un obstáculo en el camino hacia un desarrollo urbano sustentable y respetuoso con el medio ambiente.

# VI. PRONÓSTICOS

# VI.- PRONÓSTICOS

## VI.1 TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS

La construcción de escenarios implica la combinación de las variables identificadas en el análisis del comportamiento vial, con el propósito de identificar, describir y evaluar los múltiples escenarios o situaciones hipotéticas que podrían desarrollarse en el futuro, incluyendo algunas que puedan resultar poco probables.

El análisis de escenarios se encuentra estrechamente relacionado con la identificación temprana de señales de alerta, la evaluación de las fortalezas y debilidades de una vialidad, lo que, a su vez, facilita la generación de alternativas y la evaluación de las medidas de mitigación propuestas.

La metodología para la construcción de escenarios se compone de los siguientes pasos:

1. **Delimitar los parámetros básicos del estudio**

   Como en cualquier estudio, es esencial definir de manera inicial el alcance, lo cual implica establecer parámetros como el objeto de estudio, el horizonte temporal, el ámbito geográfico, entre otros. Estas delimitaciones son necesarias para la comprensión de lo que forma parte del estudio y lo que queda excluido.

   El propósito de los pronósticos presentados es examinar el patrón de comportamiento vial en la zona de estudio, anticipando la generación de viajes hasta el año 2040 a partir del crecimiento proyectado de la población actual y la expansión prevista del área de desarrollo.

2. **Análisis estratégico del presente**

   La prospectiva implica la exploración del futuro a través de un profundo conocimiento del presente. En consecuencia, el primer paso es adquirir un conocimiento detallado del objeto de estudio, no solo en términos descriptivos, sino también explicativos. Esto implica comprender por qué la realidad presenta una morfología específica en el momento actual en lugar de otra.

   Actualmente en la ciudad de Chihuahua, los viajes a la hora de máxima demanda la mayoría de los desplazamientos, se realizan del hogar hacia los centros de trabajo. Por ello la importancia de identificar los centros atractores de trabajo y las zonas con mayor densidad poblacional dentro de la zona de estudio.

### 3. Identificación de las fuerzas impulsoras del futuro

Este paso es muy importante, ya que la verdadera importancia de un pronóstico no radica en los escenarios en sí, sino en la identificación de las fuerzas impulsoras que tienen el potencial de moldear el futuro. Estos factores permiten desarrollar indicadores de seguimiento que facilitan la prospectiva de la vialidad.

Dichas fuerzas se pueden clasificar en dos tipos:

a. **Tendencias relativamente estables,** las cuales influyen en el presente y se anticipa que continuarán ejerciendo influencia en el horizonte temporal del estudio. Estas tendencias presentan variaciones lineales y, hasta cierto punto, predecibles. En el caso del proyecto, las tendencias relativamente estables son las siguientes:

**Tasa de crecimiento actual (INEGI) Municipio de Chihuahua**

**1.3%** anual

**TDPA (Trafico Diario Promedio Anual)**

| TDPA | 2006 | 2023 | Tasa de Crecimiento Anual |
|---|---|---|---|
| TECNOLÓGICO | 30,145.00 | 57,790.00 | 3.90% |
| PERIFÉRICO | 45,198.00 | 70,310.00 | 2.63% |
| HOMERO | 15,043.00 | 33,990.00 | 4.92% |
| | | Promedio | **3.82%** |

**Proyecciones de la población de México 2016-2050 (CONAPO)**

| CONAPO | 2020 | 2030 | 2050 |
|---|---|---|---|
| **Tasa de Crecimiento poblacional** | 1.30% | 0.59% | -0.01% |

**No. de ocupantes por vivienda particulares habitadas (INEGI)**

| No. de Ocupantes en viviendas particulares habitadas | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *1995* | *2000* | *2005* | *2010* | *2015* | *2020* |
| 4.2 | 4 | 3.8 | 3.6 | 3.4 | 3.2 |

| Proyección de no. de Ocupantes en viviendas particulares habitadas | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 |
| 3.2 | 3 | 2.8 | 2.6 | 2.4 | 2.2 |

b. **Incertidumbres clave,** cuya evolución y su interacción con otras tendencias e incertidumbres pueden dar lugar a diferentes futuros. Estas variables son difíciles de prever, y ni siquiera se puede obtener una estimación aproximada de su posible evolución en el horizonte temporal del estudio.

   Dentro del contexto del proyecto la incertidumbre clave, se localiza en el pronóstico crítico, que implica la proyección de la población total de la ciudad hasta el año 2040. Para determinar el número de habitantes en la zona de estudio, se utiliza el **porcentaje de la superficie del suelo programado** dentro de dicha área, lo que permite obtener una estimación de la población proyectada en la zona.

   Y la superficie de suelo programado en el área de estudio es del 50%

| **8,415.04 ha** | **4,207.52 ha** |
|---|---|
| Suelo Programado en el municipio | Suelo Programado en la zona de estudio |

**4. Construcción de escenarios combinados**

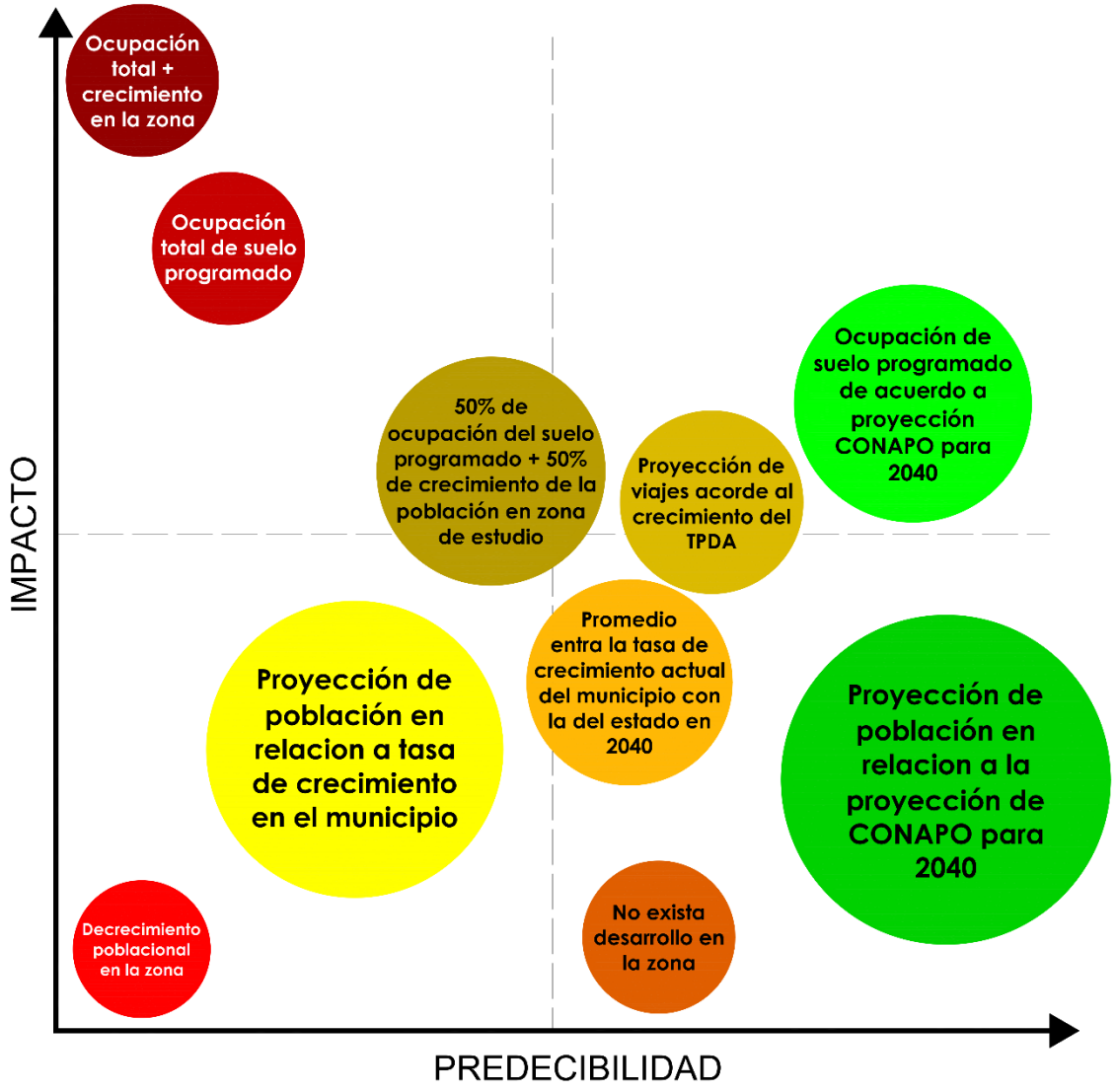
La construcción de escenarios implica la combinación de diversos valores de las tendencias estables y las incertidumbres clave.

De acuerdo al análisis del crecimiento poblacional de CONAPO para el año 2030 la tasa de crecimiento del estado será de 0.59% anual y para el año 2050 el crecimiento será del -0.01% anual.

Por ello se detectaron ocho escenarios posibles, los cuales se muestran y describen a continuación:

a. El primer escenario será en relación a la proyección de crecimiento poblacional de la CONAPO.
b. El segundo pronóstico es la proyección de crecimiento en relación a la tasa de crecimiento del TDPA del 2006-2023.
c. El tercer escenario será con la tasa de crecimiento del municipio de chihuahua con el número de habitantes de la zona de estudio, sin considerar la ocupación del suelo programado.
d. El cuarto es un promedio entre la tasa de crecimiento proyectado por la CONAPO para el 2040 y la tasa de crecimiento actual del municipio.
e. El quinto, consiste en la ocupación total del suelo programado con la tasa de crecimiento del municipio.

f. El sexto se compone de un promedio entre el crecimiento de la zona de estudio y la ocupación del uso de suelo programado.
g. El séptimo escenario indica que no existirá crecimiento poblacional, ni ocupación del uso de suelo programado.
h. El octavo escenario, se pronostica el que exista un decrecimiento poblacional en la zona de estudio, por lo que tampoco existiría desarrollo en el suelo programado.
i. El ultimo escenario, el cual sería el más crítico, se considera la ocupación total del suelo programado y el crecimiento de la población actual de la zona de estudio.




*IMG. 125 POSIBLES ESCENARIOS*

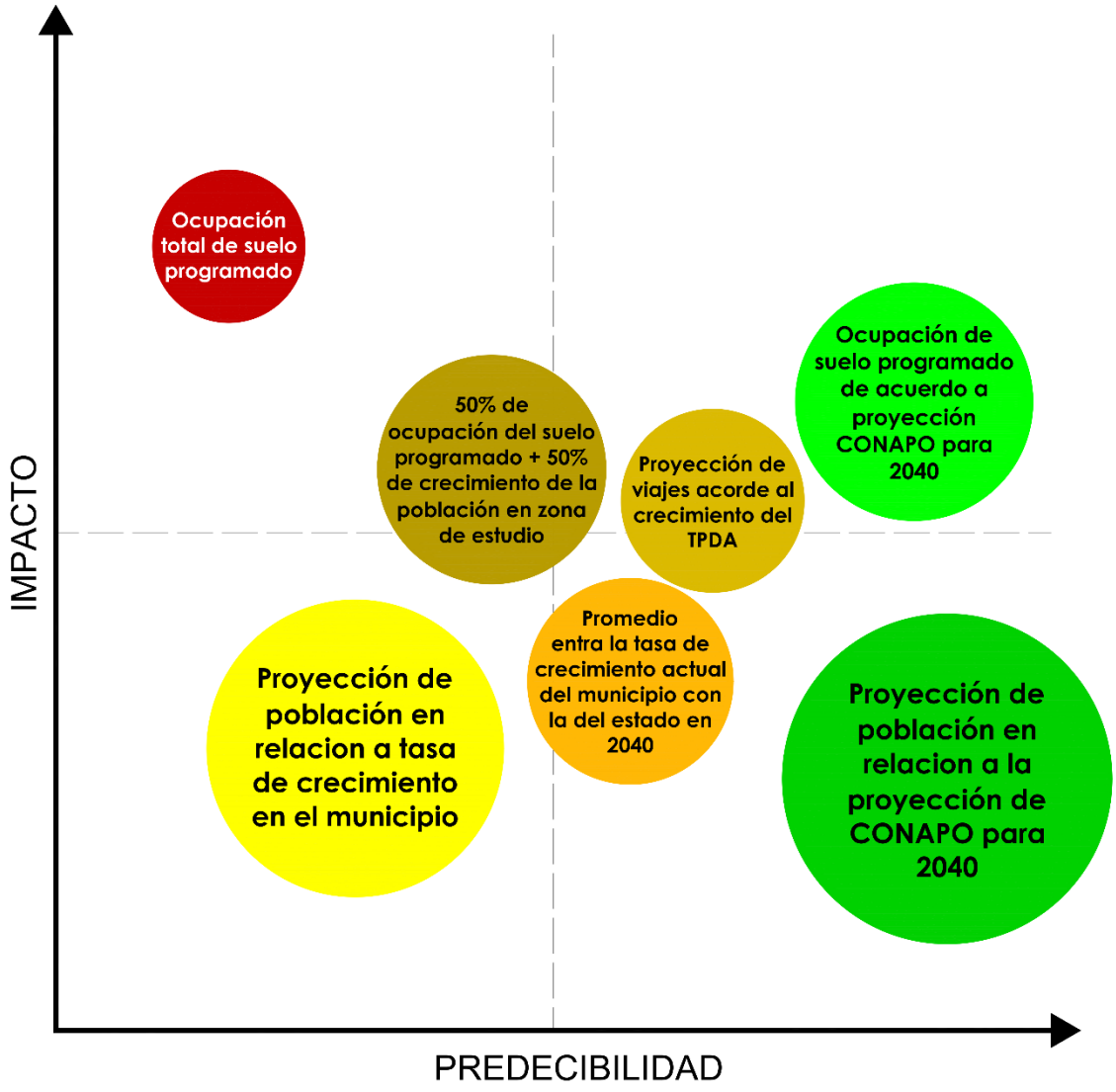
**5. Comprobación de consistencia de los escenarios**

Esta etapa tiene como objetivo asegurarse de que los escenarios desarrollados sean coherentes, lógicos y realistas. Analizando si la tendencia es factible de acuerdo al horizonte temporal, si son congruentes con el comportamiento actual de la sociedad y el crecimiento demográfico proyectado.

Al analizar con mayor determinación cada uno de los escenarios, se eliminaron dos escenarios. Y se analizaran los siguientes:

a. El primer escenario será en relación a la proyección de crecimiento poblacional de la CONAPO.
b. El segundo pronóstico es la proyección de crecimiento en relación a la tasa de crecimiento del TDPA del 2006-2023.
c. El tercer escenario será con la tasa de crecimiento del municipio de chihuahua con el número de habitantes de la zona de estudio, sin considerar la ocupación del suelo programado.
d. El cuarto es un promedio entre la tasa de crecimiento proyectado por la CONAPO para el 2040 y la tasa de crecimiento actual del municipio.
e. El quinto, consiste en la ocupación total del suelo programado con la tasa de crecimiento del municipio.
f. El sexto, consiste en la ocupación total del suelo programado con la proyección de tasa de crecimiento de CONAPO.
g. El séptimo es el pronóstico óptimo, el cual es un promedio entre el crecimiento de la zona de estudio y la ocupación del uso de suelo programado.

Para descartar ciertos escenarios, se realizó una identificación de supuestos y limitaciones, en donde se reconoce las suposiciones hechas al analizar los datos estadísticos existentes y comprender las limitaciones de los mismos a través de las proyecciones tendenciales de crecimiento de acuerdo a Instituciones.




*IMG. 126 ESCENARIOS A ANALIZAR*

**6. Análisis de las implicaciones de cada escenario.**

En esta etapa de la metodología, se procede a analizar cada escenario. El enfoque de las implicaciones varía según el propósito del análisis, que puede abarcar desde la evaluación de las vialidades actuales, la verificación de la resiliencia de las mismas o la factibilidad de una nueva vialidad.

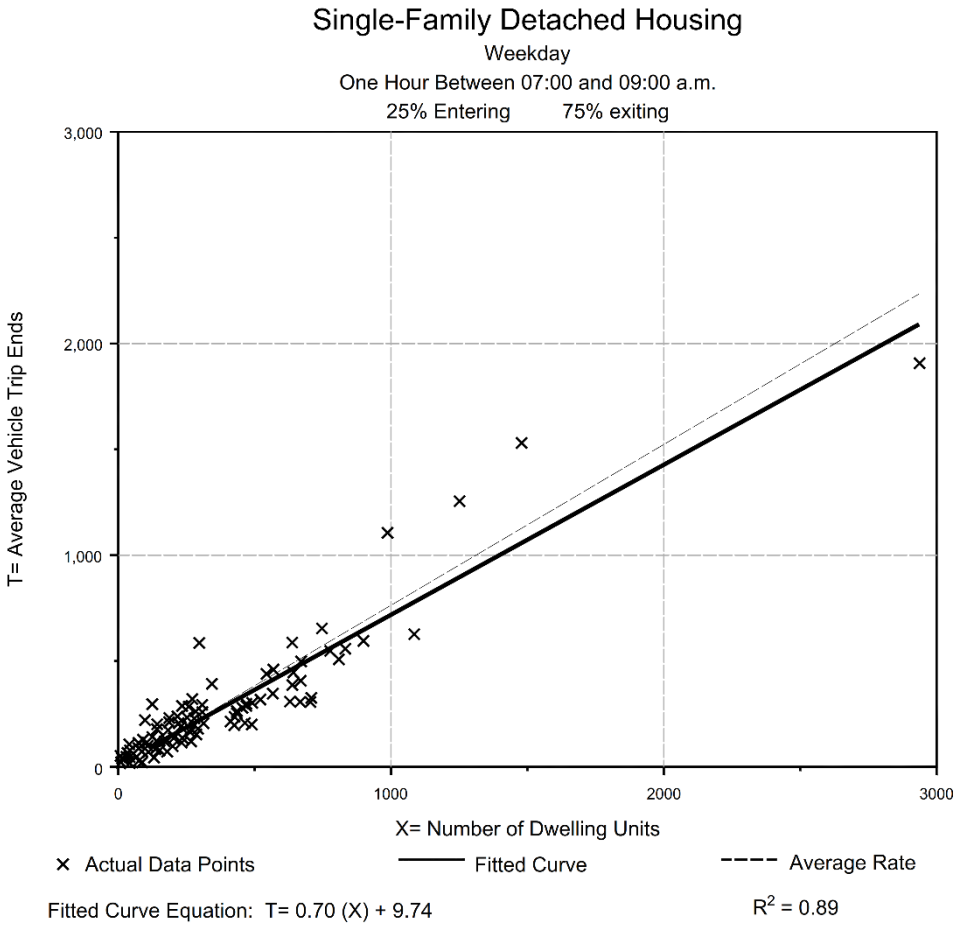
Después de identificar todos los escenarios a estudiar, se procede a determinar la generación de viajes de acuerdo a los factores claves identificados, los cuales son la tasa de crecimiento de la población, el desarrollo de la mancha urbana y el número de viviendas.

## VI.2 GENERACIÓN DE VIAJES DE ACUERDO A PROYECTO

En la generación de viajes, se toman en cuenta los siguientes aspectos, en los que se ha demostrado que la movilidad está en relación de:

1. **El uso de suelo.** Existe una estrecha relación entre la generación de viajes y la manera en el que el suelo es utilizado, incluyendo la ubicación e intensidad de uso.
2. Las **características socioeconómicas** de la población del área.
3. **Tipo, disponibilidad y calidad de las facilidades de transporte** disponible en el área.

En esta ocasión para llevar a cabo la generación del tránsito obtenido por el proyecto se utilizó la metodología sugerida por el Manual de generación de viajes 9na edición del ITE (Institute of Transportation Engineers), de acuerdo a los usos de suelo:




Trip Generation, 9th Edition - Institute of Transportation Engineers - Page 297

*TABLA. 141 GENERACIÓN DE VIAJES POR USO DE SUELO*
*Trip Generation Manual, 9th edition, ITE, página 297*

Se considera que la generación de viajes está vinculada al uso de suelo residencial, debido a que, en las encuestas de origen y destino, se revela que la ubicación de origen más

común para los viajes es el hogar, y el destino principal suele ser el lugar de trabajo. Además, la hora de máxima demanda tiende a coincidir con los momentos en que las personas se desplazan desde sus casas hacia sus lugares de trabajo.

### VI.3 ESCENARIO EN RELACIÓN A PROYECCIÓN DE TASA DE CRECIMIENTO CONAPO

De acuerdo a las Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas 2016-2050 proporcionadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), se anticipa un continuo crecimiento de la población en Chihuahua en las próximas décadas. En 2030, se proyecta una tasa de crecimiento del 0.59 por ciento anual, mientras que para 2050 se espera un ritmo de crecimiento más bajo, con un -0.01 por ciento anual. Esto sugiere que la estructura de la población, en términos de edad y género, continuará mostrando una base amplia, característica de una estructura piramidal, aunque acumulará una proporción significativa de la población en grupos de edades avanzadas y adultas.

En el caso del proyecto, el escenario será en el año 2040. Para determinar la tasa de crecimiento anual intermedia para el año 2040, se realiza una interpolación lineal. En este caso, se tienen dos puntos de datos: la tasa de crecimiento del 0.59% en 2030 y la tasa de crecimiento del -0.01% en 2050. Y el procedimiento fue el siguiente:

1. Diferencia en tasas de crecimiento entre 2020 a 2030:

   **Diferencia =** Tasa de crecimiento en 2020 - Tasa de crecimiento en 2030

   **Diferencia =** (1.3%) - (0.59%)

   Diferencia = **0.71%**

2. Diferencia anual en tasas de crecimiento entre 2020 y 2030:

   **Diferencia anual =** Diferencia / (2020 - 2030)

   **Diferencia anual =** 0.71% / (2020 - 2030)

   **Diferencia anual =** 0.71% / 10

   Diferencia anual = **0.071%**

3. Diferencia en tasas de crecimiento entre 2030 a 2050:

   **Diferencia =** Tasa de crecimiento en 2030 - Tasa de crecimiento en 2050

   **Diferencia =** (0.59%) - (-0.01%)

   Diferencia = **0.60%**

4. Diferencia anual en tasas de crecimiento entre 2030 y 2050:

**Diferencia anual =** Diferencia / (2030 - 2050)

**Diferencia anual =** 0.60% / (2030 - 2050)

**Diferencia anual =** 0.60% / 20

Diferencia anual = **0.03%**

Al tener la proyección de la tasa de crecimiento para 2040, se procede a calcular el número de habitantes de acuerdo a las diferencias anuales de los diferentes períodos:

1. Población total para el año 2040 en la zona de estudio:

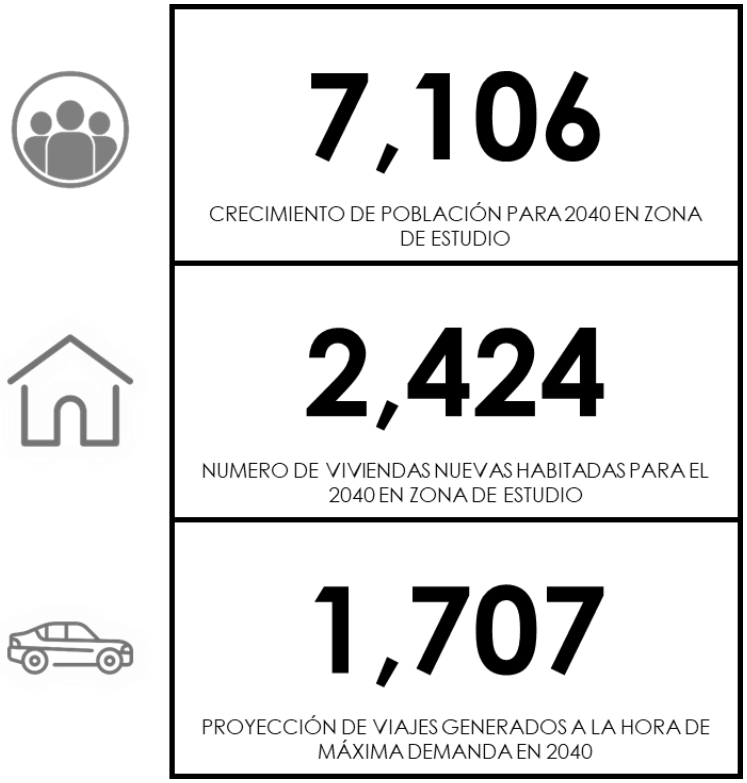
| Año | Tasa de Crecimiento | Población Total en zona de estudio | No. Ocupantes por vivienda | Nuevas viviendas Ocupadas |
|---|---|---|---|---|
| **2020** | 1.300% | 49,967 | 3.20 | - |
| **2021** | 1.229% | 50,581 | 3.20 | 192 |
| **2022** | 1.158% | 51,167 | 3.20 | 183 |
| **2023** | 1.087% | 51,723 | 3.20 | 174 |
| **2024** | 1.016% | 52,249 | 3.20 | 164 |
| **2025** | 0.945% | 52,743 | 3.00 | 165 |
| **2026** | 0.874% | 53,204 | 3.00 | 154 |
| **2027** | 0.803% | 53,631 | 3.00 | 142 |
| **2028** | 0.732% | 54,024 | 3.00 | 131 |
| **2029** | 0.661% | 54,381 | 3.00 | 119 |
| **2030** | 0.590% | 54,702 | 2.80 | 115 |
| **2031** | 0.560% | 55,008 | 2.80 | 109 |
| **2032** | 0.530% | 55,300 | 2.80 | 104 |
| **2033** | 0.500% | 55,577 | 2.80 | 99 |
| **2034** | 0.470% | 55,838 | 2.80 | 93 |
| **2035** | 0.440% | 56,084 | 2.60 | 95 |
| **2036** | 0.410% | 56,314 | 2.60 | 88 |
| **2037** | 0.380% | 56,528 | 2.60 | 82 |
| **2038** | 0.350% | 56,726 | 2.60 | 76 |
| **2039** | 0.320% | 56,908 | 2.60 | 70 |
| **2040** | 0.290% | 57,073 | 2.40 | 69 |
| **2041** | 0.260% | 57,221 | 2.40 | 62 |
| **2042** | 0.230% | 57,353 | 2.40 | 55 |
| **2043** | 0.200% | 57,468 | 2.40 | 48 |
| **2044** | 0.170% | 57,566 | 2.40 | 41 |
| **2045** | 0.140% | 57,647 | 2.20 | 37 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **2046** | 0.110% | 57,710 | 2.20 | 29 |
| **2047** | 0.080% | 57,756 | 2.20 | 21 |
| **2048** | 0.050% | 57,785 | 2.20 | 13 |
| **2049** | 0.020% | 57,797 | 2.20 | 5 |
| **2050** | -0.010% | 57,791 | 2.00 | -3 |

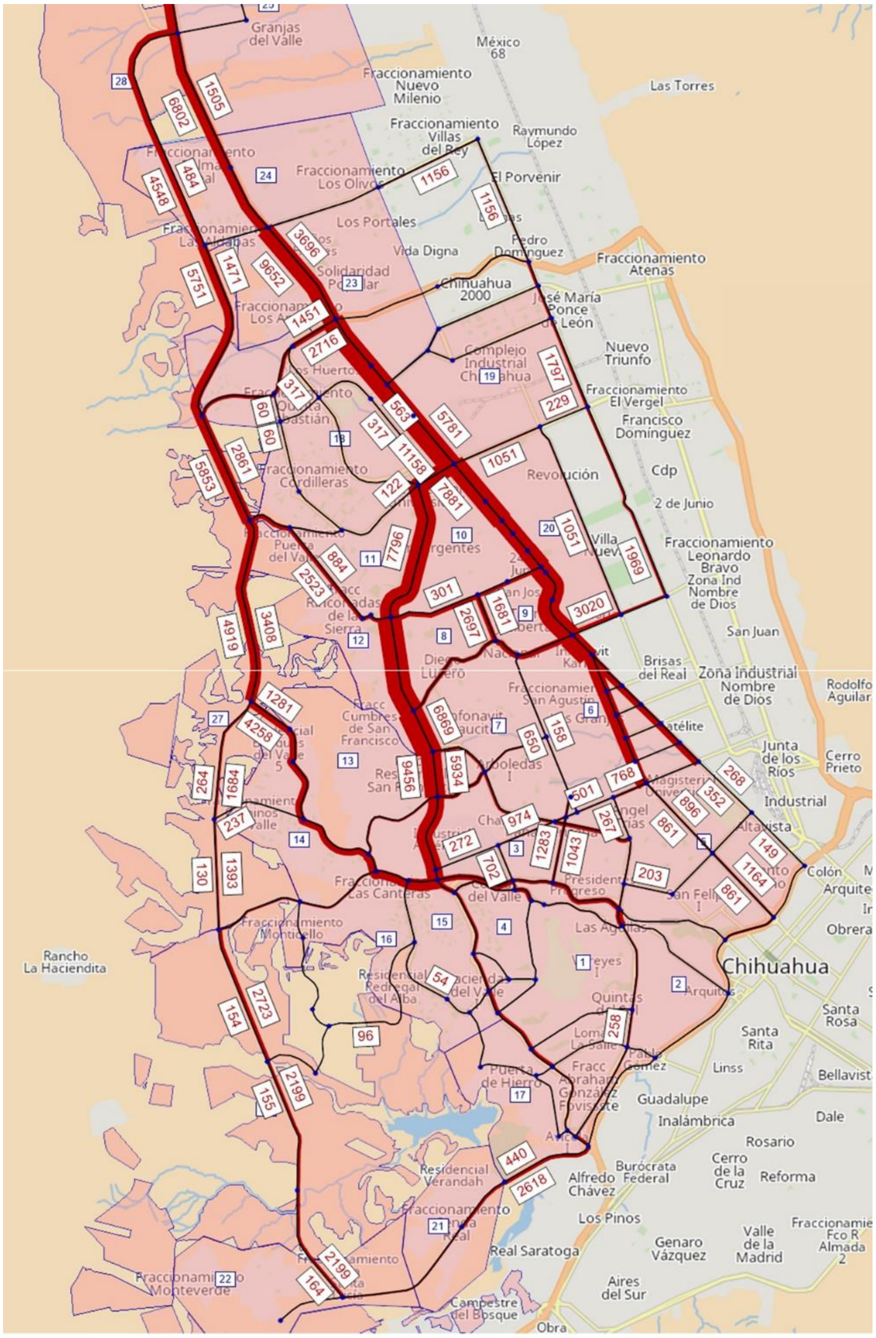
2. Crecimiento de población

**CP=** Total de población 2040 – población 2020
**CP=** 57,073 – 49,967
CP= **7,106**

De acuerdo a los datos recopilados, las proyecciones señalan que la población en la zona de estudio experimentará un incremento de **7,106 habitantes** adicionales para el **año 2040**. Este aumento demográfico se traduciría en una ocupación estimada de alrededor de **2,424 viviendas adicionales**. Como resultado, se prevé un aumento de aproximado de **1,707 viajes** durante la hora de máxima demanda.

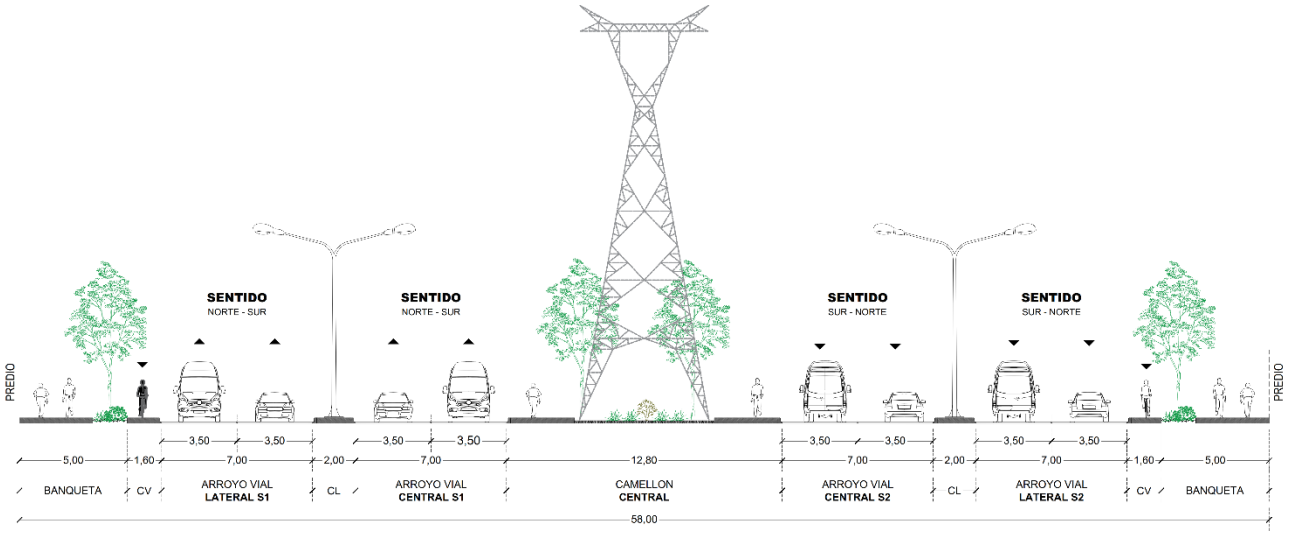


## VI.3.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM




*IMG. 127 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO CONAPO.*

En este escenario el tramo con mayor flujo vehicular es entra la Av. Nogales y Av. Homero, de acuerdo al análisis del software 5,853 viajes se registran en la hora de máxima demanda, por lo que los carriles que se requieren en el cuerpo Norte -Sur es de 4 carriles, y en el sentido Sur- Norte es de 3 carriles, ya que el flujo vehicular más crítico es de 3,408 viajes. Sin embargo, se recomienda que el número de carriles sean los mismos en ambos sentidos. Por lo que en este escenario la sección vial mínima requerida sería la siguiente:




*IMG. 128 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO CONAPO.*

## VI.4 ESCENARIO DE TASA DE CRECIMIENTO DEL TDPA

En este escenario se toma en cuenta como factor de crecimiento el TDPA (Trafico Promedio Diario Anual) de las vialidades primarias como la Av. Tecnológico, Periférico de la Juventud y Av. Homero. Las cuales de acuerdo al plan Sectorial De Movilidad Urbana Sustentable De La Ciudad De Chihuahua (2009) dichas avenidas en el 2006 tuvieron el siguiente TDPA:

1. Av. Tecnológico: **30,145**
2. Periférico de la Juventud: **45,198**
3. Av. Homero: **33,990**

Entonces al comparar el TDPA del 2006 con el 2023, se obtuvieron las siguientes tasas de crecimiento:

| Vialidad | 2006 | 2023 | Tasa de crecimiento anual |
|---|---|---|---|
| **Av. Tecnológico** | 30,145 | 57,790 | 3.90% |
| **Periférico de la Juventud** | 45,198 | 70,310 | 2.63% |
| **Av. Homero** | 15,043 | 33,990 | 4.92% |

Y para determinar un factor de incremento se calculó el promedio de las tres tasas de crecimiento y se obtuvo el siguiente resultado: 3.82% de crecimiento anual en el tráfico promedio. Por lo consiguiente el crecimiento de los viajes actuales generados por las viviendas es el siguiente:

| Año | Viajes actuales | Incremento de viajes anual | Viviendas | No. Ocupantes por vivienda | Crecimiento de población |
|---|---|---|---|---|---|
| **2020** | 11,150 | - | - | - | - |
| **2021** | 11,574 | 424 | 596 | 3.20 | 1907 |
| **2022** | 12,014 | 440 | 619 | 3.20 | 1981 |
| **2023** | 12,471 | 457 | 643 | 3.20 | 2058 |
| **2024** | 12,945 | 474 | 667 | 3.20 | 2134 |
| **2025** | 13,437 | 492 | 693 | 3.00 | 2079 |
| **2026** | 13,948 | 511 | 720 | 3.00 | 2160 |
| **2027** | 14,478 | 530 | 747 | 3.00 | 2241 |
| **2028** | 15,028 | 550 | 776 | 3.00 | 2328 |
| **2029** | 15,599 | 571 | 806 | 3.00 | 2418 |
| **2030** | 16,192 | 593 | 837 | 2.80 | 2344 |
| **2031** | 16,807 | 615 | 869 | 2.80 | 2433 |
| **2032** | 17,446 | 639 | 903 | 2.80 | 2528 |
| **2033** | 18,109 | 663 | 937 | 2.80 | 2624 |
| **2034** | 18,797 | 688 | 973 | 2.80 | 2724 |
| **2035** | 19,511 | 714 | 1010 | 2.60 | 2626 |
| **2036** | 20,252 | 741 | 1049 | 2.60 | 2727 |
| **2037** | 21,022 | 770 | 1090 | 2.60 | 2834 |
| **2038** | 21,821 | 799 | 1132 | 2.60 | 2943 |
| **2039** | 22,650 | 829 | 1175 | 2.60 | 3055 |
| **2040** | 23,511 | 861 | 1220 | 2.40 | 2928 |
| **2041** | 24,404 | 893 | 1266 | 2.40 | 3038 |
| **2042** | 25,331 | 927 | 1315 | 2.40 | 3156 |
| **2043** | 26,294 | 963 | 1366 | 2.40 | 3278 |
| **2044** | 27,293 | 999 | 1417 | 2.40 | 3401 |
| **2045** | 28,330 | 1,037 | 1472 | 2.20 | 3238 |
| **2046** | 29,407 | 1,077 | 1529 | 2.20 | 3364 |
| **2047** | 30,524 | 1,117 | 1586 | 2.20 | 3489 |
| **2048** | 31,684 | 1,160 | 1647 | 2.20 | 3623 |
| **2049** | 32,888 | 1,204 | 1710 | 2.20 | 3762 |
| **2050** | 34,138 | 1,250 | 1776 | 2.00 | 3552 |

Al sumar el incremento en la cantidad de viajes, se proyecta que para el año 2040 habrá un total de 12,361 viajes adicionales. Este aumento se reflejará en la ocupación de 17,462 nuevas viviendas, lo que a su vez resultará en un incremento de la población a 49,072 habitantes.

**49,072**

CRECIMIENTO DE POBLACIÓN PARA 2040 EN ZONA DE ESTUDIO

**17,462**

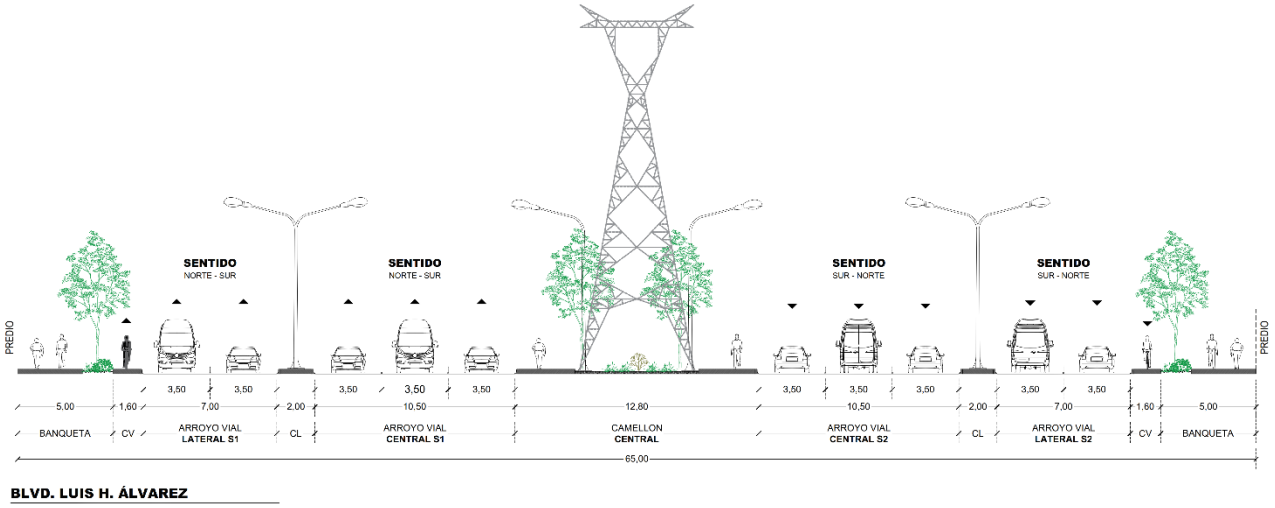
NUMERO DE VIVIENDAS NUEVAS HABITADAS PARA EL 2040 EN ZONA DE ESTUDIO

**12,361**

PROYECCIÓN DE VIAJES GENERADOS A LA HORA DE MÁXIMA DEMANDA EN 2040

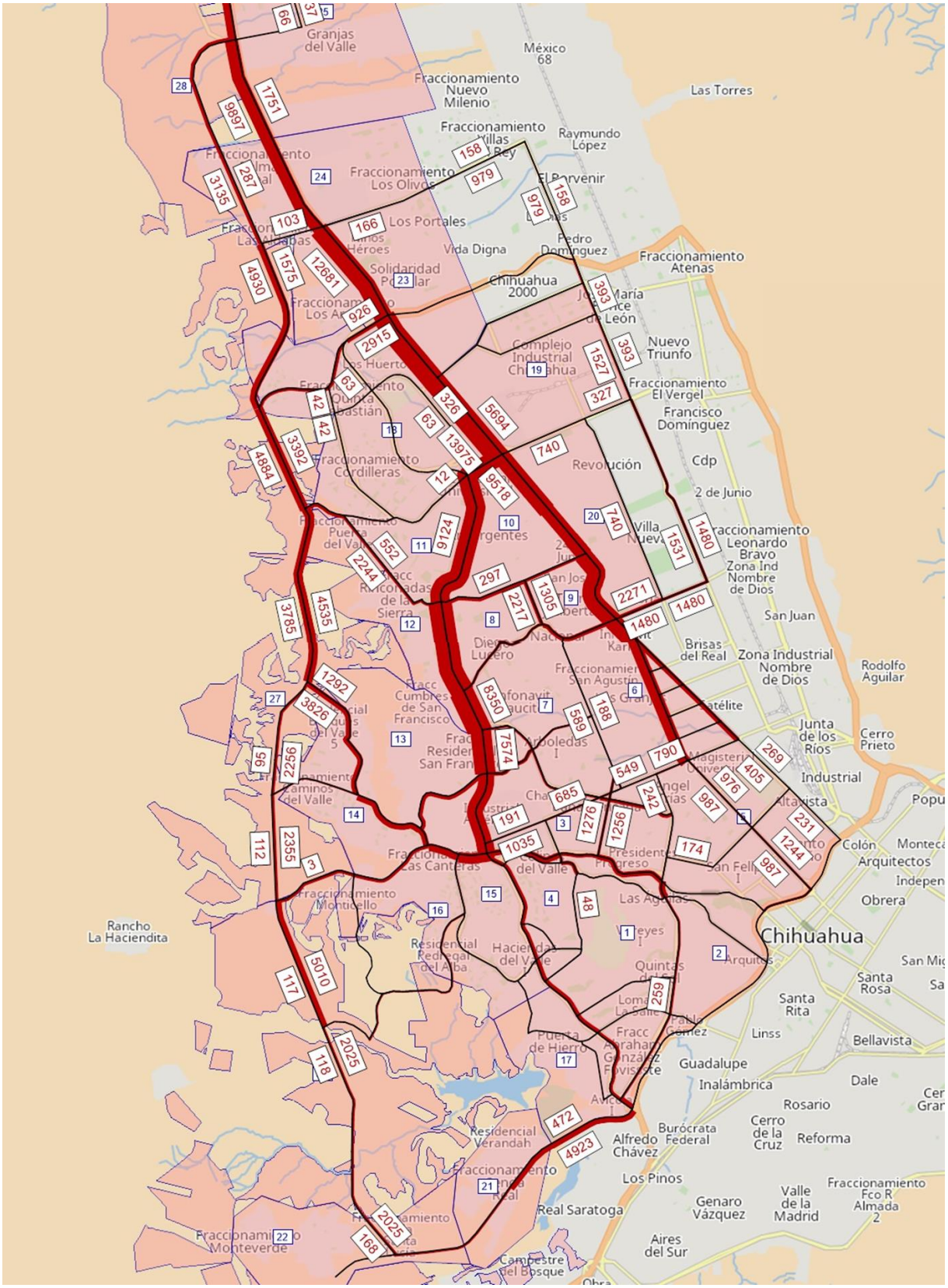
### VI.4.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM

En este escenario el tramo con mayor flujo vehicular es entra la Av. Guillermo Prieto Lujan y Av. Homero, de acuerdo al análisis del software 4,930 viajes se registran en la hora de máxima demanda, por lo que los carriles que se requieren en el cuerpo Norte -Sur es de 5 carriles, y en el sentido Sur- Norte es de 5 carriles también, ya que el flujo vehicular más crítico es de 5,010 viajes. Por lo que en este escenario la sección vial mínima requerida sería la siguiente:




*IMG. 129 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO TDPA.*

A continuación, se muestra el análisis de obtenido del software PTV VISUM:

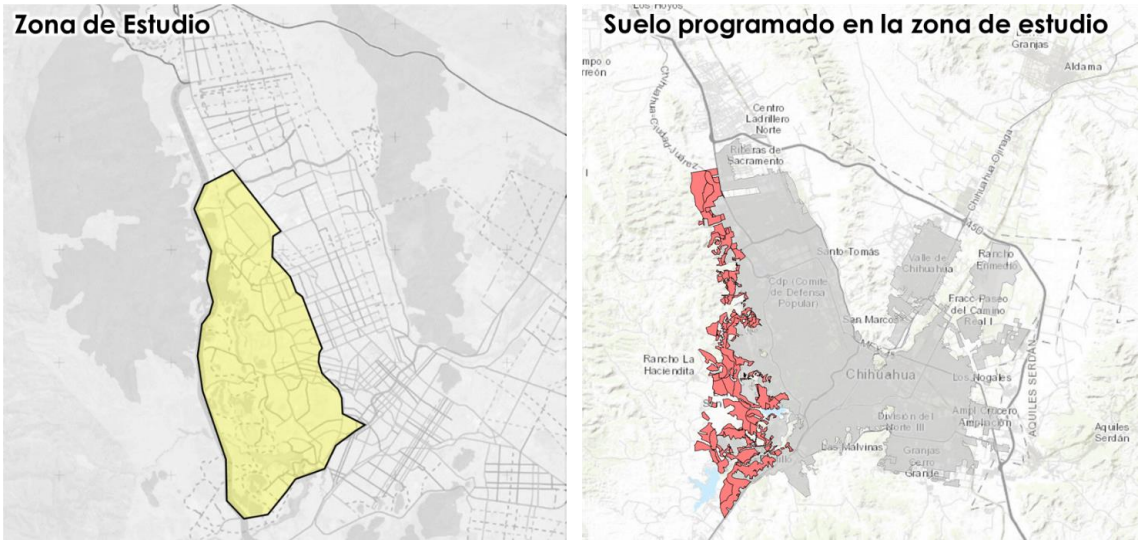



*IMG. 130 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO TDPA.*

## VI.5 ESCENARIO CONSERVADOR (TENDENCIAL TASA DE CRECIMIENTO ACTUAL)

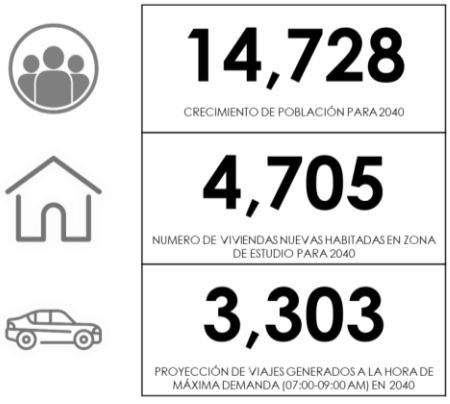
En el marco de un enfoque conservador tendencial, la previsión de la generación de viajes se sustenta en un análisis de los patrones históricos de crecimiento poblacional y las tendencias demográficas observadas en la zona de estudio. El propósito es identificar y comprender cómo ha evolucionado la población en el área de interés.

En el Censo 2020 realizado por el INEGI, señala que la población en la zona de estudio asciende a 49,967 habitantes, mostrando un incremento anual del 1.1%. En este mismo territorio, se encuentran 15,915 viviendas ocupadas, contribuyendo a un total de 11,150 desplazamientos durante el período de máxima demanda.

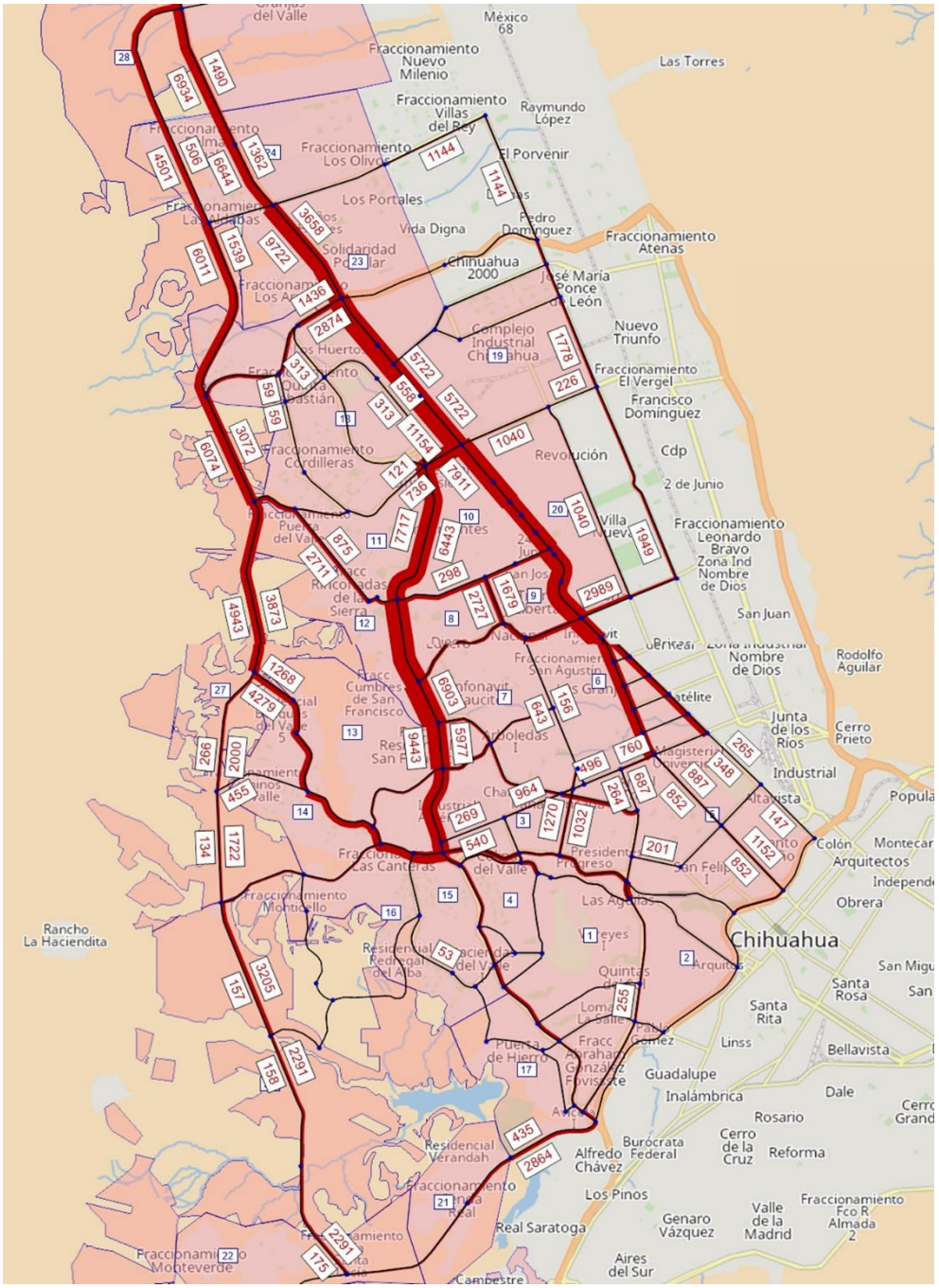



*IMG. 131 ZONA DE ESTUDIO Y SUELO DE CRECIMIENTO PROGRAMADO*

De acuerdo los datos recopilados, las proyecciones indican que la población en la zona de estudio experimentará un aumento de 14,728 habitantes adicionales para el **año 2040**. Este crecimiento demográfico se reflejaría en la ocupación de 4,705 viviendas adicionales aproximadamente, lo que, como consecuencia, generaría un incremento estimado de **3,303 viajes más en el mismo período**.

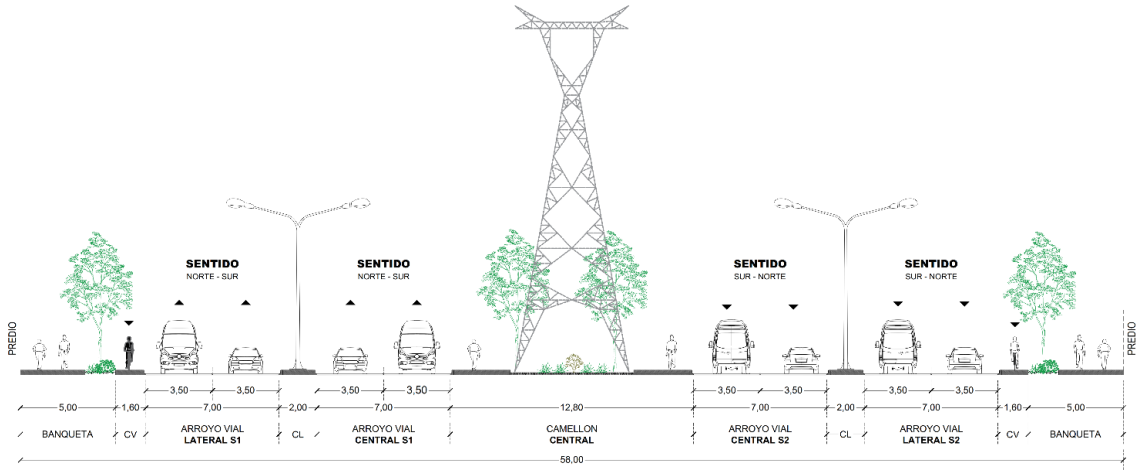


## VI.5.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM




*IMG. 132 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO ACTUAL.*

En este escenario el tramo con mayor flujo vehicular es entra la Av. Nogales y Av. Homero, de acuerdo al análisis del software 6,074 viajes se registran en la hora de máxima demanda, por lo que los carriles que se requieren en el cuerpo Norte -Sur es de 4 carriles, y en el sentido Sur- Norte es de 3 carriles, ya que el flujo vehicular más crítico es de 3,873 viajes. Sin embargo, se recomienda que el número de carriles sean los mismos en ambos sentidos. Por lo que en este escenario la sección vial mínima requerida sería la siguiente:




*IMG. 133 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO TDPA.*

## VI.6 PRONOSTICO PROMEDIO DE TASA DE CRECIMIENTO ACTUAL Y PROYECCIÓN 2040

En este escenario, se tomarán en cuenta el escenario conservador y el de la tasa de proyección 2040, para calcular un promedio que refleje un resultado equilibrado. De esta manera, se evita depender únicamente de un escenario.

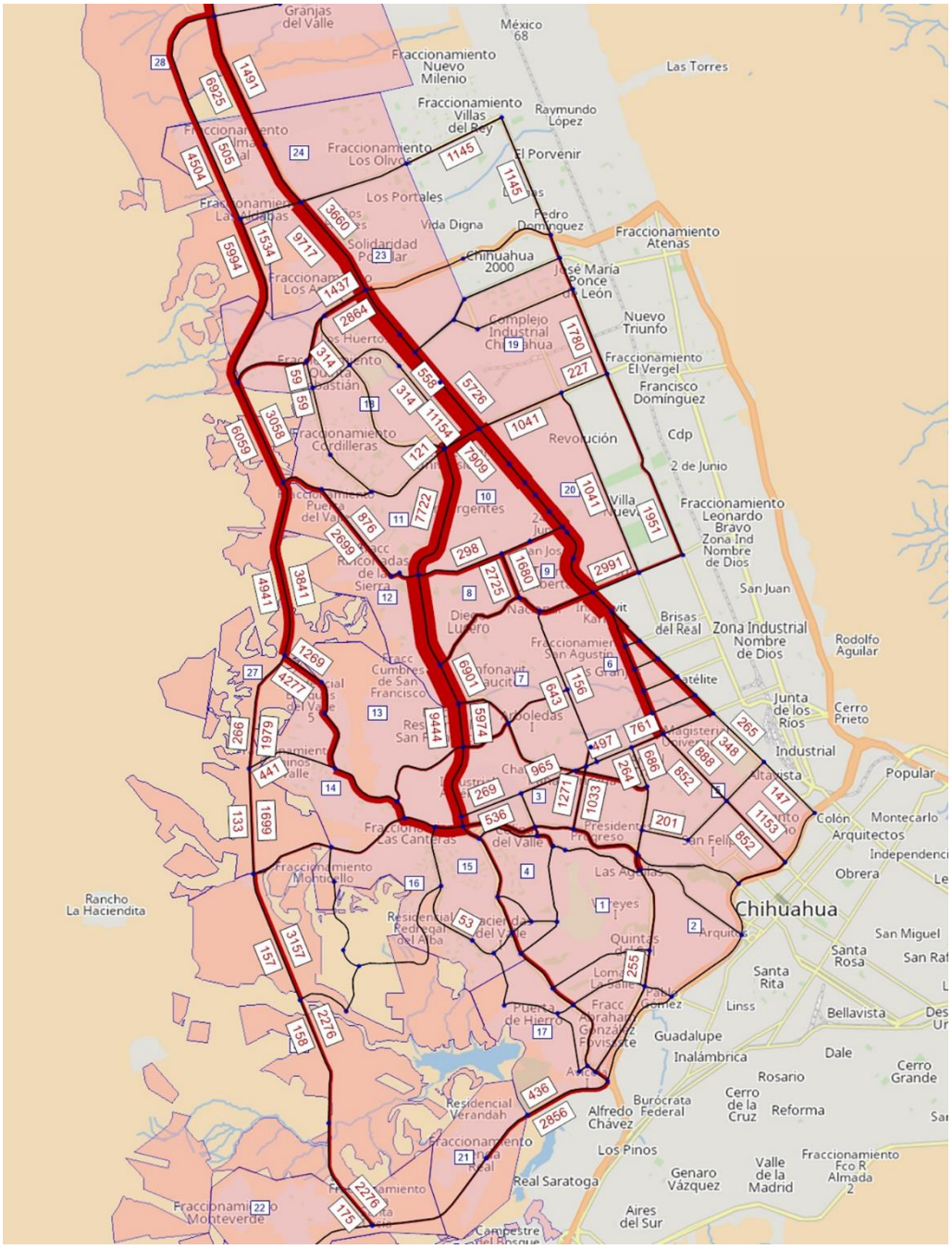
1. Promedio del crecimiento de población

$$\textbf{Promedio de crecimiento=}\ \frac{\textbf{14,728 + 7,106}}{2}$$

De acuerdo al promedio, la población en la zona de estudio incrementa de **10,917 habitantes** adicionales para el **año 2040**. Este aumento demográfico se traduciría en una ocupación estimada de alrededor de **4,549 viviendas adicionales**. Como resultado, se prevé un aumento de aproximado de **3,194 viajes** durante la hora de máxima demanda.

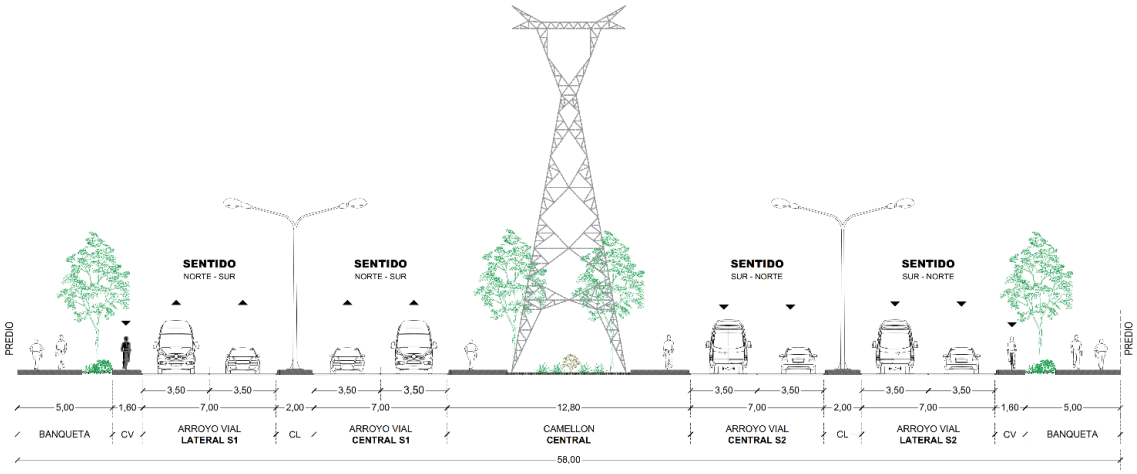


## VI.6.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM




*IMG. 134 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO ACTUAL Y PROYECCIÓN 2040.*

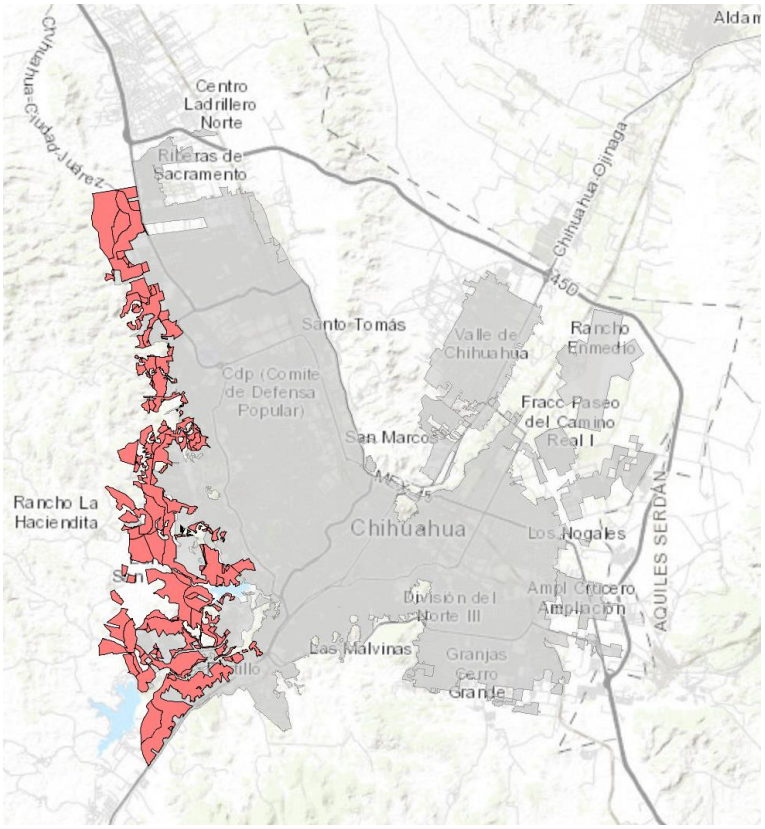
En este escenario el tramo con mayor flujo vehicular es entra la Av. Nogales y Av. Homero, de acuerdo al análisis del software 6,059 viajes se registran en la hora de máxima demanda, por lo que los carriles que se requieren en el cuerpo Norte -Sur es de 4 carriles, y en el sentido Sur- Norte es de 3 carriles, ya que el flujo vehicular más crítico es de 3,841 viajes. Sin embargo, se recomienda que el número de carriles sean los mismos en ambos sentidos. Por lo que en este escenario la sección vial mínima requerida sería la siguiente:




*IMG. 135 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO ACTUAL Y PROYECCIÓN 2040.*

## VI.7 PRONOSTICO CRÍTICO, DE ACUERDO CON EL CRECIMIENTO PROGRAMADO

En el contexto de un crecimiento planificado, la generación de viajes se fundamenta en la relación entre la superficie programada dentro de la zona de estudio y la superficie total destinada al desarrollo en la ciudad. Esto permite establecer una correlación entre la superficie programada para el desarrollo y el crecimiento de la población en la ciudad, facilitando así un análisis del área.



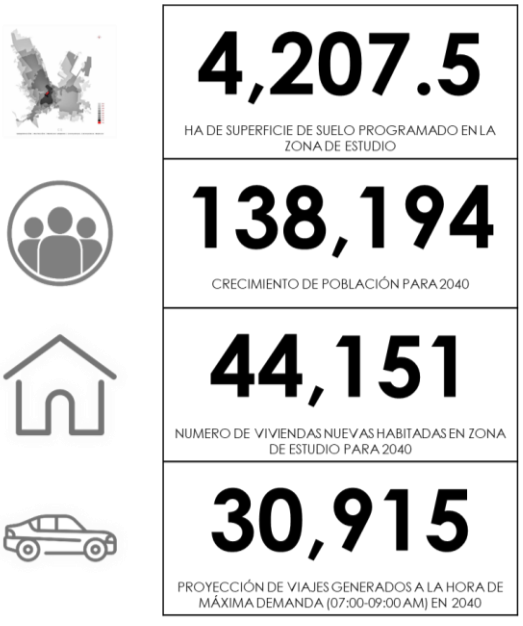

*IMG. 136 ZONA DE SUELO PROGRAMADO EN LA ZONA DE ESTUDIO Y APLICACIÓN.*

Dentro de la zonificación primaria del año 2023 establecida por el IMPLAN, la extensión de **suelo programado** en toda la ciudad abarca 8,415.04 hectáreas, de las cuales **4,207.52 hectáreas** están asignadas a la zona de estudio. Esto representa aproximadamente el 50% del crecimiento planificado de la ciudad, área que se encuentra aledaña al polígono del proyecto.

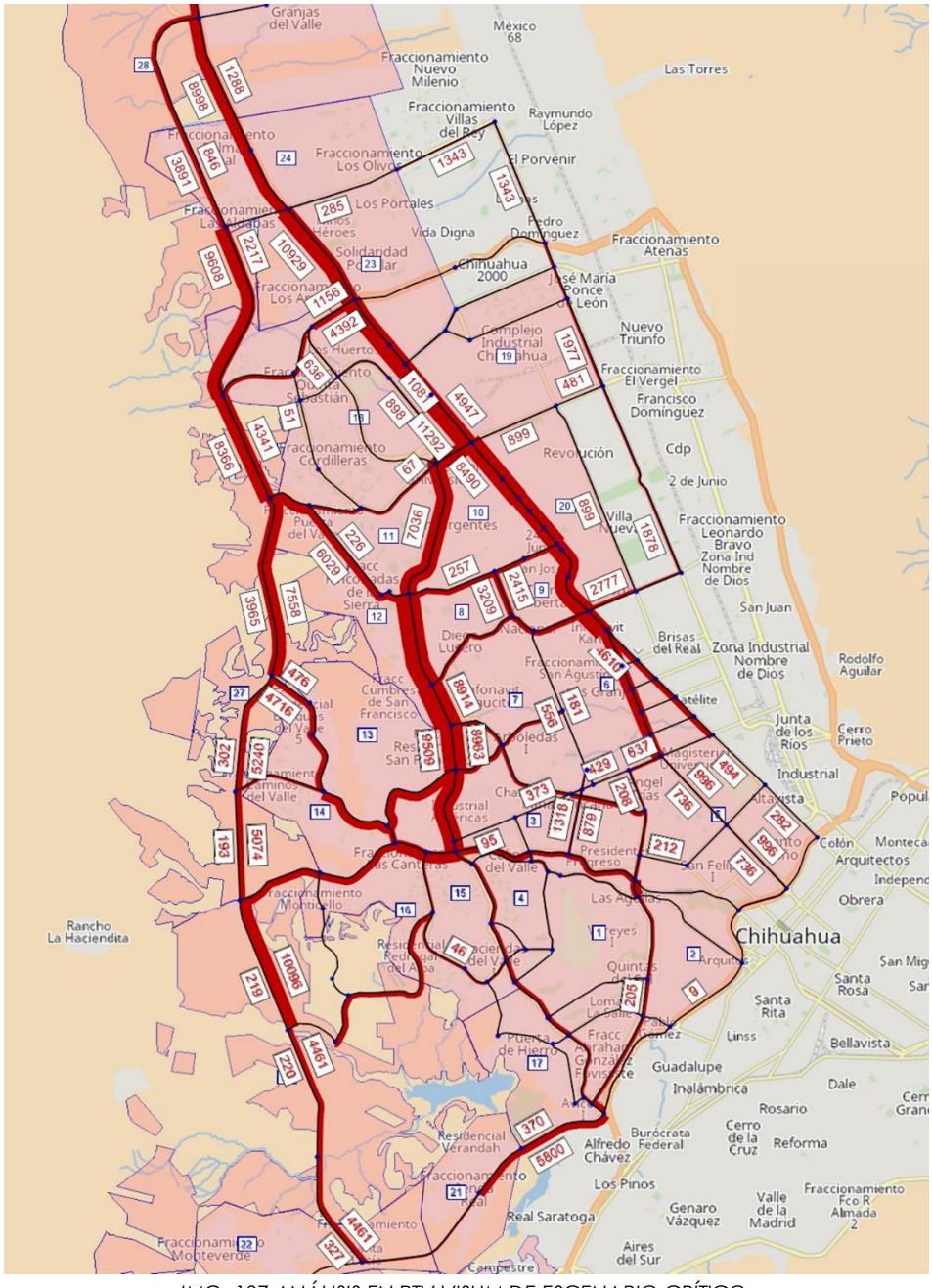
En lo que respecta a la población, según el Censo 2020, el municipio de Chihuahua tiene una población total de 937,674 habitantes, con una tasa de crecimiento actual del 1.3%. Por lo tanto, para el **año 2040** se prevé un aumento poblacional de 276,388 personas. De esta cifra, se estima, de acuerdo con una visión crítica de crecimiento, que aproximadamente el 50% se establecerá en el suelo programado, lo que equivale a **138,194 habitantes.**

Por lo tanto, se observará un incremento en el número de viviendas ocupadas. Además, en relación a los datos recopilados por el INEGI en 2020, el promedio de habitantes por vivienda en la zona es de 3.13 personas por hogar. Como resultado, se estima que en la zona se requerirán aproximadamente **44,151 viviendas** adicionales para dar cabida al crecimiento poblacional proyectado.

Acorde con los datos previamente mencionados, se espera que las nuevas viviendas generen un flujo de aproximadamente **30,915 desplazamientos** en la hora de máxima demanda para el año 2024**.** Esto, de acuerdo con el gráfico y la fórmula propuestos por el Manual de generación de viajes 9na edición del ITE, mostrados anteriormente. Por lo tanto, el incremento en la construcción de viviendas no solo impactará en la expansión de la población, sino también en la movilidad de la zona, por lo que es esencial plantear medidas de mitigación para el tráfico en el área de impacto del proyecto.

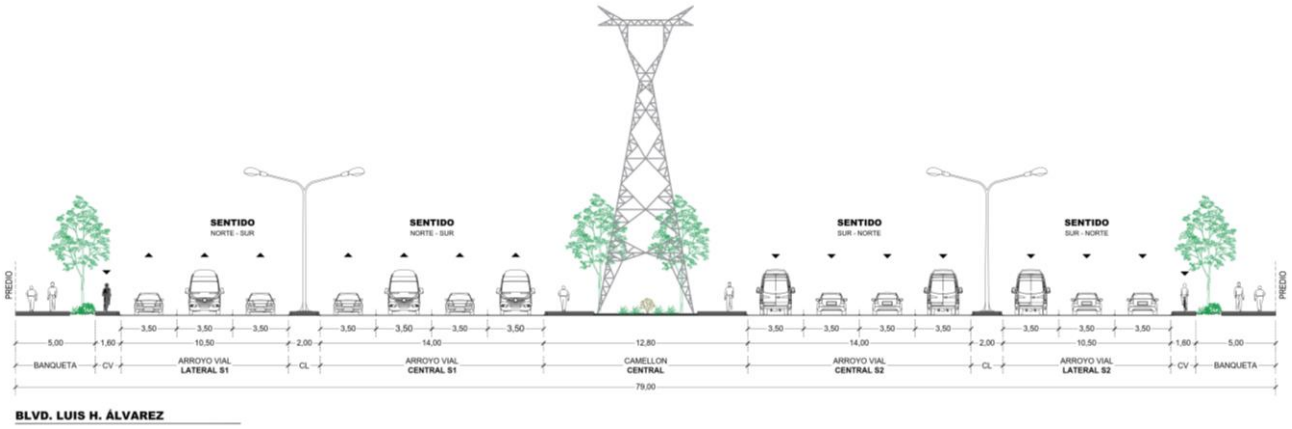


### VI.7.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM




*IMG. 137 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO CRÍTICO.*

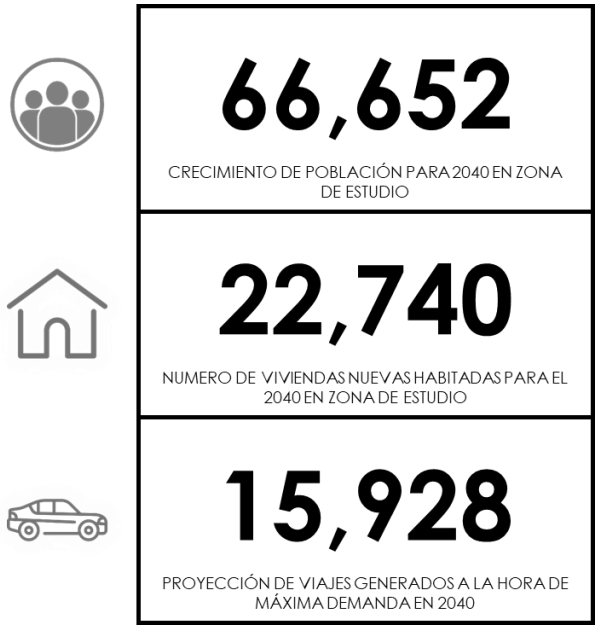
En este escenario el tramo con mayor flujo vehicular es entra la Av. Guillermo Prieto Lujan y Av. Nogales, de acuerdo al análisis del software 9,608 viajes se registran en la hora de máxima demanda, por lo que los carriles que se requieren en el cuerpo Norte -Sur es de 7 carriles, y en el sentido Sur- Norte es de 7 carriles también, ya que el flujo vehicular más crítico es de 10,096 viajes. Por lo que en este escenario la sección vial mínima requerida sería la siguiente:



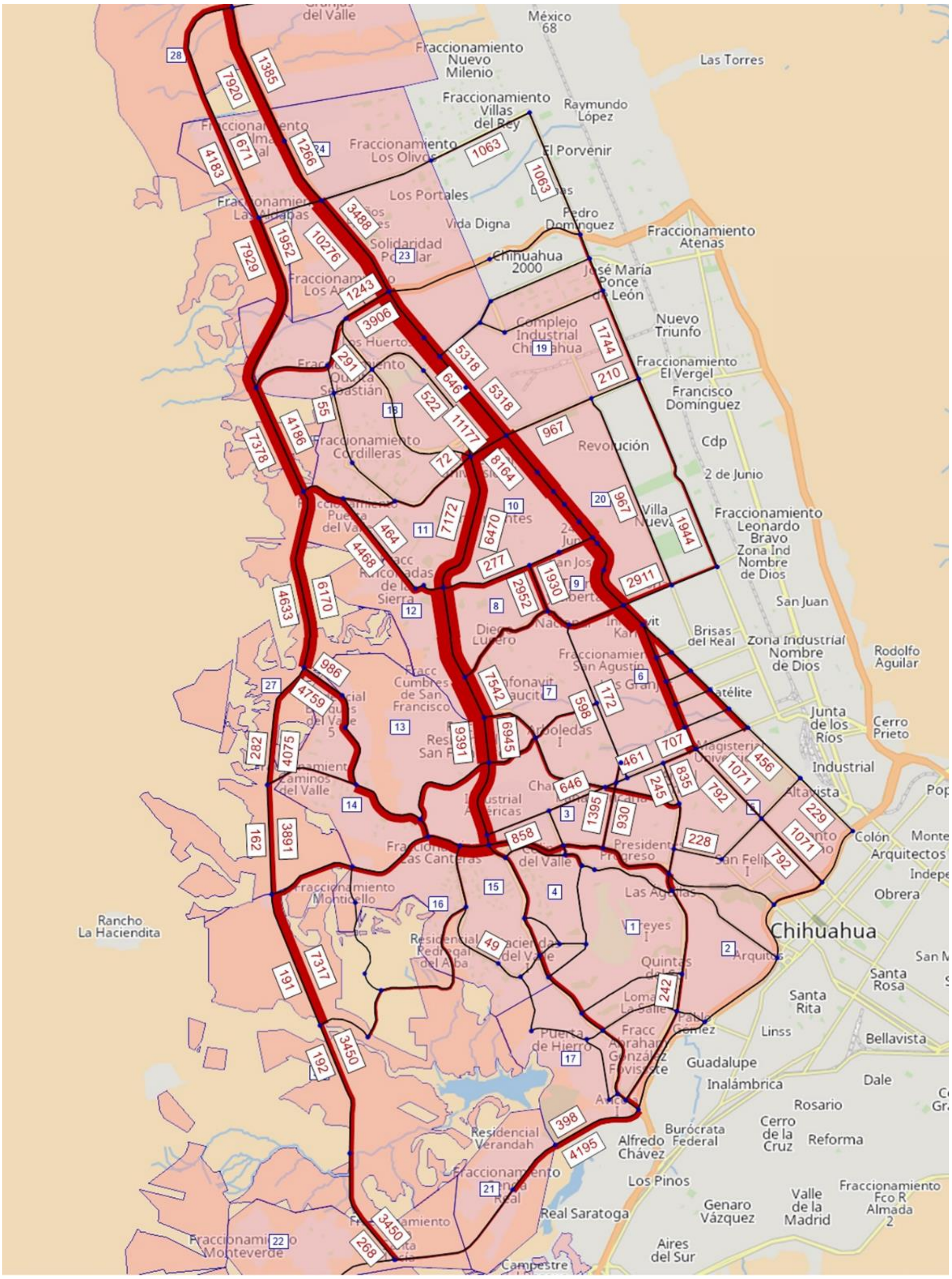

*IMG. 138 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO CRÍTICO.*

## VI.7.2 PRONOSTICO DE ACUERDO CON EL CRECIMIENTO PROGRAMADO CONAPO

En lo que respecta a la tasa de crecimiento proyectada por **CONAPO**, sería 0.29%. Al considerar dicho porcentaje, el aumento de la población en el **año 2040** será de 133,304 personas. De esta cifra, se estima, de acuerdo con una visión crítica de crecimiento, que aproximadamente el 50% se establecerá en el suelo programado, lo que equivale a **66,652 habitantes.**

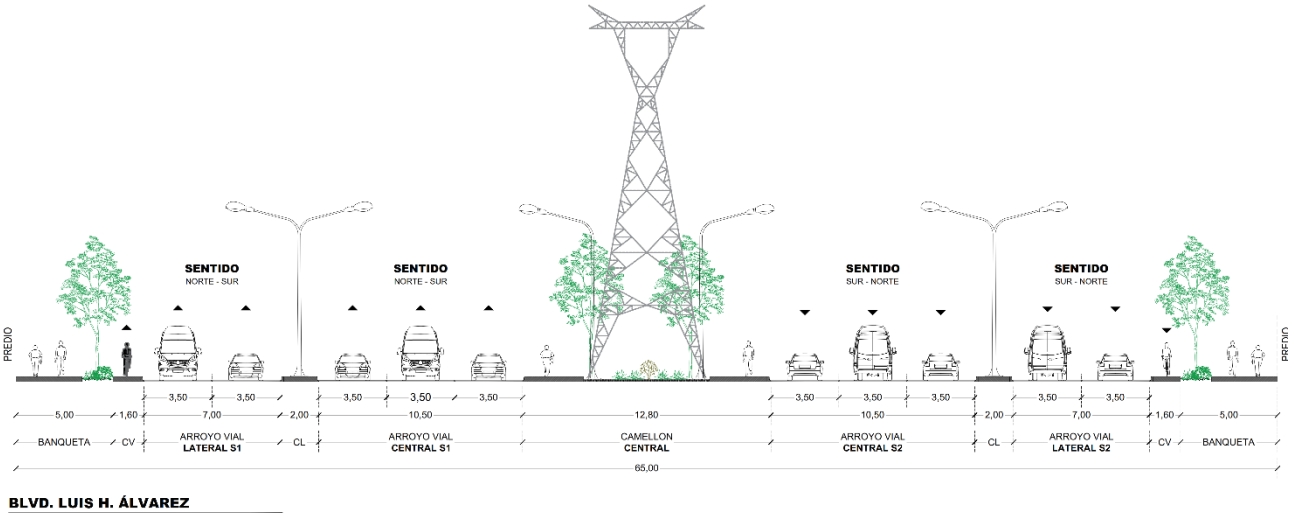


### *VI.7.2.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM*




*IMG. 139 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO CRITICO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO DE CONAPO.*

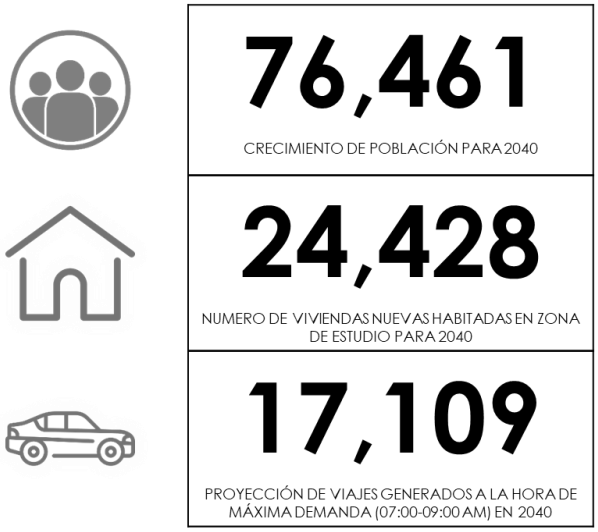
En este escenario el tramo con mayor flujo vehicular es entra la Av. Nogales y Av. Homero, de acuerdo al análisis del software 7,929 viajes se registran en la hora de máxima demanda, por lo que los carriles que se requieren en el cuerpo Norte -Sur es de 5 carriles, y en el sentido Sur- Norte es de 5 carriles también, ya que el flujo vehicular más crítico es de 7,317 viajes. Por lo que en este escenario la sección vial mínima requerida sería la siguiente:




*IMG. 140 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO CRÍTICO EN RELACIÓN A LA TASA DE CRECIMIENTO DE CONAPO.*

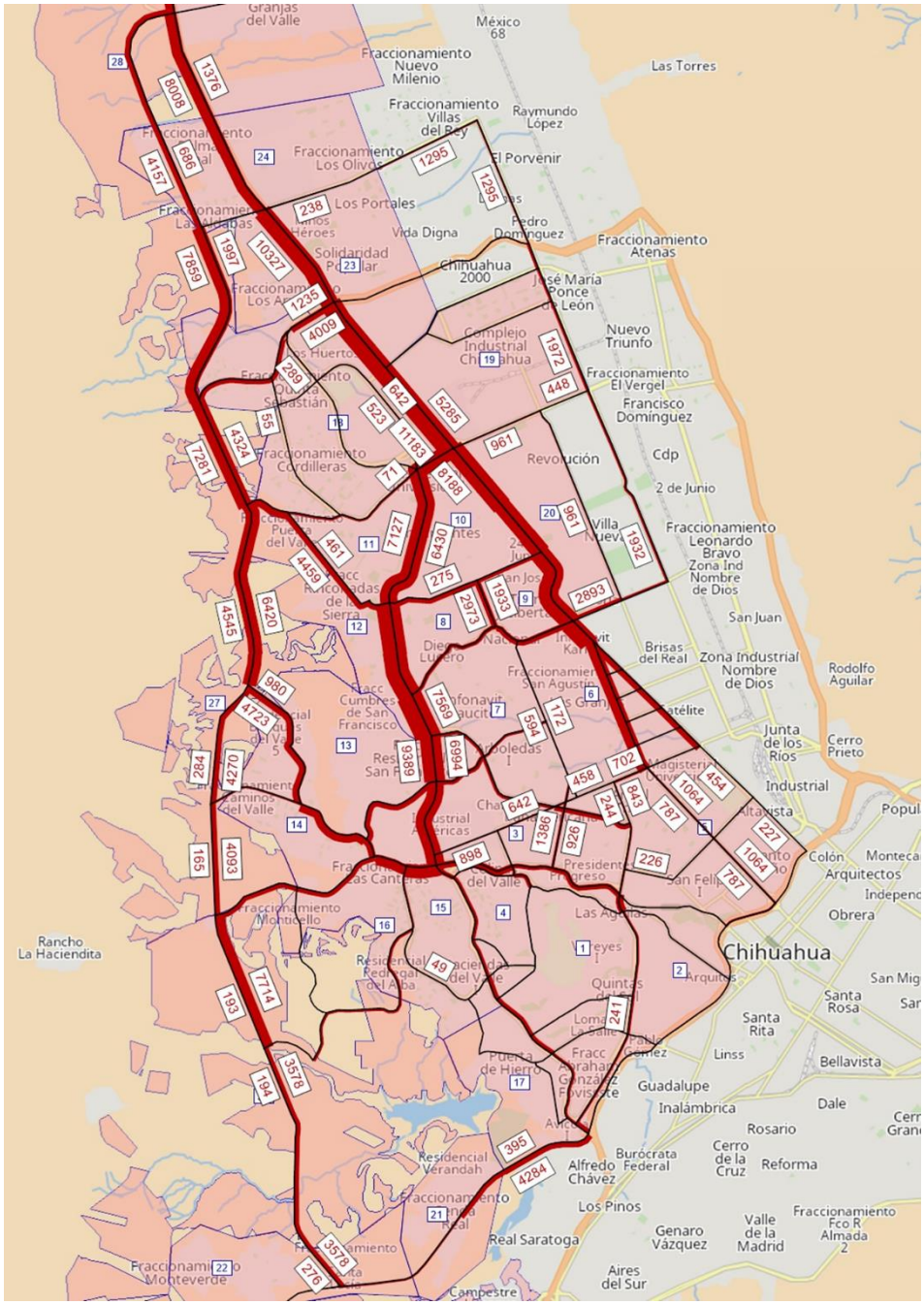
## VI.8 PRONÓSTICO ÓPTIMO

En el pronóstico ideal, se tomarán en cuenta tanto el escenario tendencial como el programado (crítico), con el objetivo de calcular un promedio que refleje un resultado equilibrado. De esta manera, se evita depender únicamente del escenario conservador o del crítico, permitiendo así una planificación sólida y precisa.



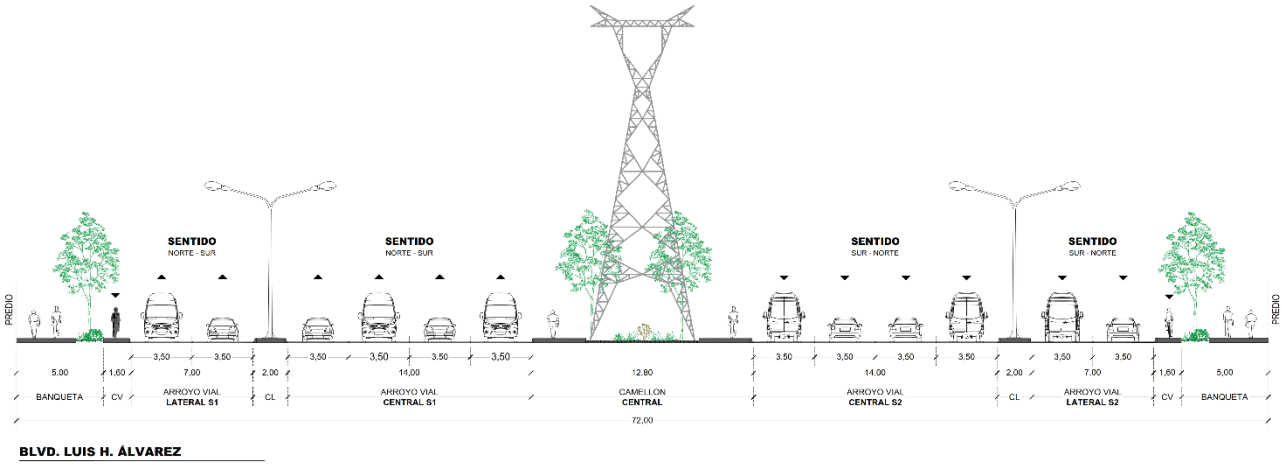

En las siguientes gráficas se muestra la comparativa entre el crecimiento de población, vivienda y número de viajes para el año 2040, donde se comparan los resultados obtenidos de proyección para los escenarios conservador, deseable y crítico, sumados cada uno a los datos actuales del área de estudio, reflejando de este modo, los siguientes resultados.

### VI.8.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM




*IMG. 141 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO ÓPTIMO.*

En este escenario el tramo con mayor flujo vehicular es entra la Av. Nogales y Av. Homero, de acuerdo al análisis del software 7,859 viajes se registran en la hora de máxima demanda, por lo que los carriles que se requieren en el cuerpo Norte -Sur es de 6 carriles, así mismo, en el sentido Sur- Norte es de 6 carriles, ya que el flujo vehicular más crítico es de 7,714 viajes. Por lo que en este escenario la sección vial mínima requerida sería la siguiente:




*IMG. 142SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO ÓPTIMO*

## VI.9 PRONÓSTICO DESEABLE

En este último escenario se analiza la desviación estándar de todos los pronósticos analizados con el fin de identificar la medida de dispersión, los valores atípicos, la comparación de variabilidad, con el objetivo de generar una proyección integral al considerar todos los análisis en un mismo escenario.

La fórmula sé que utilizo para determinar este pronóstico fue la siguiente:

La fórmula matemática para la desviación estándar, denotada como σ (sigma) para una población y como s para una muestra, es la siguiente:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

- S = Desviación estándar.
- ∑ = Suma de.
- X = Cada valor.
- $\bar{x}$ = Media aritmética.

Pasos:

1. **Calcula la media de todos los puntos de datos.** La media se calcula sumando todos los puntos de datos y dividiéndolos por el número de puntos de datos.
2. **Calcula la varianza** de cada punto de datos restando la medida de la media del valor del punto de datos.
3. **Eleva al cuadrado la varianza** de cada punto de datos obtenidos en el paso 2.
4. **Suma los valores de la varianza al cuadrado** obtenidos en el paso 3.
5. **Divide la suma de los valores de la varianza al cuadrado** obtenidos en el paso 4, **entre el número de puntos de datos del conjunto de datos menos 1**.
6. **Sacar la raíz cuadrada** del cociente del resultado obtenido en el paso 5.

Lo que nos da como resultado lo siguiente:

**Desviación estándar en población:** 47,158
**Desviación estándar en viviendas:** 14,966
**Desviación estándar en viviendas:** 10,476

Por consiguiente, el escenario que se presenta menos diferencia en relación a la desviación estándar es el escenario del TDPA.

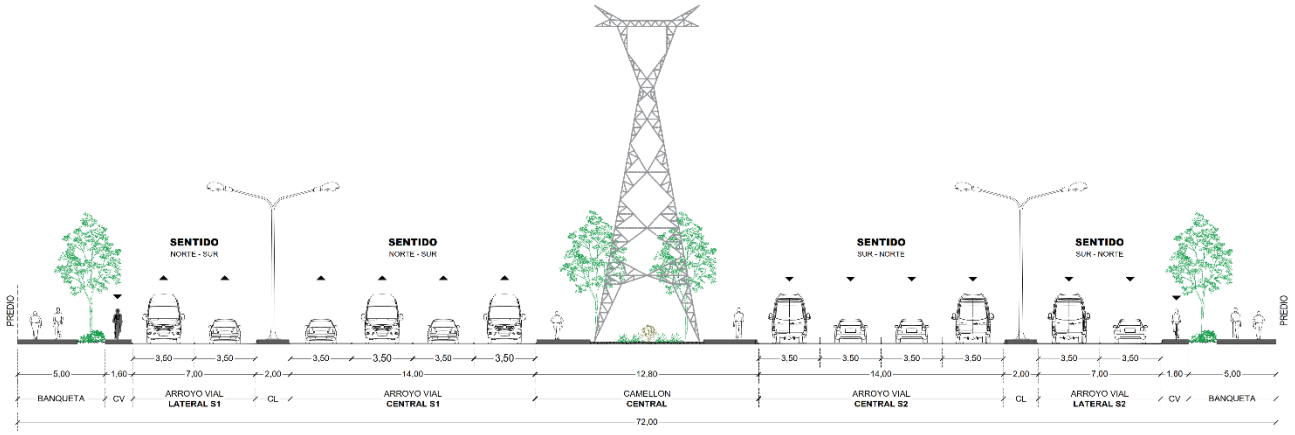
| Factores | CONAPO | TDPA | TC. ACTUAL | ACT/CONAPO | CRITICO | P. CONAPO | OPTIMO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Población** | 7,106 | 49,072 | 14,728 | 10,917 | 138,194 | 66,652 | 76,461 |
| **Viviendas** | 2,424 | 17,462 | 4,705 | 4,549 | 44,151 | 22,740 | 24,428 |
| **Viajes** | 1,707 | 12,361 | 3,303 | 3,194 | 30,915 | 15,928 | 17,109 |

*TABLA. 142 COMPARATIVA DE ESCENARIOS*

**ACT/CONAPO=** Promedio entre el pronóstico de tasa de crecimiento actual y proyección de crecimiento de CONAPO.
**P. CONAPO=** Proyección de la ocupación total del suelo programado de acuerdo a proyecciones de CONAPO.

### VI.9.1 ESCENARIO ANALIZADO EN PTV VISUM

En este escenario el tramo con mayor flujo vehicular es **entra la Av. Guillermo Prieto Lujan y Vialidad Nogales**, de acuerdo al análisis del software se registran **4,930 viajes** en la hora de máxima demanda, por lo que los carriles que se requieren en el **cuerpo Norte -Sur** es de **5 carriles**, así mismo, en el **sentido Sur- Norte** es de **5 carriles**, ya que el flujo vehicular más crítico es de **5,010 viajes**. Dichos carriles brindarían para el **2040 un servicio D**. La sección vial mínima requerida sería la siguiente:



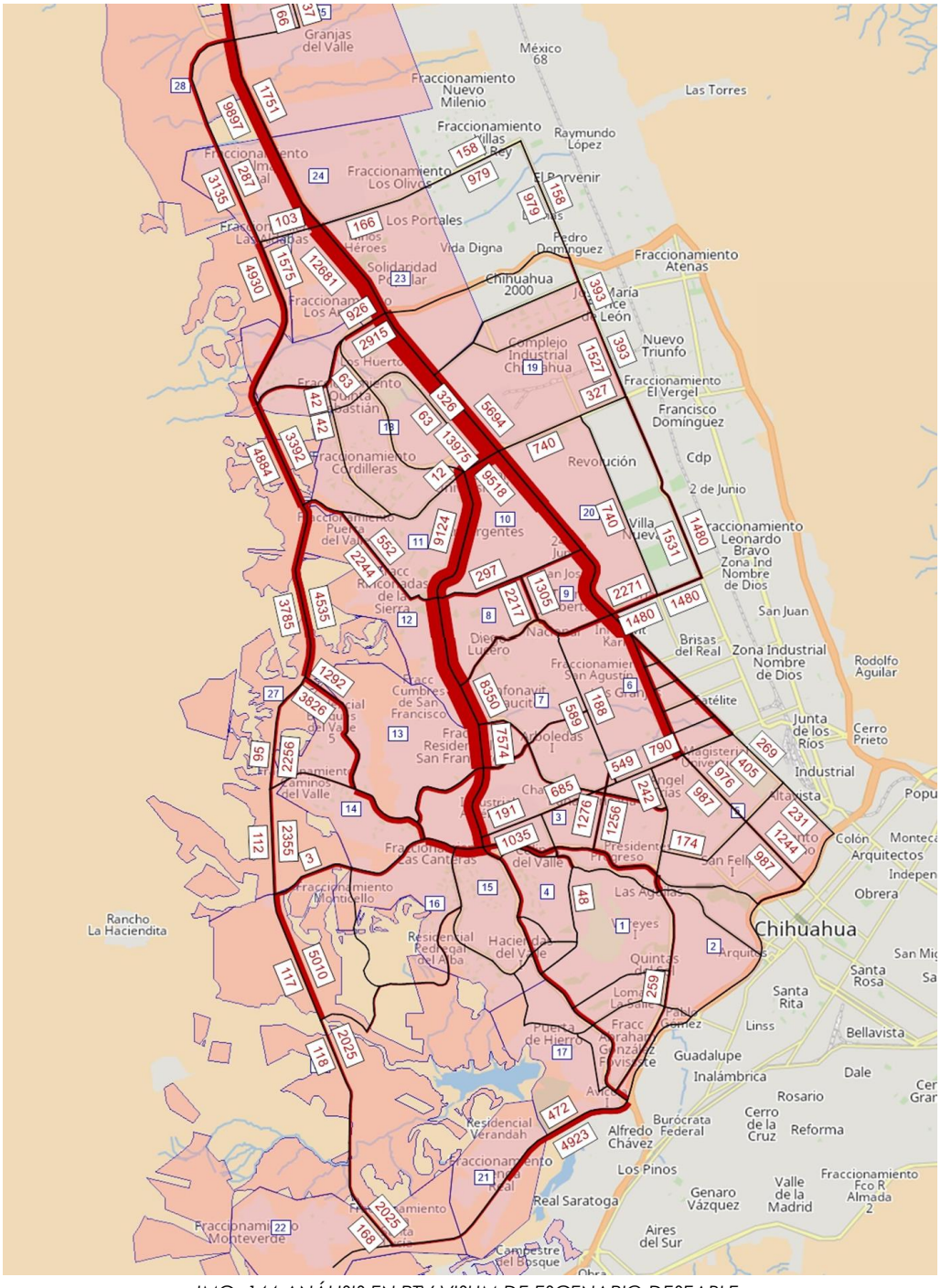

*IMG. 143 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PARA ESCENARIO DESEABLE.*

| | Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **INICIAL** | Plano | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

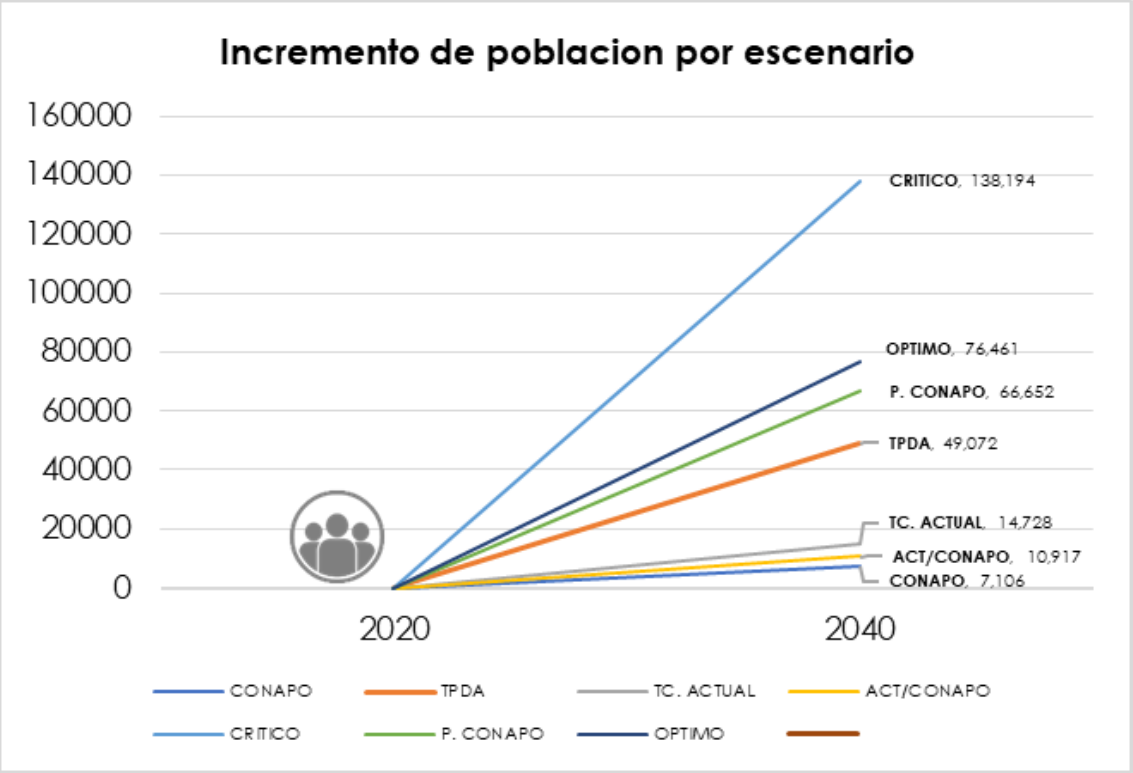
*TABLA. 143 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 3,292 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 4,462 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 5,852 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 7,315 | - |

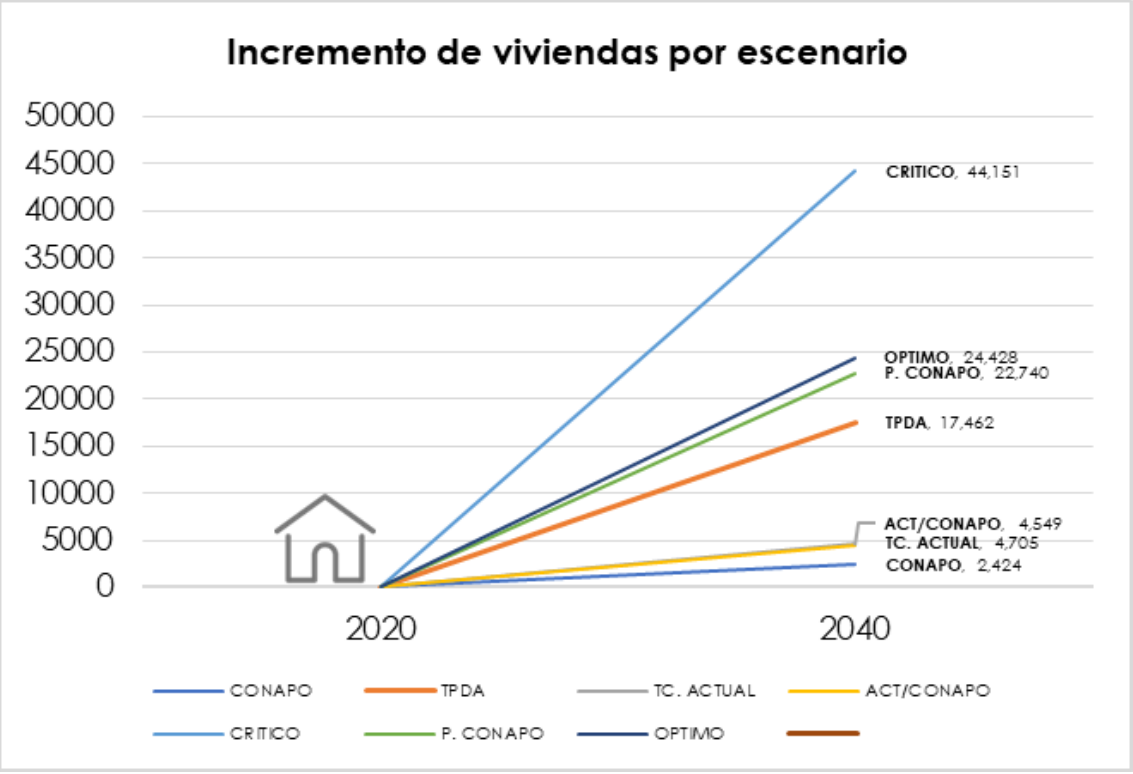
*TABLA. 144 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*



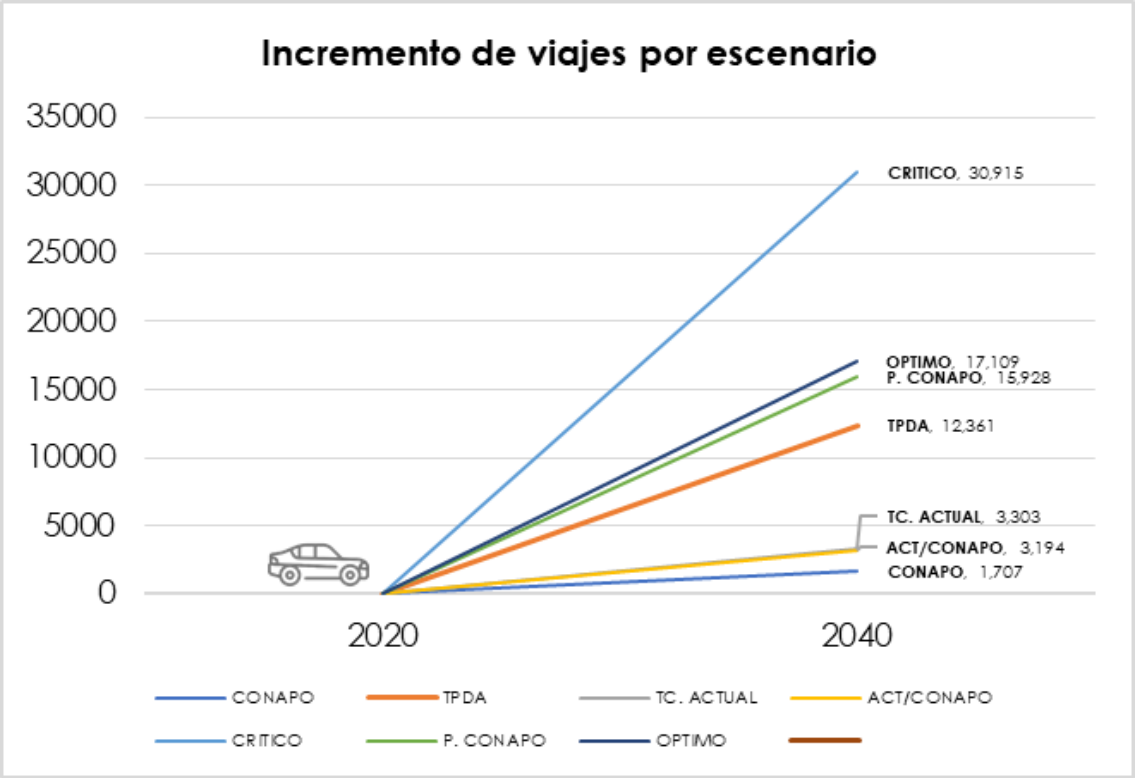

*IMG. 144 ANÁLISIS EN PTV VISUM DE ESCENARIO DESEABLE.*




*IMG. 145 GRÁFICA COMPARATIVA DE ESCENARIOS (POBLACIÓN)*




*IMG. 146 GRÁFICA COMPARATIVA DE ESCENARIOS (VIVIENDAS)*




*IMG. 147 GRÁFICA COMPARATIVA DE ESCENARIOS (VIAJES GENERADOS)*

## VI.10 DISTRIBUCIÓN – ASIGNACIÓN DE TRÁFICO

El presente análisis fue realizado en base a la metodología origen-destino, en PTV VISSUM es una matriz que representa los flujos de tráfico entre diferentes zonas de una red de transporte. La matriz de origen-destino se puede utilizar para analizar los patrones de viaje, evaluar las posibles soluciones a los problemas de movilidad y tomar decisiones informadas sobre la planificación del transporte, para esto se debe conocer el número de viviendas (centros generadores de viajes) así como un promedio de los vehículos que se tienen por cada vivienda, para el caso de Chihuahua, se estima que se cuenta con 0.7 vehículos por vivienda, también se debe conocer el número de puestos de trabajo y espacios institucionales y de esparcimiento con los que cuenta cada una de las zonas (centros atractores de viajes), lo anterior es para hacer una estimación de viajes generados, una vez que se tiene la delimitación de dichas zonas así como los datos solicitados, se realiza un trazado de las calles y avenidas por las cuales se conducen los viajes generados y atraídos, páralo que, se deben conocer las características de las vialidades.

La metodología utilizada es la siguiente:

- **Recopilación de Datos:** Se recopilan datos sobre la red de transporte, como calles, carreteras, intersecciones, y datos de tráfico, incluidos flujos y patrones de viaje.

- **Creación de la Red de Transporte:** Se crea una representación digital de la red de transporte, incluyendo carreteras, nodos, y enlaces. Esto se hace utilizando la información recopilada en el paso anterior.
- **Atributos de la Red:** Se asignan atributos a la red, como capacidades de las carreteras, restricciones de giro, límites de velocidad, etc.
- **Modelado de la Demanda:** Se modelan los patrones de viaje y la demanda de transporte. Esto implica entender cómo se desplazan las personas y bienes a través de la red.
- **Simulación de Tráfico:** PTV Visum simula el flujo de tráfico en la red modelada, teniendo en cuenta factores como semáforos, señales de tráfico, y otros elementos de control del tráfico.
- **Análisis de Resultados:** Se analizan los resultados de la simulación para evaluar el rendimiento del sistema de transporte. Esto puede incluir la identificación de congestiones, tiempos de viaje, y otros indicadores clave.
- **Optimización y Escenarios:** Basándose en los resultados, se pueden proponer y evaluar diferentes escenarios y estrategias para mejorar el rendimiento del sistema de transporte.

Una vez que se ha creado la matriz de origen-destino, se puede utilizar para realizar una variedad de análisis, incluyendo:

- **Análisis de patrones de viaje:** La matriz de origen-destino se puede utilizar para analizar los patrones de viaje de diferentes grupos de población, como los trabajadores, los estudiantes o los turistas.
- **Evaluación de soluciones:** La matriz de origen-destino se puede utilizar para evaluar el impacto de las posibles soluciones a los problemas de movilidad, como la construcción de nuevas carreteras, la mejora del transporte público o la implementación de políticas de transporte sostenibles.
- **Planificación del transporte:** La matriz de origen-destino se puede utilizar para planificar el desarrollo de la infraestructura de transporte y los servicios de transporte público.

PTV VISSUM ofrece una variedad de herramientas y funciones para trabajar con matrices de origen-destino. Por ejemplo,

- Crear matrices de origen-destino a partir de diferentes fuentes de datos.
- Editar y actualizar matrices de origen-destino.
- Visualizar matrices de origen-destino en forma de mapas y gráficos.
- Realizar análisis de patrones de viaje y evaluar soluciones de transporte utilizando matrices de origen-destino.

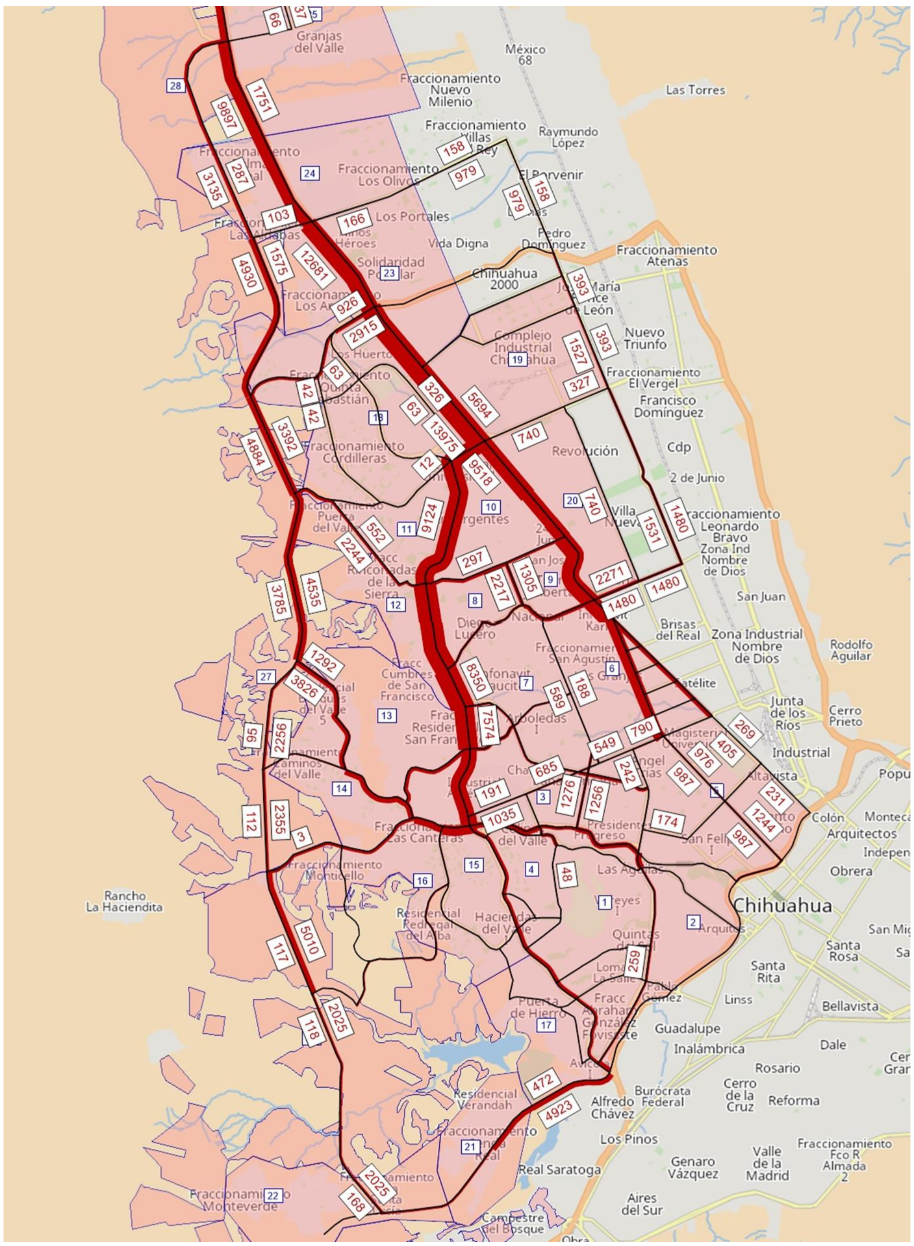
**ASIGNACIÓN DE VIAJES**

Por el tipo de proyecto, la generación de viajes se relacionó con el uso de suelo habitacional, ya que en la hora de máxima demanda el lugar de origen con más frecuencia es el hogar. Se tomó la decisión de obtener la generación de viajes de salida

y entrada de acuerdo a las recomendaciones del Manual de Generación de viajes del ITE, para uso de suelo habitacional, en la que para la hora de máxima demanda por la mañana se generan en un 25% de viajes de entrada y el 75% de salida. Los resultados obtenidos son los siguientes:

| ASIGNACIÓN DE TRANSITO (V.P.H.) | | | |
|---|---|---|---|
| ETAPAS | Entradas 25% | Salidas 75% | Total generado (Pronóstico TDPA) |
| 1 | 3,090 | 9,271 | **12,361** |

*TABLA.145 DISTRIBUCIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS.*




*IMG. 148 FLUJOS VIALES 2040 DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA EN EL PROGRAMA PTV VISUM.*

| No. | Nombre | Tramo | | Sentido | Longitud | # de carriles | Velocidad | Vehículos que circulan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Desde | Hasta | | | | | |
| 22 | Av. Bosque Real | Av. Misión del Bosque | Av. Paseo Boreal | Sur - Norte | 0.976714km | 2 | 50km/h | 998 |
| 22 | Av. Bosque Real | Av. Misión del Bosque | Av. Paseo Boreal | Norte - Sur | 0.976714km | 2 | 50km/h | 4236 |
| 23 | Av. Bosque Real | Av. Paseo Boreal | Av. Paseo de los Pirineos | Sur - Norte | 0.536296km | 2 | 50km/h | 998 |
| 23 | Av. Bosque Real | Av. Paseo Boreal | Av. Paseo de los Pirineos | Norte - Sur | 0.536296km | 2 | 50km/h | 4236 |
| 24 | Av. Bosque Real | Av. Paseo de los Pirineos | Av. Luis H. Álvarez | Sur - Norte | 0.729760km | 2 | 50km/h | 998 |
| 24 | Av. Bosque Real | Av. Paseo de los Pirineos | Av. Luis H. Álvarez | Norte - Sur | 0.729760km | 2 | 50km/h | 4236 |
| 6 | Av. De la Cantera | Perif. De la Juventud | Av. Tomás Valles Vivar | Este - Oeste | 0.453838km | 3 | 70km/h | 2210 |
| 6 | Av. De la Cantera | Perif. De la Juventud | Av. Tomás Valles Vivar | Oeste - Este | 0.453838km | 3 | 70km/h | 6489 |
| 7 | Av. De la Cantera | Av. Tomás Valles Vivar | Av. Misión del Bosque | Este - Oeste | 0.517435km | 3 | 70km/h | 1139 |
| 7 | Av. De la Cantera | Av. Tomás Valles Vivar | Av. Misión del Bosque | Oeste - Este | 0.517435km | 3 | 70km/h | 6267 |
| 8 | Av. De la Cantera | Av. Misión del Bosque | Av. Real Escondido | Este - Oeste | 1.389168km | 3 | 70km/h | 22 |
| 8 | Av. De la Cantera | Av. Misión del Bosque | Av. Real Escondido | Oeste - Este | 1.389168km | 3 | 70km/h | 904 |
| 41 | Av. De la Cantera | Perif. De la Juventud | Av. George Washington | Oeste - Este | 1.199921km | 3 | 70km/h | 2575 |
| 41 | Av. De la Cantera | Perif. De la Juventud | Av. George Washington | Este - Oeste | 1.199921km | 3 | 70km/h | 1680 |
| 42 | Av. De la Cantera | Av. George Washington | Av. Río de Janeiro | Oeste - Este | 0.620925km | 3 | 70km/h | 1742 |
| 42 | Av. De la Cantera | Av. George Washington | Av. Río de Janeiro | Este - Oeste | 0.620925km | 3 | 70km/h | 1040 |
| 43 | Av. De la Cantera | Av. Río de Janeiro | Blvd. Ortíz Mena | Oeste - Este | 1.196993km | 3 | 70km/h | 2330 |
| 43 | Av. De la Cantera | Av. Río de Janeiro | Blvd. Ortíz Mena | Este - Oeste | 1.196993km | 3 | 70km/h | 1540 |
| 198 | Av. De la Cantera | Av. Real Escondido | Av. Luis H. Álvarez | Este - Oeste | 1.393146km | 3 | 70km/h | 22 |
| 198 | Av. De la Cantera | Av. Real Escondido | Av. Luis H. Álvarez | Oeste - Este | 1.393146km | 3 | 70km/h | 904 |
| 29 | Av. De las Américas | Blvd. Ortíz Mena | Av. Vallarta | Oeste - Este | 0.551983km | 3 | 60km/h | 924 |
| 29 | Av. De las Américas | Blvd. Ortíz Mena | Av. Vallarta | Este - Oeste | 0.551983km | 3 | 60km/h | 777 |
| 30 | Av. De las Américas | Av. Río de Janeiro | Blvd. Ortíz Mena | Oeste - Este | 0.784385km | 3 | 60km/h | 378 |
| 30 | Av. De las Américas | Av. Río de Janeiro | Blvd. Ortíz Mena | Este - Oeste | 0.784385km | 3 | 60km/h | 507 |
| 31 | Av. De las Américas | Av. Francisco Villa | Av. Río de Janeiro | Oeste - Este | 0.185823km | 3 | 60km/h | 540 |
| 31 | Av. De las Américas | Av. Francisco Villa | Av. Río de Janeiro | Este - Oeste | 0.185823km | 3 | 60km/h | 1087 |
| 32 | Av. De las Américas | Av. George Washington | Av. Francisco Villa | Oeste - Este | 0.942550km | 3 | 60km/h | 0 |
| 32 | Av. De las Américas | Av. George Washington | Av. Francisco Villa | Este - Oeste | 0.942550km | 3 | 60km/h | 985 |
| 33 | Av. De las Américas | Perif. De la Juventud | Av. George Washington | Este - Oeste | 1.027353km | 2 | 40km/h | 275 |
| 33 | Av. De las Américas | Perif. De la Juventud | Av. George Washington | Oeste - Este | 1.027353km | 2 | 40km/h | 0 |
| 131 | Av. De las Industrias | Vialidad Los Nogales | Av. Guillermo Prieto Luján | Sur - Norte | 2.033345km | 3 | 60km/h | 0 |
| 131 | Av. De las Industrias | Vialidad Los Nogales | Av. Guillermo Prieto Luján | Norte - Sur | 2.033345km | 3 | 60km/h | 1169 |
| 136 | Av. De las Industrias | Av. Juan Escutia | Av. Homero | Sur - Norte | 3.157080km | 2 | 60km/h | 1992 |
| 136 | Av. De las Industrias | Av. Juan Escutia | Av. Homero | Norte - Sur | 3.157080km | 2 | 60km/h | 0 |
| 157 | Av. De las Industrias | Vialidad Los Nogales | Av. Fedor Dostoievsky | Norte - Sur | 0.394397km | 3 | 60km/h | 2173 |
| 157 | Av. De las Industrias | Vialidad Los Nogales | Av. Fedor Dostoievsky | Sur - Norte | 0.394397km | 3 | 60km/h | 0 |
| 158 | Av. De las Industrias | Av. Homero | Av. Victor Hugo | Sur - Norte | 1.463359km | 3 | 60km/h | 0 |
| 158 | Av. De las Industrias | Av. Homero | Av. Victor Hugo | Norte - Sur | 1.463359km | 3 | 60km/h | 1817 |
| 159 | Av. De las Industrias | Av. Victor Hugo | Av. Fedor Dostoievsky | Norte - Sur | 0.534317km | 3 | 60km/h | 1817 |
| 159 | Av. De las Industrias | Av. Victor Hugo | Av. Fedor Dostoievsky | Sur - Norte | 0.534317km | 3 | 60km/h | 0 |
| 68 | Av. División del Norte | Av. Trasviña y Retes | Av. Universidad | Este - Oeste | 0.878609km | 2 | 50km/h | 205 |
| 68 | Av. División del Norte | Av. Trasviña y Retes | Av. Universidad | Oeste - Este | 0.878609km | 2 | 50km/h | 0 |
| 208 | Av. División del Norte | Av. Universidad | Av. Universidad | Oeste - Este | 0.864468km | 2 | 50km/h | 271 |
| 208 | Av. División del Norte | Av. Universidad | Av. Universidad | Este - Oeste | 0.864468km | 2 | 50km/h | 205 |
| 34 | Av. Francisco Villa | Blvd. Ortíz Mena | Av. De las Américas | Norte - Sur | 1.199829km | 3 | 60km/h | 1974 |
| 34 | Av. Francisco Villa | Blvd. Ortíz Mena | Av. De las Américas | Sur - Norte | 1.199829km | 3 | 60km/h | 1046 |
| 66 | Av. Francisco Villa | Av. De las Américas | Perif. De la Juventud | Norte - Sur | 2.443195km | 3 | 60km/h | 1854 |
| 66 | Av. Francisco Villa | Av. De las Américas | Perif. De la Juventud | Sur - Norte | 2.443195km | 3 | 60km/h | 325 |
| 140 | Av. George Washington | Av. Mirador | Av. De la Cantera | Norte - Sur | 0.152847km | 2 | 50km/h | 1251 |
| 140 | Av. George Washington | Av. Mirador | Av. De la Cantera | Sur - Norte | 0.152847km | 2 | 50km/h | 921 |
| 141 | Av. George Washington | Av. De la Cantera | Av. De las Américas | Norte - Sur | 0.579384km | 2 | 50km/h | 710 |
| 141 | Av. George Washington | Av. De la Cantera | Av. De las Américas | Sur - Norte | 0.579384km | 2 | 50km/h | 0 |
| 130 | Av. Guillermo Prieto Luján | Av. Hidroeléctrica de Chicoasén | Av. De las Industrias | Oeste - Este | 1.689576km | 3 | 60km/h | 1169 |
| 130 | Av. Guillermo Prieto Luján | Av. Hidroeléctrica de Chicoasén | Av. De las Industrias | Este - Oeste | 1.689576km | 3 | 60km/h | 0 |
| 206 | Av. Hacienda de los Morales | Perif. De la Juventud | Altozano | Oeste - Este | 2.539815km | 2 | 50km/h | 0 |
| 206 | Av. Hacienda de los Morales | Perif. De la Juventud | Altozano | Este - Oeste | 2.539815km | 2 | 50km/h | 50 |
| 12 | Av. Haciendas del Valle | Perif. De la Juventud | Av. Tomás Valles Vivar | Este - Oeste | 0.441753km | 3 | 60km/h | 27 |
| 12 | Av. Haciendas del Valle | Perif. De la Juventud | Av. Tomás Valles Vivar | Oeste - Este | 0.441753km | 3 | 60km/h | 23 |
| 81 | Av. Homero | Perif. De la Juventud | Av. Tecnológico | Este - Oeste | 0.641095km | 3 | 60km/h | 6784 |
| 81 | Av. Homero | Av. Tecnológico | Perif. De la Juventud | Oeste - Este | 0.641095km | 3 | 60km/h | 6088 |
| 107 | Av. Homero | Perif. De la Juventud | C. Abolición de la esclavitud | Este - Oeste | 1.481674km | 3 | 60km/h | 124 |
| 107 | Av. Homero | C. Abolición de la esclavitud | Perif. De la Juventud | Oeste - Este | 1.481674km | 3 | 60km/h | 441 |
| 127 | Av. Homero | Perif. De la Juventud | C. Pascual Orozco | Este - Oeste | 1.434700km | 3 | 60km/h | 1063 |
| 127 | Av. Homero | C. Pascual Orozco | Perif. De la Juventud | Oeste - Este | 1.434700km | 3 | 60km/h | 0 |
| 133 | Av. Homero | C. Pascual Orozco | Av. De las Industrias | Este - Oeste | 0.794641km | 3 | 60km/h | 0 |
| 133 | Av. Homero | Av. De las Industrias | C. Pascual Orozco | Oeste - Este | 0.794641km | 3 | 60km/h | 231 |
| 142 | Av. Huancune | Av. Francisco Villa | Av. Jose María Iglesias | Este - Oeste | 1.119674km | 1 | 40km/h | 1124 |
| 142 | Av. Huancune | Av. Jose María Iglesias | Av. Francisco Villa | Oeste - Este | 1.119674km | 1 | 40km/h | 514 |
| 65 | Av. Instituto Politécnico Nacional | Perif. De la Juventud | Blvd. Ortíz Mena | Este - Oeste | 1.270846km | 2 | 60km/h | 343 |
| 65 | Av. Instituto Politécnico Nacional | Blvd. Ortíz Mena | Perif. De la Juventud | Oeste - Este | 1.270846km | 2 | 60km/h | 140 |
| 79 | Av. José María Iglesias | Av. Juan Escutia | C. Sabino | Este - Oeste | 2.308889km | 2 | 50km/h | 657 |
| 79 | Av. José María Iglesias | C. Sabino | Av. Juan Escutia | Oeste - Este | 2.308889km | 2 | 50km/h | 160 |
| 80 | Av. José María Iglesias | Av. De las Americas | C. Sabino | Este - Oeste | 0.253351km | 2 | 50km/h | 720 |
| 80 | Av. José María Iglesias | C. Sabino | Av. De las Américas | Oeste - Este | 0.253351km | 2 | 50km/h | 557 |
| 102 | Av. Juan Escutia | Perif. De la Juventud | C. Culhuacán | Este - Oeste | 1.767075km | 2 | 50km/h | 1949 |
| 102 | Av. Juan Escutia | C. Culhuacán | Perif. De la Juventud | Oeste - Este | 1.767075km | 2 | 50km/h | 1559 |
| 103 | Av. Juan Escutia | Av. Tecnológico | C. Culhuacán | Este - Oeste | 1.308519km | 2 | 50km/h | 1681 |
| 103 | Av. Juan Escutia | C. Culhuacán | Av. Tecnológico | Oeste - Este | 1.308519km | 2 | 50km/h | 3164 |

Continua en la siguiente página...

| No. | Nombre | Tramo | | Sentido | Longitud | # de carriles | Velocidad | Vehículos que circulan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Desde | Hasta | | | | | |
| 125 | Av. Juan Escutia | C. General Miguel Barragan | Av. Tecnológico | Este - Oeste | 0.806513km | 2 | 60km/h | 0 |
| 125 | Av. Juan Escutia | Av. Tecnológico | C. General Miguel Barragan | Oeste - Este | 0.806513km | 2 | 60km/h | 3054 |
| 135 | Av. Juan Escutia | C. General Miguel Barragan | Av. De las Industrias | Este - Oeste | 0.758828km | 2 | 50km/h | 0 |
| 135 | Av. Juan Escutia | Av. De las Industrias | C. General Miguel Barragan | Oeste - Este | 0.758828km | 2 | 50km/h | 1992 |
| 215 | Av. Los Nogales | Circuito Universitario | Prol. Av. Abolición de la Esclavitud | Este - Oeste | 0.800570km | 3 | 60km/h | 1147 |
| 215 | Av. Los Nogales | Prol. Av. Abolición de la Esclavitud | Circuito Universitario | Oeste - Este | 0.800570km | 3 | 60km/h | 1975 |
| 216 | Av. Los Nogales | Av. Luis H. Álvarez | Prol. Av. Abolición de la Esclavitud | Este - Oeste | 1.249463km | 3 | 60km/h | 1831 |
| 216 | Av. Los Nogales | Prol. Av. Abolición de la Esclavitud | Av. Luis H. Álvarez | Oeste - Este | 1.249463km | 3 | 60km/h | 1087 |
| 184 | Av. Luis H. Álvarez | Av. Norte 4 | Av. Guillermo Prieto Luján | Este - Oeste | 3.873232km | 5 | 70km/h | 4420 |
| 184 | Av. Luis H. Álvarez | Av. Guillermo Prieto Luján | Av. Norte 4 | Oeste - Este | 3.873232km | 5 | 70km/h | 459 |
| 185 | Av. Luis H. Álvarez | Av. Los Nogales | Av. Guillermo Prieto Luján | Este - Oeste | 2.820105km | 5 | 70km/h | 1397 |
| 185 | Av. Luis H. Álvarez | Av. Guillermo Prieto Luján | Av. Los Nogales | Oeste - Este | 2.820105km | 5 | 70km/h | 5469 |
| 186 | Av. Luis H. Álvarez | Prolongación Av. Homero | Av. Los Nogales | Este - Oeste | 1.753615km | 5 | 70km/h | 2632 |
| 186 | Av. Luis H. Álvarez | Av. Los Nogales | Prolongación Av. Homero | Oeste - Este | 1.753615km | 5 | 70km/h | 5615 |
| 187 | Av. Luis H. Álvarez | Av. Bosque Real | Prolongación Av. Homero | Este - Oeste | 2.806770km | 5 | 70km/h | 3006 |
| 187 | Av. Luis H. Álvarez | Prolongación Av. Homero | Av. Bosque Real | Oeste - Este | 2.806770km | 5 | 70km/h | 4893 |
| 188 | Av. Luis H. Álvarez | Av. Misión del Bosque | Av. Bosque Real | Este - Oeste | 1.973838km | 5 | 70km/h | 1740 |
| 188 | Av. Luis H. Álvarez | Av. Bosque Real | Av. Mision del Bosque | Oeste - Este | 1.973838km | 5 | 70km/h | 261 |
| 189 | Av. Luis H. Álvarez | Av. De la Cantera | Av. Misión del Bosque | Este - Oeste | 1.681260km | 5 | 70km/h | 126 |
| 189 | Av. Luis H. Álvarez | Av. Misión del Bosque | Av. De la Cantera | Oeste - Este | 1.681260km | 5 | 70km/h | 1036 |
| 190 | Av. Luis H. Álvarez | Prol. Av. Hacienda de los Morales | Av. De la Cantera | Este - Oeste | 2.157987km | 5 | 70km/h | 150 |
| 190 | Av. Luis H. Álvarez | Av. De la Cantera | Prol. Av. Hacienda de los Morales | Oeste - Este | 2.157987km | 5 | 70km/h | 1949 |
| 191 | Av. Luis H. Álvarez | Prol. Av. Teófilo Borunda | Prol. Av. Hacienda de los Morales | Este - Oeste | 2.062205km | 5 | 70km/h | 151 |
| 191 | Av. Luis H. Álvarez | Prol. Av. Hacienda de los Morales | Prol. Av. Teófilo Borunda | Oeste - Este | 2.062205km | 5 | 70km/h | 2043 |
| 192 | Av. Luis H. Álvarez | Prol. Av. Teófilo Borunda | Prol. Av. Hacienda de los Morales | Este - Oeste | 1.873529km | 5 | 70km/h | 2043 |
| 192 | Av. Luis H. Álvarez | Prol. Av. Hacienda de los Morales | Prol. Av. Teófilo Borunda | Oeste - Este | 1.873529km | 3 | 70km/h | 151 |
| 38 | Av. Mirador | Av. Rio de Janeiro | Blvd. Ortíz Mena | Este - Oeste | 1.320652km | 2 | 60km/h | 650 |
| 38 | Av. Mirador | Blvd. Ortíz Mena | Av. Rio de Janeiro | Oeste - Este | 1.320652km | 2 | 60km/h | 624 |
| 40 | Av. Mirador | Perif. De la Juventud | Av. G. Washington | Este - Oeste | 1.009701km | 2 | 60km/h | 1033 |
| 40 | Av. Mirador | Av. G. Washington | Perif. De la Juventud | Oeste - Este | 1.009701km | 2 | 60km/h | 727 |
| 46 | Av. Mirador | Av. Rio de Janeiro | Av. Enrique Elias Muller | Este - Oeste | 0.202801km | 2 | 60km/h | 624 |
| 46 | Av. Mirador | Av. Enrique Elias Muller | Av. Rio de Janeiro | Oeste - Este | 0.202801km | 2 | 60km/h | 650 |
| 47 | Av. Mirador | Av. G. Washington | Av. Enrique Elias Muller | Este - Oeste | 0.357371km | 2 | 60km/h | 2213 |
| 47 | Av. Mirador | Av. Enrique Elias Muller | Av. G. Washington | Oeste - Este | 0.357371km | 2 | 60km/h | 1578 |
| 20 | Av. Misión del Bosque | C. Valle Escondido | Av. Bosque Real | Este - Oeste | 1.212097km | 3 | 60km/h | 998 |
| 20 | Av. Misión del Bosque | Av. Bosque Real | C. Valle Escondido | Oeste - Este | 1.212097km | 3 | 60km/h | 4236 |
| 26 | Av. Misión del Bosque | Av. De la Cantera | C. Valle Escondido | Este - Oeste | 0.297093km | 3 | 60km/h | 1470 |
| 26 | Av. Misión del Bosque | C. Valle Escondido | Av. De la Cantera | Oeste - Este | 0.297093km | 3 | 60km/h | 6115 |
| 77 | Av. Río de Janeiro | Av. De las Americas | Av. Jose María Iglesias | Este - Oeste | 0.318272km | 2 | 60km/h | 716 |
| 77 | Av. Río de Janeiro | Av. Jose María Iglesias | Av. De las Americas | Oeste - Este | 0.318272km | 2 | 60km/h | 1377 |
| 78 | Av. Río de Janeiro | Av. De las Americas | Av. De la Cantera | Este - Oeste | 1.023817km | 2 | 60km/h | 1297 |
| 78 | Av. Río de Janeiro | Av. De la Cantera | Av. De las Americas | Oeste - Este | 1.023817km | 2 | 60km/h | 1054 |
| 121 | Av. Río Nilo | Av. Rio Colorado | Av. Rio Danubio | Este - Oeste | 1.909464km | 2 | 50km/h | 39 |
| 121 | Av. Río Nilo | Av. Rio Danubio | Av. Rio Colorado | Oeste - Este | 1.909464km | 2 | 50km/h | 71 |
| 75 | Av. Tecnológico | Av. Vallarta | Av. Juan Escutia | Este - Oeste | 0.421704km | 3 | 60km/h | 4046 |
| 75 | Av. Tecnológico | Av. Juan Escutia | Av. Vallarta | Oeste - Este | 0.421704km | 3 | 60km/h | 11315 |
| 90 | Av. Tecnológico | Av. De las Americas | Av. Division del Norte | Este - Oeste | 1.120407km | 4 | 60km/h | 356 |
| 90 | Av. Tecnológico | Av. Division del Norte | Av. De las Americas | Oeste - Este | 1.120407km | 4 | 60km/h | 271 |
| 91 | Av. Tecnológico | Av. Division del Norte | Av. Teofilo Borunda | Este - Oeste | 1.151281km | 3 | 60km/h | 150 |
| 91 | Av. Tecnológico | Av. Teofilo Borunda | Av. Division del Norte | Oeste - Este | 1.151281km | 3 | 60km/h | 0 |
| 112 | Av. Tecnológico | Av. 4 Norte | Av. Rio Danubio | Este - Oeste | 1.968020km | 2 | 80km/h | 978 |
| 112 | Av. Tecnológico | Av. Rio Danubio | Av. 4 Norte | Oeste - Este | 1.968020km | 2 | 80km/h | 7159 |
| 113 | Av. Tecnológico | Av. Desarrollo | Av. 4 Norte | Este - Oeste | 2.216724km | 3 | 70km/h | 1522 |
| 113 | Av. Tecnológico | Av. 4 Norte | Av. Desarrollo | Oeste - Este | 2.216724km | 3 | 70km/h | 6839 |
| 114 | Av. Tecnológico | Av. Guillermo Prieto Luján | Av. Desarrollo | Este - Oeste | 1.089129km | 3 | 70km/h | 1391 |
| 114 | Av. Tecnológico | Av. Desarrollo | Av. Guillermo Prieto Luján | Oeste - Este | 1.089129km | 3 | 70km/h | 6392 |
| 115 | Av. Tecnológico | Vialidad Los Nogales | Av. Guillermo Prieto Luján | Este - Oeste | 1.750836km | 3 | 70km/h | 3737 |
| 115 | Av. Tecnológico | Av. Guillermo Prieto Luján | Vialidad Los Nogales | Oeste - Este | 1.750836km | 3 | 70km/h | 9577 |
| 144 | Av. Tecnológico | C. Ciudad Guerrero | Av. Homero | Este - Oeste | 0.744728km | 3 | 60km/h | 7849 |
| 144 | Av. Tecnológico | Av. Homero | C. Ciudad Guerrero | Oeste - Este | 0.744728km | 3 | 60km/h | 7993 |
| 146 | Av. Tecnológico | C. Centauro del Norte | C. Ciudad Guerrero | Este - Oeste | 0.388360km | 3 | 60km/h | 7993 |
| 146 | Av. Tecnológico | C. Ciudad Guerrero | C. Centauro del Norte | Oeste - Este | 0.388360km | 3 | 60km/h | 7849 |
| 148 | Av. Tecnológico | C. Ciuadad Jimenez | C. Centauro del Norte | Este - Oeste | 0.258365km | 3 | 60km/h | 7313 |
| 148 | Av. Tecnológico | C. Centauro del Norte | C. Ciuadad Jimenez | Oeste - Este | 0.258365km | 3 | 60km/h | 6870 |
| 150 | Av. Tecnológico | C. Elías Muller | C. Ciuadad Jimenez | Este - Oeste | 0.347114km | 3 | 60km/h | 7313 |
| 150 | Av. Tecnológico | C. Ciuadad Jimenez | C. Elías Muller | Oeste - Este | 0.347114km | 3 | 60km/h | 6870 |
| 151 | Av. Tecnológico | C. Insurgentes | C. Elías Muller | Este - Oeste | 0.322416km | 3 | 60km/h | 7544 |
| 151 | Av. Tecnológico | C. Elías Muller | C. Insurgentes | Oeste - Este | 0.322416km | 3 | 60km/h | 7435 |
| 152 | Av. Tecnológico | Av. Tecnológico | Vialidad Los Nogales | Este - Oeste | 0.896853km | 3 | 60km/h | 11163 |
| 152 | Av. Tecnológico | Vialidad Los Nogales | Av. Tecnológico | Oeste - Este | 0.896853km | 3 | 60km/h | 5846 |
| 153 | Av. Tecnológico | Av. Miguel de Cerv. S | Av. Tecnológico | Sur - Norte | 0.375470km | 3 | 60km/h | 5846 |
| 153 | Av. Tecnológico | Av. Tecnológico | Av. Miguel de Cerv. S | Norte - Sur | 0.375470km | 3 | 60km/h | 11163 |
| 154 | Av. Tecnológico | C. Paseo de las facultades | Av. Jorge Luis Borges | Sur - Norte | 0.625240km | 3 | 60km/h | 11163 |
| 154 | Av. Tecnológico | C. Paseo de las facultades | Av. Jorge Luis Borges | Norte - Sur | 0.625240km | 3 | 60km/h | 5846 |
| 155 | Av. Tecnológico | Av. Jorge Luis Borges | Av. Homero | Sur - Norte | 0.965749km | 3 | 60km/h | 5846 |
| 155 | Av. Tecnológico | Av. Jorge Luis Borges | Av. Homero | Norte - Sur | 0.965749km | 3 | 60km/h | 11163 |
| 166 | Av. Tecnológico | C. Ciudad del Vaticano | Av. Zaragoza | Norte - Sur | 0.642700km | 4 | 60km/h | 4484 |
| 166 | Av. Tecnológico | C. Ciudad del Vaticano | Av. Zaragoza | Sur - Norte | 0.642700km | 4 | 60km/h | 1249 |
| 168 | Av. Tecnológico | Av. Zaragoza | Av. Sicomoro | Norte - Sur | 0.406979km | 4 | 60km/h | 1249 |
| 168 | Av. Tecnológico | Av. Zaragoza | Av. Sicomoro | Sur - Norte | 0.406979km | 4 | 60km/h | 4484 |

Continúa en la página siguiente...

| No. | Nombre | Tramo | | Sentido | Longitud | # de carriles | Velocidad | Vehículos que circulan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Desde | Hasta | | | | | |
| 170 | Av. Tecnológico | Av. Sicomoro | C. Pino | Norte - Sur | 0.423191km | 4 | 60km/h | 1249 |
| 170 | Av. Tecnológico | Av. Sicomoro | C. Pino | Sur - Norte | 0.423191km | 4 | 60km/h | 4484 |
| 171 | Av. Tecnológico | C. Pino | Av. Agustín Melgar | Norte - Sur | 0.411075km | 4 | 60km/h | 1249 |
| 171 | Av. Tecnológico | C. Pino | Av. Agustín Melgar | Sur - Norte | 0.411075km | 4 | 60km/h | 4484 |
| 172 | Av. Tecnológico | C. Mercurio | C. Pino | Norte - Sur | 0.409934km | 4 | 60km/h | 1249 |
| 172 | Av. Tecnológico | C. Mercurio | C. Pino | Sur - Norte | 0.409934km | 4 | 60km/h | 4484 |
| 173 | Av. Tecnológico | C. 16 de Septiembre | C. Paracaidistas | Norte - Sur | 0.111893km | 3 | 60km/h | 9627 |
| 173 | Av. Tecnológico | C. 16 de Septiembre | C. Paracaidistas | Sur - Norte | 0.111893km | 3 | 60km/h | 6373 |
| 174 | Av. Tecnológico | C. Paracaidistas | Av. Juan Escutia | Norte - Sur | 1.151331km | 3 | 60km/h | 6373 |
| 174 | Av. Tecnológico | C. Paracaidistas | Av. Juan Escutia | Sur - Norte | 1.151331km | 3 | 60km/h | 9627 |
| 10 | Av. Tomás Valles Vivar | Av. Hacienda de los Morales | C. Colegio | Norte - Sur | 1.226736km | 3 | 60km/h | 34 |
| 10 | Av. Tomás Valles Vivar | Av. Hacienda de los Morales | C. Colegio | Sur - Norte | 1.226736km | 3 | 60km/h | 54 |
| 11 | Av. Tomás Valles Vivar | C. Colegio | Av. Haciendas del Valle | Norte - Sur | 0.429962km | 3 | 60km/h | 34 |
| 11 | Av. Tomás Valles Vivar | C. Colegio | Av. Haciendas del Valle | Sur - Norte | 0.429962km | 3 | 60km/h | 54 |
| 17 | Av. Tomás Valles Vivar | Av. Haciendas del Valle | Av. Instituto Politécnico Nacional | Norte - Sur | 0.894271km | 3 | 60km/h | 19 |
| 17 | Av. Tomás Valles Vivar | Av. Haciendas del Valle | Av. Instituto Politécnico Nacional | Sur - Norte | 0.894271km | 3 | 60km/h | 105 |
| 69 | Av. Trasviña y Retes | Av. División del Norte | Blvd. Ortíz Mena | Este - Oeste | 0.758728km | 2 | 50km/h | 205 |
| 69 | Av. Trasviña y Retes | Av. División del Norte | Blvd. Ortíz Mena | Oeste - Este | 0.758728km | 2 | 50km/h | 0 |
| 67 | Av. Universidad | Av. Agustín Melgar | Av. División del Norte | Norte - Sur | 1.472367km | 2 | 60km/h | 870 |
| 67 | Av. Universidad | Av. Agustín Melgar | Av. División del Norte | Sur - Norte | 1.472367km | 2 | 60km/h | 906 |
| 70 | Av. Universidad | Av. División del Norte | Av. Teófilo Borunda | Norte - Sur | 1.357356km | 2 | 60km/h | 870 |
| 70 | Av. Universidad | Av. División del Norte | Av. Teófilo Borunda | Sur - Norte | 1.357356km | 2 | 60km/h | 1177 |
| 176 | Av. Vallarta | Av. Zaragoza | C. Ciudad del Vaticano | Norte - Sur | 0.577372km | 2 | 60km/h | 6831 |
| 176 | Av. Vallarta | Av. Zaragoza | C. Ciudad del Vaticano | Sur - Norte | 0.577372km | 2 | 60km/h | 2797 |
| 178 | Av. Vallarta | C. Sicomoro | Av. Zaragoza | Sur - Norte | 0.393941km | 2 | 60km/h | 2797 |
| 178 | Av. Vallarta | C. Sicomoro | Av. Zaragoza | Norte - Sur | 0.393941km | 2 | 60km/h | 6831 |
| 179 | Av. Vallarta | Av. De las Américas | C. Pino | Sur - Norte | 0.761095km | 2 | 60km/h | 2797 |
| 179 | Av. Vallarta | Av. De las Américas | C. Pino | Norte - Sur | 0.761095km | 2 | 60km/h | 6831 |
| 180 | Av. Vallarta | C. Pino | C. Sicomoro | Sur - Norte | 0.379725km | 2 | 60km/h | 2797 |
| 180 | Av. Vallarta | C. Pino | C. Sicomoro | Norte - Sur | 0.379725km | 2 | 60km/h | 6831 |
| 19 | Av. Valle Escondido | Av. Misión del Bosque | Perif. De la Juventud | Oeste - Este | 1.695274km | 3 | 50km/h | 1352 |
| 19 | Av. Valle Escondido | Av. Misión del Bosque | Perif. De la Juventud | Este - Oeste | 1.695274km | 3 | 50km/h | 287 |
| 143 | Av. Vía Sicilia | Perif. De la Juventud | Av. Francisco Villa | Oeste - Este | 0.871660km | 2 | 60km/h | 1578 |
| 143 | Av. Vía Sicilia | Perif. De la Juventud | Av. Francisco Villa | Este - Oeste | 0.871660km | 2 | 60km/h | 1513 |
| 35 | Blvd. Ortíz Mena | Av. Francisco Villa | Av. De las Américas | Norte - Sur | 0.671887km | 5 | 30km/h | 270 |
| 35 | Blvd. Ortíz Mena | Av. Francisco Villa | Av. De las Américas | Sur - Norte | 0.671887km | 5 | 30km/h | 547 |
| 37 | Blvd. Ortíz Mena | Av. De la Cantera | Av. Mirador | Sur - Norte | 0.276269km | 4 | 60km/h | 2196 |
| 37 | Blvd. Ortíz Mena | Av. De la Cantera | Av. Mirador | Norte - Sur | 0.276269km | 4 | 60km/h | 3208 |
| 55 | Blvd. Ortíz Mena | Av. Mirador | C. California | Sur - Norte | 1.340930km | 4 | 60km/h | 215 |
| 55 | Blvd. Ortíz Mena | Av. Mirador | C. California | Norte - Sur | 1.340930km | 4 | 60km/h | 948 |
| 56 | Blvd. Ortíz Mena | C. California | Av. Instituto Politécnico Nacional | Sur - Norte | 0.576457km | 4 | 60km/h | 261 |
| 56 | Blvd. Ortíz Mena | C. California | Av. Instituto Politécnico Nacional | Norte - Sur | 0.576457km | 4 | 60km/h | 1099 |
| 57 | Blvd. Ortíz Mena | Av. Instituto Politécnico Nacional | Perif. De la Juventud | Norte - Sur | 1.584529km | 4 | 60km/h | 776 |
| 57 | Blvd. Ortíz Mena | Av. Instituto Politécnico Nacional | Perif. De la Juventud | Sur - Norte | 1.584529km | 4 | 60km/h | 121 |
| 85 | Blvd. Ortíz Mena | Av. Trasviña y Retes | Av. Francisco Villa | Sur - Norte | 0.707354km | 4 | 60km/h | 528 |
| 85 | Blvd. Ortíz Mena | Av. Trasviña y Retes | Av. Francisco Villa | Norte - Sur | 0.707354km | 4 | 60km/h | 716 |
| 86 | Blvd. Ortíz Mena | Av. De la Cantera | Av. Trasviña y Retes | Norte - Sur | 0.385412km | 4 | 60km/h | 716 |
| 86 | Blvd. Ortíz Mena | Av. De la Cantera | Av. Trasviña y Retes | Sur - Norte | 0.385412km | 4 | 60km/h | 733 |
| 101 | C. 16 de Septiembre | C. Luis R. Morales | C. Retorno 16 de Septiembre | Este - Oeste | 0.498424km | 2 | 50km/h | 0 |
| 101 | C. 16 de Septiembre | C. Luis R. Morales | C. Retorno 16 de Septiembre | Oeste - Este | 0.498424km | 2 | 50km/h | 2859 |
| 219 | C. 16 de Septiembre | C. Retorno 16 de Septiembre | Av. Tecnológico | Este - Oeste | 0.564559km | 3 | 60km/h | 0 |
| 219 | C. 16 de Septiembre | C. Retorno 16 de Septiembre | Av. Tecnológico | Oeste - Este | 0.564559km | 3 | 60km/h | 2859 |
| 122 | C. Bahía de San Quintín | C. Universidad de Palermo | Prol. Av. Homero | Norte - Sur | 1.781634km | 2 | 50km/h | 2319 |
| 122 | C. Bahía de San Quintín | C. Universidad de Palermo | Prol. Av. Homero | Sur - Norte | 1.781634km | 2 | 50km/h | 793 |
| 100 | C. Egipto | Perif. De la Juventud | C. Luis R. Morales | Oeste - Este | 1.403510km | 2 | 50km/h | 3269 |
| 100 | C. Egipto | Perif. De la Juventud | C. Luis R. Morales | Este - Oeste | 1.403510km | 2 | 50km/h | 304 |
| 126 | C. Gral. Miguel Barragán | Av. Homero | Av. Juan Escutia | Norte - Sur | 3.142114km | 1 | 40km/h | 1063 |
| 126 | C. Gral. Miguel Barragán | Av. Homero | Av. Juan Escutia | Sur - Norte | 3.142114km | 1 | 40km/h | 0 |
| 104 | C. Luis R. Morales | Av. Juan Escutia | C. 16 de Septiembre | Sur - Norte | 0.760973km | 1 | 50km/h | 1936 |
| 104 | C. Luis R. Morales | Av. Juan Escutia | C. 16 de Septiembre | Norte - Sur | 0.760973km | 1 | 50km/h | 2666 |
| 194 | Circuito Universitario | Perif. De la Juventud | C. Arroyo el Sacramento | Sur - Norte | 0.953988km | 2 | 70km/h | 570 |
| 194 | Circuito Universitario | Perif. De la Juventud | C. Arroyo el Sacramento | Norte - Sur | 0.953988km | 2 | 70km/h | 320 |
| 195 | Circuito Universitario | C. Arroyo el Sacramento | Av. Tecnológico | Oeste - Este | 0.784204km | 2 | 70km/h | 1467 |
| 195 | Circuito Universitario | C. Arroyo el Sacramento | Av. Tecnológico | Este - Oeste | 0.784204km | 2 | 70km/h | 2545 |
| 1 | Periférico de la Juventud | Av. Teófilo Borunda | Blvd. Ortíz Mena | Sur - Norte | 0.246804km | 3 | 70km/h | 1968 |
| 1 | Periférico de la Juventud | Av. Teófilo Borunda | Blvd. Ortíz Mena | Norte - Sur | 0.246804km | 3 | 70km/h | 415 |
| 5 | Periférico de la Juventud | Av. Mirador | Av. De la Cantera | Sur - Norte | 0.332708km | 3 | 70km/h | 2265 |
| 5 | Periférico de la Juventud | Av. Mirador | Av. De la Cantera | Norte - Sur | 0.332708km | 3 | 70km/h | 1781 |
| 25 | Periférico de la Juventud | Av. Vía Sicilia | Av. Francisco Villa | Sur - Norte | 0.693962km | 3 | 70km/h | 5913 |
| 25 | Periférico de la Juventud | Av. Vía Sicilia | Av. Francisco Villa | Norte - Sur | 0.693962km | 3 | 70km/h | 9471 |
| 27 | Periférico de la Juventud | Av. De la Cantera | Av. De las Américas | Sur - Norte | 0.156642km | 3 | 70km/h | 4851 |
| 27 | Periférico de la Juventud | Av. De la Cantera | Av. De las Américas | Norte - Sur | 0.156642km | 3 | 70km/h | 7377 |
| 28 | Periférico de la Juventud | Av. De las Américas | Av. Valle Escondido | Norte - Sur | 1.174410km | 3 | 70km/h | 7102 |
| 28 | Periférico de la Juventud | Av. De las Américas | Av. Valle Escondido | Sur - Norte | 1.174410km | 3 | 70km/h | 4851 |
| 45 | Periférico de la Juventud | Av. Río de Janeiro | Av. Haciendas del Valle | Norte - Sur | 0.364797km | 3 | 70km/h | 959 |
| 45 | Periférico de la Juventud | Av. Río de Janeiro | Av. Haciendas del Valle | Sur - Norte | 0.364797km | 3 | 70km/h | 2565 |
| 50 | Periférico de la Juventud | Av. Hacienda de los Morales | Av. Mirador | Norte - Sur | 1.023767km | 3 | 70km/h | 871 |
| 50 | Periférico de la Juventud | Av. Hacienda de los Morales | Av. Mirador | Sur - Norte | 1.023767km | 3 | 70km/h | 1954 |
| 51 | Periférico de la Juventud | Av. Haciendas del Valle | Av. Hacienda de los Morales | Norte - Sur | 0.620268km | 3 | 70km/h | 1954 |
| 51 | Periférico de la Juventud | Av. Haciendas del Valle | Av. Hacienda de los Morales | Sur - Norte | 0.620268km | 3 | 70km/h | 871 |

| No. | Nombre | Tramo | | Sentido | Longitud | # de carriles | Velocidad | Vehículos que circulan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Desde | Hasta | | | | | |
| 72 | Periférico de la Juventud | Av. Francisco Villa | Av. Juan Escutia | Sur - Norte | 0.689538km | 3 | 70km/h | 6985 |
| 72 | Periférico de la Juventud | Av. Francisco Villa | Av. Juan Escutia | Norte - Sur | 0.689538km | 3 | 70km/h | 12295 |
| 87 | Periférico de la Juventud | Av. Homero | Av. Miguel de Cervantes | Sur - Norte | 1.549524km | 3 | 70km/h | 570 |
| 87 | Periférico de la Juventud | Av. Homero | Av. Miguel de Cervantes | Norte - Sur | 1.549524km | 3 | 70km/h | 320 |
| 88 | Periférico de la Juventud | Av. Miguel de Cervantes | Circuito Universitario | Sur - Norte | 0.972037km | 3 | 70km/h | 570 |
| 88 | Periférico de la Juventud | Av. Miguel de Cervantes | Circuito Universitario | Norte - Sur | 0.972037km | 3 | 70km/h | 320 |
| 96 | Periférico de la Juventud | Av. Juan Escutia | C. Egipto | Sur - Norte | 1.463249km | 3 | 70km/h | 7644 |
| 96 | Periférico de la Juventud | Av. Juan Escutia | C. Egipto | Norte - Sur | 1.463249km | 3 | 70km/h | 10348 |
| 97 | Periférico de la Juventud | C. Egipto | Av. Homero | Sur - Norte | 2.218567km | 3 | 70km/h | 7884 |
| 97 | Periférico de la Juventud | C. Egipto | Av. Homero | Norte - Sur | 2.218567km | 3 | 70km/h | 6582 |
| 211 | Periférico de la Juventud | Blvd. Ortíz Mena | Av. El Reliz | Sur - Norte | 0.154901km | 3 | 70km/h | 1192 |
| 211 | Periférico de la Juventud | Blvd. Ortíz Mena | Av. El Reliz | Norte - Sur | 0.154901km | 3 | 70km/h | 294 |
| 212 | Periférico de la Juventud | Av. El Reliz | Av. Instituto Politécnico Nacional | Norte - Sur | 1.139983km | 3 | 70km/h | 294 |
| 212 | Periférico de la Juventud | Av. El Reliz | Av. Instituto Politécnico Nacional | Sur - Norte | 1.139983km | 3 | 70km/h | 1192 |
| 213 | Periférico de la Juventud | C. California | Av. Río de Janeiro | Norte - Sur | 0.763591km | 3 | 70km/h | 914 |
| 213 | Periférico de la Juventud | C. California | Av. Río de Janeiro | Sur - Norte | 0.763591km | 3 | 70km/h | 2405 |
| 214 | Periférico de la Juventud | Av. Instituto Politécnico Nacional | C. California | Norte - Sur | 0.426483km | 3 | 70km/h | 2405 |
| 214 | Periférico de la Juventud | Av. Instituto Politécnico Nacional | C. California | Sur - Norte | 0.426483km | 3 | 70km/h | 914 |
| 108 | Prol. Av. Abolición de la Esclavitud | Prol. Av. Homero | C. Cordillera Blanca | Norte - Sur | 0.887835km | 2 | 50km/h | 60 |
| 108 | Prol. Av. Abolición de la Esclavitud | Prol. Av. Homero | C. Cordillera Blanca | Sur - Norte | 0.887835km | 2 | 50km/h | 144 |
| 109 | Prol. Av. Abolición de la Esclavitud | C. Cordillera Blanca | C. Félix Candela | Norte - Sur | 1.108812km | 2 | 50km/h | 60 |
| 109 | Prol. Av. Abolición de la Esclavitud | C. Cordillera Blanca | C. Félix Candela | Sur - Norte | 1.108812km | 2 | 50km/h | 144 |
| 217 | Prol. Av. Abolición de la Esclavitud | C. Félix Candela | Av. De los Nogales | Sur - Norte | 0.434124km | 2 | 50km/h | 144 |
| 217 | Prol. Av. Abolición de la Esclavitud | C. Félix Candela | Av. De los Nogales | Norte - Sur | 0.434124km | 2 | 50km/h | 60 |
| 106 | Prol. Av. Homero | Prol. Av. Abolición de la Esclavitud | C. Bahía de San Quintín | Oeste - Este | 0.818764km | 3 | 60km/h | 621 |
| 106 | Prol. Av. Homero | Prol. Av. Abolición de la Esclavitud | C. Bahía de San Quintín | Este - Oeste | 0.818764km | 3 | 60km/h | 468 |
| 197 | Prol. Av. Homero | C. Bahía de San Quintín | Av. Luis H. Álvarez | Este - Oeste | 0.685928km | 3 | 60km/h | 888 |
| 197 | Prol. Av. Homero | C. Bahía de San Quintín | Av. Luis H. Álvarez | Oeste - Este | 0.685928km | 3 | 60km/h | 2610 |
| 14 | Prol. Av. Teófilo Borunda | Perif. De la Juventud | C. Pedro Zuloaga | Este - Oeste | 1.436275km | 3 | 60km/h | 445 |
| 14 | Prol. Av. Teófilo Borunda | Perif. De la Juventud | C. Pedro Zuloaga | Oeste - Este | 1.436275km | 3 | 60km/h | 2407 |
| 61 | Av. Teófilo Borunda | Av. Melchor Ocampo | Av. Mirador | Este - Oeste | 0.895965km | 3 | 60km/h | 11 |
| 61 | Av. Teófilo Borunda | Av. Melchor Ocampo | Av. Mirador | Oeste - Este | 0.895965km | 3 | 60km/h | 305 |
| 62 | Av. Teófilo Borunda | Av. Mirador | Av. Instituto Politécnico Nacional | Este - Oeste | 1.516013km | 3 | 60km/h | 11 |
| 62 | Av. Teófilo Borunda | Av. Mirador | Av. Instituto Politécnico Nacional | Oeste - Este | 1.516013km | 3 | 60km/h | 305 |
| 63 | Av. Teófilo Borunda | Av. Instituto Politécnico Nacional | Perif. De la Juventud | Oeste - Este | 1.830527km | 3 | 60km/h | 439 |
| 63 | Av. Teófilo Borunda | Av. Instituto Politécnico Nacional | Perif. De la Juventud | Este - Oeste | 1.830527km | 3 | 60km/h | 30 |
| 71 | Av. Teófilo Borunda | Av. Venustiano Carranza | Av. Melchor Ocampo | Oeste - Este | 0.841103km | 3 | 60km/h | 1177 |
| 71 | Av. Teófilo Borunda | Av. Venustiano Carranza | Av. Melchor Ocampo | Este - Oeste | 0.841103km | 3 | 60km/h | 1021 |
| 93 | Av. Teófilo Borunda | Av. Tecnológico | Av. Venustiano Carranza | Oeste - Este | 0.940737km | 3 | 60km/h | 0 |
| 93 | Av. Teófilo Borunda | Av. Tecnológico | Av. Venustiano Carranza | Este - Oeste | 0.940737km | 3 | 60km/h | 150 |
| 128 | Prol. Av. Teófilo Borunda | C. Pedro Zuloaga | Av. Senda Real | Este - Oeste | 0.965694km | 3 | 60km/h | 454 |
| 128 | Prol. Av. Teófilo Borunda | C. Pedro Zuloaga | Av. Senda Real | Oeste - Este | 0.965694km | 3 | 60km/h | 1870 |
| 200 | Prol. Av. Teófilo Borunda | Av. Senda Real | Av. Luis H. Álvarez | Este - Oeste | 2.288937km | 3 | 60km/h | 134 |
| 200 | Prol. Av. Teófilo Borunda | Av. Senda Real | Av. Luis H. Álvarez | Oeste - Este | 2.288937km | 3 | 60km/h | 945 |
| 132 | Vialidad Los Nogales | Av. De las Industrias | C. Pablo Gamez | Oeste - Este | 1.574233km | 3 | 60km/h | 1005 |
| 132 | Vialidad Los Nogales | Av. De las Industrias | C. Pablo Gamez | Este - Oeste | 1.574233km | 3 | 60km/h | 0 |

*IMG. 149 RESULTADOS OBTENIDOS POR PTV VISUM*

En el caso del Blvd. Luis H. Álvarez en la proyección de los viajes generados para el año 2040 el tramo con mayor demanda de la vialidad albergara un total de 5,010 vehículos en su hora de máxima demanda. (Ver imagen 148)

Es importante considerar que la distribución de viajes generados por un proyecto es compleja de determinar y proyectar directamente. Cierta información que caracteriza a las zonas puede ser fácil y eficiente de obtener al proyectarla, como es la generación de viajes, a diferencia de la distribución o los extremos de viajes, que constituyen variables explicativas de la generación de viajes. Esta información requiere complementarse con el uso del suelo, las características socioeconómicas de las zonas del área en estudio y las características del sistema de transporte. Por lo tanto, los modelos de generación, distribución y asignación del tránsito están formados por relaciones funcionales entre los viajes generados y las variables explicativas.

# VII. PROPUESTA

# VII. PROPUESTA

## VII.1.1 DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN VIAL

Al considerar el pronóstico deseado del volumen de viajes generados por el suelo programado durante la hora de máxima demanda, se ha determinado que sería necesario contar con un total de 5 carriles por sentido en el Boulevard. Esto permitiría alcanzar una capacidad vial estimada de 4,462 vehículos por sentido, lo que, a su vez, se traduciría en un nivel de servicio clasificado como "C".

En cuanto a las dimensiones de las banquetas, es importante señalar que el Artículo 67 del Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua establece que el ancho mínimo requerido para las banquetas en una vialidad e Primer Orden, como es el caso, debe ser de 5.00 metros. Asimismo, para el ancho del arroyo vial, se especifica que se deben habilitar 5 carriles, cada uno con un ancho de 3.5 metros por sentido. Estas regulaciones son fundamentales para garantizar un entorno urbano seguro y funcional, además de promover la movilidad sostenible y el desarrollo urbano planificado en el municipio de Chihuahua.

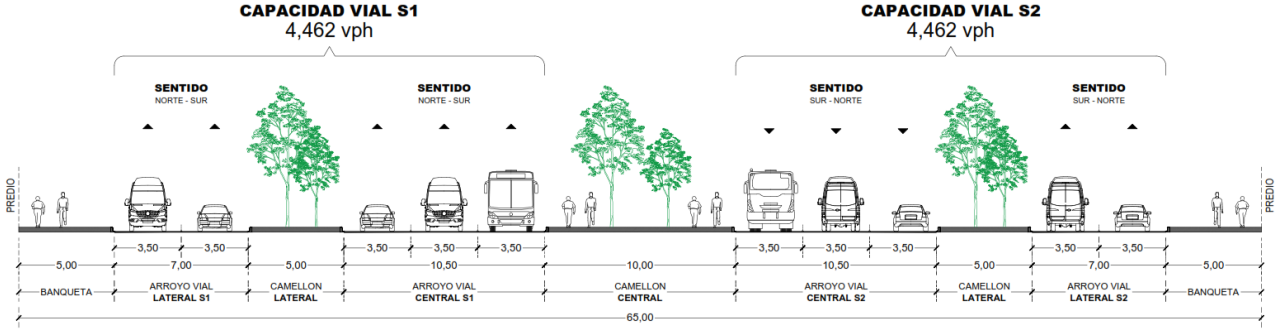
| VIALIDAD DE PRIMER ORDEN | DISTRIBUCIÓN MODAL |
|---|---|
| PORCENTAJE DE AUTOBUSES | 1% |
| PORCENTAJE DE VEH. DE CARGA | 2% |
| PORCENTAJE DE VEHICULOS | 97% |
| TOTAL | 100% |

*TABLA. 146 FACTOR DE AJUSTE POR VEHÍCULOS PESADOS (Fvp).*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 3,292 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 4,462 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 5,852 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 5 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 7,315 | - |

*TABLA. 147 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

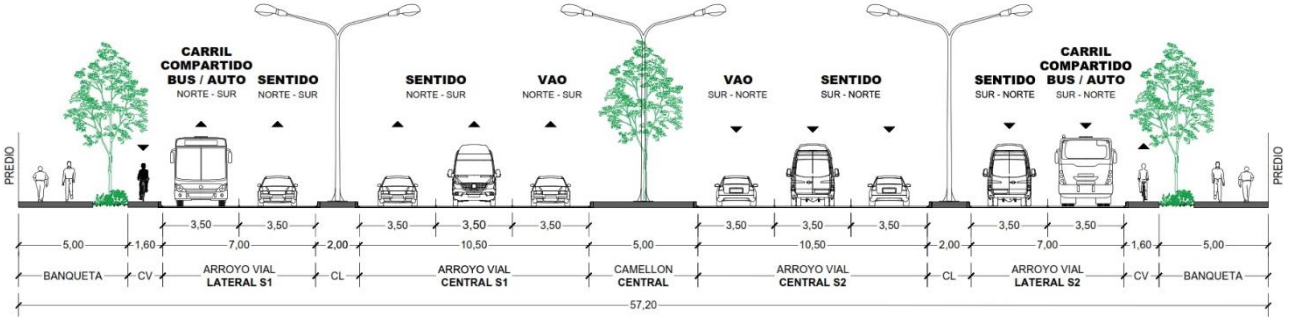
.



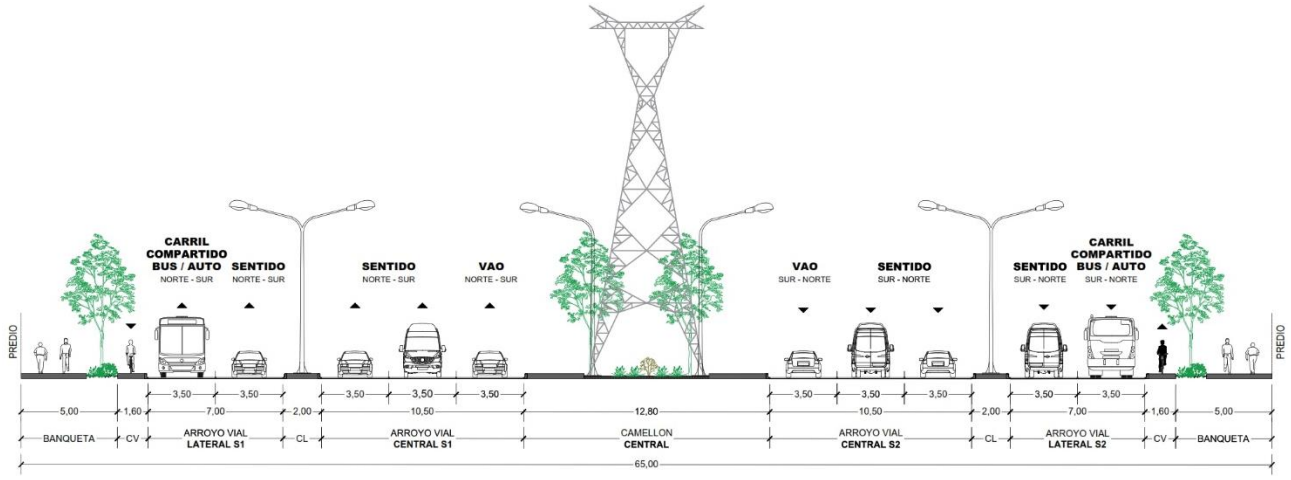

*IMG. 150 SECCIÓN Y CAPACIDAD VIAL DEL BOULEVARD*

En cuanto a estrategias de LGMSV, propone la multimodalidad, la cual implica ofrecer múltiples modos y servicios de transporte para todas las personas usuarias, los cuales deben articularse e integrarse entre sí, y con la estructura urbana, para reducir la dependencia del vehículo particular motorizado. Esto con el fin de promover la accesibilidad de transporte a toda la población y el desarrollo sustentable de la ciudad. Por ello, en el diseño de la vialidad se contempla el correspondiente espacio e infraestructura necesaria para la circulación de peatones, ciclistas, y carriles exclusivos del transporte público.

En este proyecto en específico, se recomienda la implementación de dos secciones viales distintas debido a la presencia de líneas de alta tensión a lo largo del eje de la vialidad. La adaptación propuesta se centra en el ensanchamiento del camellón central, con el objetivo de preservar tanto la ciclovía como el carril exclusivo destinado al Bus de Tránsito Rápido (BRT). Las cuales se muestran a continuación:




*IMG. 151 SECCIÓN VIAL PROPUESTA EN ZONA SIN ALTA TENSIÓN.*




*IMG. 152 SECCIÓN VIAL PROPUESTA EN ZONA DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.*

En la sección del proyecto propuesto, se ha definido una corona general para toda la vialidad con un ancho de 57.20 metros. Sin embargo, en la sección que abarca la presencia de líneas de alta tensión, se requiere un ensanchamiento significativo, aumentando la anchura total a 65.00 metros. Este ensanchamiento se concentra especialmente en el camellón central, que se amplía de 5.00 metros a 12.80 metros.

Debido a las condiciones topográficas de la zona, en ciertos tramos del boulevard los carriles laterales se encontrarán en diferente nivel a los centrales, por lo que se considera que lo más conveniente para el proyecto, es que el carril del BRT se localice en las laterales del Boulevard.

Además de la ubicación el carril exclusivo del BRT en los carriles laterales, se considera la posibilidad de en un carril VAO el cual, estará destinado a vehículos que transportan a dos o más personas, como vehículos de transporte compartido, autobuses o automóviles con más de un ocupante.

La implementación de carriles VAO es una medida de mitigación de los problemas de congestión del tráfico y fomentar formas más eficientes de transporte. Además de reducir la congestión, se espera que esta medida también incentive el uso de transporte público y compartido, así como la adopción de vehículos con múltiples ocupantes.

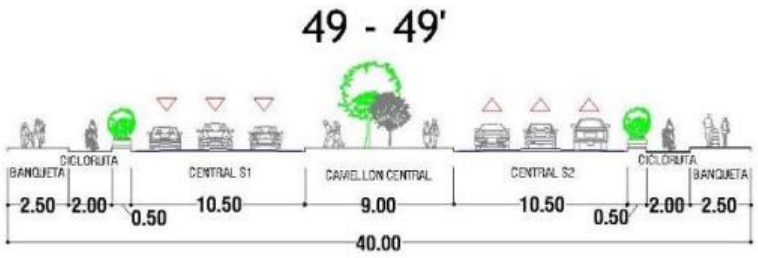
Las secciones viales a lo largo de todo el proyecto se ira adaptando de acuerdo al diseño integral de toda la vialidad, en el cual se planea implementar el artículo 6 de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, en donde establece la siguiente jerarquía de la movilidad:

I. Personas peatonas, con un enfoque equitativo y diferenciado en razón de género, personas con discapacidad y movilidad limitada;
II. Personas ciclistas y personas usuarias de vehículos no motorizados;
III. Personas usuarias y prestadoras del servicio de transporte público de pasajeros, con un enfoque equitativo pero diferenciado;
IV. Personas prestadoras de servicios de transporte y distribución de bienes y mercancías, y
V. Personas usuarias de vehículos motorizados particulares.

## VII.1.2 ANÁLISIS DE CAPACIDAD VIAL DE ACCESOS/SALIDA DEL PROYECTO

En la estructura vial del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Chihuahua Visión 2040, se indican las propuestas de las vialidades que se van a conectar al Blvd. Luis H. Álvarez, las cuales se muestran a continuación:

1. Av. Norte 4




AV. EUGENIO PRADO PROAÑO
CARR. PANAMERICANA A AV. SACRAMENTO

*IMG. 153 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. EUGENIO PRADO PROAÑO*

| | Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **INICIAL** | Plano | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

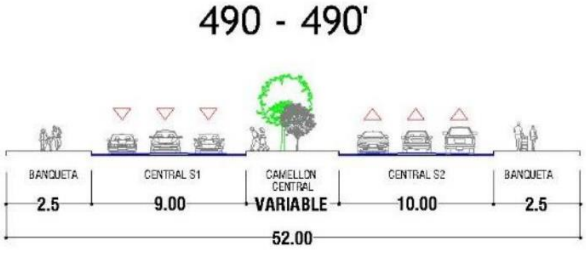
*TABLA. 148 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 1,975 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 2,677 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 3,511 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 4,389 | - |

*TABLA. 149 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La capacidad vial de la propuesta de la Av. Eugenio Prado Proaño, de acuerdo a su sección vial puede brindar servicio a **2,677 vehículos por sentido.**

2. Av. Guillermo Prieto Lujan




AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN
AV. PONIENTE 5 A AV. ABOLICIÓN DE LA ESCLAVITUD

*IMG. 154 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN*

| | Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **INICIAL** | Plano | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

*TABLA. 150 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 1,975 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 2,677 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 3,511 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 4,389 | - |

*TABLA. 151 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La capacidad vial de la propuesta para la Avenida Guillermo Prieto Lujan, según su sección vial, tiene la capacidad de dar servicio a un total de **2,677 vehículos por sentido.**

3. Av. Los Nogales




*IMG. 155 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. LOS NOGALES*

| | Tipo de Terreno | EC | EB | ER | fVP | fA | fC | fT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **INICIAL** | Plano | 1.70 | 1.50 | 1.60 | 0.98 | 0.97 | 0.90 | 0.90 |

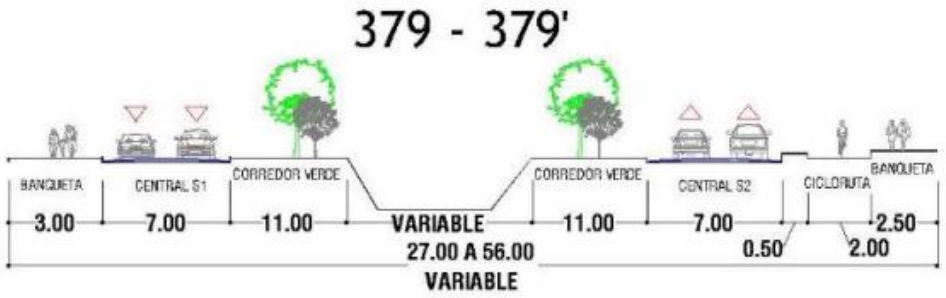
*TABLA. 152 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 1,975 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 2,677 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 3,511 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.98 | 0.90 | 0.90 | 4,389 | - |

*TABLA. 153 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La propuesta para la Avenida los Nogales, en función de su sección vial, tiene la capacidad de atender un total de **2,677 vehículos en cada sentido.**

4. Av. Homero




PROL. AV. HOMERO
AV. PONIENTE 5 A AV. TECNOLOGICO

*IMG. 156 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. HOMERO*

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

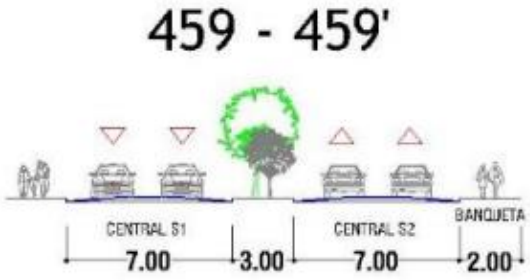
*TABLA. 154 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,330 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,803 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,365 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,956 | - |

*TABLA. 155 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La capacidad vial de la propuesta de la Av. Homero, de acuerdo a su sección vial puede brindar servicio a **1,803 vehículos por sentido.**

5. C. Paseo de las Cumbres




C. PASEO DE LAS CUMBRES
AV. PONIENTE 5 A AV. PASEO DE LAS PALMAS

*IMG. 157 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE C. PASEO DE LAS CUMBRES*

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

*TABLA. 156 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,330 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,803 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,365 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,956 | - |

*TABLA. 157 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La capacidad vial de la propuesta para la C. Paseo de las Cumbres, según su sección vial, tiene la capacidad de dar servicio a un total de **1,803 vehículos por sentido.**

6. Av. Misión del Bosque




*IMG. 158 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. MISIÓN DEL BOSQUE*

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

*TABLA. 158 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | - |

*TABLA. 159 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La propuesta para la Avenida Misión del Bosque, en función de su sección vial, tiene la capacidad de atender un total de **2,705 vehículos en cada sentido.**

7. Av. de la Cantera




*IMG. 159 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. LA CANTERA*

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

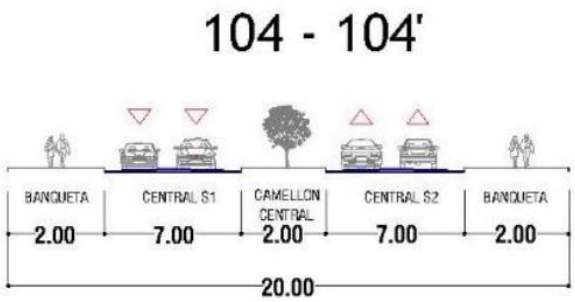
*TABLA. 160 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | - |

*TABLA. 161 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La capacidad vial de la propuesta de la Av. la Cantera, de acuerdo a su sección vial puede brindar servicio a **2,705 vehículos por sentido.**

8. Av. Bosque Real




*IMG. 160 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. BOSQUE REAL*

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

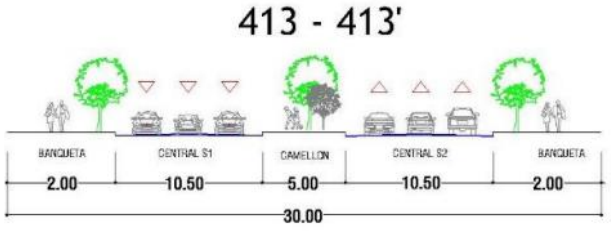
*TABLA. 162 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,330 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,803 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,365 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 2 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,956 | - |

*TABLA. 163 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La capacidad vial de la propuesta para la Av. Bosque Real, según su sección vial, tiene la capacidad de dar servicio a un total de **1,803 vehículos por sentido.**

9. Av. Hacienda los Morales




*IMG. 161 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. HACIENDA LOS MORALES*

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

*TABLA. 164 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | - |

*TABLA. 165 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La propuesta para la Avenida Hacienda los Morales, en función de su sección vial, tiene la capacidad de atender un total de **2,705 vehículos en cada sentido.**

10. Av. Instituto Politécnico Nacional




*IMG. 162 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL*

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

*TABLA. 166 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | - |

*TABLA. 167 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La capacidad vial de la propuesta para la Av. Instituto Politécnico Nacional, según su sección vial, tiene la capacidad de dar servicio a un total de **2,705 vehículos por sentido.**

11. Av. las Tres Presas




*IMG. 163 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. LAS TRES PRESAS*

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

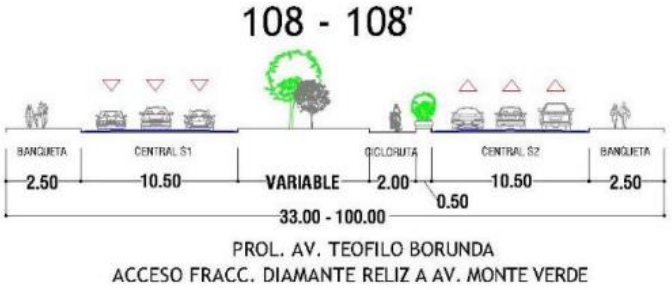
*TABLA. 168 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 1,995 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 2,705 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 3,547 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 0.99 | 0.90 | 0.90 | 4,434 | - |

*TABLA. 169 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La propuesta para la Avenida las Tres Presas, en función de su sección vial, tiene la capacidad de atender un total de **2,705 vehículos en cada sentido.**

12. Av. Teófilo Borunda Ortiz




*IMG. 164 SECCIÓN VIAL PROPUESTA PDU2040 DE AV. TEÓFILO BORUNDA ORTIZ*

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

*TABLA. 170 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

| | | Ci | (V/C) | N | fA | fVP | fC | fT | VOLUMEN vph | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INICIAL | $VS_A$ | 1900 | - | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | * | - |
| | $VS_B$ | 1900 | 0.45 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,015 | Diseño |
| | $VS_C$ | 1900 | 0.61 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 2,732 | Capacidad |
| | $VS_D$ | 1900 | 0.8 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 3,583 | - |
| | $VS_E$ | 1900 | 1 | 3 | 0.97 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | 4,478 | - |

*TABLA. 171 CAPACIDAD DE LA VIALIDAD*

La capacidad vial de la propuesta para la Av. Teófilo Borunda Ortiz, según su sección vial, tiene la capacidad de dar servicio a un total de **2,732 vehículos por sentido.**

La capacidad vial de las secciones viales propuestas para el acceso y salida del Boulevard Luis H. Álvarez son suficientes para conectar el proyecto. De acuerdo al pronóstico deseable, la sección mínima recomendada para los accesos y salidas del proyecto debería constar de 3 carriles por sentido, las cuales en su mayoría cumplen con ese requerimiento. A continuación, se anexa una tabla resumen de todos los accesos:

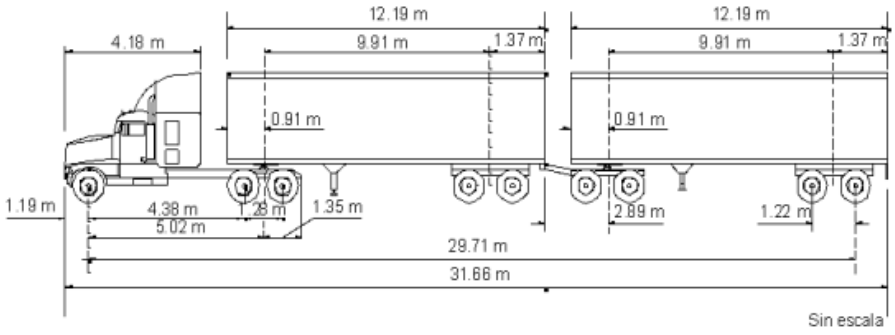
| Vialidad | Capacidad vial de propuesta |
|---|---|
| **Av. Homero** | 1,803 |
| **C. Paseo de las Cumbres** | 1,803 |
| **Av. Bosque Real** | 1,803 |
| **Av. Norte 4** (Av. Eugenio Prado Proaño) | 2,677 |
| **Av. Guillermo Prieto Lujan** | 2,677 |
| **Av. los Nogales** | 2,677 |
| **Av. Misión del Bosque** | 2,705 |
| **Av. de la Cantera** | 2,705 |
| **Av. Hacienda los Morales** | 2,705 |
| **Av. Instituto Politécnico Nacional** | 2,705 |
| **Av. las Tres Presas** | 2,705 |
| **Av. Teófilo Borunda Ortiz** | 2,732 |

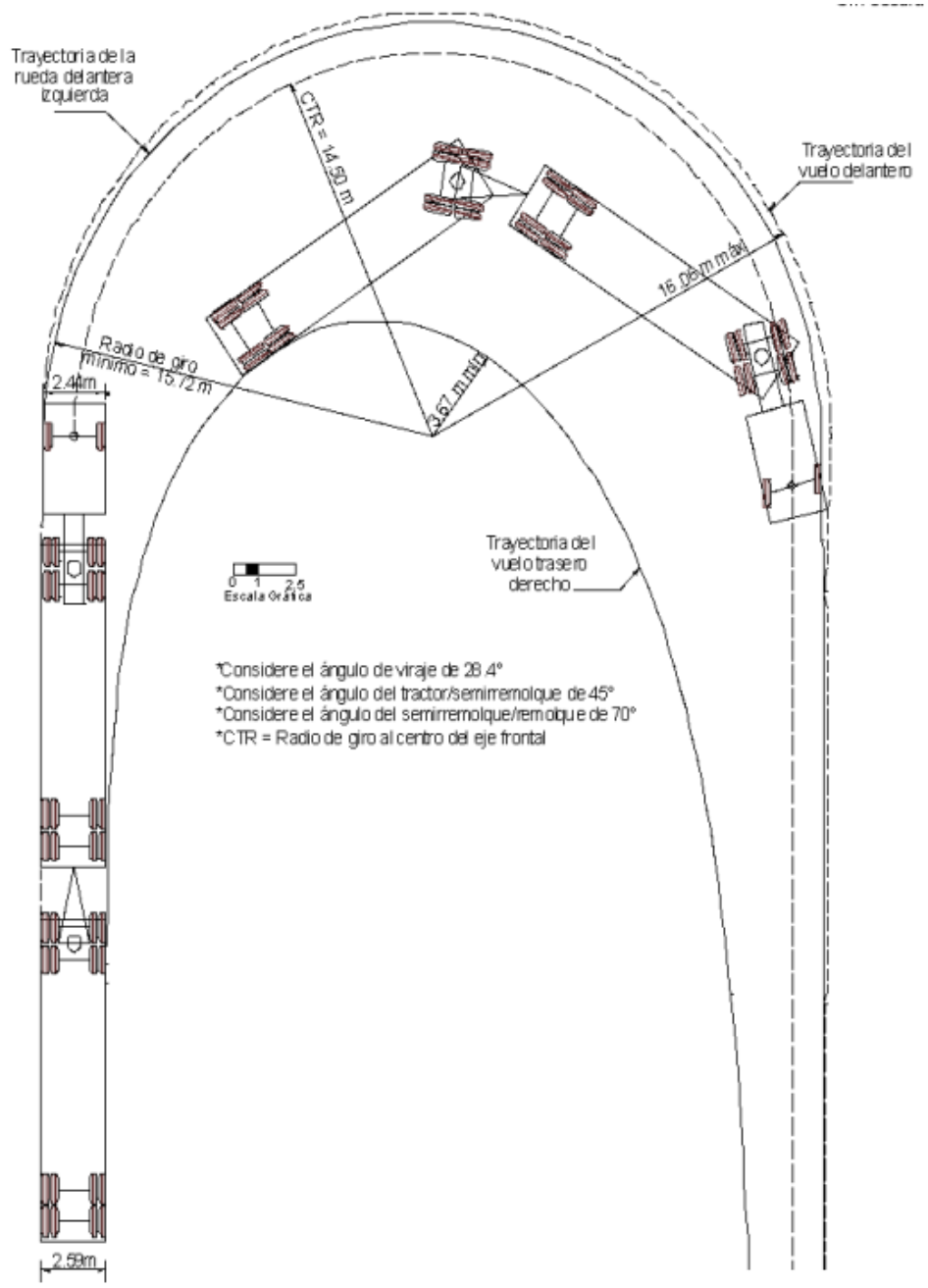
*TABLA. 172 RESUMEN DE CAPACIDAD VIAL DE LAS SECCIONES VIALES PROPUESTAS*

### VII.1.3 DETERMINACIÓN DEL VEHÍCULO DE PROYECTO

Es importante conocer el tipo de vehículos que van a transitar por la vía, para así hacer un mejor análisis de la vialidad como las adecuaciones necesarias en caso de ser necesarias.

La determinación de vehículo en este proyecto se llevó a cabo mediante el tipo de transporte que transita en las vialidades de primer orden en la ciudad de Chihuahua. Los tipos de vehículos de mayor tamaño que circulan por esas vías, son el tipo TSR el cual tiene una longitud de acuerdo al Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras de la S.I.C.T. de 31.66 m.



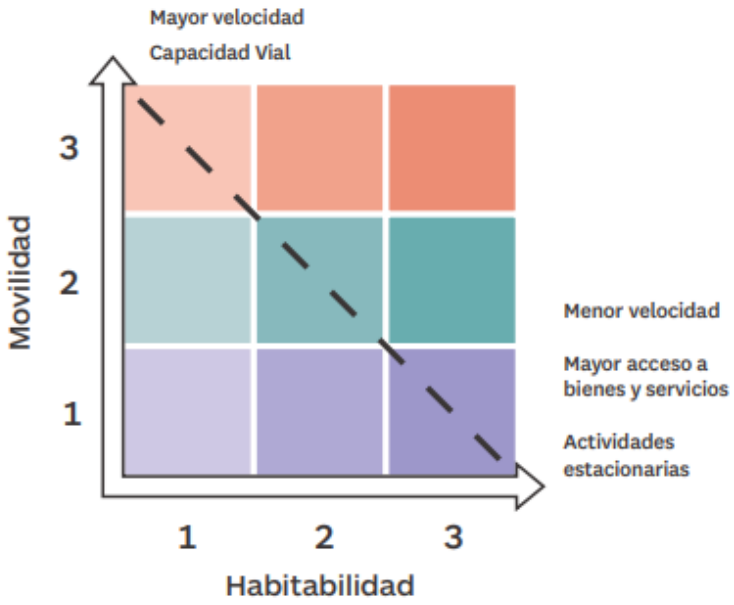



*IMG. 165 DIMENSIONES Y TRAYECTORIA DE GIRO DEL VEHÍCULO DE PROYECTO DE-2970*

### VII.1.4 DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE OPERACIÓN

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

La vocación de una vialidad, es un factor importante para la determinación de la velocidad de operación. En el caso del Blvd. Luis H. Álvarez, como su vocación va enfocada a un tránsito rápido, estas vialidades se diseñan para un flujo rápido y continuo, por lo que la velocidad de la vialidad es alta. Sin embargo, la seguridad de los usuarios de la vía es una consideración fundamental. La velocidad debe ajustarse de manera que se minimicen los riesgos de accidentes y lesiones.

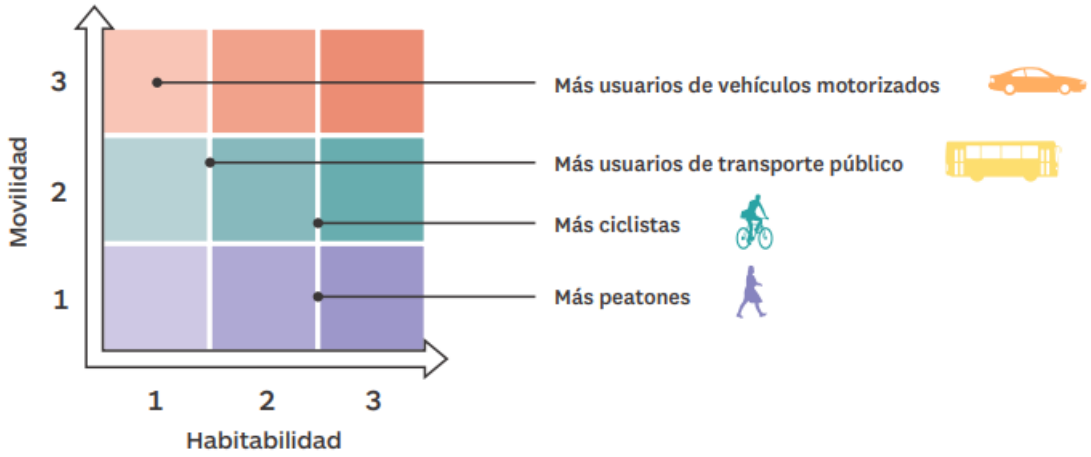



*IMG. 166 FUNCIÓN DE UNA VÍA URBANA: MOVILIDAD Y HABITABILIDAD*

| Función | Indicador |
|---|---|
| **Movilidad** | Mayor capacidad vial, mayor velocidad |
| **Habitabilidad** | Mayor acceso a bienes, servicios y actividades estacionarias, menor velocidad |

*IMG. 167 FUNCIONES DE LA VIALIDAD*

Uno de los indicadores para la determinación de la velocidad, es su función, la cual puede ser movilidad y/o habitabilidad, de acuerdo al Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas (SEDATU), a mayor capacidad vial, mayor velocidad y menor el acceso a bienes y servicios, y las actividades estacionarias que se realicen, el nivel de movilidad será alto, por lo que la velocidad también.




*IMG. 168 RELACIÓN ENTRE LA FUNCIÓN, FORMA Y USO DE UNA VÍA URBANA (SEDATU, 2019)*

En el caso del proyecto, al ser una vialidad primaria, diseñadas para un alto flujo de tránsito vehicular continuo, en donde el principal usuario es el vehículo motorizado, la velocidad puede ser de 50 a 80km/hr. En el caso del proyecto será de: **60km/hr.**

Así mismo, a lo largo de toda la vialidad podrán presentarse tramos laterales de diferentes velocidades, de acuerdo al Artículo 49, de la LGMSV, establece los siguientes límites de velocidad:

A) 20 km/h en zonas de hospitales, asilos, albergues y casas hogar.
B) 20 km/h en zonas y entornos escolares en vías secundarias y calles terciarias; y hasta 30 km/h en zonas y entornos escolares en vías primarias y carreteras.
C) 30 km/h en calles secundarias y calles terciarias.
D) 50 km/h en avenidas primarias sin acceso controlado.
E) 80 km/h en carriles centrales de avenidas de acceso controlado.
F) 80 km/h en carreteras estatales fuera de zonas urbanas; 50 km/h dentro de zonas urbanas.
G) 110 km/h para automóviles, 95 km/h para autobuses y 80 km/h para transporte de bienes y mercancías en carreteras y autopistas de jurisdicción federal.
H) Ninguna intersección, independientemente de la naturaleza de la vía, podrá tener velocidad de operación mayor a 50 km/h en cualquiera de sus accesos.

### VII.1.5 CICLORUTAS

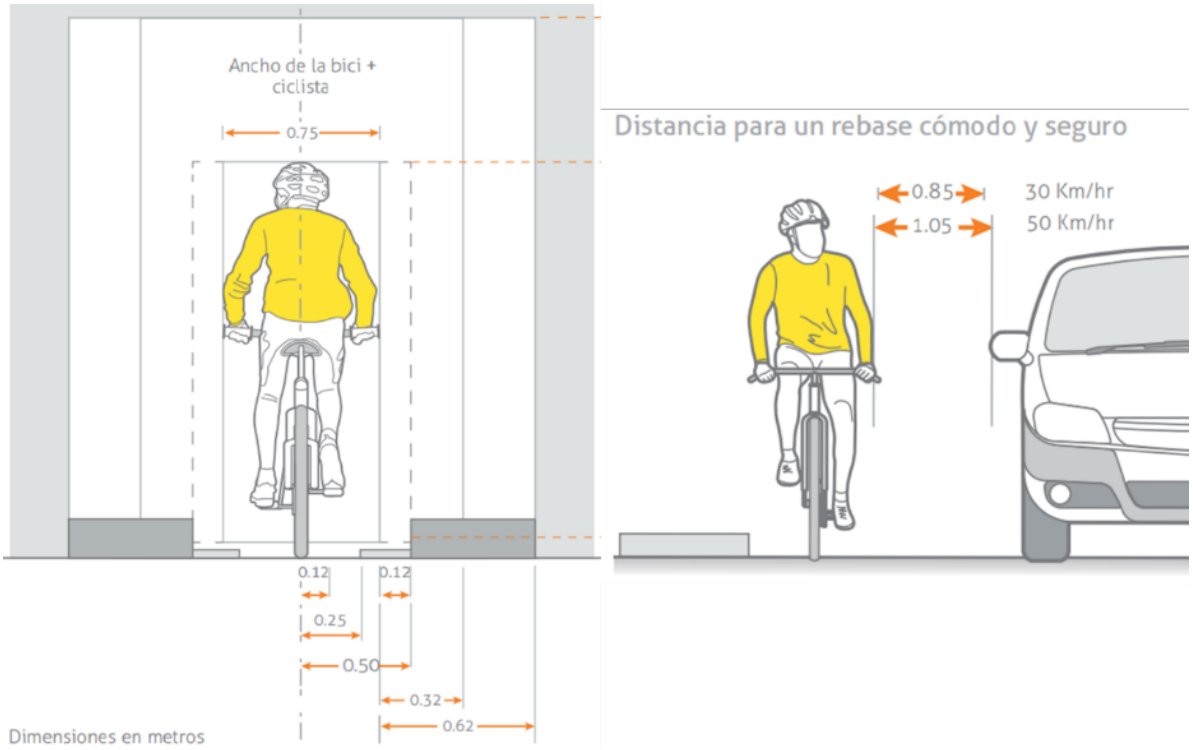
En adherencia a la Nueva Agenda Urbana de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), y de los Objetivos De Desarrollo Sostenible, principalmente al número 11 "Ciudades y Comunidades Sostenibles", la implementación de estrategias de movilidad que sean eficientes, seguras y sostenibles son prioritarias para cualquier ciudad.

Una de estas estrategias para brindar transporte asequible es la implementación de ciclovías, las cuales benefician a las ciudades de diferentes formas. Como señala Franco (2022), el contar con ciclovías adecuadas en rutas principales contribuye a que la ciudadanía elija la bicicleta como medio de transporte, lo cual contribuyen a prevenir, y en su caso liberar la saturación de las vialidades. La implementación de un entorno seguro para la movilidad en bicicleta, también favorece a los peatones, puesto que, al restructurar las calles para una movilidad activa, se protege a ambos.

Las ciclorutas constituyen un corredor vial, alterno a la calzada, en forma adyacente al andén, en los separadores viales o en las alamedas, destinado al tránsito exclusivo de ciclistas, que permiten a las personas que deseen desplazarse de un lugar a otro en bicicleta, patines o similares, hacerlo en forma segura.

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

Y de acuerdo al ITDP (Institute for Transportation and Development Policy), señala las siguientes dimensiones mínimas para una ciclovía adecuada:




*IMG. 169 DIMENSIONES MÍNIMAS PARA UNA CIRCULACIÓN CICLISTA CÓMODA Y SEGURA.*

Además, la implementación y uso de ciclovías favorecen la salud. Por un lado, los usuarios mejoran su condición cardiovascular, esto ayuda a la prevención de enfermedades crónicas como diabetes o hipertensión. Por otro lado, el uso de medios de transporte no motorizados contribuye a la reducción de contaminantes al aire, esto ayuda a combatir el cambio climático y mejora la salud de la población en general, principalmente de aquellos afectados por alergias y otros padecimientos respiratorios.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) indica que "Por sus beneficios individuales y colectivos a escala local y global, la bicicleta contribuye a alcanzar 11 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas" (OPS, 2021). También menciona que:

> Para incrementar el uso de la bicicleta en las ciudades mexicanas, las ciclovías y bici estacionamientos son algunas de las tecnologías actualmente disponibles que mayores resultados positivos producen de forma inmediata, con el menor impacto negativo y con un retorno de la inversión de cerca de veinte veces lo que cuesta construirlas (OPS,2021).

### VII.1.6 TRANSPORTE PÚBLICO

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

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

La movilidad es, sobre todo, un derecho. En un primer Informe publicado en 2013 la CDHDF y el ITDP definen el derecho a la movilidad como "el derecho de toda persona y de la colectividad a disponer de un sistema integral de movilidad de calidad y aceptable, suficiente y accesible que, en condiciones de igualdad y sostenibilidad, permita el efectivo

desplazamiento de todas las personas en un territorio para la satisfacción de sus necesidades y pleno desarrollo". Una política de movilidad urbana sustentable reconoce este derecho y busca que se garantice para todos.

El transporte público desempeña un papel fundamental en las sociedades modernas. Dicho tipo de movilidad brinda a varias personas en un mismo viaje la posibilidad de acceder a diferentes lugares. Por lo que el uso de este medio de transporte ayuda a reducir la congestión del tráfico en las ciudades, lo que a su vez disminuye la contaminación del aire, el consumo de energía y el tiempo perdido en atascos.

Actualmente en la sección propuesta de la vialidad no se cuenta con algún carril exclusivo para el transporte público, sin embargo, se recomienda el considerar la posibilidad de generar un carril exclusivo para el transporte público.

### VII.1.7 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD PEATONAL

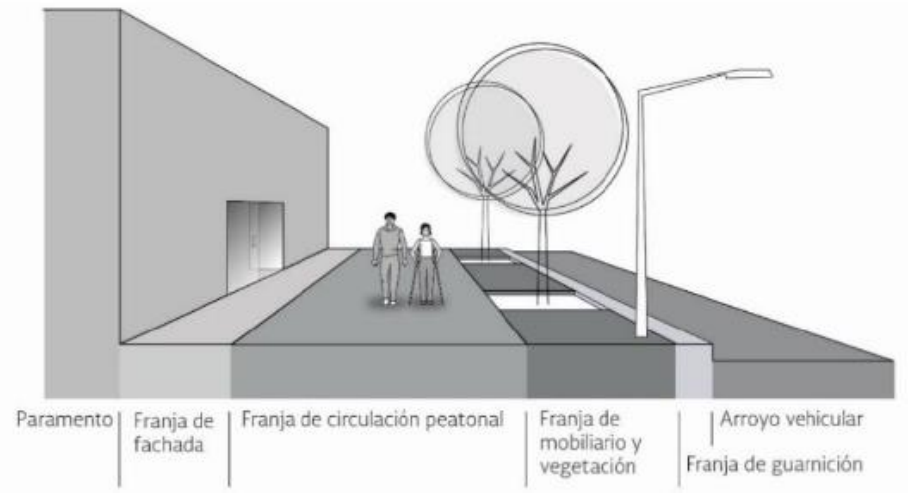
De acuerdo al ITDP, el diseño universal establece los criterios básicos para crear productos y espacios que, sin necesidad de adaptaciones, pueden ser utilizados por todas las personas, sin importar su género, edad ni capacidad intelectual o física. Deben ser accesibles también para personas que no saben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

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

1. **Uso equitativo:** útil y atractivo sin diferenciar los niveles de habilidad.
2. **Uso flexible:** amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
3. **Uso simple e intuitivo:** fácil de entender sin importar el nivel de experiencia, conocimiento, lenguaje o capacidad para concentrarse.
4. **Información perceptible:** información necesaria dada de forma efectiva al usuario, sin importar las condiciones ambientales o las capacidades sensoriales del usuario.
5. **Tolerancia al error:** diseño que minimice riesgos y consecuencias de acciones accidentales.
6. **Mínimo esfuerzo físico:** cómodo y eficiente, minimizando la fatiga.
7. **Tamaño adecuado de aproximación y uso:** tamaño y espacio adecuado para el acercamiento, alcance, manipulación y uso, sin importar la talla, postura o capacidad motriz del usuario.

Una banqueta se compone de una franja de fachada, otra de circulación peatonal y por último una de mobiliario y vegetación. El primer espacio es una reserva a actividades relacionadas a la edificación aledaña (escaparates, enseres, terrazas, entre otros), el

segundo espacio es dedicado al paso de peatones. Y el último espacio es para el acomodo de mobiliario urbano y vegetación.




*IMG. 170 COMPOSICIÓN DE UNA BANQUETA (DOF: 10/01/2022)*

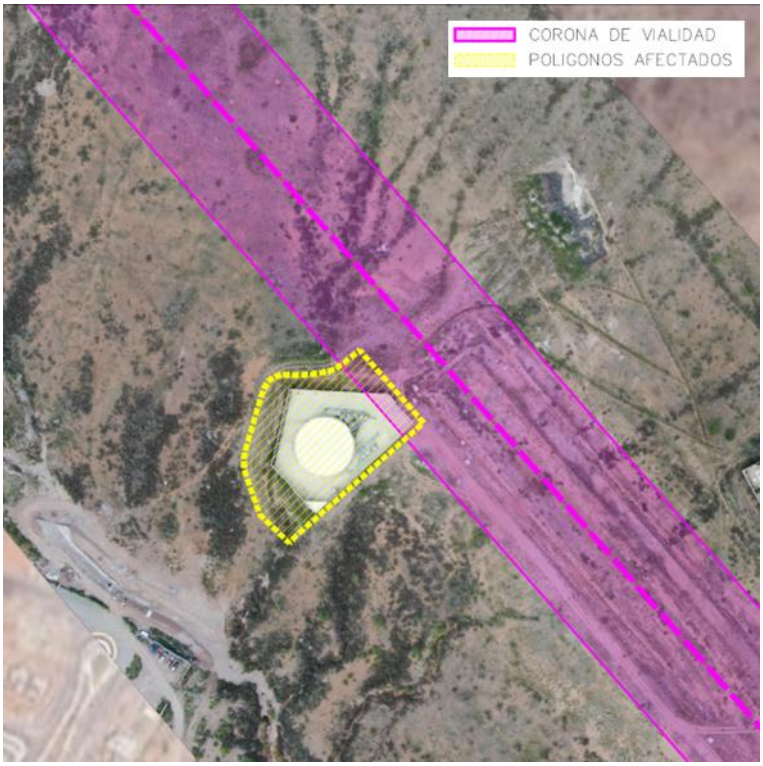
En el caso del proyecto, el **ancho mínimo de la banqueta es de 5.00 metros**, de acuerdo, al Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua. En donde el **33% del ancho deberá ser destinado a la forestación** de la banqueta.

## VII.1.8 TRAZO DE VIALIDAD

### *VII. 1.8.1 Polígonos afectados*

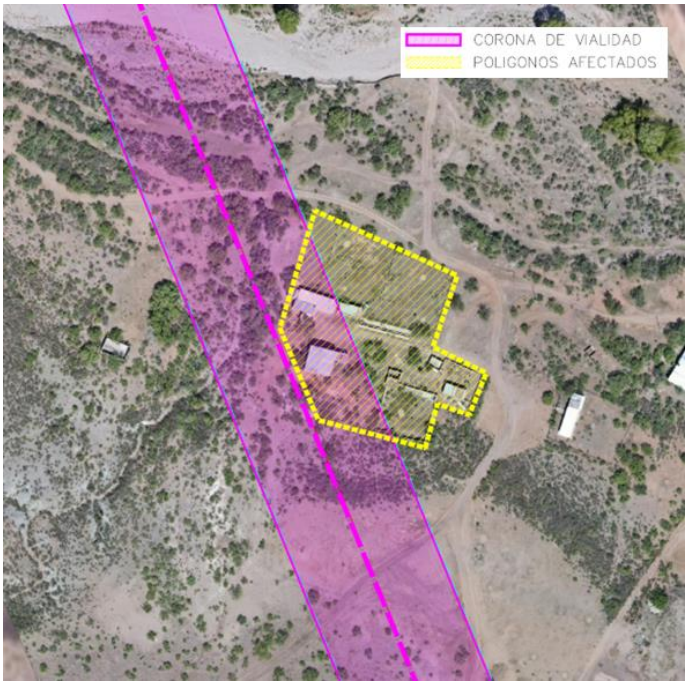
En la evaluación y corrección del trazo de la vialidad, es fundamental tener en cuenta tanto la topografía del terreno como las estructuras existentes en la zona. En el primer caso, se procederá a ajustar el eje de la vialidad de acuerdo a las características naturales del terreno, evitando obstáculos como montañas y buscando preferentemente zonas llanas.

En el segundo aspecto, se identificaron las edificaciones y estructuras existentes que pueden interferir con el trazado de la vialidad. En caso de identificar construcciones que obstaculicen el camino previamente planificado, se tomarán medidas apropiadas. Esto puede implicar la modificación del trazado de la vialidad para evitar conflictos con estas edificaciones o, en casos necesarios, la reubicación de dichas construcciones para garantizar una ruta segura y eficiente. Las cuales se muestran a continuación:



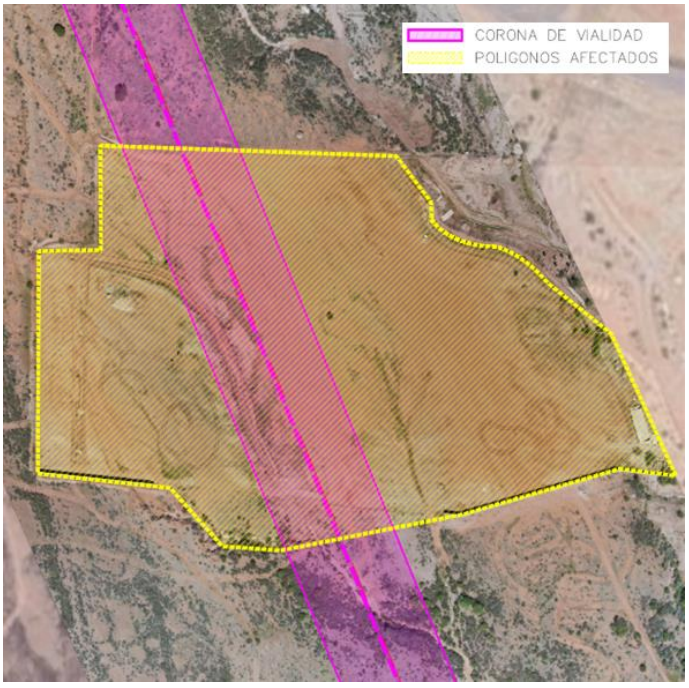

*IMG. 171 POLÍGONO 1 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD*

Dentro del primer polígono, es perceptible que la construcción aledaña está interfiriendo con el trazado de la vía, lo que implica la necesidad de llevar a cabo ciertas adaptaciones en la estructura preexistente. Estas modificaciones son con el propósito de asegurar que la vialidad pueda continuar su curso sin inconvenientes ni obstáculos.



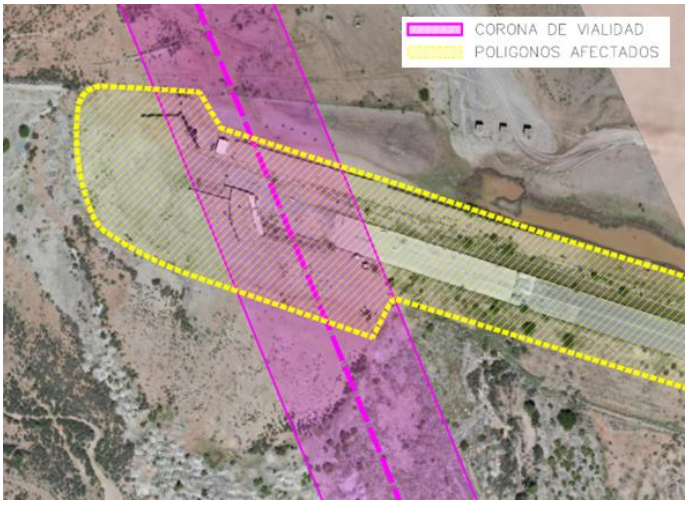

*IMG. 172 POLÍGONO 2 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD*

En relación al segundo polígono, la interferencia con la traza de la vialidad es aún más significativa, lo que conlleva la necesidad de reubicar las edificaciones presentes. Esto se lleva a cabo con el objetivo de mantener la continuidad de la vía, evitando la creación de vialidades con recorridos sinuosos.



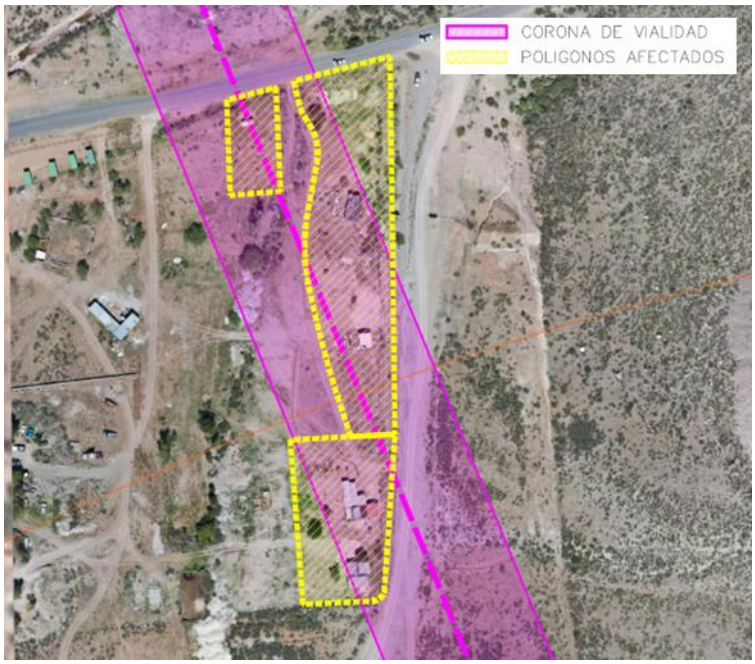

*IMG. 173 POLÍGONO 3 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD*

El tercer polígono, es el que abarca la mayor extensión de terreno, se caracteriza por contar con una construcción mínima, principalmente representada por una barda perimetral en algunas partes del predio. Sin embargo, este polígono se vería especialmente impactado, ya que se ve cruzado de forma transversal por la vialidad, lo que agudiza los efectos de la intervención en esta área.



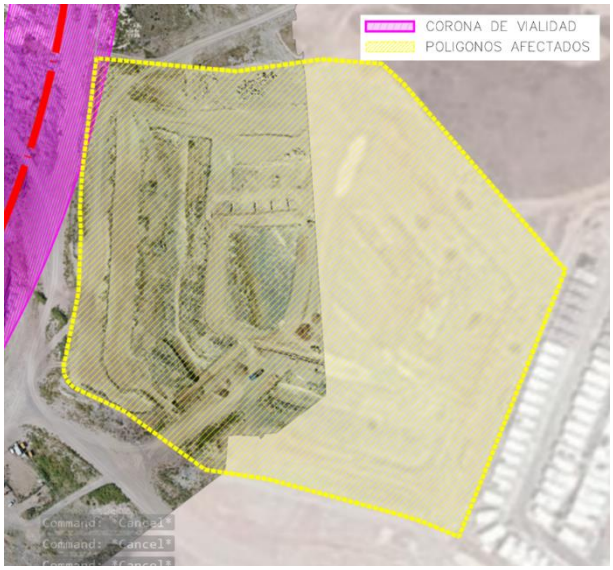

*IMG. 174 POLÍGONO 4 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD*

El cuarto polígono, consiste en la construcción de un circuito de carreras, por lo que será necesario el modificar el circuito. Ya que la construcción atraviesa de manera transversal la vialidad.



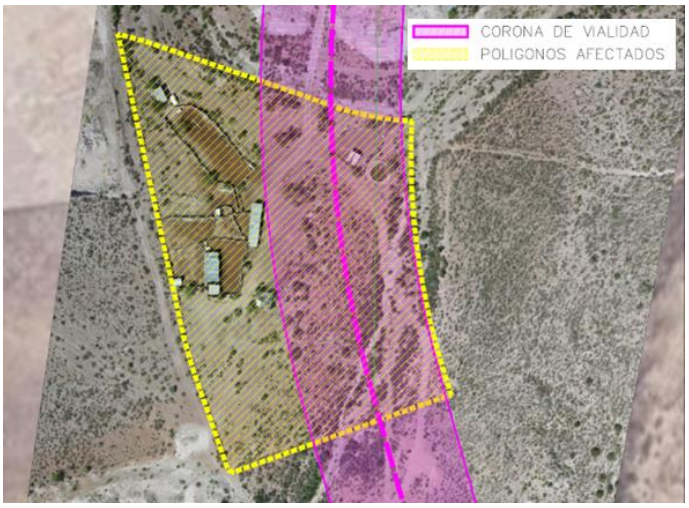

*IMG. 175 POLÍGONO 5 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD*

En el polígono anterior, se muestran construcciones dentro de la sección vial, algunas de ellas son construcciones abandonas. Sin embargo, se encuentran construcciones en buen estado, lo que indica que dichas viviendas se encuentran habitadas.




*IMG. 176 POLÍGONO 6 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD*

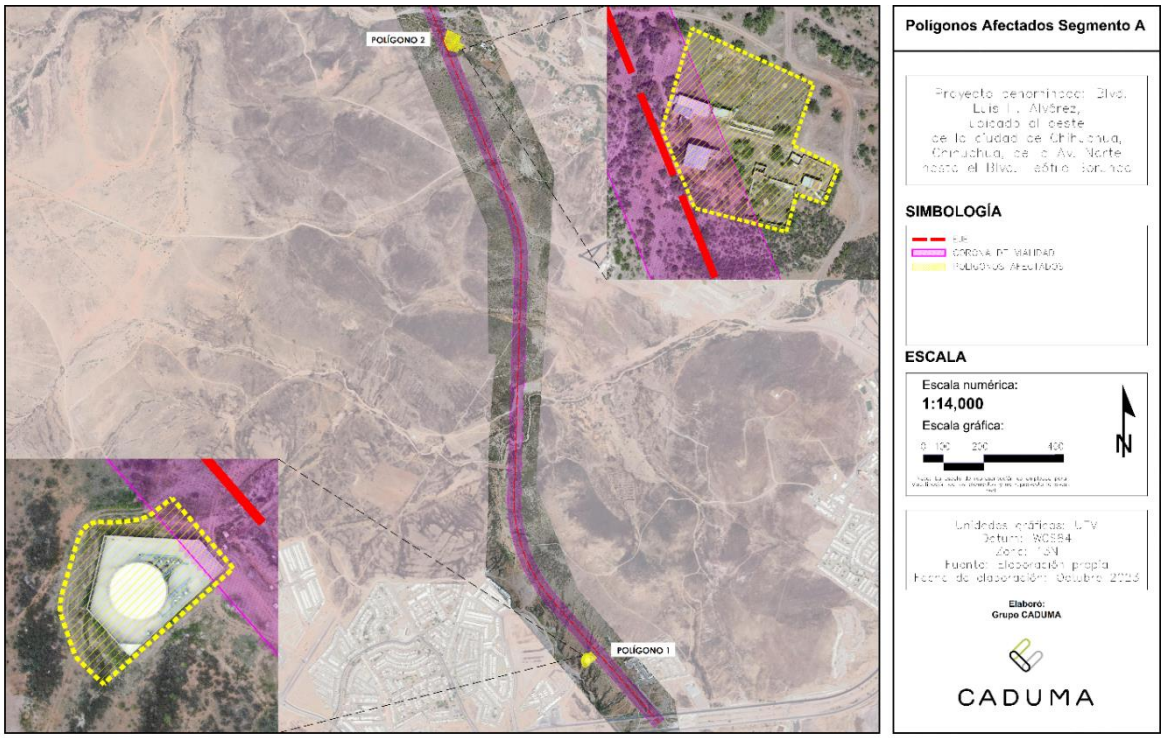
Actualmente, el polígono 6, no se encuentra ninguna construcción, sin embargo, ya existen las plataformas del proyecto futuro, el cual se verá afectado en la esquina superior izquierda.



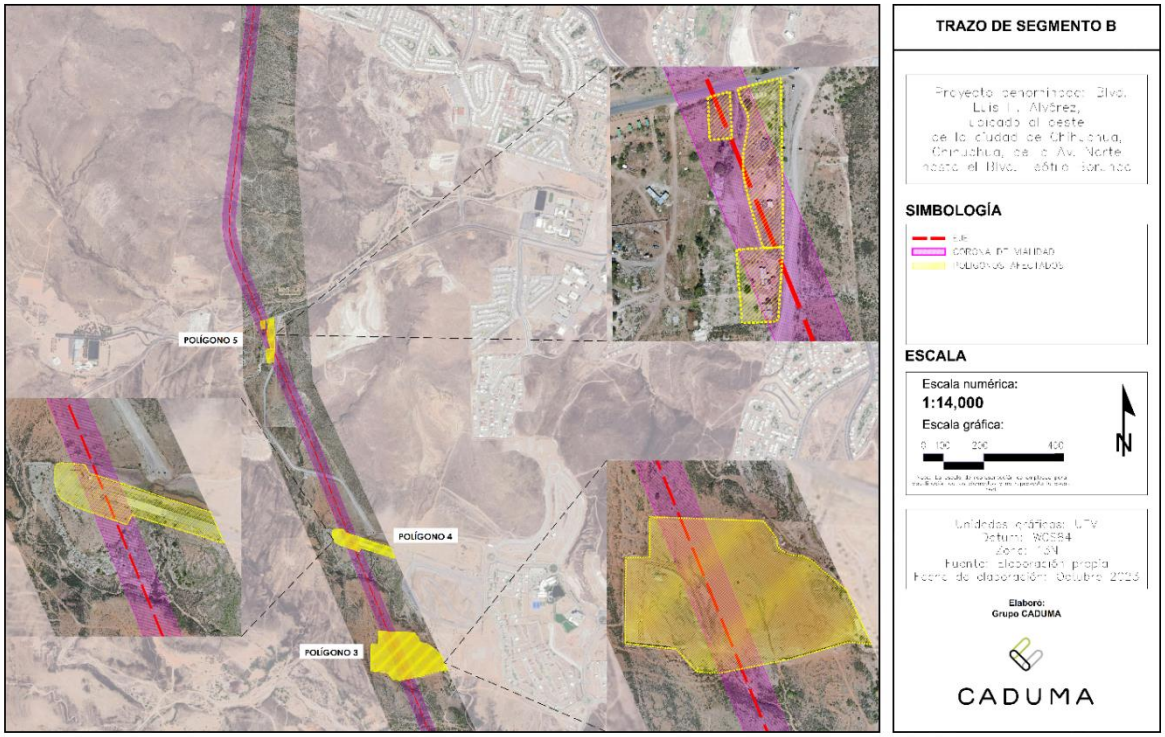

*IMG. 177 POLÍGONO 7 AFECTADO EN TRAZO DE LA VIALIDAD*

El ultimo polígono afectado es la construcción de una granja, en donde la mayoría de la construcción consiste en corrales de ganado y techos de lámina.

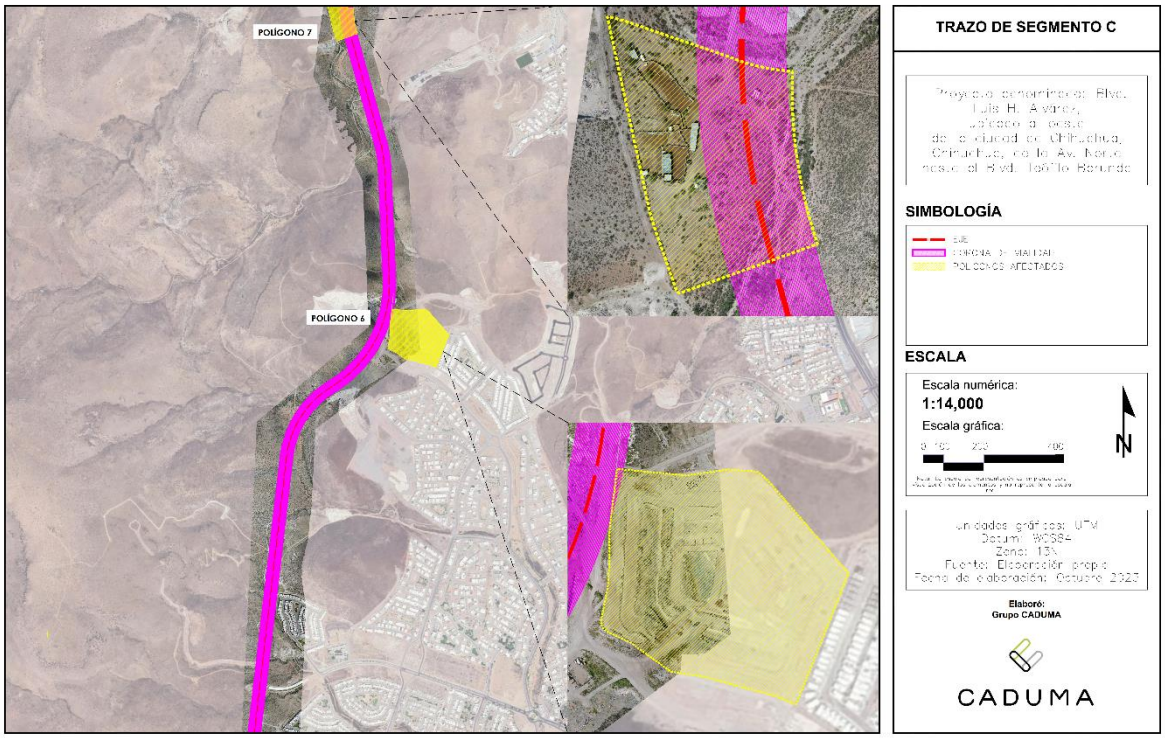
En las siguientes cartografías, se indica la ubicación de los polígonos que interfieren en el proyecto. Los límites de estos se definen en función de las estructuras y construcciones preexistentes, y no están sujetos a las pautas del plan de desarrollo urbano de la ciudad.




*IMG. 178 POLÍGONOS AFECTADOS EN EL SEGMENTO A DE LA VIALIDAD.*

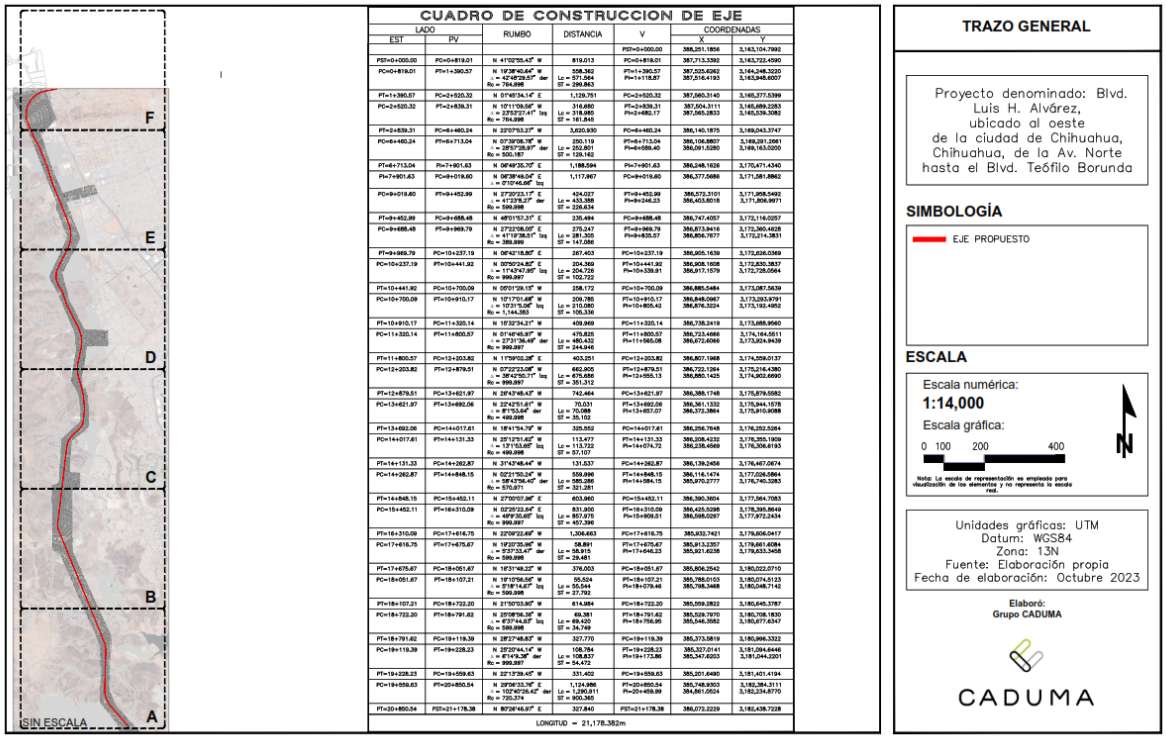



*IMG. 179 POLÍGONOS AFECTADOS EN EL SEGMENTO B DE LA VIALIDAD.*

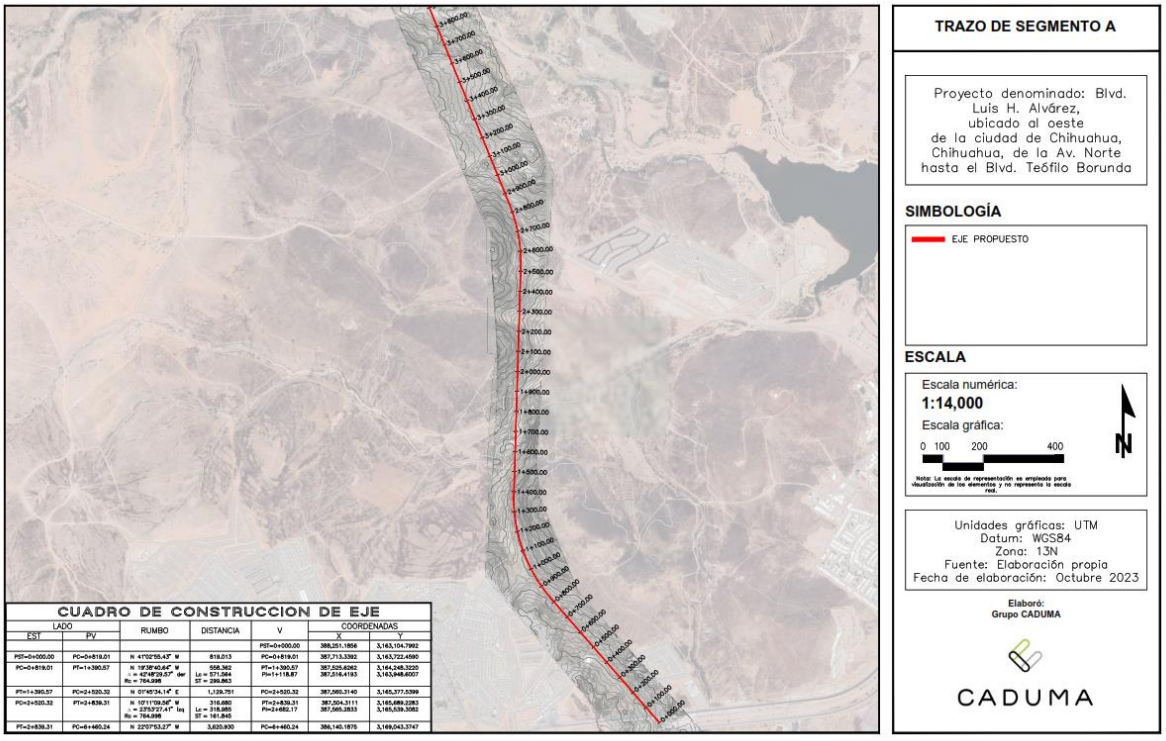



*IMG. 180 POLÍGONOS AFECTADOS EN EL SEGMENTO C DE LA VIALIDAD.*

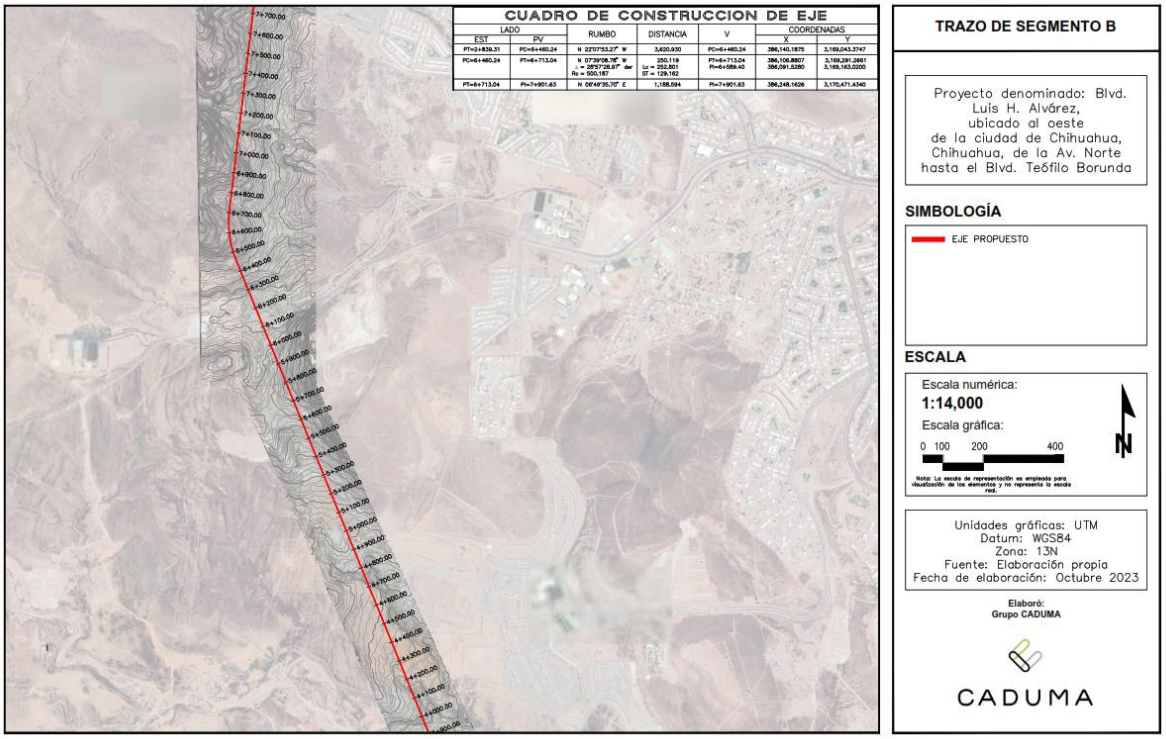
## *VII. 1.8.2 TRAZO PROPUESTO*



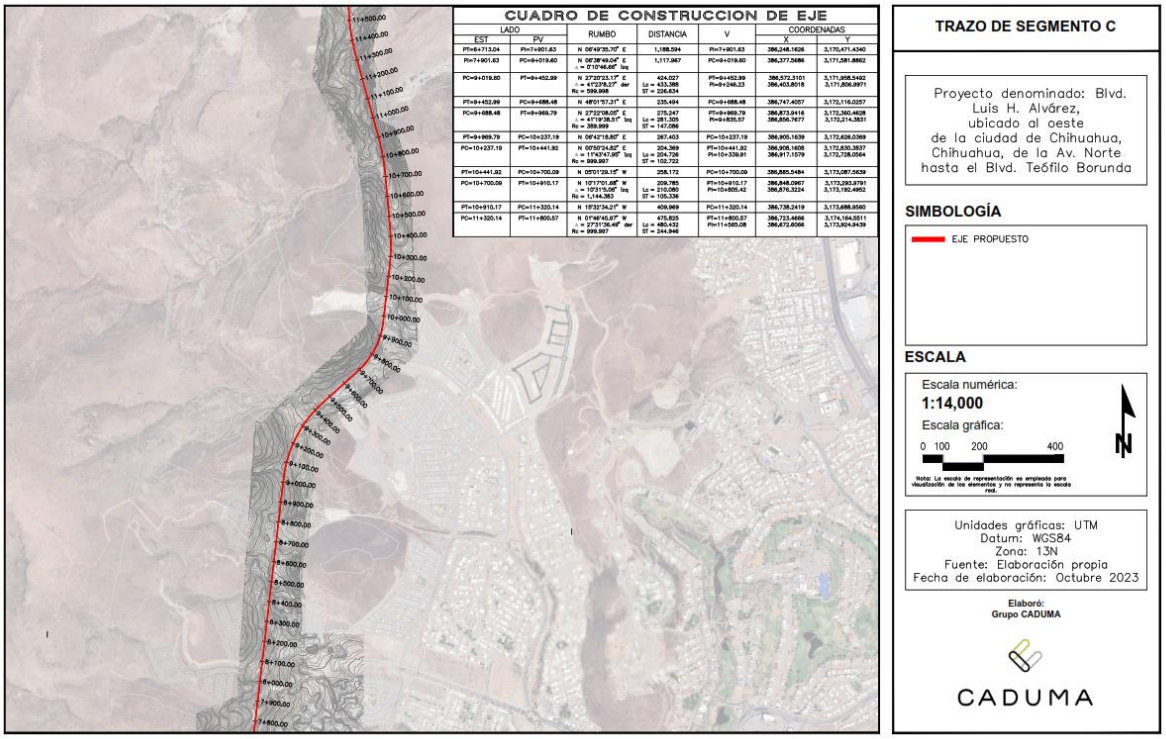

*IMG. 181 TRAZO GENERAL DE EJE PROPUESTO*



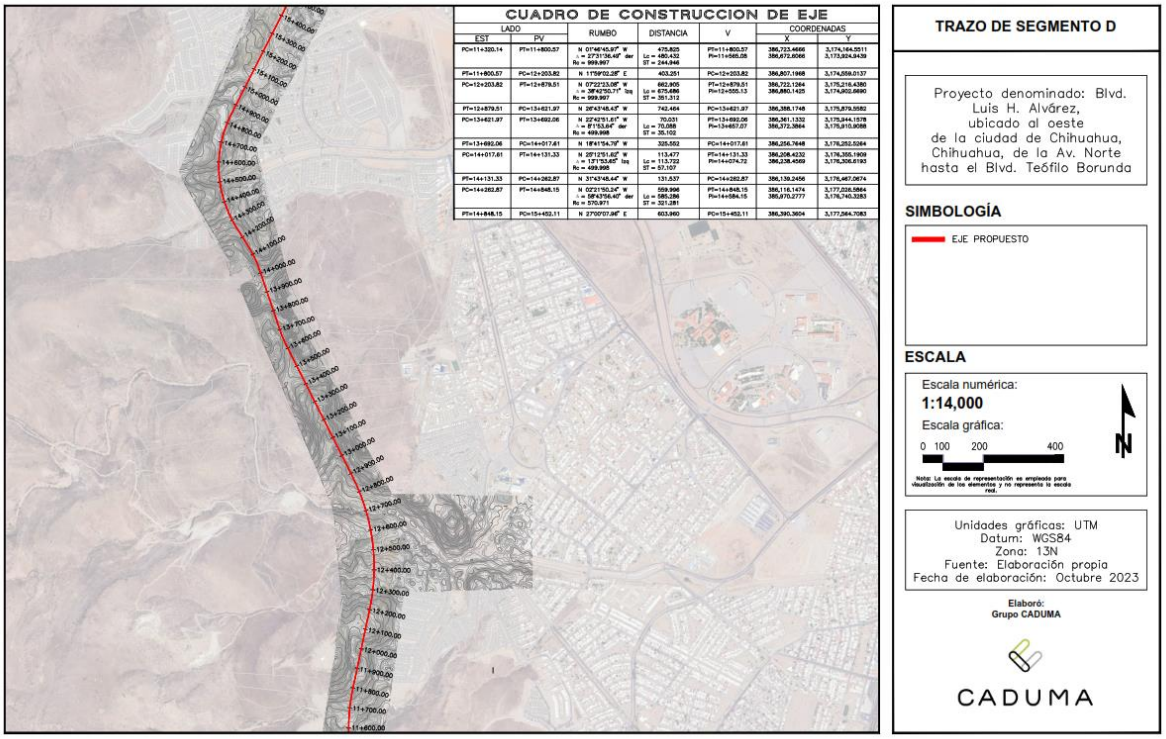

*IMG. 182 TRAZO DE EJE PROPUESTO SEGMENTO A*



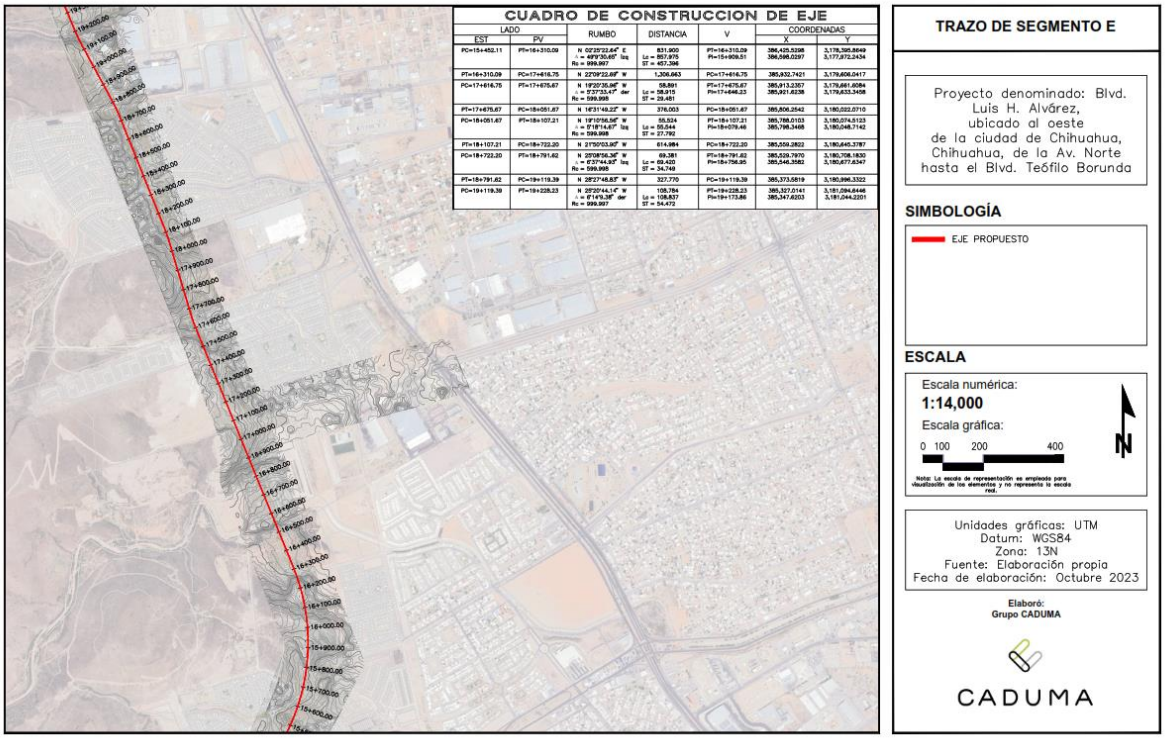

*IMG. 183 TRAZO DE EJE PROPUESTO SEGMENTO B*



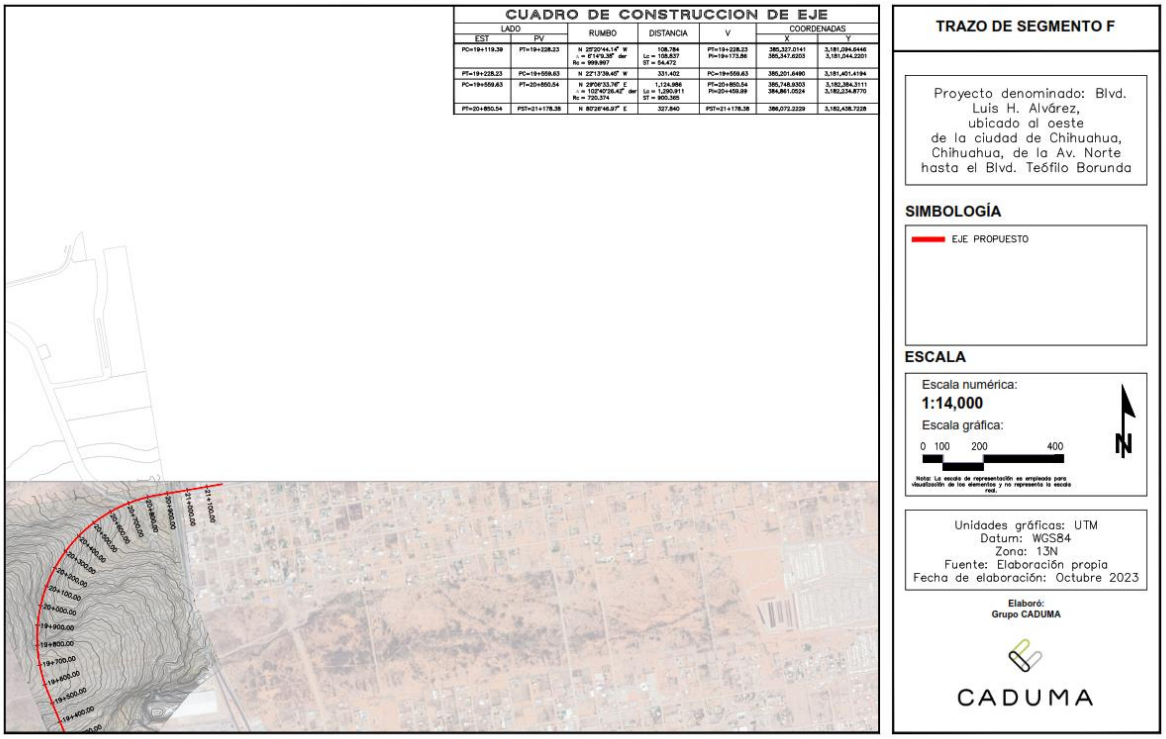

*IMG. 184 TRAZO DE EJE PROPUESTO SEGMENTO C*




*IMG. 185 TRAZO DE EJE PROPUESTO SEGMENTO D*

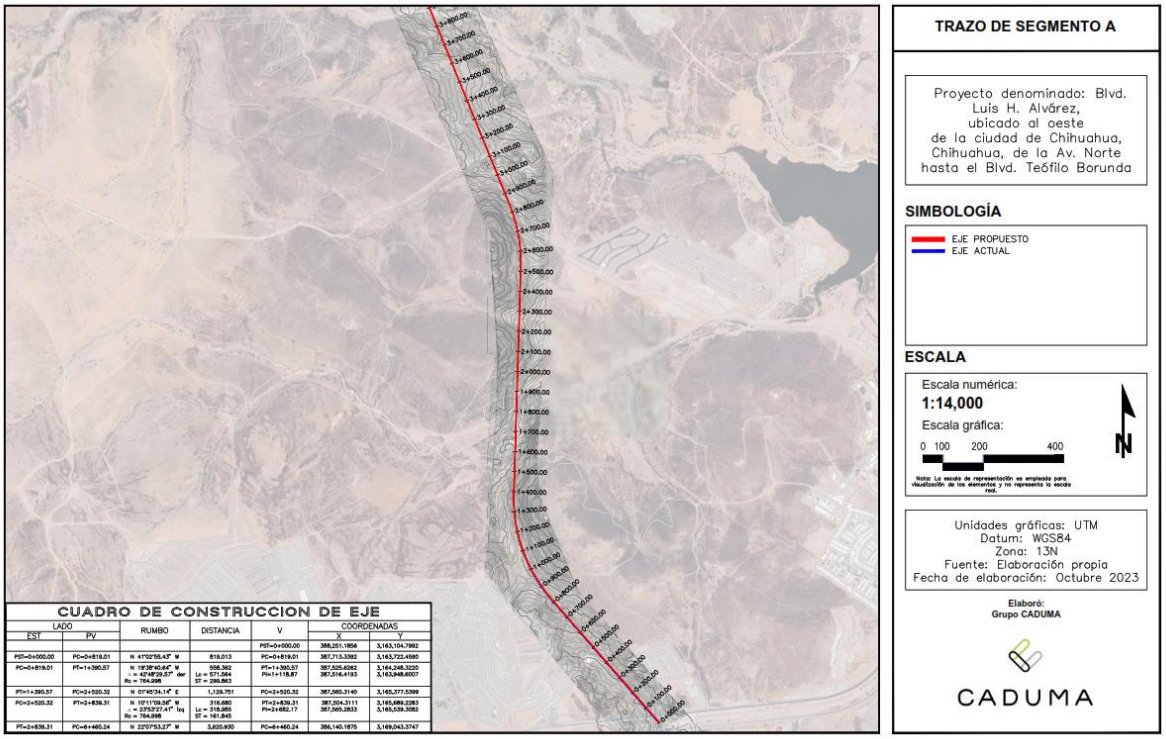



*IMG. 186 TRAZO DE EJE PROPUESTO SEGMENTO E*

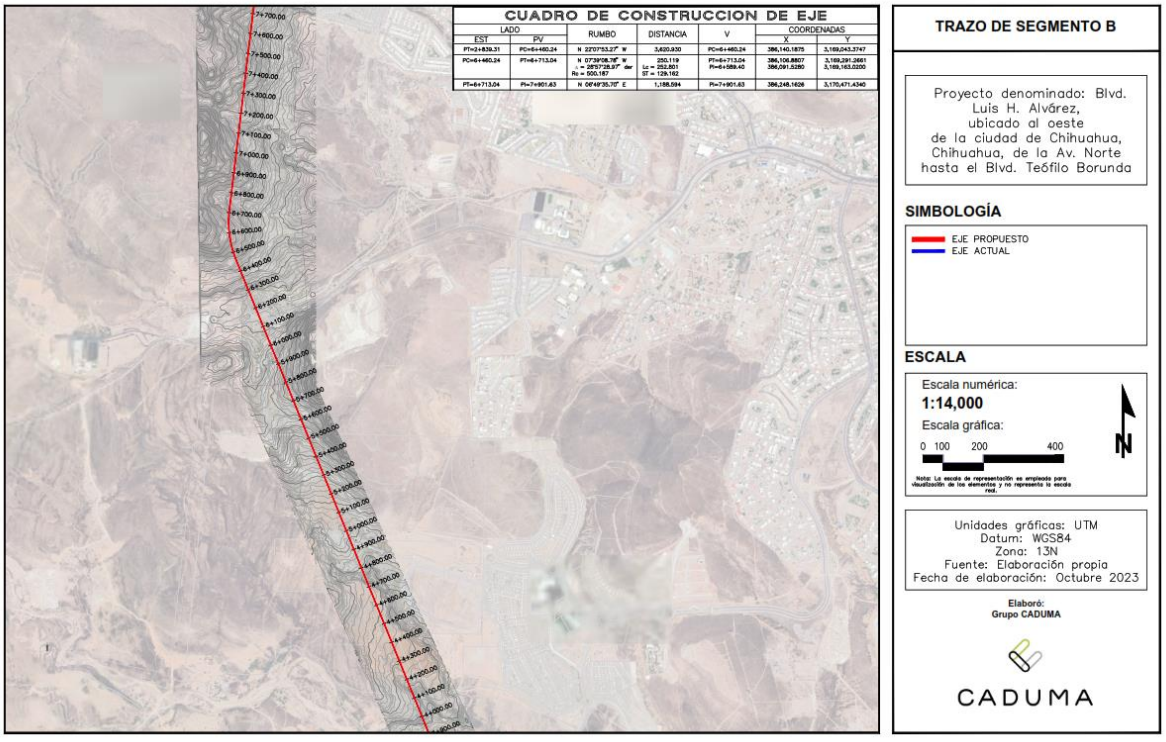



*IMG. 187 TRAZO DE EJE PROPUESTO SEGMENTO F*

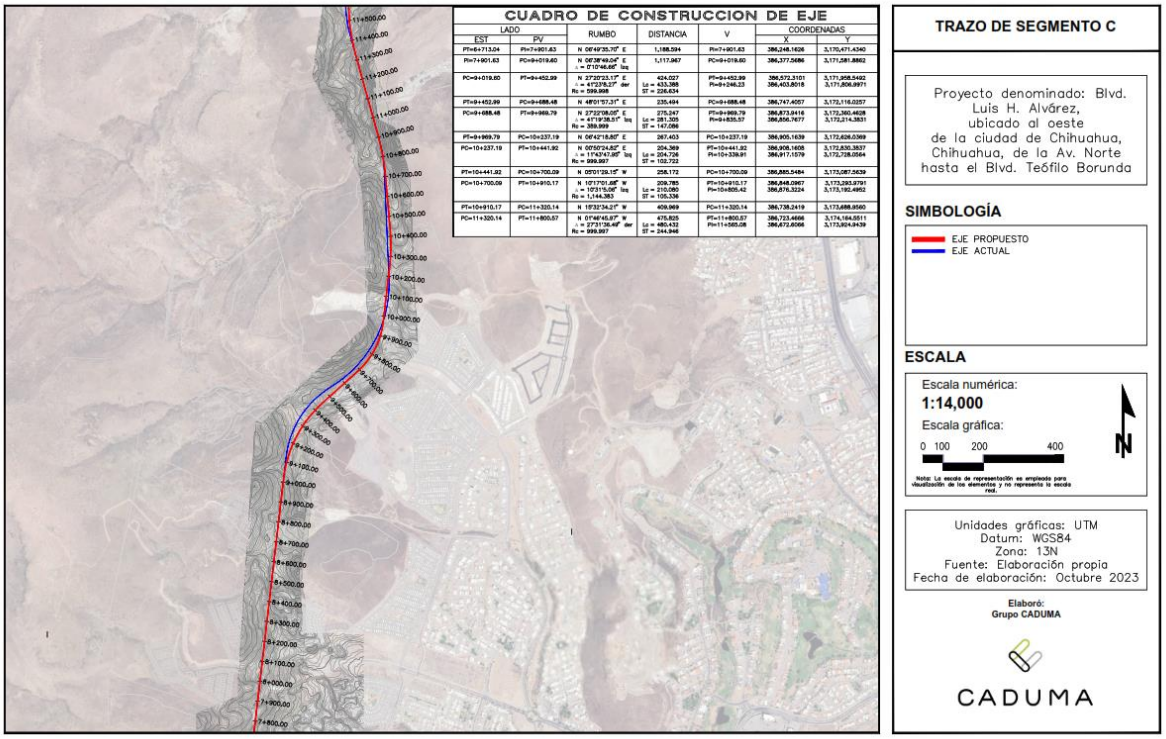
## COMPARATIVA DE EJES DE PROYECTO



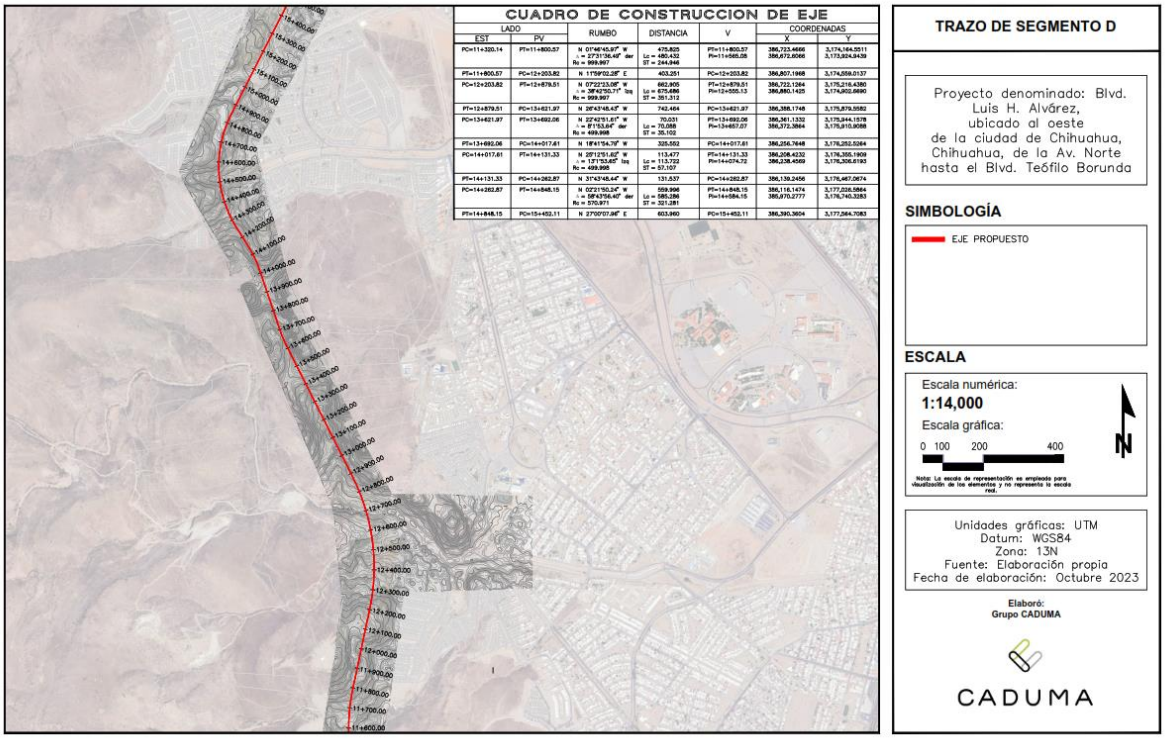

*IMG. 188 COMPARATIVA DE TRAZO DE SEGMENTO A*



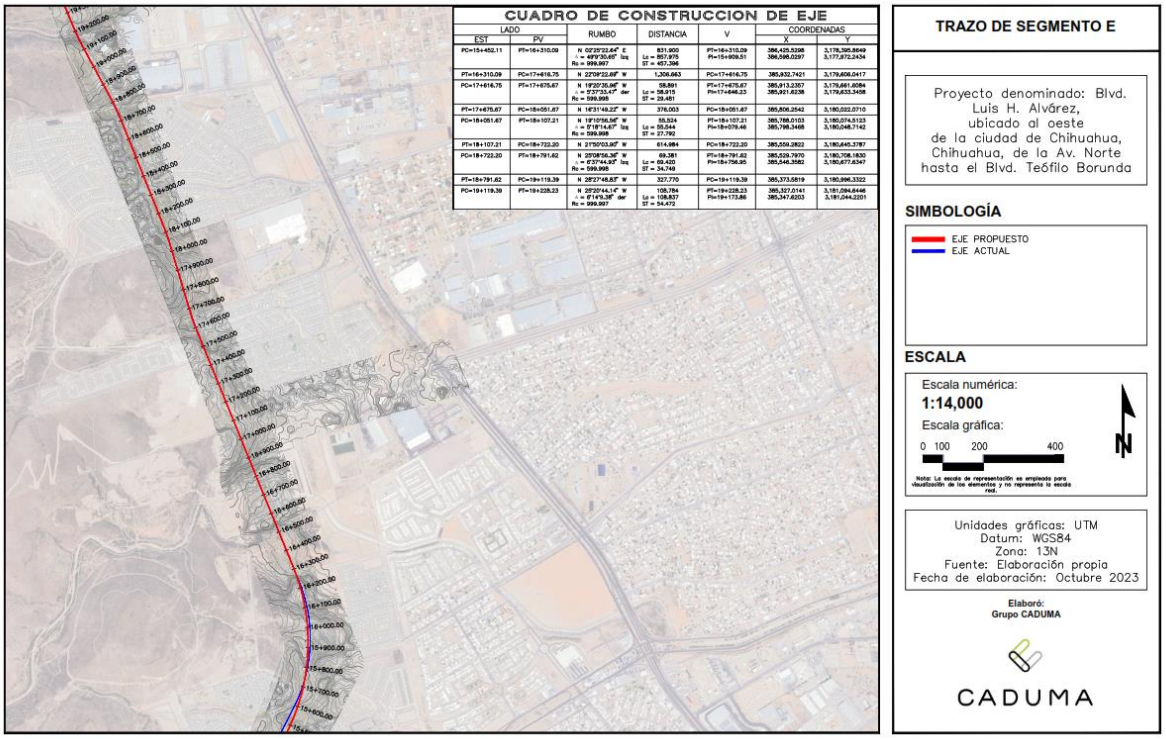

*IMG. 189 COMPARATIVA DE TRAZO DE SEGMENTO B*



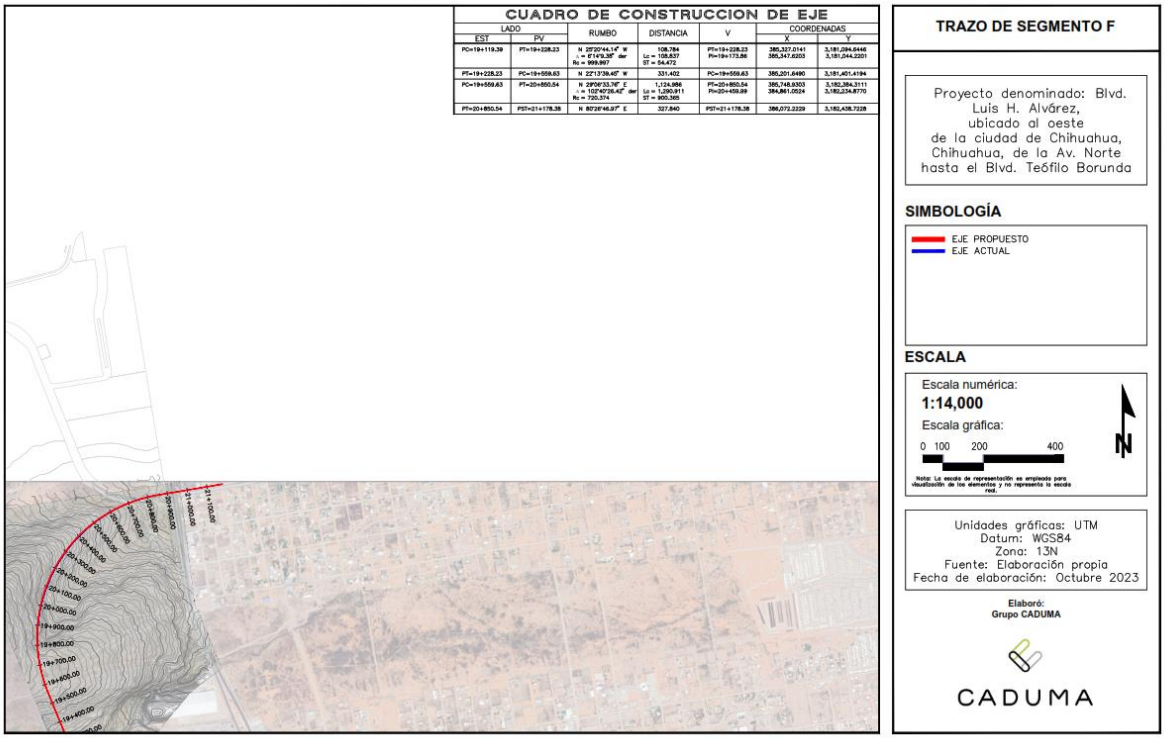

*IMG. 190 COMPARATIVA DE TRAZO DE SEGMENTO C*




*IMG. 191 COMPARATIVA DE TRAZO DE SEGMENTO D*




*IMG. 192 COMPARATIVA DE TRAZO DE SEGMENTO E*




*IMG. 193 COMPARATIVA DE TRAZO DE SEGMENTO F*

# VIII. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

# VIII.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN

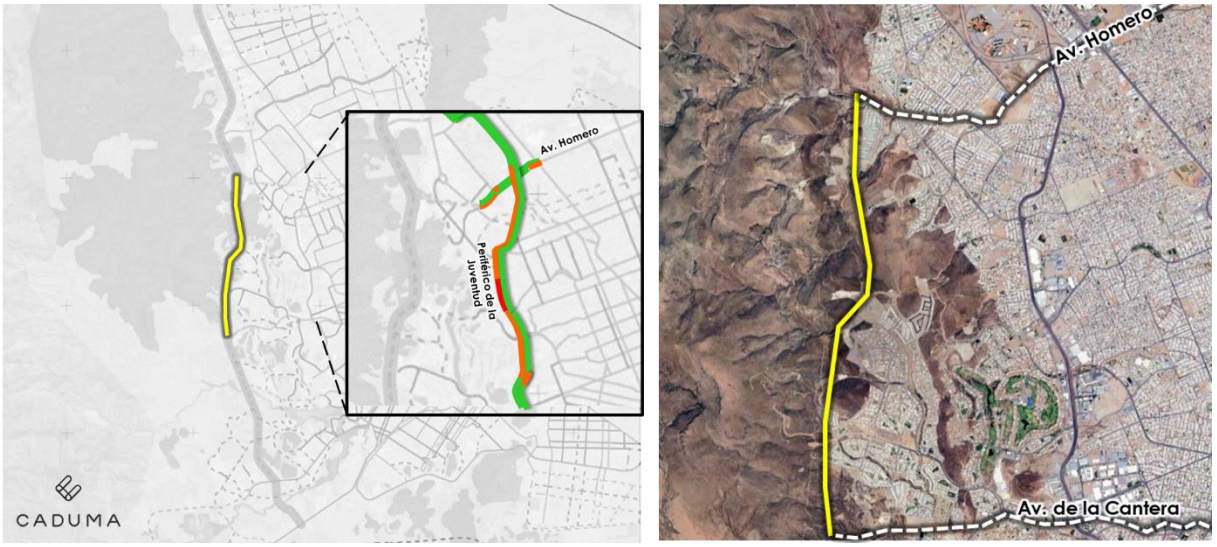
Las medidas de mitigación tienen como objetivo mejorar las condiciones de accesibilidad y evitar en medida de lo posible el incremento de la infraestructura vial dedicada al automóvil particular.

## VIII.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN A CORTO PLAZO.

### VIII.1.1 TRAMOS DE BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ

Tras el análisis de la recopilación de datos de tráfico en las áreas circundantes al polígono del proyecto, se ha identificado un tramo prioritario para su ejecución. Este tramo se extiende desde la Avenida Homero hasta la Avenida de la Cantera y se ha seleccionado con el objetivo principal de optimizar el flujo de tráfico al dividirlo en dos vialidades independientes.

La elección de esta sección específica se basa en varios factores, incluyendo la densidad de tráfico existente en la zona, la necesidad de aliviar la congestión en las vías principales y el potencial para mejorar la movilidad de la comunidad circundante. Al segmentar esta ruta en dos vialidades distintas, se espera reducir la carga de tráfico en cada una de ellas, lo que a su vez contribuirá a una circulación más fluida y eficiente.



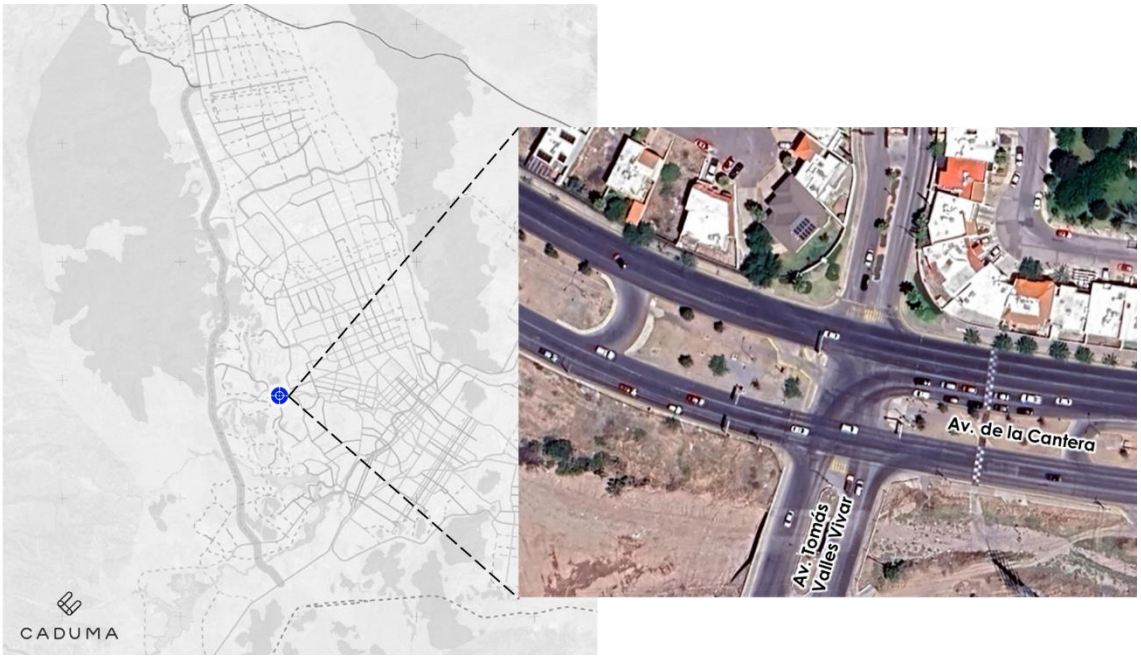

*IMG. 194 TRAMO PRIORITARIO PARA EJECUCIÓN DE BLVD. LUIS H. ÁLVAREZ*

## VIII.1.2 MEJORAMIENTO DE INTERSECCIONES ESTRATÉGICAS

1. Misión del Bosque y Av. de la Cantera




2. Av. Tomás Valles Vivar y Av. de la Cantera



3. Prolongación de Av. Homero



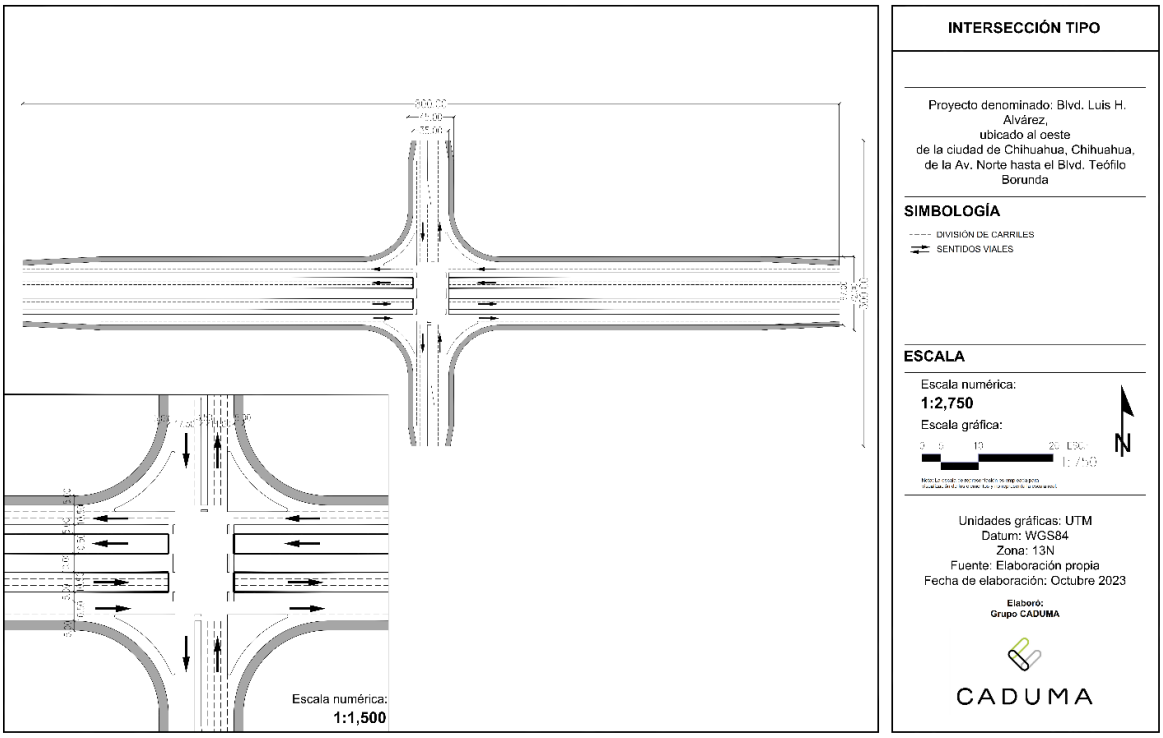

*IMG. 195 UBICACIÓN DE LA PROLONGACIÓN DE LA AV. HOMERO.*

La prolongación de la avenida consiste en extender la vía existente aproximadamente 1 km de su punto de terminación original. Siendo punto clave en la infraestructura para satisfacer las necesidades del tráfico y el crecimiento de la población. La prolongación de la avenida implica una serie de pasos y consideraciones, que pueden incluir:

1. Planificación y diseño
2. Adquisición de terrenos
3. Ingeniería y construcción
4. Infraestructura adicional
5. Señalización y regulación del tráfico
6. Coordinación con otros proyectos
7. Evaluación de impacto ambiental

El objetivo de dicha ejecución es poder dirigir el transito que circula en dicha zona al tramo del Blvd. Luis H. Álvarez, con el fin de disminuir el volumen vehicular en las vialidades principales cerca de la zona, como sería el caso del periférico de la juventud.

## VIII.2 PROPUESTA DE INTERSECCIÓN TIPO




*IMG. 196 PROPUESTA DE INTERSECCIÓN TIPO*

La propuesta de la intersección tipo se caracteriza por la integración de carriles de aceleración destinados a facilitar la incorporación de vehículos al boulevard principal. Además, se considera un paso a desnivel en los carriles centrales, lo que significa que los vehículos que deseen ingresar al boulevard desde otros puntos no interferirán con el flujo continuo del tráfico en la vía principal.




*IMG. 197 Modelo esquemático de propuesta de intersección tipo y funcionamiento.*

En el tema de accesibilidad universal, en el Articulo 39, de LGMSV, establece que se deberán llevar a cabo proyectos de infraestructura vial que generen espacios públicos de calidad, respetuosos del medio ambiente, accesibles, seguros, incluyentes, con perspectiva de interseccionalidad y con criterios de diseño universal y habitabilidad para la circulación de personas peatonas y vehículos no motorizados.

En la propuesta de la intersección tipo se está considerando un flujo continuo de los carriles centrales por medio de un paso a desnivel, con el fin de reducir el recorrido del peatón en zonas de circulación vehicular. Considerando un diseño inclusivo con todos los elementos necesario que garanticen la accesibilidad universal. Además de marcas viales, señales y semáforos diseñados para priorizar la seguridad y fluidez de los peatones y ciclistas.

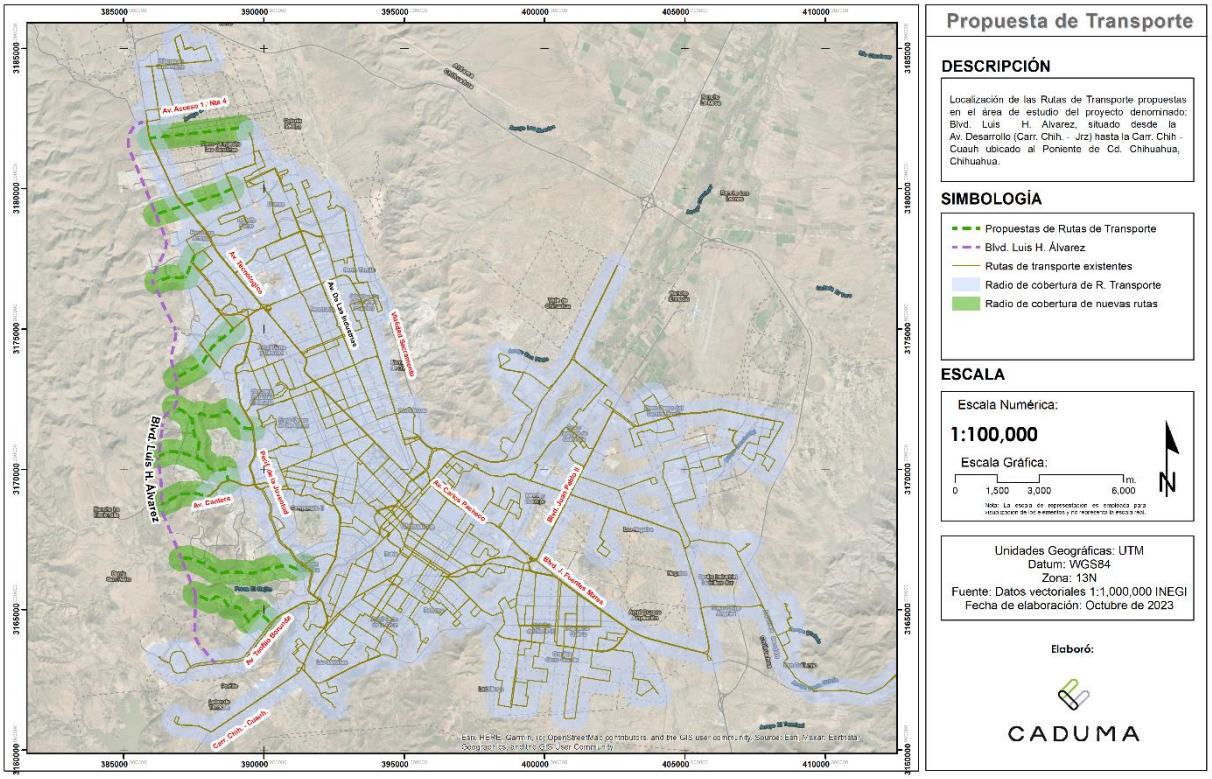
Así mismo se integra el carril exclusivo de ciclovías y BRT, facilitando la integración entre diferentes medios de transporte, permitiendo una movilidad multimodal. De acuerdo a la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), este tipo de movilidad ofrece múltiples modos y servicios de transporte para todas las personas usuarias, los cuales deben articularse e integrarse entre sí y con la estructura urbana, para reducir la dependencia del vehículo particular motorizado.

La idea general es crear un entorno que priorice la movilidad sostenible, ofreciendo seguridad, eficiencia y comodidad para los peatones, ciclistas y usuarios de transporte público. Diseñando una intersección segura, en donde se garantice la seguridad de todos los usuarios de la vía, especialmente a los grupos en situación de vulnerabilidad, en relación al artículo 35 de LGMSV.

### VIII.3 INTEGRACIÓN DE LA RUTA DE TRANSPORTE (TERMINAL NORTE – Blvd. L.H.A)

En el ámbito de la planificación de rutas de transporte, es necesaria una integración efectiva de la ruta troncal que transitará por el Blvd. Luis H. Álvarez con la ruta troncal existente en la ciudad. Para ello se deberán considerar como mínimo la creación de rutas alimentadoras en la avenida Homero y Av. Prol. Teófilo Borunda como una alternativa viable para conectar de manera eficiente ambas rutas troncales. Asimismo, se deben considerar la posibilidad de integrar diferentes rutas alimentadoras que brinden servicio a los nuevos desarrollos cerca del Boulevard.

A continuación, se muestra algunas posibles rutas que se podrían implementar para poder integrar la ruta troncal del Boulevard con la ciudad.




*IMG. 198 PROPUESTA DE NUEVAS RUTAS DE TRANSPORTE*

En la cartografía anterior, se muestran los segmentos en los que es necesario el implementar rutas de transporte, para poder integrar el proyecto, con el resto de la ciudad, por lo que una recomendación seria la modificación de ciertas rutas con el fin de brindar servicio en las nuevas zonas o en el caso de ser requerido nuevas rutas. Dichos segmentos se encuentran en la Av. Guillermo Prieto Lujan, Vialidad Nogales, Av. Homero, Av. Misión del Bosque, Av. Bosque Real, Av. Cantera, Av. Instituto Politécnico Nacional, Av. Las Tres Presas, entre otras.

Es importante resaltar, que es necesario realizar un estudio de la demanda para comprender la cantidad de usuarios potenciales y determinar la frecuencia óptima de los servicios de transporte. Además, de identificar ubicaciones estratégicas para estaciones o paraderos a lo largo del Blvd. Luis H. Álvarez, asegurando que sean accesibles y seguras.

La planificación deberá contemplar la sincronización eficiente de horarios y la implementación de una infraestructura adecuada, incluyendo paradas de autobús bien diseñadas y una señalización clara para guiar a los pasajeros.

La participación activa de la comunidad en este proceso es esencial, para recopilar valiosos comentarios y perspectivas locales, identificando posibles problemas. Además, es importante evaluar la sostenibilidad ambiental y económica de las rutas propuestas, considerando la posibilidad de incorporar vehículos ecológicos.

### VIII.4 VIALIDADES SEGURAS

Una "vialidad segura" es un término que hace referencia a la planificación, diseño, gestión y operación de la infraestructura vial con el objetivo de minimizar los riesgos de accidentes de tráfico y garantizar la seguridad de todos los usuarios de la vía, ya sean conductores, peatones o ciclistas. Y algunos elementos clave de la vialidad segura incluyen:

1. **Diseño seguro de carreteras:** Esto implica diseñar carreteras y calles de manera que reduzcan los riesgos de accidentes, incorporando elementos como carriles de giro, señalización adecuada, iluminación y barreras de seguridad.
2. **Control de velocidad:** Limitar la velocidad en áreas críticas y áreas urbanas puede reducir significativamente la gravedad de los accidentes y mejorar la seguridad vial.
3. **Señalización y marcas viales:** La adecuada señalización y marcas viales son esenciales para guiar a los conductores, peatones y ciclistas de manera segura.
4. **Educación vial:** Campañas educativas y programas de concienciación pueden promover el comportamiento seguro en la carretera.
5. **Aplicación de leyes de tráfico:** Aplicar y hacer cumplir las leyes de tráfico, como el uso del cinturón de seguridad, el respeto de los semáforos y las restricciones de velocidad, contribuye a la seguridad vial.
6. **Tecnología de seguridad en vehículos:** Los avances en la tecnología de seguridad, como sistemas de frenado automático y alertas de cambio de carril, también juegan un papel importante en la vialidad segura.
7. **Mantenimiento de la infraestructura:** Mantener las carreteras en buen estado, reparando baches y garantizando la visibilidad adecuada, es esencial para la seguridad vial.

En la **Ley General de Movilidad y Seguridad Vial** (LGMSV), se establecen directrices de importancia a tomar en cuenta para la planificación, diseño, construcción y operación del Blvd. Luis H. Álvarez. En el artículo 5 de esta Ley, se establece como objetivo prioritario el enfoque sistémico y de sistemas seguros, lo cual prioriza la disminución de factores de riesgo en el uso y disfrute de las vías públicas a través de criterios que se deben tomar en cuenta desde la planeación y diseño de las vialidades, lo cual se enuncia a continuación:

- Los sistemas de movilidad y de transporte y la infraestructura vial deberán ser diseñados para tolerar el error humano, para que no se produzcan lesiones graves o muerte, así como reducir los factores de riesgo que atenten contra la integridad y dignidad de los grupos en situación de vulnerabilidad;

- Las velocidades vehiculares deben mantenerse de acuerdo con los límites establecidos en la presente Ley para reducir muertes y la gravedad de las lesiones;

- La integridad física de las personas es responsabilidad compartida de quienes diseñan, construyen, gestionan, operan y usan la red vial y los servicios de transporte;

- El diseño vial y servicio de transporte debe ser modificado o adaptado, incorporando acciones afirmativas sin que se imponga una carga desproporcionada o indebida, a fin de que se garantice la seguridad integral y accesibilidad de los grupos en situación de vulnerabilidad, con base en las necesidades de cada territorio.

Por otro lado, en LGMSV, en el **Artículo 9**, la movilidad es el derecho de toda persona a trasladarse y a disponer de un sistema integral de movilidad de calidad, suficiente y accesible. Por lo que se exhorta a la integración de accesibilidad, movilidad y seguridad vial como una unidad.

Por lo anterior, en el **artículo 12**, se indica que el sistema de movilidad debe contar con las condiciones necesarias que protejan al máximo posible la vida, salud e integridad física de las personas en sus desplazamientos por las vías públicas. En consecuencia, las autoridades competentes en el ámbito de sus facultades deberán privilegiar las acciones de prevención que disminuyan los factores de riesgo, a través de la generación de sistemas de movilidad con enfoque de sistemas seguros. Lo cual, de acuerdo con el **artículo 11**, es el conjunto de medidas, normas, políticas y acciones adoptadas para prevenir los siniestros de tránsito y reducir el riesgo de lesiones y muertes a causa de éstos.

En cuanto a la accesibilidad, se debe garantizar el acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas al espacio público, infraestructura, servicios, vehículos, transporte público y los sistemas de movilidad. Lo cual, se establece en el **artículo 13**, donde se dice que la movilidad debe estar al alcance de todos sin discriminación de género, edad, discapacidad o condición, mediante la identificación y eliminación de obstáculos y barreras de acceso, exclusiones, restricciones físicas, culturales y económicas, a costos accesibles y con información clara y oportuna, en especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.

**ONU (Organización de las Naciones Unidas)**

La **ONU** señala que la seguridad urbana se basa en la importancia del diseño urbano y la planificación para la seguridad al apoyar la provisión de redes bien diseñadas de calles seguras, accesibles, verdes y de calidad y otros espacios públicos que sean accesibles para todos y libres de crimen y violencia, incluyendo acoso sexual y violencia de género (ONU, 2020, pp.121).

Es por ello que para las ciudades de todo el mundo es primordial utilizar y seguir manuales y recomendaciones para la creación de calles y espacios públicos seguros. A continuación, se incluye un resumen de las estrategias sugeridas por algunos de estos instrumentos, a su vez, se hace la invitación a consultarlos a profundidad para un entendimiento amplio del tema.

### Manual de Calles: Diseño Vial para Ciudades Mexicanas

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), 2019.

Este Manual proporciona criterios de diseño para calles, así como de la gestión de proyectos viales en zonas urbanas. A continuación, se incluyen los Criterios de diseño vial urbano disponibles para su consulta en la página 59 de dicha herramienta.

### Inclusión

1. **Perspectiva de género:** Las calles deben tener las condiciones adecuadas para que exista igualdad de género, es decir, elementos urbanos que garanticen que cualquier usuario, preferentemente las niñas y mujeres, pueden acceder, ocupar y usar el espacio público en plenitud de condiciones. Es recomendable que en el proceso de diseño se incluya la participación de mujeres para garantizar que sus necesidades estén reflejadas y resueltas de la manera más eficiente posible.

Ejemplos: Iluminación peatonal, señalamientos horizontales, esquinas accesibles para carriolas y la implementación de rutas seguras al transporte público

2. **Diseño universal:** El proyecto debe garantizar que las circulaciones, materiales, geometrías, señalamientos y elementos complementarios sean diseñados para su usabilidad para el mayor tipo de personas, incluidas las personas con discapacidad, personas con movilidad limitada, con limitación cognitiva, de género, identidad o edad, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado.

Ejemplos: Banquetas o cruces peatonales con rutas continúas sin escalones, pavimento podo-táctil, señalamientos verticales, semáforos audibles, sistemas de orientación intuitivos, información a través de más dos dos sentidos, entre otros.

3. **Prioridad a usuarios vulnerables de la vía:** Factores externos como la velocidad, circulación cercana a vehículos motorizados y ausencia de infraestructura de calidad, hacen más vulnerables a ciertos usuarios, como peatones y ciclistas. A lo largo de la calle se deben incorporar elementos que garanticen su seguridad. Seguridad

Ejemplos: Cruces a nivel acordes con las líneas de deseo peatonal y ciclista, garantizando tiempos cortos de espera y tiempos suficientes de cruce; infraestructura segregada y

elementos de confinamiento como bolardos, respeto a preferencias de paso, garantía de nivel de servicio en superficie, circulación libre de obstáculos, así como espacios iluminados.

4. **Diversidad de usos:** Promover a través de reglamentos y normativas una equilibrada combinación entre usos residenciales y no residenciales dentro de la misma cuadra o cuadras adyacentes. Los desarrollos mixtos y las plantas bajas activas permiten generar una calle atractiva y dinámica a lo largo del día. Contar con más ojos en la calle genera entornos más seguros.

Ejemplos: Fachadas activas con comercios, oficinas y servicios cercanos a las viviendas. Ejemplos: Infraestructura continua como ciclovías de principio a fin en una sección, acompañada de señalamientos horizontales y verticales que facilitan el desplazamiento de todos los usuarios de la vía de manera clara.

5. **Legibilidad:** La uniformidad en el diseño y el orden que éste proporciona debe permitir que la calle sea entendida con facilidad por los usuarios de las calles. El diseño debe además ordenar los flujos de los mismos para fomentar una sana convivencia.

Ejemplos: Infraestructura continua como ciclovías de principio a fin en una sección, acompañada de señalamientos horizontales y verticales que facilitan el desplazamiento de todos los usuarios de la vía de manera clara.

6. **Participación social:** Desde la etapa de diagnóstico y diseño conceptual hasta los detalles arquitectónicos y la implementación, se debe incorporar a los residentes y usuarios de la calle a fin de que se garantice que sus preocupaciones, visión y requerimientos se incorporen adecuadamente al proyecto, para maximizar su nivel de apropiación.

Ejemplos: Mecanismos de participación ciudadana.

### Sustentabilidad

1. **Conectividad:** La calle debe formar parte de una red que conecte de manera eficiente orígenes y destinos mediante la transferencia directa entre modos de transporte. En ese sentido las rutas peatonales deben ser cortas, directas y variadas.

Ejemplos: Las cuadras cortas y edificaciones permeables permiten maximizar la conectividad de peatones y ciclistas.

2. **Flexibilidad:** La flexibilidad es la capacidad del diseño para adaptarse a cambios en los requerimientos de su funcionamiento. Se deben evaluar los proyectos en su

ciclo completo para establecer su costo y beneficio, y tener un diseño flexible genera entre otros beneficios, facilitar adecuaciones futuras a un bajo costo

Ejemplo: Anchos de carriles flexibles desde el principio que respeten normas originales, así como medidas que permitan la implementación de carriles confinados no pensados en el diseño original. Diseños a nivel de calle sin barreras permanentes, como muros de contención y pasos a desnivel.

3. **Prioridad a la Movilidad Urbana Sustentable (MUS):** Las geometrías, operación, materiales y elementos complementarios deben reforzar la pirámide de prioridad basada en los principios de diseño de calles, la vulnerabilidad y los beneficios sociales y ambientales. Incluso en proyectos enfocados en un tipo de usuario, se deben abrir a opciones para las demás.

Ejemplo: Diseños a nivel de calle con velocidad reducida que claramente tienen una vocación peatonal y ciclista.

### Resiliencia

1. **Calidad:** La calle debe contar con materiales de larga duración, buen diseño y acabados, así como mantenimiento adecuado para ser funcional, atractiva estéticamente y permanecer en el tiempo.

Ejemplos: Asfalto que soporte el peso de transporte público y de carga, pintura especial para rodamiento en cebras peatonales, bolardos bien cimentados y resistentes a los posibles impactos, materiales reflejantes en mobiliario urbano, entre otros.

2. **Permeabilidad:** La calle no debe ser una barrera urbana, todo lo contrario, debe permitir el desplazamiento libre de peatones, ciclistas y otros usuarios de la vía, incluidos vehículos de emergencia. Deben considerarse elementos que contribuyan a esta vocación.

Ejemplos: Cuadras pequeñas, carriles confinados para transporte que, en eventos inesperados como desastres naturales, terrorismo e incendios y otros, pueden utilizarse para vehículos de emergencia, calles de prioridad ciclista y bolardos retráctiles, entre otros

3. **Tratamiento de condiciones climáticas:** El proyecto debe incorporar un diseño que permita la recolección e infiltración de agua pluvial y su reutilización en la medida que el suelo y el contexto hídrico de la ciudad lo requiera. Un buen diseño que promueve la movilidad activa y el uso de transporte público es un aliado en la construcción de ciudades bajas en carbono.

Ejemplos: Una paleta vegetal que proteja de altas temperaturas y regule microclimas además de servir de cobijo para peatones, ciclistas y animales. (SEDATU, 2019)

**Guía de Intervenciones de Bajo Costo y Alto Impacto para Mejorar la Seguridad Vial en Ciudades Mexicanas** (Crotte, A., & Peón, G., 2019)

Esta Guía ofrece 7 criterios de evaluación para medir el efecto de la calidad y la seguridad de las calles, a partir de esto proporciona acciones sugeridas para corregir o prevenir problemáticas. Aquí se encuentra el fragmento que explica los 7 puntos

10. **VELOCIDAD ADECUADA:** la velocidad vehicular es un elemento clave para la seguridad vial y depende del tipo de calle correspondiente, de su función en la red vial, y de su uso. Existe una relación directamente proporcional entre el riesgo de sufrir lesiones graves y la velocidad

11. **LEGIBILIDAD:** la claridad de las reglas de paso y de preferencia entre usuarios es primordial para que cada persona pueda tomar las decisiones adecuadas. La legibilidad de una calle permite a la persona, conduciendo o caminando, comprender cómo y por dónde circular en ella con base en las señales, la geometría y los materiales de la misma. El riesgo aumenta en espacios menos legibles. Las señales de tránsito generalmente mejoran la legibilidad, más no sistemáticamente, lo cual debe tenerse en cuenta en la inspección.

12. **TIEMPOS DE ESPERA:** las fases semafóricas y el flujo vehicular pueden generar tiempos de espera largos que a su vez aumentan la incidencia de conductas riesgosas. Numerosos estudios, realizados en países tan diversos como Suecia y China, establecen que, a mayor duración de la fase semafórica en rojo, mayor proporción de peatones cruzan ilegalmente (Martin, 2006). Si bien el tiempo máximo de espera depende de otros factores como la sección de la calle, el volumen y la velocidad vehicular, y las características de las personas a pie, es posible proponer un estándar base.

13. **TRAYECTORIAS DIRECTAS:** la existencia de obstáculos que impidan la circulación directa puede generar conductas riesgosas para los distintos usuarios de la calle. Los estudios muestran que las personas buscan la ruta más corta o más fácilmente recorrible entre un origen y un destino (OMS, 2004), aun cuando la calle que cruzan es una avenida peligrosa (Híjar, Vazquez-Vela y Arreola-Risa, 2003). Desviarlas puede incentivarlas a cruzar por otro sitio, en trayectorias no esperadas por los demás usuarios de la vía (en especial los conductores) y posiblemente corriendo, esta cuestión aumenta el riesgo de atropellamiento.

14. **CONTINUIDAD DE SUPERFICIE:** las banquetas y pavimentos continuos, sin baches, grietas o desniveles evitan caídas, choques, y conductas inadecuadas de usuarios que busquen evitar estas discontinuidades. Esto es especialmente importante para usuarios que requieren de ayuda técnica para transitar (sillas de ruedas, bastones,

andaderas, etc.). Es decir, que en este criterio se toma en cuenta la accesibilidad con carácter universal.

15. **PRIORIDAD DE PASO:** en el caso de cruce ciclista y peatonal, la prioridad de paso se garantiza mediante elementos de infraestructura y operación que así lo prevean. Cuando los peatones ejercen su preferencia frente a los vehículos por norma o por señal de semáforo, y que sin embargo los conductores no respetan dicha preferencia, el riesgo de atropellamiento aumenta.

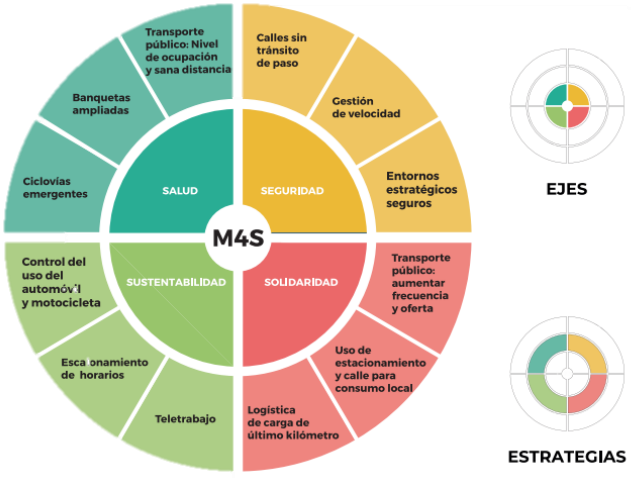
16. **VISIBILIDAD E ILUMINACIÓN:** evalúa la posibilidad entre distintos usuarios de la vía de verse los unos a los otros en el espacio de la intersección, la cual es de especial relevancia en horarios nocturnos o con iluminación insuficiente. La falta de visibilidad ha sido frecuentemente documentada como un factor de riesgo, ya sea en períodos nocturnos, o diurnos con presencia de obstáculos a la vista (automóviles estacionados, mobiliario urbano, casetas telefónicas, puestos semifijos) que aumentan el riesgo de colisión (York et al., 2007)

(Crotte, A., & Peón, G., 2019, pp.37)

**Guía para la implementación del Plan de movilidad para una nueva normalidad**
SEDATU, 2020.

Desarrollada en el marco de la emergencia sanitaria por COVID-19, esta guía es una herramienta que facilita la implementación exitosa de proyectos para favorecer la caminata, el uso de la bicicleta y la pacificación del tránsito.

Esta guía propone 12 estrategias cuyo objetivo es disminuir el riesgo de fallecimiento, enfermedades y lesiones por actividades vinculadas con la movilidad. Ver Imagen




*IMG. 199 12 ESTRATEGIAS PARA UNA VIALIDAD SEGURA (SEDATU, 2020)*

A continuación, se hace un listado de los criterios sugeridos para el diseño de proyectos de movilidad tal como pueden ser consultados en la página 26 de la guía.

**Criterios generales**

El diseño deberá incorporar tanto la implementación física del proyecto, como la operación y el monitoreo de diseños probados y estándares que el gobierno haya aplicado sistemáticamente, no se recomiendan intervenciones rígidas que puedan impedir el ajuste continuo.

Se pueden usar elementos temporales como barreras y trafitambos, pero se recomienda aumentar los elementos fijos para bajar los costos de vigilancia, operación y mantenimiento.

Los diseños deben ser legibles, intuitivos y de uso simple.

**Criterio de inclusión.**

Las calles deben ser diseñadas para que cualquier persona pueda hacer uso de la misma en igualdad de condiciones, bajo un enfoque de diseño universal para facilitar la movilidad y accesibilidad de toda la población, en especial la prioritaria para reducir desigualdades, con perspectiva de género que permita proteger la movilidad cotidiana y de cuidado.

**Criterio de seguridad.**

Los diseños deben minimizar riesgos y consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales, y proteger a los más vulnerables bajo el principio de tolerancia al error. Es decir, si alguien comete alguna equivocación al transitar, la probabilidad de que resulte en una lesión o muerte, es baja.

**Criterio de equidad.**

El diseño debe garantizar el uso equitativo del espacio por parte de los usuarios de diferentes modos de movilidad, y por lo tanto debe priorizar a quienes han sido discriminados en el uso de las calles. El proyecto de una calle sustentable implica redistribuir el espacio vial de la manera más adecuada para la vocación definida para la calle y las personas que ahí transitan.

**Criterio de homogeneidad y congruencia.**

Es de vital importancia que los diseños, materiales, colores y señalización utilizados en las diferentes implementaciones conserven homogeneidad, de esta forma, todos los usuarios de las vías, incluyendo automovilistas, transportistas, ciclistas y peatones pueden identificar fácilmente el tipo de intervención realizada.

## VIII.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

*OBJETIVO*

**General**

Delimitar áreas con valor ambiental dentro del área de estudio y en el área del anteproyecto Boulevard Luis H. Álvarez.

**Especifico**

Proponer medidas de mitigación para las áreas con valor ambiental que pudieran verse afectadas por el desarrollo del Boulevard Luis H. Álvarez.

*METODOLOGÍA*

A fin de proponer medidas de mitigación con el objetivo de reducir posibles los impactos generados por el proyecto, es necesario realizar un análisis para delimitar áreas de valor ambiental.

En la elaboración del presente estudio para la delimitación de áreas de valor ambiental, se plantea que el primer paso es la identificación de las capas vectoriales relevantes para ser analizadas en conjunto por un Sistema de Información Geográfica (SIG), siguiendo como base el modelo utilizado por Sánchez (2020) en la elaboración de documento "Apoyo al diseño de un Sistema Municipal de Áreas Verdes con Valor Ambiental para el municipio de Morelia".

Es necesario evaluar cuáles aspectos serán de importancia para el procesamiento e identificación de las zonas que, por sus características, se les asigne un valor ambiental numérico bajo o alto, dependiendo de la capa analizada.

Se contemplaron las siguientes capas para la identificación de áreas de valor ambiental:

- Uso de suelo y vegetación, para la delimitación de áreas en esta capa, primeramente fueron identificadas las zonas "sin y "con" vegetación, en este último se evaluaron las características de densidad y estrato (arbustivo, arbóreo y herbáceo). Se clasificaron los polígonos con los siguientes conceptos: sin vegetación o construido, vegetación rala de pastizal, vegetación normal del estrato arbustivo, vegetación densa del estrato arbustivo y vegetación densa del estrato arbóreo. La delimitación se realizó con base en las ortofotos del área de proyecto con una resolución de 0.14 * 0.14 m.

- Hidrología, en este apartado se identificaron los cauces existentes. Las 3 clases definidas fueron: sin cauce, cauce sin vegetación y cauce con vegetación. La delimitación se realizó con base en las ortofotos del área de proyecto con una resolución de 0.14 * 0.14 m.

- Topografía, para clasificar y delimitar los polígonos de esta capa se utilizaron las imágenes satelitales del área de proyecto escala 1:10000 con resolución de pixel 5 * 5m. Las imágenes se procesaron en el software ArcGIS para obtener una capa con la pendiente en porcentaje, posteriormente se hizo una reclasificación con los siguientes rangos: 0-12, 12-30 y >30 %, se asignaron esas 3 clases de acuerdo su fragilidad a causa del desarrollo de actividades antropogénicas.

Adicionalmente, se realizó un análisis de paisaje en 12 zonas del tramo, considerando que resulta un elemento relevante al momento de visualizar las condiciones actuales del sitio en diferentes perspectivas.

**Uso de suelo y vegetación (USYV)**

| Características particulares de la zona | Valor asignado | Observaciones |
|---|---|---|
| **Construcción existente** | 0 | El medio ya construido no resulta importante para la delimitación de zonas con valor ambiental relevante |
| **Vegetación rala** | 1 | Se asigna un valor mínimo, ya que estas zonas comúnmente presentan individuos característicos de zonas de disturbio, o bien actividades antropogénicas previas. |
| **Vegetación matorral normal** | 2 | Se considera un valor medio al observarse especies del medio natural, sin embargo son especies con amplia distribución en el área de estudio y zonas aledañas. |
| **Vegetación matorral densa** | 3 | Es un valor alto al identificar vegetación del medio natural con un mayor número de individuos en una superficie determinada, así como sus características, observando individuos con diámetros y alturas mayores. |
| **Vegetación arbórea** | 4 | El valor máximo considerado para las áreas donde se observan individuos del estrato arbóreo, por lo regular se observan en zonas de cauces pluviales. |

*TABLA. 173.JERARQUÍA DE LOS ELEMENTOS CON BASE EN SUS CONDICIONES ACTUALES (USV).*

**Hidrología**

| Características particulares de la zona | Valor asignado | Observaciones |
|---|---|---|
| **Sin Cauce** | 0 | El medio ya construido no resulta importante para la delimitación de zonas con valor ambiental relevante |

| | | |
|---|---|---|
| **Cauce canalizado con endurecimiento de los taludes** | 1 | Se asigna un valor mínimo, ya que se presenta el escurrimiento pluvial, sin embargo se contempla como un área ya urbanizada. |
| **Cauce sin vegetación** | 2 | Se considera un valor medio al considerarse que se encuentra en su entorno natural. |
| **Cauce con vegetación** | 3 | Es un valor alto al identificar el escurrimiento pluvial en su entorno natural y contar con vegetación propia de la zona. |

*TABLA.174. JERARQUÍA DE LOS ELEMENTOS CON BASE EN SUS CONDICIONES ACTUALES (HIDROLOGÍA).*

**Topografía**

| Características particulares de la zona | Valor asignado | Observaciones |
|---|---|---|
| **Pendiente 0-15%** | 1 | En este punto se asigna el valor mínimo, ya que resulta apto para el desarrollo, así como uso agrícola, zonas de recarga, recreación. |
| **Pendiente 15-30%** | 2 | Se asigna un valor medio, en esta zona se pueden llevar a cabo algunas obras de desarrollo, sin embargo es más recomendable el uso de recreación y equipamientos especiales. |
| **Pendiente >30** | 3 | Se considera el valor máximo, debido que resulta prioritario su conservación al considerarse zonas muy frágiles por la alta susceptibilidad a erosión e impacto al paisaje, entre otros. |

*TABLA.175. JERARQUÍA DE LOS ELEMENTOS CON BASE EN SUS CONDICIONES ACTUALES (TOPOGRAFÍA).*

Una vez delimitados cada uno de los polígonos de cada capa vectorial, se observan los polígonos con mayor valor ambiental de acuerdo a las características antes mencionadas.

Para realizar el análisis en conjunto de las 3 capas vectoriales, se ejecutó la herramienta de Unión para identificar las combinaciones que pueden presentarse, a cada combinación se le asignó un valor que va de 0 a 3, donde cero indica un valor ambiental nulo y tres corresponde al máximo valor ambiental de una zona.

Adicionalmente, se realizó el Análisis de Paisaje tomando de base los métodos utilizados por el Servicio Forestal de los EE.UU, (USDA, Forest Servide 1974) y Bureau of Land Management de EEUU (1980), en el cual se considera el análisis y la caracterización de su visibilidad, teniendo como variables principales la fragilidad y calidad visual.

La metodología, se basa primeramente en una inspección general del sitio para la observación directa, a partir de ésta se definen tramos con vistas importantes o cuencas visuales que requieren de un estudio. Adicionalmente, se tomaron fotografías puntuales del paisaje, mediante estas imágenes visuales representativas se hará la evaluación del paisaje tomando en cuenta los siguientes tres planos de visualización:

- Primer plano: Corresponde a las zonas ubicadas entre 0 y 500 m. desde el punto de observación. Se caracteriza por la clara percepción de contrastes cromáticos e irregularidades en la superficie, formas y líneas;
- Plano medio o fondo escénico: Se localiza entre 500 y 2,000 m. desde el punto de observación. Permite la percepción de formas generales y líneas. Pierde nitidez la rugosidad del terreno;
- Plano de fondo. Se localiza a más de 2,000 m desde el punto de observación. En general los colores se vuelven más pálidos, la textura es de grano más fino y las líneas se debilitan.

Los componentes que configuran el paisaje se determinaron analizando 2 elementos, calidad y fragilidad visual, clasificándolos en niveles bajo, medio y alto. Estos se ponderan con valores del 1 al 3 respectivamente. Para cada componente se realizó la sumatoria del valor obtenido por microcuenca, donde como resultando en un rango de valores donde Bajo = 12 -19, Medio = 20 – 27 y Alto = 28 – 36.

Se entenderá por calidad visual a la belleza o valor escénico que posee un paisaje en un momento determinado y previo a cualquier tipo de modificación.

La fragilidad visual es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él. Es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. Esta es una forma de establecer su vulnerabilidad.

| Nivel De Percepción | Componente Valorado | Calidad Visual | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Alta | Media | Baja |
| Características Intrínsecas | Relieve o Topografía | Estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes, con fuertes contrastes o jerarquía visual. | Estructuras morfológicas con modelado suave u ondulado. Sin destacar rasgos apreciables. | Dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual. |
| | Fauna | Presencia de fauna en los puntos de observación. | Presencia de fauna esporádica en los puntos de observación. | Ausencia de fauna en los puntos de observación. |
| | Vegetación | Cubierta vegetal de importancia estética por su contraste de | Cubierta vegetal de poca significancia en la configuración por presentar poco | Cubierta vegetal aislada, ausencia de vegetación o de homogeneidad de |

| Nivel De Percepción | Componente Valorado | Calidad Visual | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Alta** | **Media** | **Baja** |
| | | formas, textura y color. | contraste y formas comunes. | formas, colores y texturas. |
| | Presencia de cuerpos de Agua | Dominancia en la configuración del paisaje, agua limpia y clara, láminas en reposo. Fuerte contraste con el resto de los componentes. | Influencia media en la configuración del paisaje, contraste no sobresaliente. | Ausencia de cuerpos de agua o baja influencia en la configuración del paisaje. |
| | Variabilidad cromática | Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca y agua. | Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca, vegetación, pero no actúa como elemento dominante. | Muy poca variación de color o contraste; colores homogéneos o continuos. |
| | Singularidad o rareza | Paisaje único, con riqueza de elementos singulares. | Paisajes característicos, pero similares a otros de la región. | Paisaje común; inexistencia de elementos únicos o singulares. |
| | Acción Antrópica | Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas. | La calidad escénica está modificada en menor grado por obras que no añaden calidad visual. | Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica. |

*TABLA.176. ASPECTOS A EVALUAR EN REFERENCIA A LA CALIDAD VISUAL.*

| Actores | Elementos de influencia | Definición | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Alta** | **Media** | **Baja** |
| Biofísicos | Pendiente | Plano fisiográfico de dominancia vertical. Pendientes de más de un 30%. | Terrenos con modelado suave u ondulado. Pendientes entre 15% y 30%. | Planos de dominancia horizontal. Pendientes entre 0% y 15%. |
| | Densidad de vegetación | Grandes espacios sin vegetación, agrupaciones aisladas o escasez de diversidad de estratos | Cubierta vegetal discontinua o poca diversidad de estratos. | Grandes masas boscosas o gran diversidad de estratos. |

| Actores | Elementos de influencia | Definición | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Alta** | **Media** | **Baja** |
| | Contraste de vegetación | Vegetación mono específica, escasez de diversidad o contrastes poco evidentes. | Diversidad de especies media o con contrastes evidentes pero no sobresalientes. | Alto grado en variedad de especies, con contrastes fuertes y de gran estacionalidad. |
| | Altura de vegetación | Vegetación arbustiva o herbácea, sin sobrepasar 1 m de altura. | No hay gran altura de las masas (< 4 m) ni gran diversidad de estratos. | Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 4 m |
| Visualización | Tamaño de la cuenca visual | Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos. | Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización. | Visión de carácter lejano o a zonas distantes (> 2000 m). |
| | Forma de la cuenca visual | Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual. | Cuencas irregulares; mezcla de ambas categorías. | Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. |
| | Compacidad | Vistas panorámicas, abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales. Incidencia visual alta. | Vistas simples o múltiples. El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje. | Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombras o de menor incidencia visual. |
| Singularidad | Unicidad de paisaje | Existencia y/o cercanía de paisajes singulares, notables, con riqueza de elementos únicos y distintivos. | Existencia y/o cercanía de paisajes de importancia, pero habituales, sin presencia de elementos singulares. | Existencia y/o cercanía de paisajes comunes. Sin riqueza visual o muy alterados. |
| Accesibilidad | Visual | Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción desde principales caminos o rutas turísticas. | Visibilidad media desde principales caminos o rutas turísticas, ocasional; combinación de ambos niveles. | Baja accesibilidad, vistas repentinas, escasas o breves desde principales caminos o rutas turísticas. |

*TABLA.177. ASPECTOS A EVALUAR EN REFERENCIA A LA FRAGILIDAD VISUAL.*

Al identificar las zonas con mayor valor ambiental es importante proponer medidas para su preservación, o bien en caso de planear actividades de desarrollo para los centros de

población en que se ubican, establecer medidas de mitigación que permitan la recuperación, compensación de los impactos ambientales que se puedan generar, incluso medidas preventivas para minimizar la posible afectación a los recursos y servicios ambientales que se brindan en esas zonas.

## VIII.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES RELEVANTES

### *VIII.4.1.1 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN*

En el área de estudio, de acuerdo con la carta de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie VII (2018), se identifican distintos tipos de uso de suelo, los cuales corresponden a Agricultura de Temporal Anual, Asentamientos Humanos, Áreas Desprovistas de Vegetación y Matorral Desértico Micrófilo.

**Agricultura de Temporal Anual**

La agricultura de temporal es un tipo de agroecosistema referente a todos aquellos cultivos cuyo ciclo vegetativo depende del agua de lluvia, por lo que el éxito de estos está sujeto a la precipitación y a la capacidad del suelo para retener el agua. Estas zonas de cultivo permanecen sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola y pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo, además combinarse con pastizales o con zonas de riego.

**Asentamientos Humanos**

De acuerdo con la descripción de INEGI (2023) los asentamientos humanos son todos aquellos lugares en donde se ha establecido un conglomerado demográfico en un área física, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran.

**Áreas Desprovistas de Vegetación**

Las áreas desprovistas de vegetación son zonas que han sido desprovistas de vegetación por actividades humanas, como es el caso de los jales de las minas, construcción de viviendas, vialidades, etc.

**Matorral Desértico Micrófilo (MDM)**

La distribución de este matorral se extiende a las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 3% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20%; la altura varía de 0.5 a 1.5 m. En lugares con declive pronunciado suelen aparecen arbustos con especies de *Prosopis, Condalia, Opuntia, Fouquieria, Parthenium, Rhus*, etcétera. Algunas especies de los géneros mencionados tienen una amplia

distribución a lo largo del área del proyecto, se pueden encontrar desde zonas con densidades bajas hasta cauces con vegetación de galería.

De acuerdo a lo descrito en el apartado anterior "Metodología del Trabajo", se aplicó una jerarquía para la asignación de zonas de valor ambiental, resultando en 5 clases, donde a cada clase le fue asignado un valor según las condiciones actuales de cada zona.

En orden ascendente, se asignó un valor de 0 para todas aquellas zonas clasificadas con construcciones existentes, es decir aquellas sin relevancia a la hora de delimitar aéreas con valor ambiental.

Se asignó un valor de 1 (mínimo) para las zonas con **vegetación rala**, es decir, zonas que comúnmente presentan individuos característicos de zonas de disturbio, principalmente del estrato herbáceo. Dentro de estas zonas fue posible encontrar especies como:

| Nombre común | Nombre científico | Estrato |
|---|---|---|
| **Zacate Africano** | *Eragrostis echinochloidea* | Herbáceo |
| **Pata de gallo** | *Cynodon dactylon* | Herbáceo |
| **Rodadora** | *Salsola tragus* | Herbáceo |
| **Zacate rosado** | *Melinis repens* | Herbáceo |
| **Cola de zorra** | *Chloris virgata* | Herbáceo |
| **Almorejo** | *Setaria viridis* | Herbáceo |
| **Trompillo** | *Solanum elaeagnifolium* | Herbáceo |

*TABLA.178. VEGETACIÓN OBSERVADA EN CAMPO EN ZONAS CON VALOR 1.*

Se asignó un valor de 2 (medio) a aquellas zonas con **vegetación de matorral normal**, pues presentan especies principalmente del estrato herbáceo y arbustivo del medio natural con una amplia distribución en el área de estudio y zonas aledañas, las cuales fueron observadas durante los recorridos de campo:

| Nombre común | Nombre científico | Estrato |
|---|---|---|
| **Zacate buffel** | *Pennisetum ciliare* | Herbáceo |
| **Zacate ladera** | *Enneapogon desvauxii* | Herbáceo |
| **Hierba amarilla** | *Baileya multiradiata* | Herbáceo |
| **Quelite** | *Amaranthus palmeri* | Herbáceo |
| **Zacate africano** | *Pennisetum setaceus* | Herbáceo |
| **Popotillo plateado** | *Bothriochloa barbinodis* | Herbáceo |
| **Ortiguilla** | *Cevallia sinuata* | Herbáceo |
| **Cimpasúchil** | *Adenophyllum porophyllum* | Herbáceo |
| **Porotillo** | *Hoffmannseggia glauca* | Herbáceo |
| **Zacate borreguero** | *Dasyochloa pulchella* | Herbáceo |
| **Lechosilla** | *Asclepias brachystephana* | Herbáceo |
| **Zacate búfalo** | *Bouteloua dactyloides* | Herbáceo |
| **Oreja de ratón** | *Dichonda argentea* | Herbáceo |
| **Almorejo** | *Setaria viridis* | Herbáceo |
| **Tulipán del desierto** | *Hibiscus denudatus* | Herbáceo |

| | | |
|---|---|---|
| **Doradilla** | *Astrolepis sinuata* | Herbáceo |
| **Encinilla** | *Croton pottsii* | Herbáceo |
| **Barba negra** | *Heteropogon contortus* | Herbáceo |
| **Hierba ceniza** | *Tridestromia lanuginosa* | Herbáceo |
| **Gatuño** | *Mimosa aculeaticarpa* | Arbustivo |
| **Mariola** | *Parthenium incanum* | Arbustivo |
| **Tabaquillo** | *Nicotiana glauca* | Arbustivo |
| **Jara blanca** | *Brickellia laciniata* | Arbustivo |
| **Angelito** | *Acacia angustissima* | Arbustivo |
| **Palo verde** | *Parkinsonia aculeata* | Arbustivo |
| **Carátacua** | *Baccharis pteroniodies* | Arbustivo |
| **Romerillo** | *Viguiera stenoloba* | Arbustivo |
| **Parosela** | *Dalea formosa* | Arbustivo |
| **Engordacabra** | *Dalea bicolor* | Arbustivo |

*TABLA.179. VEGETACIÓN OBSERVADA EN CAMPO EN ZONAS CON VALOR 2.*

Se asignó un valor de 3 (alto) a las zonas clasificadas con **vegetación de matorral densa**, pues se identificaron como áreas con vegetación del medio natural, principalmente del estrato arbustivo y cactáceo con un mayor número de individuos, así como con diámetros y alturas mayores en una superficie determinada. Durante los recorridos de campo se identificaron las siguientes especies:

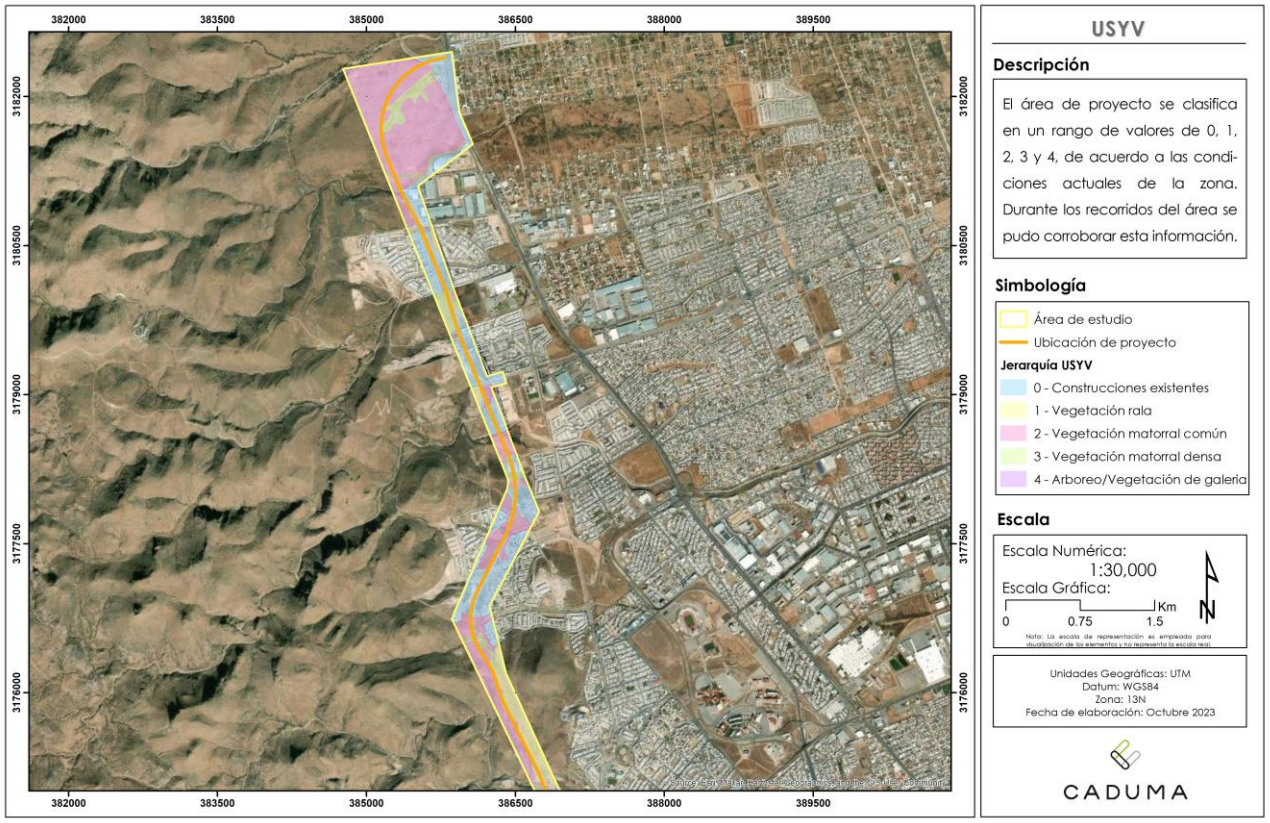
| Nombre común | Nombre científico | Estrato |
|---|---|---|
| **Encino prieto** | *Quercus emoryo* | Arbóreo |
| **Encino chaparro** | *Quercus chihuahuensis* | Arbóreo |
| **Vara dulce** | *Aloysia gratissima* | Arbustivo |
| **Oreganillo** | *Aloysia wrightii* | Arbustivo |
| **Mezquite** | *Prosopis glandulosa* | Arbustivo |
| **Agrillo** | *Rhus microphylla* | Arbustivo |
| **Granjeno** | *Celtis pallida* | Arbustivo |
| **Carrozo** | *Senna wislizeni* | Arbustivo |
| **Ocotillo** | *Fouquieria splendens* | Arbustivo |
| **Cola de zorra** | *Ephedra trifurca* | Arbustivo |
| **Charrasquillo** | *Calliandra eriophylla* | Arbustivo |
| **Palo dulce** | *Eysenhardtia spinosa* | Arbustivo |
| **Sacahuistle** | *Nolina texana* | Arbustivo |
| **Sotol** | *Dasylirion wheeleri* | Arbustivo |
| **Panalero** | *Forestiera angostifolia* | Arbustivo |
| | *Jefea brevifolia* | Arbustivo |
| **Guillermito** | *Trixis californica* | Arbustivo |
| **Azufaifo** | *Zizphus obtusifolia* | Arbustivo |
| **Choya** | *Cylindropuntia imbricata* | Cactáceo |
| **Nopal cuijo** | *Opuntia engelmannii* | Cactáceo |
| **Maguey** | *Agave parryi* | Cactáceo |
| **Nopal violáceo** | *Opuntia macrocentra* | Cactáceo |
| **Biznaga de Chihuahua** | *Escobaria Chihuahuensis* | Cactáceo |
| **Huevo de toro** | *Echinocereus pectinatus* | Cactáceo |

*TABLA.180. VEGETACIÓN OBSERVADA EN CAMPO EN ZONAS CON VALOR 3.*

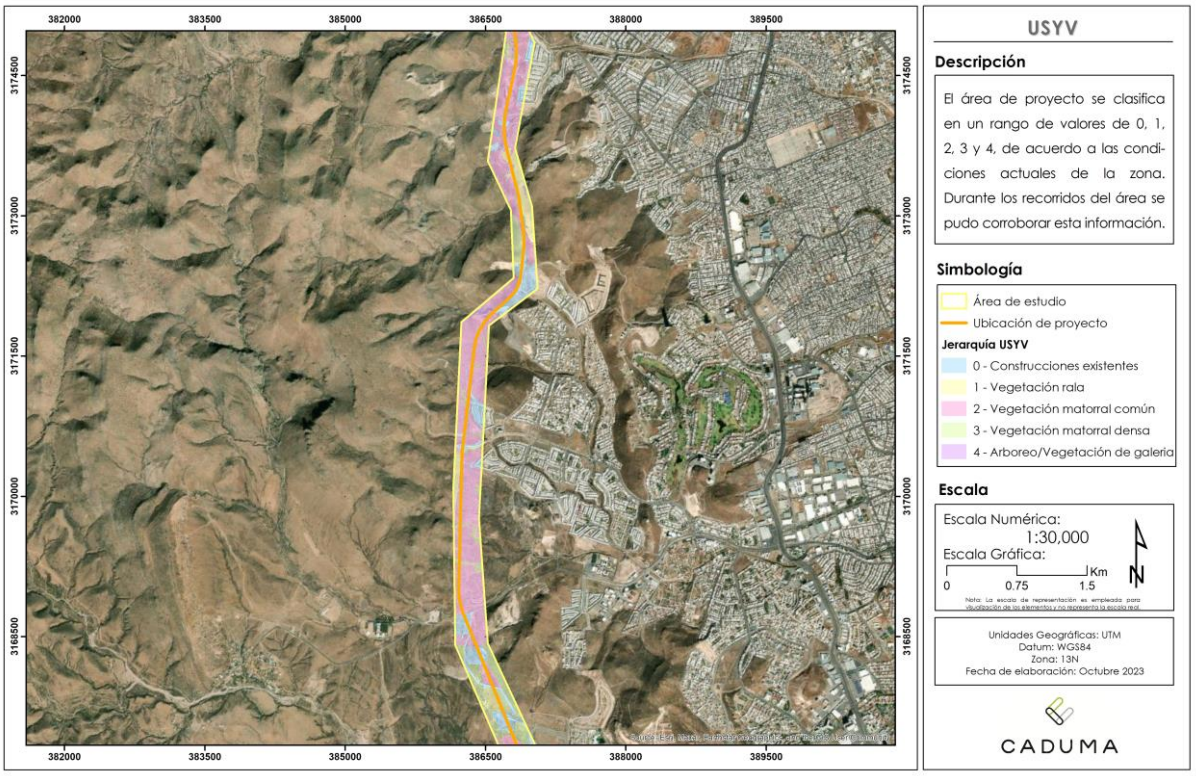
Finalmente se asignó un valor de 4 (valor máximo) a las zonas con cauces pluviales donde se observan individuos del estrato arbóreo y vegetación de galería. Durante los recorridos se campo se identificaron las siguientes especies:

| Nombre común | Nombre científico | Estrato |
|---|---|---|
| **Álamo americano** | *Populus deltoides* | Arbóreo |
| **Sauce negro** | *Salix nigra* | Arbóreo |
| **Árbol del cielo** | *Ailanthus altissima* | Arbóreo |
| **Palo blanco** | *Celtis reticulata* | Arbóreo |
| **Zacate banderita** | *Bouteloua curtipendula* | Herbáceo |
| **Tatalencho** | *Gymnosperma glutinosum* | Herbáceo |
| **Mezquite** | *Prosopis glandulosa* | Arbustivo |
| **Capulín** | *Rhus virens* | Arbustivo |

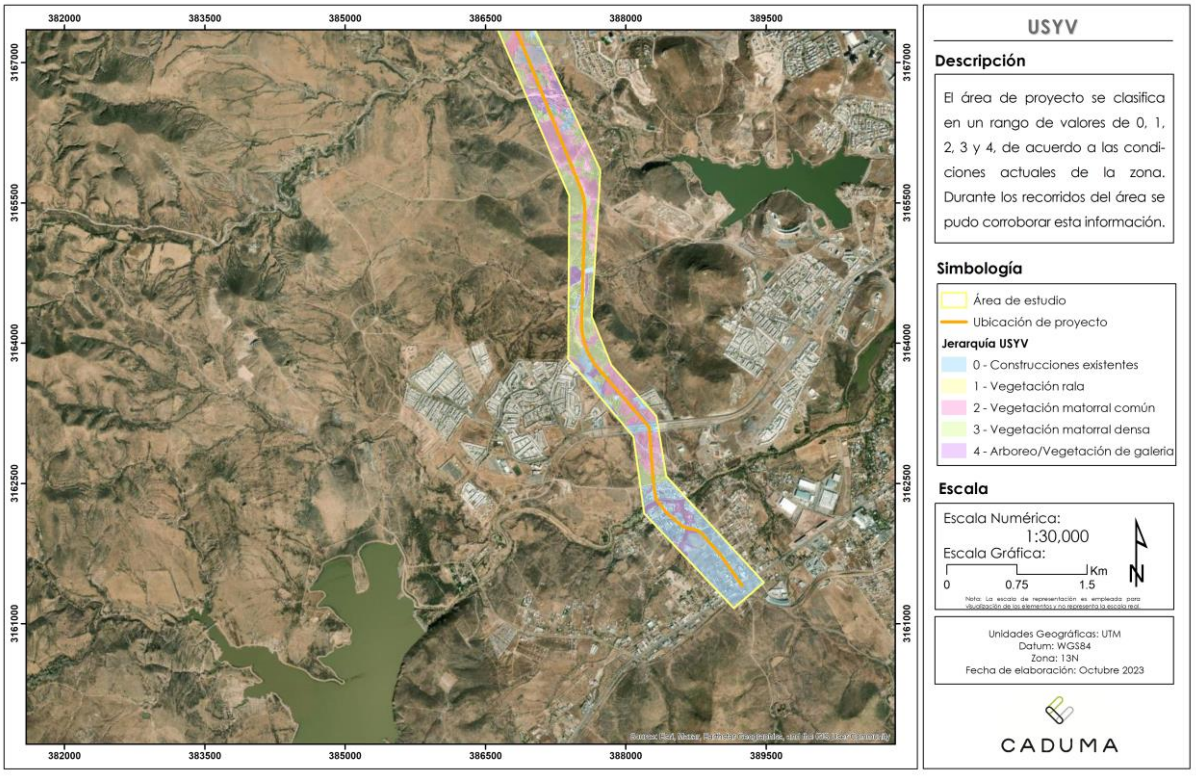
*TABLA.181. VEGETACIÓN OBSERVADA EN CAMPO EN ZONAS CON VALOR 4.*




*IMG. 200 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (PARTE SUPERIOR).*




*IMG. 201 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (PARTE MEDIA).*

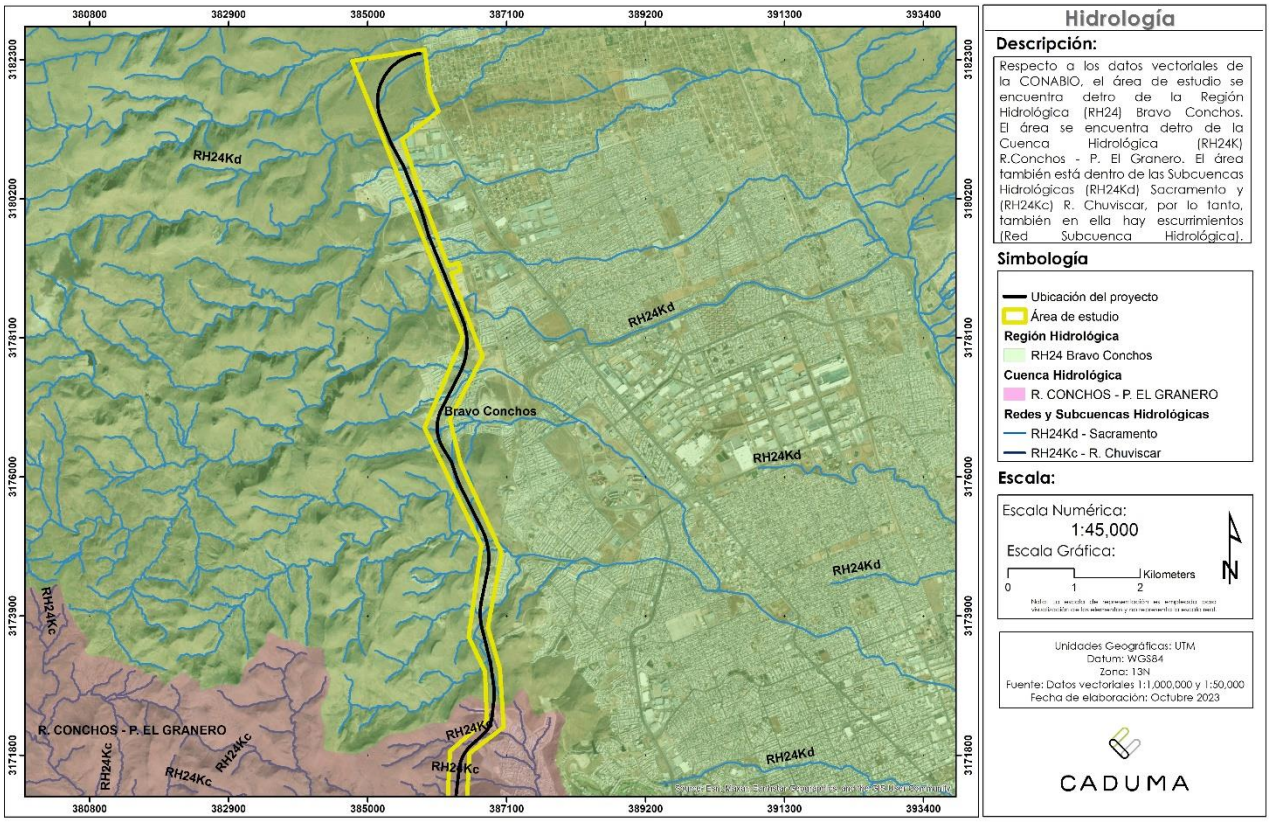



*IMG. 202 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (PARTE INFERIOR).*

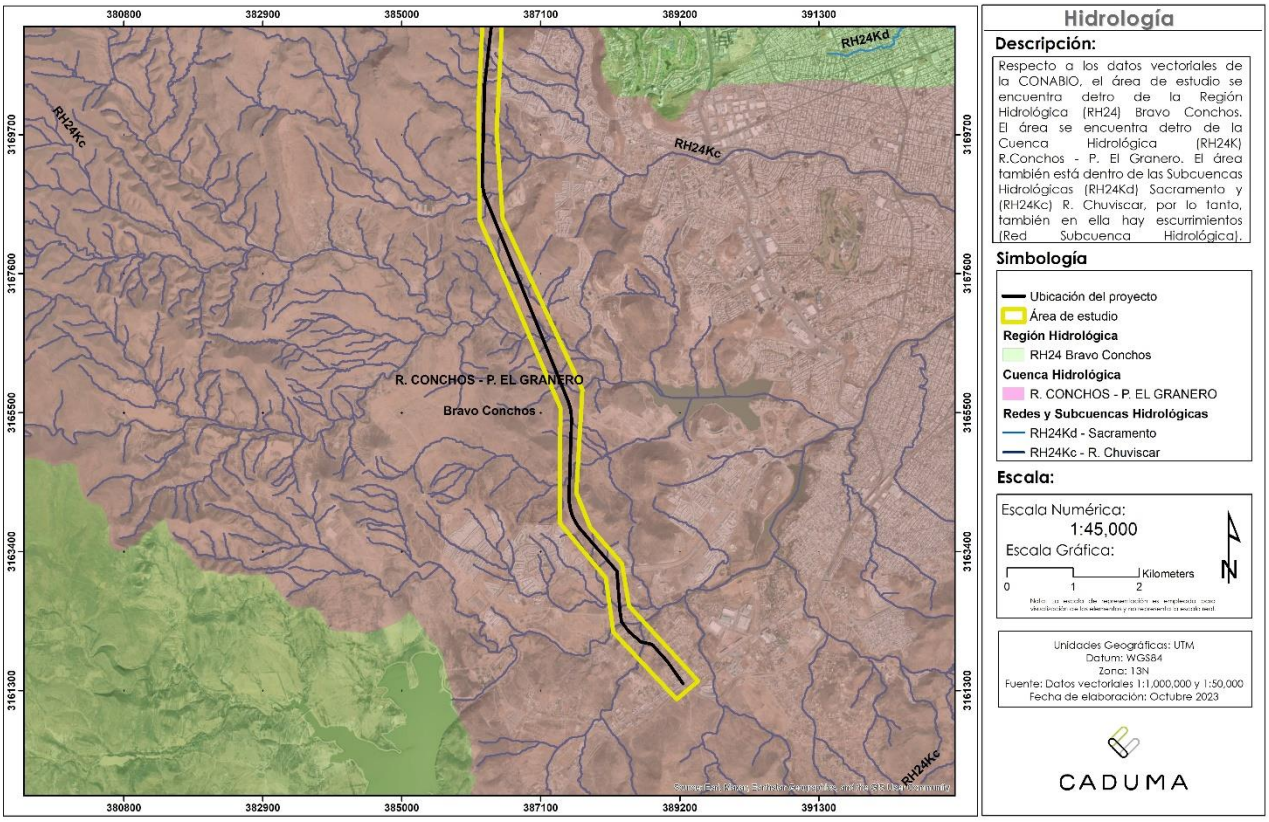
### *VIII.4.1.2 HIDROLOGÍA*

El área de estudio se localiza dentro de la región hidrológica RH24, Bravo – Conchos, esta región ocupa el 31.55% del territorio estatal de Chihuahua y es la región hidrológica de mayor relevancia en la entidad. En ella se encuentra la corriente superficial más importante en el estado, el río Conchos, que se origina en las estribaciones de mayor altitud de la Sierra Madre Occidental en Chihuahua; sus aguas son utilizadas en actividades agrícolas y de consumo humano.

La cuenca hidrológica RH24K, R. Conchos – P. El Granero, ocupa el 5.06% del territorio estatal y es drenada por corrientes de tipo intermitente y perenne, principalmente por el rio Conchos en el tramo de cortina de las presas La Boquilla y Luis L. León (El Granero). Dicha cuenca tiene una ocurrencia de precipitación media anual de 325.8 mm y un escurrimiento medio anual de 101.01 $mm^3$, procedente de un volumen precipitado de 4,012.55 $mm^3$ y un coeficiente de escurrimiento de 2.52%. Sus aguas se destinan sobre todo para el uso agrícola, pecuario y doméstico.




*IMG. 203 HIDROLOGÍA (PARTE SUPERIOR).*




*IMG. 204 HIDROLOGÍA (PARTE INFERIOR).*

El área de proyecto se encuentra presente sobre las subcuentas RH24Kc; R. Chuvíscar y RH24Kd; Sacramento.

La subcuenca del Rio Chuvíscar cuenta con tres presas: La presa Chihuahua, cuya capacidad útil es de 32 millones de metros cúbicos y abastece de agua a una pequeña parte de la ciudad de Chihuahua y es de uso recreativo para la pesca, la presa "El Rejón", que se construyó sobre el río del mismo nombre para evitar avenidas, su capacidad útil es de 6,6 millones de metros cúbicos, y la presa "Chuvíscar", la cual se construyó para suministrar agua a la ciudad y cuya cortina de cantera es de las más bellas de México, cuenta con un altura de 22 metros, 280 de largo y una capacidad útil es de 2.1 millones de metros cúbicos.

La subcuenca Sacramento se forma en la sierra alta localizada al noroeste de la ciudad de Chihuahua y desciende con una dirección con tendencia al noroeste, hasta derivar su caudal a la Presa San Marcos, donde es retenida la mayor parte de su escurrimiento. Sus principales tributarios son algunos arroyos de carácter intermitente.

Dentro del área de estudio se contabilizaron alrededor de 42 causes, de los cuales seis de ellos no se encuentran en su estado natural, debido a que fueron canalizados con el propósito de conducir de forma más eficiente las corrientes de agua pluvial.

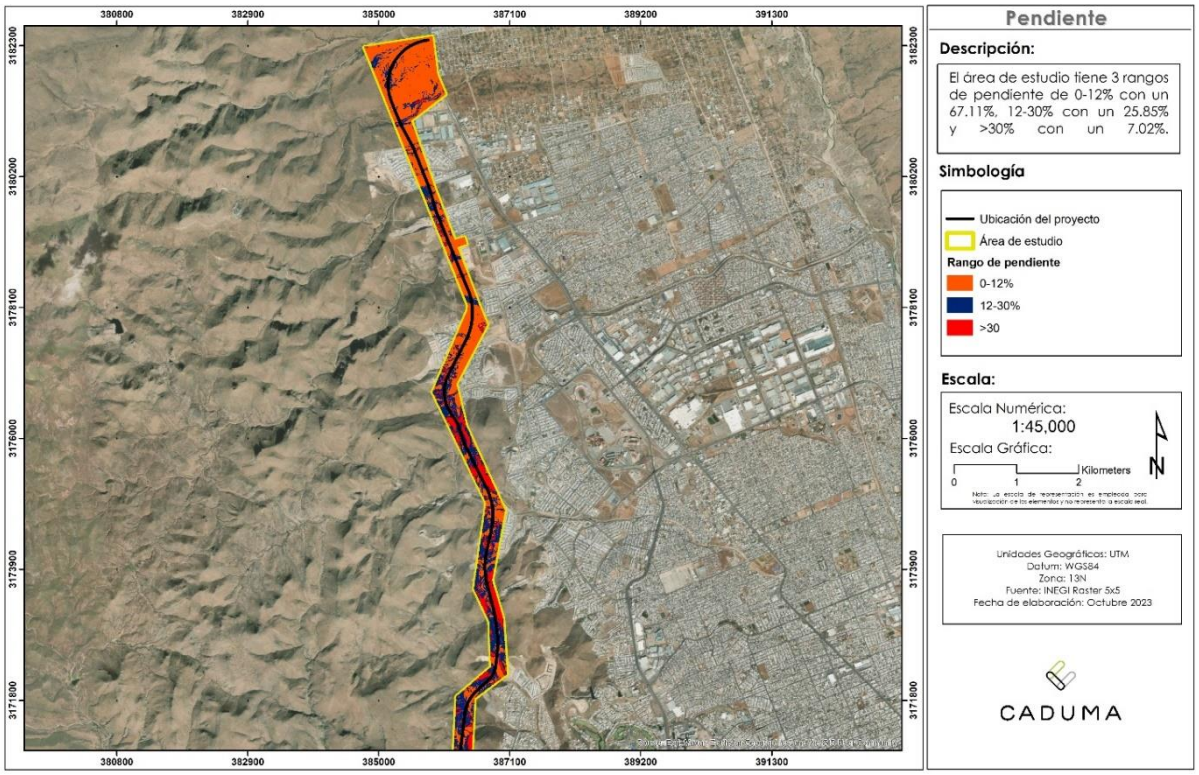
El tipo de flujo o condición de un cauce puede ser perenne o intermitente, en este caso los 42 cauces encontrados en el área de estudio son de naturaleza intermite, lo cual indica que fluyen brevemente en respuesta directa a la precipitación, por lo que es posible observar agua corriente en algunos periodos del año.

La superficie con vegetación y los causes presentes se consideran como área de valor ambiental, debido a los servicios ambientales que brindan, como la captación e infiltración de agua, la vegetación existente (herbáceas, arbustiva, arbórea y cactáceas) la cual actúa como refugio y protección para especies de aves y roedores principalmente además de minimizar el impacto de las gotas de lluvia en el suelo disminuyendo el efecto de erosión laminar. Es por ello que es recomendable mantener el proyecto fuera de dichas áreas, a fin de evitar fuertes impactos negativos sobre ellas.

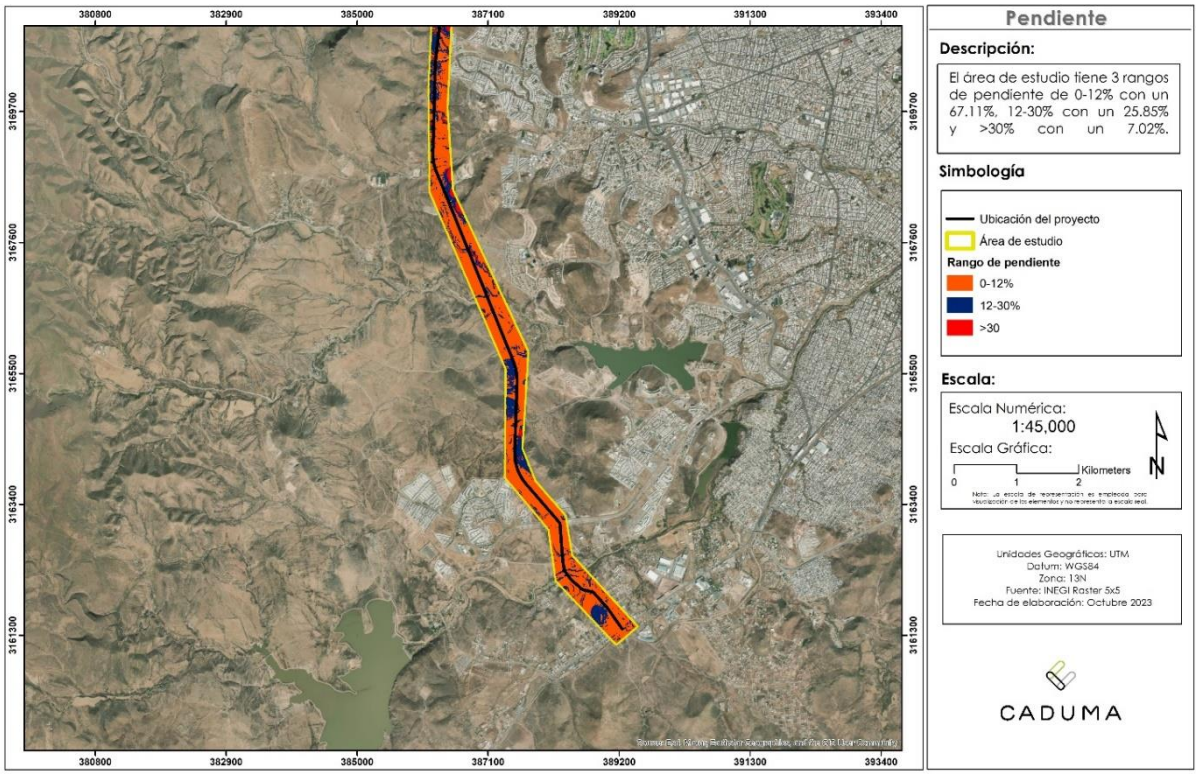
#### *VIII.4.1.3 TOPOGRAFÍA*

La finalidad de estudiar la topografía es analizar la elevación del terreno para terminar su potencial y limitaciones para el uso urbano. (SEDATU 2017, 74).

El área de estudio cuenta con tres rangos de pendiente de 0-12%, 12-30% y >30%. Siendo en su mayoría pendientes de 0-12% ocupando el 67.11% de la superficie total, el 12-30% ocupa el 25.85% de la superficie total del área propuesta y la pendiente >30% solamente forma parte del 7.02% del área.




*IMG. 205 PENDIENTE (PARTE SUPERIOR).*




*IMG. 206 PENDIENTE (PARTE INFERIOR).*

El rango de pendiente de **0-12%** se clasifica de **llano o casi llano a moderadamente ondulado**, estas son zonas que pueden ser susceptibles a las redes subterráneas y a la erosión, sin embargo, son óptimas para el desarrollo urbano, no presentan problemas de escurrimiento superficial de redes subterráneas ni construcción y existe la posibilidad de un buen drenaje superficial. Estás áreas tienen usos agrícolas, zonas de recarga, recreación o recreación intensiva, construcción, industria y preservación ecológica.

El rango de 12-30% se clasifica como **quebrado**, estas áreas son accesibles para la construcción de zonas de recreación y equipamientos especiales, preservación ecológica, obras de recarga de acuíferos y/o zonas de amortiguamiento para el desarrollo urbano ya que cuentan con problemas para la introducción de redes subterráneas.

El ultimo rango corresponde a pendientes de >30% y se clasifica como **fuertemente quebrado**, se caracteriza por presentar un alto riesgo por pendiente quebrada por lo que no son aptas para usos urbanos, pues presentan fuertes problemas de erosión, dificultad para redes subterráneas, vialidad y construcción, por lo que se recomienda que sean utilizadas para recreación pasiva y reforestación.

A mayor pendiente, mayor valor ambiental en el área de estudio, las cuencas presentes en las zonas con pendientes mayores, tendrán una velocidad de descarga mayor que aquellas con una menor pendiente. En el área de estudio se encuentra un mínimo porcentaje de zonas con pendientes elevadas, sin embargo, estas poseen alto valor ambiental por lo que es prioridad mantener estas zonas fuera del área de proyecto.

Hablando de practicidad, es mucho más fácil hacer cortes o rellenos en zonas planas que en zonas con un mayor grado de pendiente, además de que en las zonas planas la perturbación no sería tan significativa, por lo tanto, es recomendable ajustar el proyecto de forma que este no impacte de forma negativa las zonas con mayores pendientes.

#### *VIII.4.1.4 PAISAJE*

El paisaje es un elemento importante a considerar como parte del entorno ambiental, este aspecto, aunque puede considerarse subjetivo es de gran relevancia en la percepción general del proyecto. Se reconoce como paisaje a toda manifestación espacial y visual del medio, cuya imagen da cuenta del resultado de las interrelaciones de los factores que lo conforman. Esto, unido a los patrones estéticos de visualización, permite la comprensión integral del territorio.

Este paisaje se genera a partir de lo que un "observador" es capaz de percibir de ese territorio fundamentalmente por su visión y los demás sentidos. En este caso la aproximación al paisaje es desde dentro del propio terreno, y lo que importa no es tanto

el conjunto del paisaje-territorio como la parte de él que se muestra al espectador, es decir, el entorno visual que logra percibir desde su punto de observación (cuenca visual).

La evaluación que se muestra a continuación considera, entre otros atributos, la caracterización de su fragilidad y calidad visual del paisaje.

**Cuenca visual 1**

Para la cuenca visual 1 se observan modificaciones antropogénicas debido a la reciente expansión urbana, las cuales reducen su calidad visual. Cuenta con un cuerpo de agua intermitente, vegetación de galería de talla mediana y ausencia de fauna. Muy poca variación de contrastes de colores, siendo estos homogéneos o continuos.



*IMG. 207 CUENCA VISUAL 1.*

### Cuenca visual 2

La cuenca visual 2 es un área prácticamente natural, con una vegetación dominada por los estratos arbustivo y herbáceo. Cuenta con un plano horizontal de visualización, carente de singularidades o elementos que aporten jerarquía visual al entorno. Muy poca variación de contraste de colores, siendo estos homogéneos o continuos. Con muy pocas modificaciones antrópicas, siendo estas solo caminos de terracerías.



*IMG. 208 CUENCA VISUAL 2.*

**Cuenca visual 3**

La cuenca visual 3 se ve dominada por un arroyo de tipo intermitente, con vegetación de galería de tamaños que van de 1 hasta los 12 metros de altura aproximadamente. También se observan modificaciones antropogénicas, las cuales son colindantes al arroyo antes mencionado. La variación de contrastes de colores es menor, al presentar características monocromáticas. Se cuenta con pendientes que van de los 2 a los 20 % y un terreno carente de singularidades que aporten calidad visual al paisaje.



*IMG. 209 CUENCA VISUAL 3.*

### Cuenca visual 4

La cuenca visual 4 se encuentra dominada por un plano horizontal de visualización, carente de singularidades o elementos que aporten jerarquía visual al entorno. Tiene una cubierta vegetal medio, dominada por arbustos y herbáceas. Muy poca variación de color o contraste de colores, siendo estos homogéneos o continuos. Es un terreno natural, carente de modificaciones antropogénicas.



*IMG. 210 CUENCA VISUAL 4.*

**Cuenca visual 5**

La cuenca visual 5 cuenta con una gran modificación urbana, ya que se encuentra colindante a un fraccionamiento habitacional. Es dominada por el plano horizontal de visualización, carente de singularidades o elementos que aporten jerarquía visual al entorno. Debido a estar en una mancha urbana, no se cuenta con fauna ni cuerpos de agua en la cuenca visual. La cubierta vegetal es media, dominada por arbustos y herbáceas. Muy poca variación de color o contraste de colores, siendo estos homogéneos o continuos.



*IMG. 211 CUENCA VISUAL 5.*

### Cuenca visual 6

Para la cuenca visual 6 se aprecia dominado por un plano de visualización horizontal, con pendientes muy bajas, que van de los 0 a al 10%. La cubierta vegetal es mono específica, dominada principalmente por vegetación perteneciente a Matorral Desértico Micrófilo. La diversidad de especies es considerada homogénea en formas, colores y texturas. A pesar de ser un terreno natural, es un paisaje común en la zona, carente se elementos singulares que aporten calidad paisajística.



*IMG. 212 CUENCA VISUAL 6.*

**Cuenca visual 7**

La cuenca visual 7 cuenta con pendientes pronunciadas, que van desde 10 a 40% con terrenos ondulados y grandes formaciones rocosas. Su vegetación se basa en el estrato arbustivo, con arbustos de tamaño mediano, con alturas de hasta 6 metros. Se cuentan con madrigueras de fauna debido a sus formaciones rocosas. Muy poca variación de contraste de colores, siendo estos homogéneos o continuos.



*IMG. 213 CUENCA VISUAL 7.*

### Cuenca visual 8

La cuenca visual 8 está dominada por el plano horizontal de visualización, carente de singularidades o elementos que aporten jerarquía visual al entorno. Tiene modificaciones antropogénicas en menor medida, contando con caminos de terracería y una pequeña área desmontada. Cubierta vegetal discontinuo, con una diversidad de estratos y especies media. Se presenta una variación de contraste de colores baja, siendo estos homogéneos o continuos.



*IMG. 214 CUENCA VISUAL 8.*

**Cuenca visual 9**

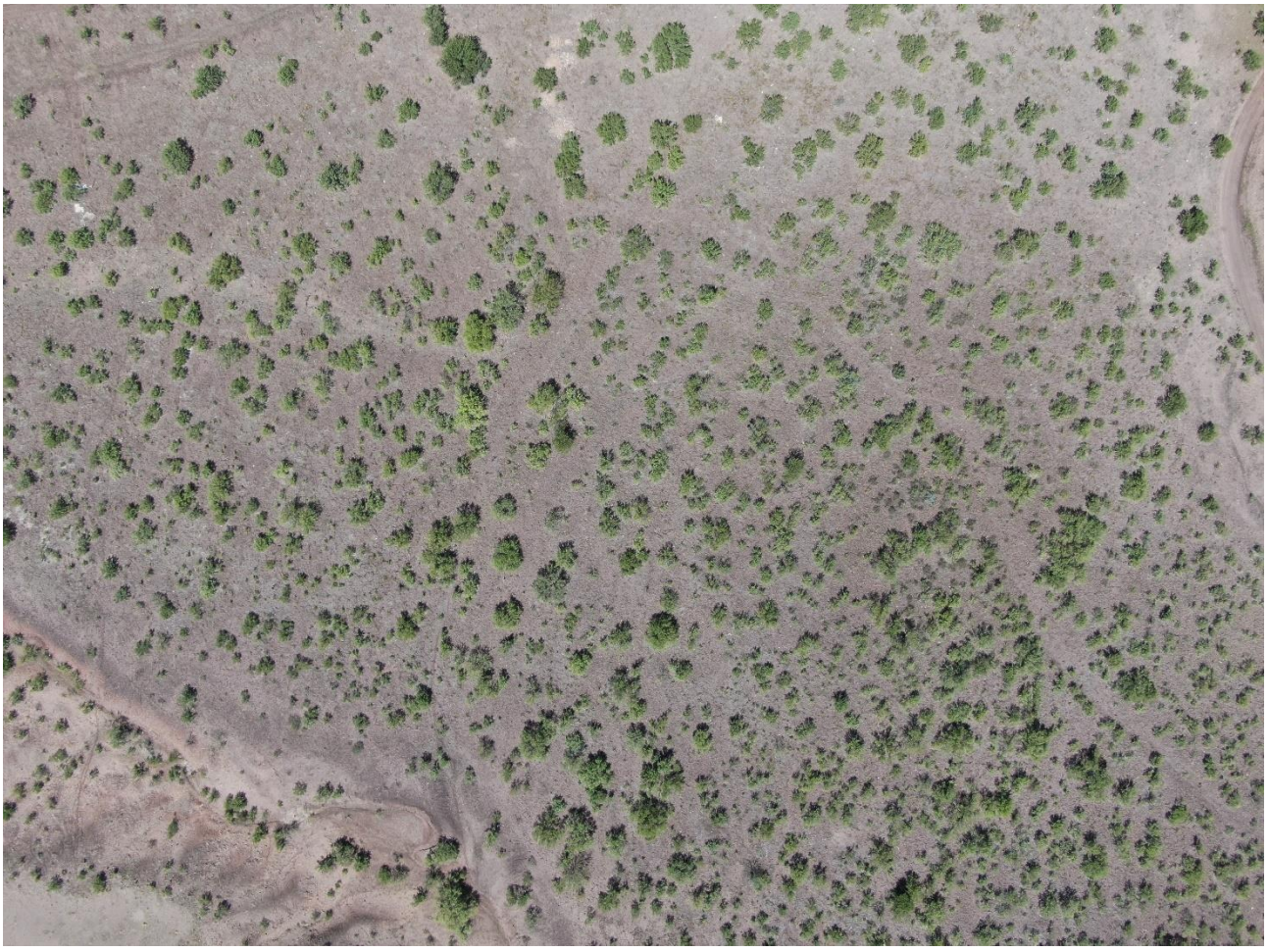
Dentro de la cuenca visual 9 se encuentra un arroyo de tipo intermitente, el cual solo cuenta con corrientes pluviales en época de lluvia. La vegetación tiene una gran variedad de estratos, con vegetación de galería con alturas mayores de 5 metros. Cuenta con modificaciones antropogénicas en menor medida, contando solo con caminos de terracería. Cuenta con una variabilidad cromática media, con algunas variedades e intensidad de colores.



*IMG. 215 CUENCA VISUAL 9.*

### Cuenca visual 10

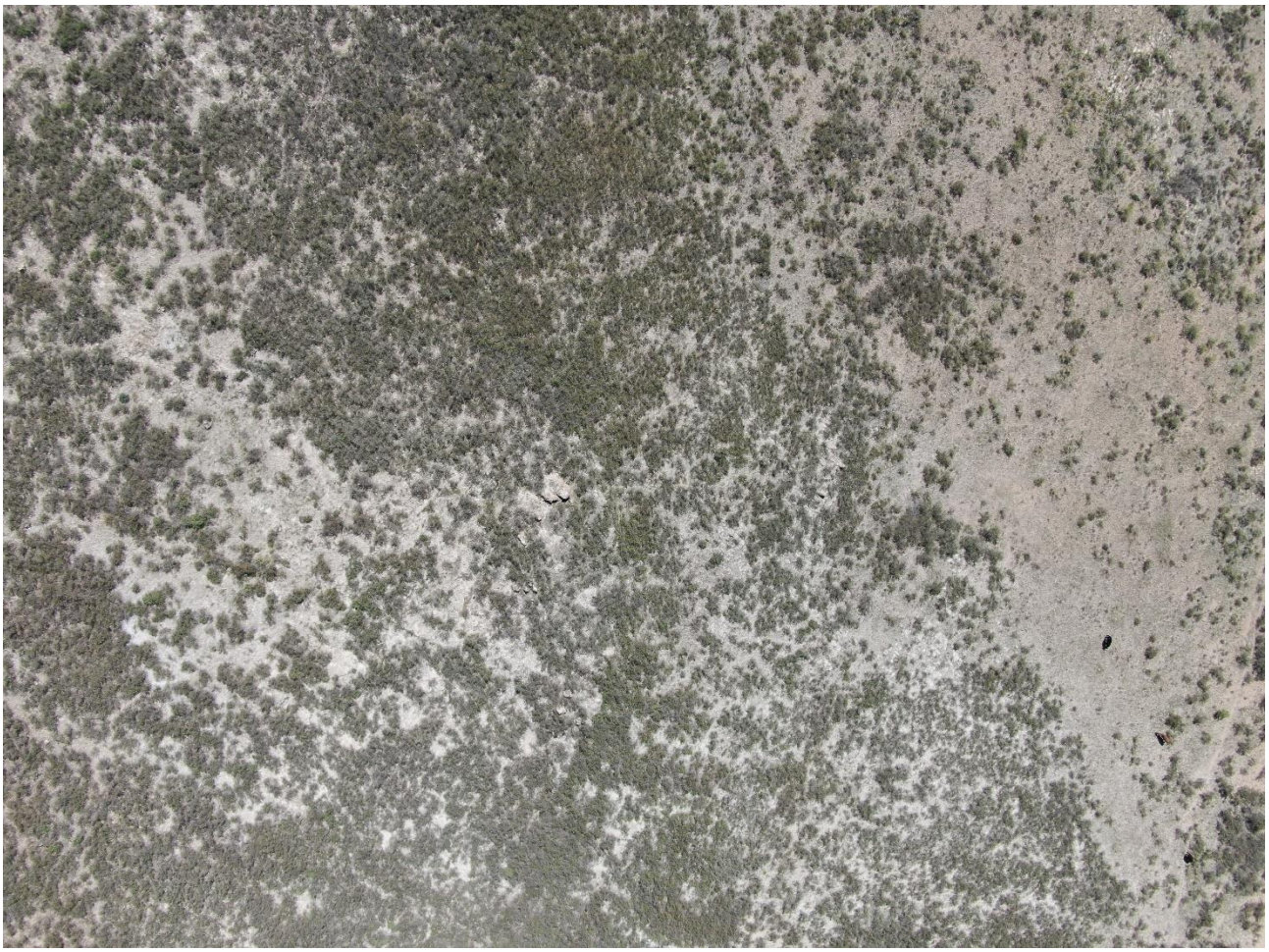
La cuenca visual 10 es dominada por el plano horizontal de visualización, carente de singularidades o elementos que aporten jerarquía visual al entorno, donde destaca la ausencia de fauna y cuerpos de agua. Tiene una cubierta vegetal media, dominada por arbustos y herbáceas. Muy poca variación de color o contraste de colores, siendo estos homogéneos o continuos.



*IMG. 216 CUENCA VISUAL 10.*

**Cuenca visual 11**

La cuenca visual 11 se encuentra dominada por el plano horizontal de visualización, carente de singularidades o elementos que aporten jerarquía visual al entorno, con pendientes bajas que van del 0 al 10%. Cuenta con una vegetación mono específica, con escasez de diversidad y contrastes. Muy poca variación de color o contraste de colores, siendo estos homogéneos o continuos. A pesar de ser un paisaje natural, no cuenta con elementos singulares que le agreguen una mayor calidad paisajística.



*IMG. 217 CUENCA VISUAL 11.*

### Cuenca visual 12

La cuenca visual 12 se encuentra dentro de una mancha urbana con actividades agrícolas. Se presenta un cuerpo de agua el cual tiene una influencia media en la configuración del paisaje. Cuenta con una diversidad de especies y estratos media, dominada por vegetación de galería arbórea, de hasta 10 metros de altura.



*IMG. 218 CUENCA VISUAL 12.*

### Cuenca visual 13

La cuenca visual 13 se encuentra dominada por un plano horizontal, con pendientes baja menores a 10%. Cuenta con cuerpos de agua marcados a lo largo de la cuenca visual, en el cual la distribución de especies y estratos es alta, debido a que se encuentra la combinación de vegetación de galería y Matorral Desértico Micrófilo. Cuenta con una variabilidad cromática media en colores y contrastes del suelo, roca y vegetación.



*IMG. 219 CUENCA VISUAL 13.*

En las siguientes tablas se muestran los resultados de la evaluación de las áreas a intervenir de cada una de las cuencas visuales ubicadas dentro del área de influencia, donde: B= baja, M= media y A= alta. Del mismo modo, se muestran las tablas de la evaluación cuantitativa donde se ponderaron los valores del 1 al 3 respectivamente. Para cada componente se realizó la sumatoria del valor obtenido por microcuenca, obteniendo un rango de valores donde Bajo = 12 -19, Medio = 20 – 27 y Alto = 28 – 36.

| **Conceptos** | **Cuencas Visuales** | | | | | | | | | | | | | **Niveles Totales** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | |
| Relieve o Topografía | B | B | M | B | B | B | A | B | B | B | B | M | B | B |
| Fauna | B | B | B | B | B | B | M | B | M | B | M | M | M | B |
| Vegetación | M | B | A | M | B | B | M | B | A | M | M | M | M | M |
| Presencia de cuerpos de Agua | M | B | M | B | B | B | B | B | M | B | B | M | M | B |
| Variabilidad cromática | M | B | M | B | B | B | M | B | M | B | B | M | M | B |
| Singularidad o rareza | M | B | B | B | B | B | M | M | M | B | B | M | M | B |
| Acción Antrópica | M | A | M | A | B | A | A | M | M | A | A | B | A | A |
| Calidad Visual | | | | | | | | | | | | | | BAJA |

*TABLA.182. EVALUACIÓN DE CALIDAD VISUAL.*

| **Conceptos** | **Cuencas Visuales** | | | | | | | | | | | | | **Niveles Totales** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | |
| Pendiente | B | B | B | B | B | B | A | B | B | B | B | B | B | B |
| Densidad de vegetación | A | M | M | A | A | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| Contraste de vegetación | M | A | M | A | A | A | A | A | M | A | A | M | M | A |
| Altura de vegetación | B | M | M | M | A | M | M | A | B | M | M | B | A | M |
| Tamaño de la cuenca visual | M | B | M | B | B | A | B | B | B | B | B | M | B | B |
| Forma de la cuenca visual | B | B | B | B | M | B | M | B | M | B | B | B | B | B |
| Compacidad | A | A | A | A | A | A | A | A | M | A | A | M | A | A |
| Unidad de paisaje | B | M | B | B | B | B | M | B | M | B | B | M | M | B |
| Visual | B | B | B | B | A | B | B | B | B | B | B | M | B | B |
| **Fragilidad Visual** | | | | | | | | | | | | | | BAJA |

*TABLA.183. EVALUACIÓN DE FRAGILIDAD VISUAL.*

| Conceptos | Cuencas Visuales | | | | | | | | | | | | | Niveles Totales |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Relieve o Topografía | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 17 |
| Fauna | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 18 |
| Vegetación | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| Presencia de cuerpos de Agua | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 18 |
| Variabilidad cromática | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 19 |
| Singularidad o rareza | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 19 |
| Acción Antrópica | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 29 |
| Calidad Visual | 12 | 9 | 13 | 10 | 7 | 7 | 15 | 9 | 14 | 10 | 11 | 13 | 14 | ***20.5714*** |

*TABLA.184. EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA CALIDAD VISUAL.*

| Conceptos | Cuencas Visuales | | | | | | | | | | | | | Niveles Totales |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Pendiente | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| Densidad de vegetación | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 29 |
| Contraste de vegetación | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 35 |
| Altura de vegetación | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 27 |
| Tamaño de la cuenca visual | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 18 |
| Forma de la cuenca visual | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| Compacidad | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 38 |
| Unidad de paisaje | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 17 |
| Visual | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 16 |
| Fragilidad Visual | 15 | 16 | 15 | 16 | 20 | 17 | 19 | 16 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | **23.3333** |

*TABLA.185. EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA FRAGILIDAD VISUAL.*

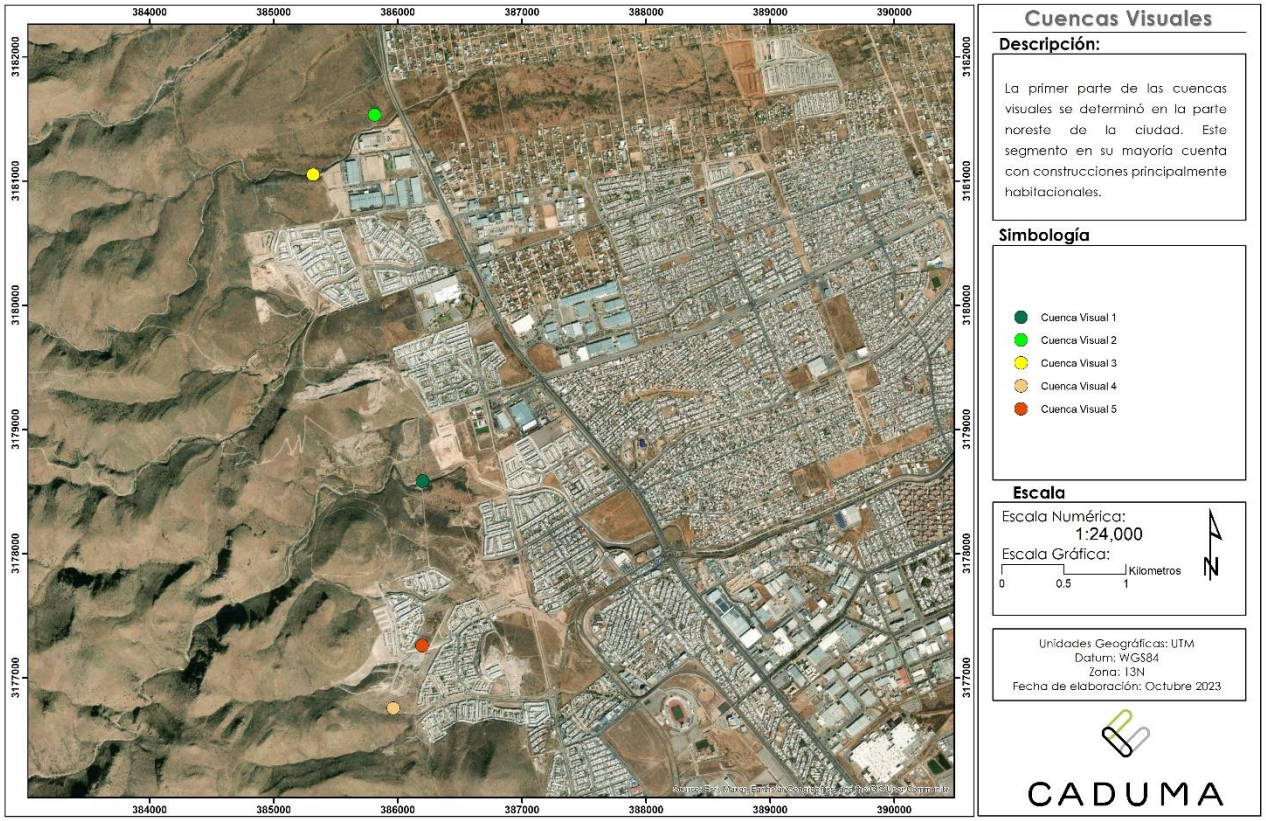
Las 13 cuencas visuales presentan características muy similares. Todas presentan una cubierta vegetal con diversidad de especies media y regularmente ausencia de fauna. Algunas de las cuencas visuales carecen de cuerpos de agua desde los puntos de observación. Cuentan con una variación de colores homogéneos, normalmente con un bajo contraste cromático. Sin embargo, estas son características del tipo de vegetación de la región en donde se encuentran las cuencas visuales.

Gran parte del área tiene una ausencia de elementos o singularidades que le doten una calidad paisajística mayor, teniendo algunas secciones con modificaciones antrópicas como casas, ranchos, caminos, carreteras, entre otros, aunque estos en menor medida, siendo en su mayoría un terreno natural sin modificaciones.

Es considerado como un paisaje característico por su vegetación y suelo natural, aunque similar a otros en la región, además de esto, cuenta con un plano de dominancia de pendientes de entre 0 y 15%, pudiendo presentar zonas con pendientes por encima de los 30% pero sin ser representativas para el proyecto. La mayoría de las cuencas visuales del área presentan vistas panorámicas abiertas, con un paisaje que presenta en menor medida elementos que obstruyan los rayos visuales, y con una visión de carácter media, con una visualización que va de los 500 a 2000 metros aproximadamente.

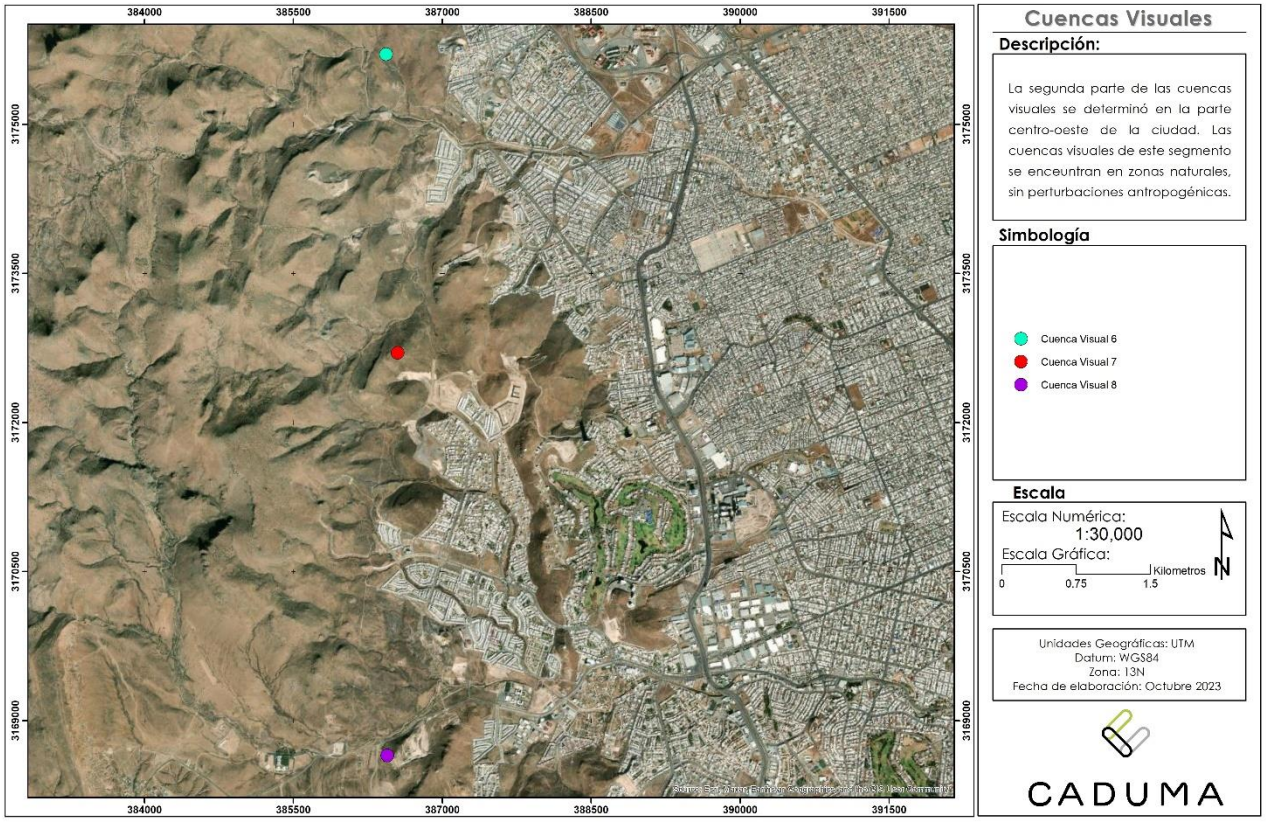
La evaluación del paisaje indica que la calidad y la fragilidad del paisaje son bajas. La sensibilidad paisajística para el proyecto tiende a ser baja, debido a que los paisajes se consideran comunes en el área, son ausentes de singularidades, y su diversidad vegetal y animal es baja.

La primera sección de las cuencas visuales se encuentra principalmente en zonas con modificaciones antrópicas. Gran parte de estas áreas se encuentran en construcción, la mayoría de estas siendo fraccionamientos habitacionales, con vistas panorámicas traseras hacia el terreno natural, principalmente cerros y llanuras.



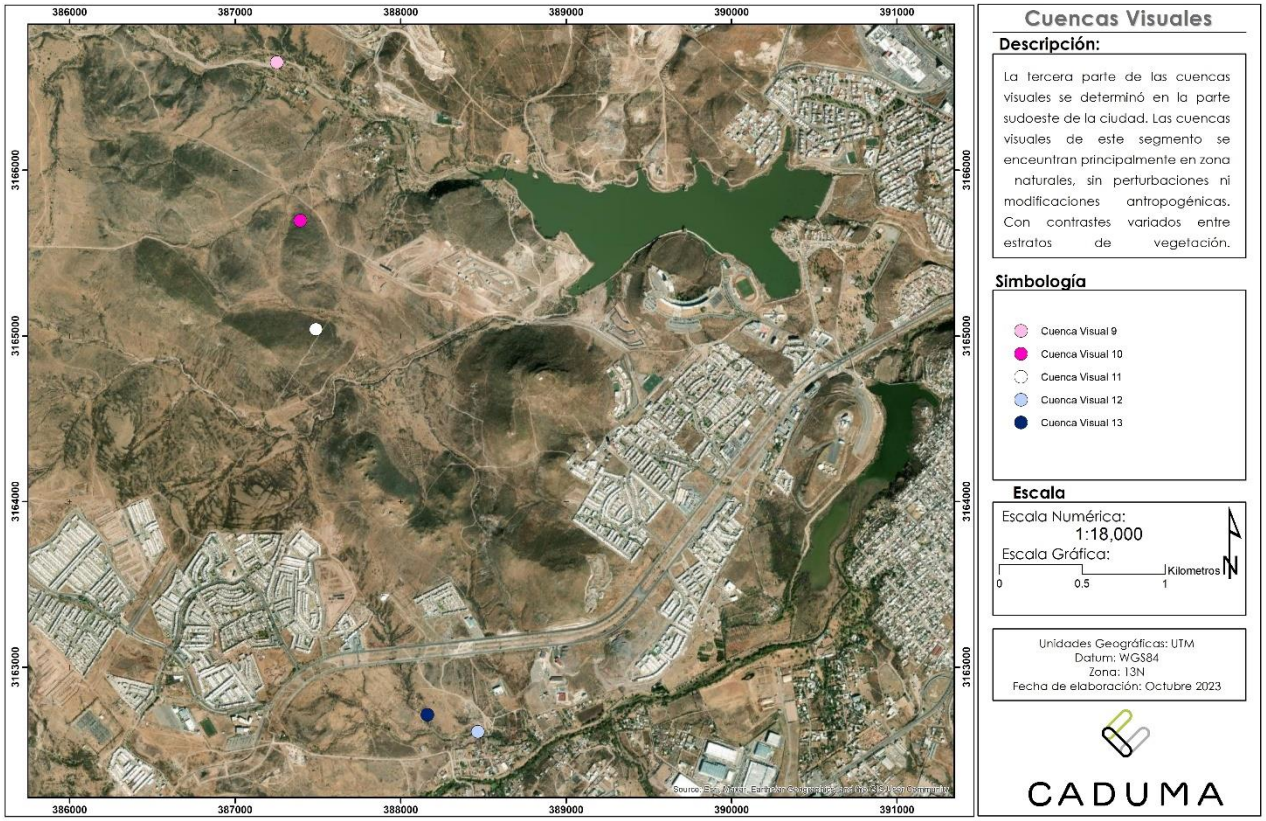

*IMG. 220 UBICACIÓN DE LAS CUENCAS VISUALES (PRIMERA PARTE).*

En la segunda cuenca visual se encuentran construcciones aledañas, pero en menor cantidad, teniendo principalmente caminos de terracería y partes traseras de fraccionamientos habitacionales. Las modificaciones antrópicas son en menor medida y a pesar de estas, aún se consideran zonas con valor paisajístico, debido a la vegetación y paisajes colindantes.




*IMG. 221 UBICACIÓN DE LAS CUENCAS VISUALES (SEGUNDA PARTE).*

Para la tercera parte de las cuencas visuales se encuentran grandes partes con vegetación de galería y arbolado de tamaño importante (Arriba de 5 metros de altura), con importantes contrastes entre estratos vegetativos. Las modificaciones antrópicas son menores, siendo solo senderos de terracería y algunas líneas eléctricas.




*IMG. 222 UBICACIÓN DE LAS CUENCAS VISUALES (TERCERA PARTE).*

## VIII.4.2 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL

Una vez hecho el análisis de las capas vectoriales, identificando las zonas prioritarias de cada una de acuerdo a sus características, y aplicando la metodología antes descrita, se obtiene la siguiente tabla con las combinaciones. Al analizar cada una de las combinaciones se les asina un valor de 0 a 3, este último resalta las zonas con mayor valor ambiental.

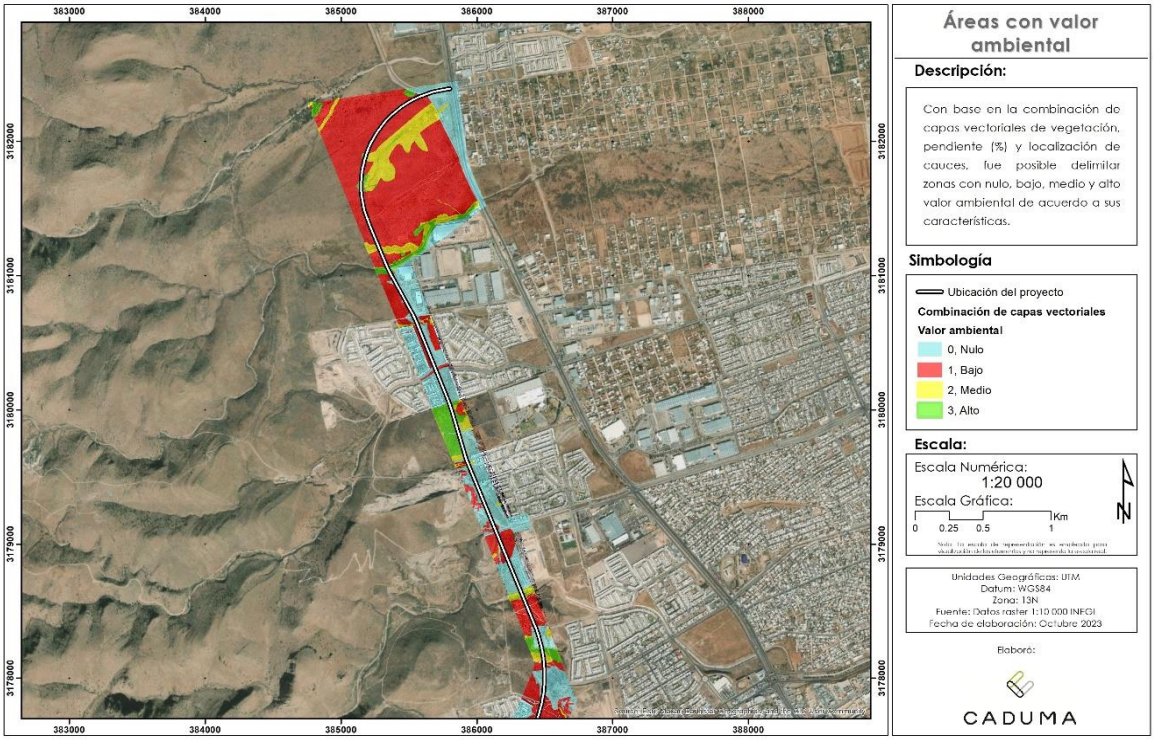
| Valor ponderado | Descripción |
|---|---|
| **0- Nulo** | En esta clase se encuentran los elementos urbanos aquellos donde no se encontraron elementos con vegetación ni cuerpos de agua. |
| **1- Bajo** | Se consideró asignar valor de 1 a las combinaciones de capas que, entre sus elementos, cuentan con vegetación de pastizal o matorral ralo con estrato arbustivo y cuerpos de agua encauzados con superficie impermeable. |
| **2- Medio** | En el valor medio se ven principalmente elementos de cauces naturales con vegetación de pastizal, matorral ralo y algunos polígonos con mayor densidad. En esta clase se observa que se presentan más áreas con 12-30% y >30% de pendiente. |

| | |
|---|---|
| **3- Alto** | En la clase con valor alto se consideró esencial considerar los elementos con vegetación arbustiva densa y arbolado en conjunto con pendientes >30%, particularmente coincide en su mayoría con la presencia de cauces naturales. |

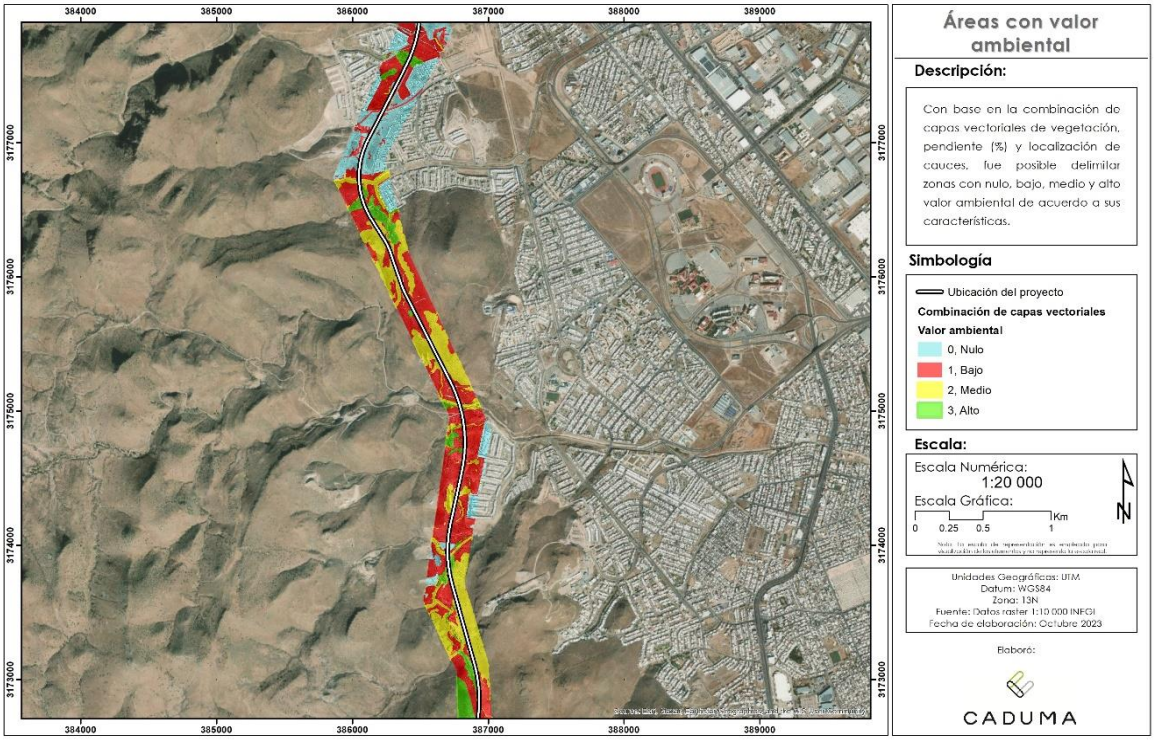
*TABLA.186. VALORES ASIGNADOS PARA DELIMITAR ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL.*

| Capa vectorial | | | Valor ponderado |
|---|---|---|---|
| Vegetación | Pendiente | Cauce | |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 2 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 2 | 1 | 1 |
| 0 | 3 | 0 | 1 |
| 0 | 3 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 2 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 2 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 2 | 2 |
| 0 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 2 | 2 |
| 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 3 | 0 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 3 | 0 | 2 |
| 3 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | 3 | 2 | 3 |
| 1 | 3 | 2 | 3 |
| 2 | 3 | 2 | 3 |
| 3 | 1 | 2 | 3 |
| 3 | 2 | 0 | 3 |
| 3 | 2 | 2 | 3 |
| 3 | 3 | 0 | 3 |
| 3 | 3 | 2 | 3 |
| 4 | 1 | 0 | 3 |
| 4 | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 2 | 0 | 3 |
| 4 | 2 | 2 | 3 |
| 4 | 3 | 0 | 3 |
| 4 | 3 | 2 | 3 |

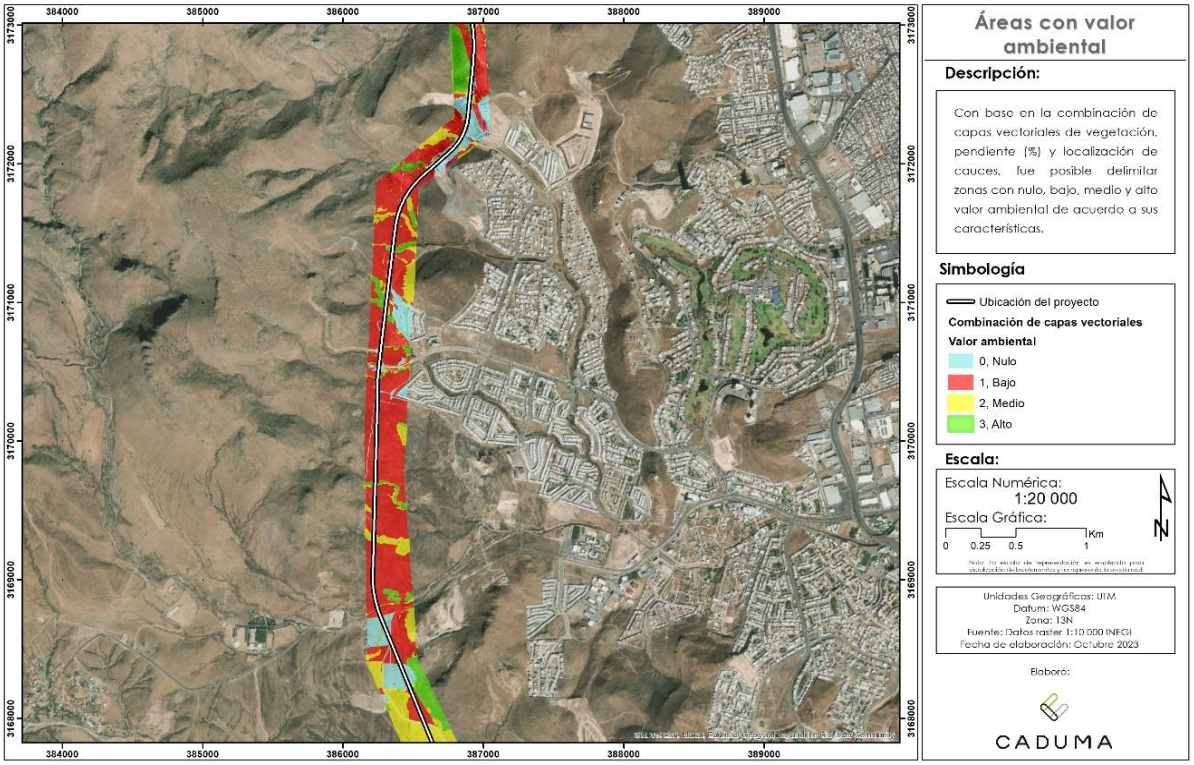
*TABLA.187. COMBINACIONES DE LOS VALORES DE CADA CAPA VECTORIAL DE ACUERDO A SUS CARACTERÍSTICAS.*



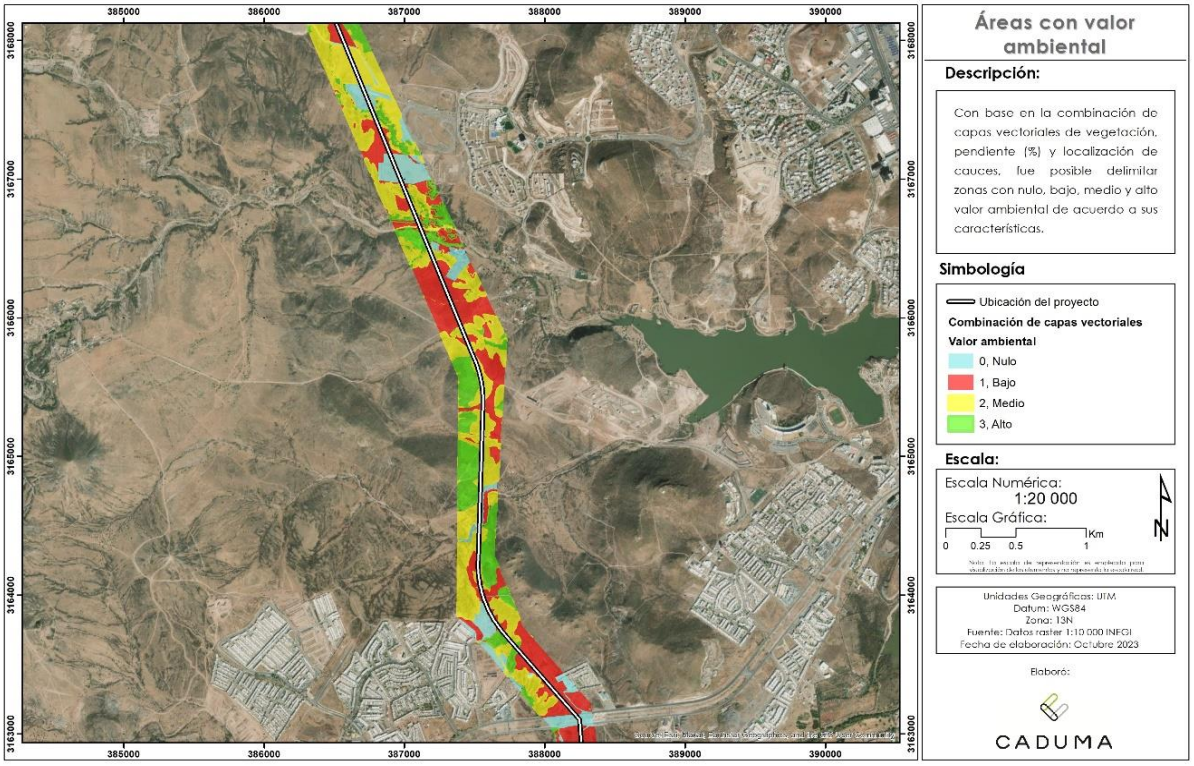

*IMG. 223 RESULTADOS DE LA SUMA DE LAS CAPAS EN FORMATO RÁSTER PARA DELIMITACIÓN DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL.*



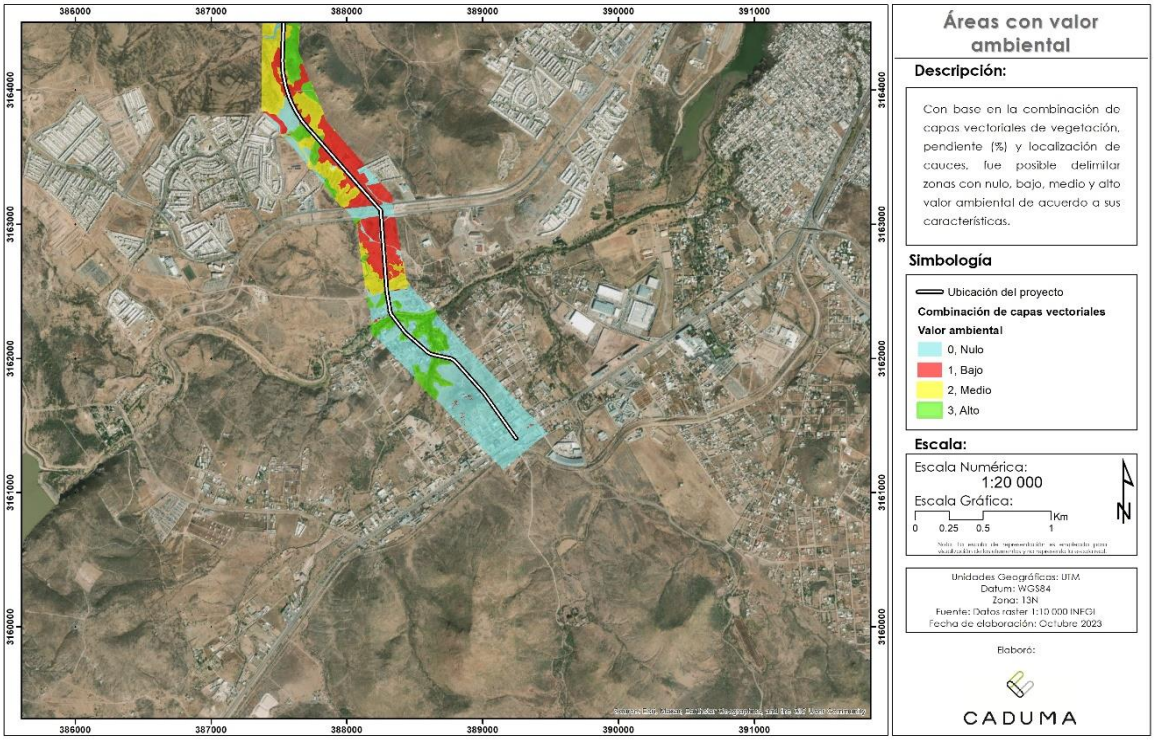

*IMG. 224RESULTADOS DE LA SUMA DE LAS CAPAS EN FORMATO RÁSTER PARA DELIMITACIÓN DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL.*




*IMG. 225 RESULTADOS DE LA SUMA DE LAS CAPAS EN FORMATO RÁSTER PARA DELIMITACIÓN DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL.*




*IMG. 226 RESULTADOS DE LA SUMA DE LAS CAPAS EN FORMATO RÁSTER PARA DELIMITACIÓN DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL.*




*IMG. 227 RESULTADOS DE LA SUMA DE LAS CAPAS EN FORMATO RÁSTER PARA DELIMITACIÓN DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL.*

| Clase | Superficie (ha) |
|---|---|
| 0- Nulo | 214.81 |
| 1- Bajo | 339.20 |
| 2- Medio | 121.59 |
| 3- Alto | 81.77 |

*TABLA.188. SUPERFICIES DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL.*

| Clase | Superficie (ha) |
|---|---|
| 0- Nulo | 41.96 |
| 1- Bajo | 72.40 |
| 2- Medio | 21.87 |
| 3- Alto | 13.26 |

*TABLA.189. SUPERFICIES DE ÁREAS CON VALOR AMBIENTAL EN EL ÁREA DEL ANTEPROYECTO.*

Para la clase 0 - Nulo, se obtuvo una superficie de 214.81 ha, como se menciona anteriormente en la tabla 16, en esta zona se encuentran actividades antropogénicas, principalmente está ocupada por áreas con uso habitacional, cabe mencionar que no se encuentran cuerpos de agua ni vegetación forestal en dichas zonas. Por lo cual, estas áreas se consideran con nulo valor ambiental, ya que no se identifica algún servicio ecosistémico.

Se observa que las zonas de bajo valor ambiental, son las que ocupan mayor superficie del área de estudio, esto se debe que se encuentran áreas abiertas con vegetación de pastizal o matorral ralo, lo cual posiblemente se debe a la actividad antropogénica que se desarrolla en zonas colindantes, sin embargo, se le asigna un valor al considerar que existe cubierta vegetal y cauces, aunque estos presenten superficie impermeable, debe considerarse no afectar la calidad del agua.

El valor medio contempla elementos con vegetación forestal principalmente en conjunto con escurrimientos que se encuentran en su estado natural, aunque algunos de ellos no presenten vegetación propia dentro del cauce, si cuentan con vegetación a los lados, en estos polígonos deben proponerse medidas de mitigación por el desarrollo de actividades antropogénicas, como lo en este caso para un camino.

El valor máximo integra elementos como cuerpos de agua naturales que cuentan con vegetación dentro del mismo o en los márgenes del escurrimiento, las densidades de vegetación en estos polígonos son densa y principalmente se encuentran elementos del estrato arbóreo. Las pendientes en estas zonas son pronunciadas de 12-30% y principalmente mayores de 30%, esto nos indica que el desarrollo de actividades antropogénicas puede afectar visiblemente la calidad del paisaje, así como incrementar problemas de erosión hídrica y eólica. Es por ello, que debido a sus características de brindar servicios ecosistémicos, así como valorar la fragilidad ambiental, se determinan con Valor Ambiental Alto.

### VIII.4.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

Como medidas de mitigación para el área de proyecto, se propone lo siguiente:

- Realizar los estudios correspondientes en materia de impacto ambiental y, cambio de uso de suelo en caso de ser aplicable.
- Estabilización de taludes donde las pendientes sean mayores del 12% haciendo énfasis en pendientes >30%. Para la estabilización se utiliza biomanto, el cual es un tejido flexible conformado por mallas biodegradables, del cual su principal aplicación es proteger la germinación de semilla evitando su lavado por causa de la lluvia o viento. Es un material adecuado para la restauración de taludes, control de erosión y adecuación de paisajes.
- Realizar estudio (s) hidrológico (s) e hidráulico (s) de la red hidrología superficial en el área de proyecto.
- En las zonas que se encuentren cuerpos de agua, se recomienda la construcción de obras hidráulicas diseñadas con base en resultados del (los) estudio (s) hidrológico (s) e hidráulico (s).

- Delimitación del área de proyecto, esta medida es esencial para evitar la afectación de sitios aledaños o no considerados en el presente estudio.
- Con base en los resultados de los estudios aplicables en materia de impacto ambiental y/o cambio de uso de suelo, se recomienda la aplicación de un Programa de rescate y reubicación de flora para las especies susceptibles algún daño y llevar a cabo su rescate, así mismo un programa de reforestación como medida de compensación.
- Con base en los resultados de los estudios aplicables en materia de impacto ambiental y/o cambio de uso de suelo, se recomienda Implementar un programa de rescate y reubicación de fauna haciendo hincapié en especies sensibles, de importancia ecológica, endémicas, lento desplazamiento o citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Realizar un cálculo de erosión hídrica y eólica en caso de ser aplicable.
- Con base en los resultados de los estudios aplicables de erosión hídrica y eólica, se propone implementar obras de conservación de suelo en los cauces aguas arriba de la intersección con el proyecto. A continuación, se presentan obras recomendadas:
    - Presas de gavión en zonas con cárcavas producto de la erosión, por sus características es aplicable en una amplia variedad de tamaños.
    - Presas de geocostales, son geotextiles rellenos con suelo que se colocan en escurrimientos o bien, cárcavas para el control de la erosión.
    - Bordos en curvas a nivel, estas obras se conforman con producto de la excavación de suelo o subsuelo, de forma perpendicular a la pendiente del terreno, siguiendo curvas de nivel. Propicia la intercepción de azolves y escurrimientos, así como incremental la infiltración y retención de humedad.

  Importante mencionar que las obras dependerán de los resultados de estudios previos en la zona de proyecto y área de influencia.
- Colocar arbolado en el trazo del proyecto, ya sea en zonas laterales o camellón central, principalmente especies que requieran bajo consumo hídrico para su desarrollo y recomendable que sean especies nativas de la ciudad de Chihuahua.
- Adecuar las obras de drenaje como pasos de fauna, lo anterior en un entendido que dependerá de las condiciones hidráulicas.
    - Se sugiere como mínimo un ancho de dímetro de 150 cm y que sean a base de concreto preferentemente, estos pasos pequeños son mayormente utilizados por reptiles.
    - Las obras de drenaje rectangulares como losas, es indispensable que en su interior exista al menos una banqueta o plataforma seca que permita al individuo desplazarse a lo largo del conducto sin mojarse, la banqueta lateral tendrá como mínimo 0.4 m de ancho y su altura dependerá del nivel máximo de inundaciones, las rampas de acceso a las banquetas laterales tendrán

una pendiente entre 30° y 45° y tendrán una superficie rugosa para proporcionar a los animales una base a la que adherirse.

- Importante señalar que para el caso de mamíferos resulta de gran importancia que haya vegetación a la entrada y salida de la obra de drenaje.

**Medidas generales**

- Almacén temporal de residuos peligrosos
- Almacén temporal de residuos de manejo especial
- Baños portátiles
- Contenedor de residuos sólidos urbanos
- Delimitar una zona para el resguardo de maquinaria
- Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria
- Jornadas laborales diurnas
- Límite de velocidad en el área de afectación
- Riego de materiales
- Cubierta en contenedores o camiones

# IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## IX.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al estudio de viabilidad para el proyecto denominado Desarrollo "Blvd. Luis H. Álvarez", se manifiestan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- La **expansión urbana** de la ciudad de Chihuahua, históricamente se ha desarrollado predominantemente al **norte y oriente de la ciudad**, sin embargo, también existe crecimiento progresivo al poniente y sur de la ciudad.

- El **costo paramétrico de un km recorrido** en el año 2023 es de **$3.01** (Tres pesos con un centavo) considerando el kilometraje promedio anual que recorre un vehículo, la vida útil del automóvil, el costo de adquisición, el precio de la gasolina, el costo de mantenimiento, el cambio de llantas, el seguro de auto, la revalidación de placas y el trámite de la licencia de conducir.

- De acuerdo a los aforos realizados la vialidad que presenta mayor volumen vehicular a su hora de máxima demanda es el **Periférico de la Juventud** en el sentido Norte – Sur, en un horario de **08:00 – 09:00 hrs**, con un volumen de **7,031 vehículos** por hora.

| Vialidad | Horario | Volumen vehicular por HMD |
|---|---|---|
| **Av. de las Industrias Norte-Sur** | **07:15 – 08:15** | **921** |
| | 12:30 – 13:30 | 673 |
| **Av. de las Industrias Sur-Norte** | 07:30- 08:30 | 669 |
| | **17:30-18:30** | **796** |
| **Av. Tecnológico Norte-Sur** | **06:15-07:15** | **2,575** |
| | 16:30-17:30 | 1,959 |
| **Av. Tecnológico Sur-Norte** | 06:15-07:15 | 1,886 |
| | **16:30-17:30** | **2,026** |
| **Vialidad Sacramento Norte- Sur** | **07:15-08:15** | **1,982** |
| | 17:30-18:30 | 1,414 |
| **Periférico de la Juventud Norte - Sur** | **08:00 – 09:00** | **7,031** |
| **Periférico de la Juventud Sur - Norte** | **07:15 – 08:15** | **4,986** |

- Actualmente las vialidades que presentan **congestionamiento** en la zona de estudio, son la **Av. Tecnológico, Periférico de la Juventud, Av. de la Cantera y Blvd. Teófilo Borunda** en un horario de **7:00 a 8:00 am**. Y la que presenta mayores áreas de congestión es el Periférico de la Juventud entre la Av. Homero y Fco. Villa. La Av. Tecnológico presenta mayor flujo vehicular entre Av. Guillermo Prieto Lujan a Av. Nogales.

• Niveles de servicio de las vialidades primarias o de primer orden:

| Vialidad | Nivel de servicio |
|---|---|
| Av. de las Industrias | B |
| Av. Tecnológico | D |
| Vialidad Sacramento | C |
| Periférico de la Juventud | E |

*TABLA. 190 RESUMEN DE VOLUMEN VEHICULAR QUE TRANSITA EN LA HMD POR SENTIDO.*

- De los resultados obtenidos en las encuestas realizadas, la mayoría de los desplazamientos tienen como **motivo** principal el **trabajo o la asistencia a centros educativos.** Lo que resulta que estos viajes suelen comenzar en los hogares de las personas.

- En lo que respecta a la **duración de los viajes**, el promedio de tiempo promedio requerido para desplazarse de la casa al trabajo o escuela es **28 minutos.**

- El número de pasajeros más concurrente en las encuestas fue de **1 usuario por vehículo**. Lo que se refleja en el elevado nivel de tráfico en la ciudad.

- En relación al medio natural del polígono de actuación, no se encuentra en una zona de riesgo alta, solo se presenta una falla geológica, y la ubicación de cerros en el trazo de la vialidad.

- Actualmente el servicio de transporte público, **NO** es lo suficientemente amplio para brindar servicio a la nueva zona del Blvd. Luis H. Álvarez, por ello se recomienda el considerar el transporte público en el diseño de dicha vialidad.

- La **intersección con mayor volumen vehicular** en la hora de máxima demanda es la **Av. Tecnológico y Av. Homero** de 07:15 a 08:15 a.m. con un total de 15,703 vehículos.

- La vialidad que se encuentran **nivel de servicio D** son **la Av. Tecnológico, Av. Homero y Periférico de la Juventud**, lo que indica que están cerca de llegar a su máxima capacidad vehicular.

- Actualmente la vialidad con mayor registro de accidentes es el **Periférico de la Juventud**, con un total de **2892 incidentes en el periodo de 2019-2022**. Por lo que se recomienda realizar una **auditoría de Seguridad Vial** para la vialidad.

- La **generación de viajes** se realizó por la metodología sugerida por el **Manual de generación de viajes** 9na edición del ITE, en uso de suelo habitacional (página 297).

- Los pronósticos de la generación de viajes fueron los siguientes:

| Factores | CONAPO | TDPA | TC. ACTUAL | ACT/CONAPO | CRITICO | P. CONAPO | OPTIMO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Población** | 7,106 | 49,072 | 14,728 | 10,917 | 138,194 | 66,652 | 76,461 |
| **Viviendas** | 2,424 | 17,462 | 4,705 | 4,549 | 44,151 | 22,740 | 24,428 |
| **Viajes** | 1,707 | 12,361 | 3,303 | 3,194 | 30,915 | 15,928 | 17,109 |

- El escenario seleccionado, indica que el tramo con **mayor flujo vehicular** en el **2040** será entra la **Av. Guillermo Prieto Lujan y Vialidad Nogales**, de acuerdo a los resultados del software "PTV Visum" **4,930 viajes** se registran en la hora de máxima demanda, por lo que los carriles que se requieren en el **cuerpo Norte -Sur** es de **5 carriles**, así mismo, en el **sentido Sur- Norte** es de **5 carriles**, ya que el flujo vehicular más crítico es de **5,010 viajes**. Lo que indica que para el año **2040** la vialidad tendrá un **nivel de servicio D.**

- La sección propuesta de la vialidad recomendada es de **5 carriles por sentido**, teniendo una capacidad de **4,462 vehículos por sentido**.

- El vehículo de mayor tamaño que circulan por las vialidades de primer orden son los TSR, el cual tiene una longitud de acuerdo al Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras de la S.I.C.T. de 31.66 m. Por ello se determina que el **vehículo del proyecto** será un **TSR.**

- La **velocidad propuesta** para la vialidad es de **60 km/kr,** de acuerdo a su función, forma y uso.

- Se recomienda considerar **carriles exclusivos,** uno destinado a **ciclovías** y otro para el **transporte público.**

- El **ancho mínimo de la banqueta es de 5.00 metros**, de acuerdo, al Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua. En donde el **33% del ancho deberá ser destinado a la forestación** de la banqueta.

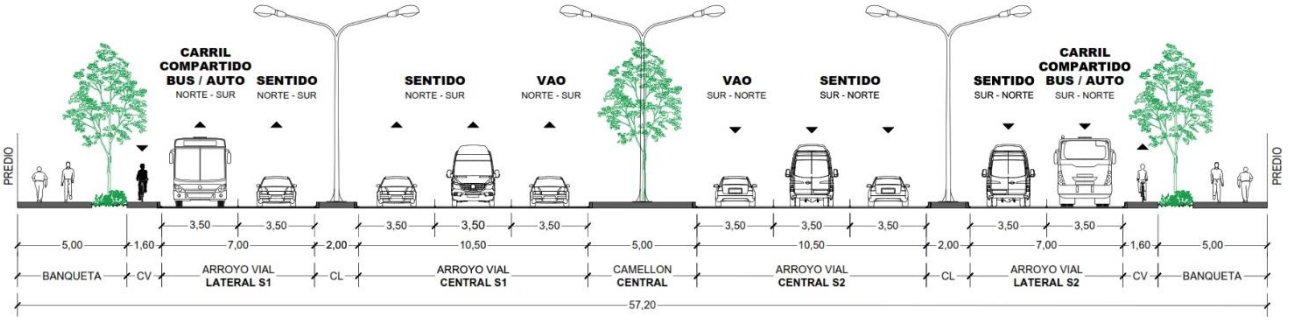
- Se recomienda que la **sección vial** del **primer tramo** a realizar del Blvd. Luis H. Álvarez, localizado **entre la Av. Homero y Av. de la Cantera**, debe ser de mínimo **cuatro carriles vehiculares**, dos por sentido de circulación.

- Se recomienda el **mejoramiento de dos intersecciones** en la **Av. de la Cantera**, una es en la Av. Misión del Bosque y la otra es en la Av. Tomás Valles Vivar.

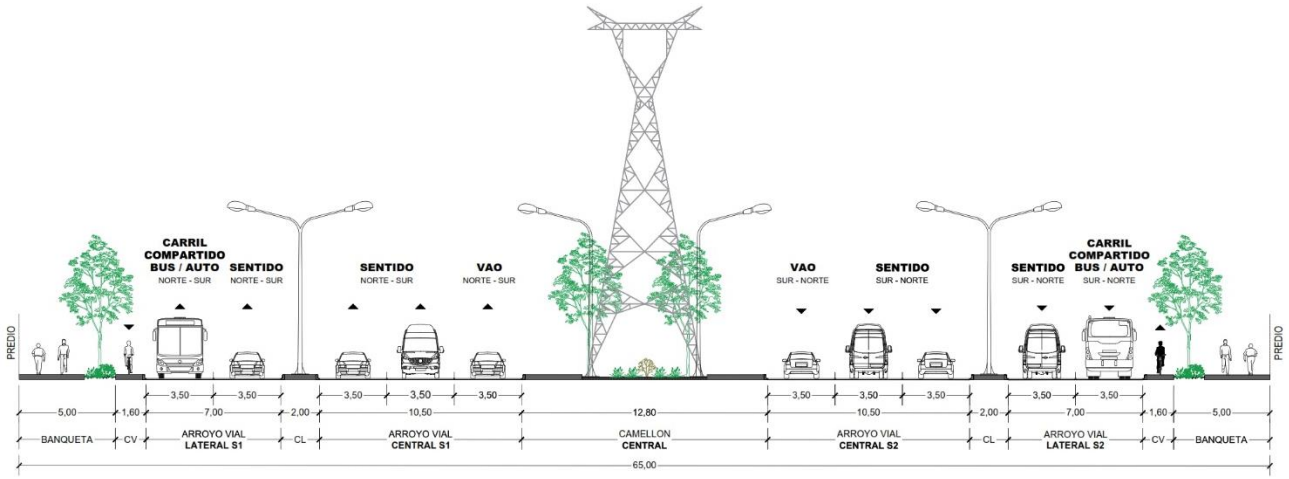
- En la **proyección futura** de la vialidad, cuando esta se encuentre en funcionamiento desde la **Av. Norte 4 a Blvd. Teófilo Borunda**, deberá contar con **mínimo cuatro carriles vehiculares por sentido de circulación** y considerar **otro carril para transporte público.**

- Para diseñar una **vialidad segura** es necesario implementar reductores de velocidad en las zonas necesarias, un buen alumbrado público, fomentar la movilidad sostenible y diversidad de usos.

- La sección de vial que se recomienda en los tramos donde no haya líneas de alta tensión es la siguiente:




- Y en los tramos en donde si exista las líneas de alta tensión, se tendrá que realizar una modificación en el acho del camellón central, como se muestra a continuación:



- Medidas de mitigación ambiental:
    - Realizar los **estudios** correspondientes en materia de **impacto ambiental** y, **cambio de uso de suelo** en caso de ser aplicable.
    - **Estabilización de taludes** donde las pendientes sean mayores del 12% haciendo énfasis en pendientes >30%. Para la estabilización se utiliza **biomanto.**
    - Realizar **estudio** (s) **hidrológico** (s) e **hidráulico** (s) de la red hidrología superficial en el área de proyecto.
    - En las zonas que se encuentren cuerpos de agua, se recomienda la construcción de **obras hidráulicas.**
    - Se recomienda un **Programa de rescate y reubicación de flora y fauna** para las especies susceptibles algún daño y llevar a cabo su rescate, así mismo un **programa de reforestación** como medida de compensación.
    - Realizar un cálculo de erosión hídrica y eólica en caso de ser aplicable.

- **Colocar arbolado en el trazo del proyecto**, ya sea en zonas laterales o camellón central, principalmente especies que requieran bajo consumo hídrico para su desarrollo y recomendable que sean **especies nativas de la ciudad de Chihuahua**.

- **Adecuar las obras de drenaje como pasos de fauna**, lo anterior en un entendido que dependerá de las condiciones hidráulicas.

# x. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVAS

# X. Referencias bibliográficas y normativas

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

**Ámbito de Competencia Federal**

- Manual de Estudios de Ingeniería de Transito (SEDESOL)
- Manual de Capacidad Vial (SCT)
- Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras (SCT)

**Ámbito de Competencia Estatal**

- Ley de Desarrollo Urbano Sostenible del Estado de Chihuahua

**Ámbito de Competencia Municipal**

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

**Ámbito Ambiental**

- B.L.M. 1980b. Visual Resource Inventory. Manual H-8410-1. Bureau of Land Management. Washington. 28 pp.
- Sanchez, U. 2020. Apoyo al diseño de un Sistema Municipal de Áreas Verdes con Valor Ambiental para el municipio de Morelia (SMAVA). Instituto Municipal de Planeación de Morelia.
- T. T. Forman, R. 2003. Road Ecology Science and Solutions. Island press. 481 pp.
- USDA FOREST SERVICE (1974) National forest landscape management, Volume 2, chapter 1: the visual management system. United States Department of Agriculture, Agriculture Handbook 462. U.S. Government Printing Office, Washington, District of Columbia. 47 pp.

**Otros instrumentos**

- *Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)*
- *The Highway Capacity Manual, Federal Highway Administration (FHWA)*
- *Trip Generation Manual, 8th Edition, Institute of Transportation Engineers*
- *Manuales del Instituto para la Política de Transporte y Desarrollo ITDP*
- *Guía de Intervenciones de bajo costo y alto impacto para mejorar la seguridad vial en ciudades mexicanas (Banco Interamericano de Desarrollo, Ed.)*
- *La Nueva Agenda Urbana Ilustrada. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU). (2020).*
- *Guía para la implementación de Movilidad Emergente 4S. Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (Ed.). (2020).*

- *Manual de calles: Diseño vial para ciudades mexicanas. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU]. (2019).*
- KIA (2023) *¿Cuánto duran los neumáticos del automóvil?* https://www.kia.com/hn/discover-kia/ask/how-long-do-car-tires-last.html
- Muñoz, J. (3 de enero de 2023) *¿Qué kilometraje debe tener un vehículo según sus años?* Autofact. https://www.autofact.cl/blog/comprar-auto/antecedentes/kilometraje-promedio-auto
- Renting Fiders (2023). *Vida útil*. https://rentingfinders.com/glosario/vida-util/

# XI. ANEXOS