

Informe Final

**“ESTUDIO DEL IMPACTO VIAL EN LA
RED METROPOLITANA DE LIMA Y
CALLAO POR EL FLUJO DE CARGA DEL
PUERTO, AEROPUERTO Y ZONA DE
ACTIVIDAD LOGÍSTICA”**

**PRESENTADO A:
CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO -
CAF**

**MINISTERIO DE TRANSPORTES Y
COMUNICACIONES DEL PERÚ,**

The logo for LOGIT features the word "LOGIT" in a bold, black, sans-serif font. The letter "O" is replaced by a blue sphere with a white orbital ring, suggesting a globe or a satellite.The logo for Sigma consists of a stylized blue and brown arrow pointing to the right, followed by the word "Sigma" in a bold, black, sans-serif font. Below "Sigma" is the tagline "Gestión de Proyectos" in a smaller, lighter font.

Lima
Octubre/2010

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	13
II.	ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO	15
II.1.	Indicadores Socioeconómicos	15
•	Crecimiento de la población en Lima y la Provincia Constitucional del Callao	15
•	Producto Bruto Interno (PBI) regional por sector.....	18
•	Movimiento de pasajeros y carga en aeropuerto históricos 5 años	22
•	Movimiento de carga en la zona portuaria.....	23
•	Evolución de la flota de transporte de carga	25
•	Comercio exterior.....	26
•	Brecha de infraestructura y competitividad.....	27
•	Marco Regulatorio e Institucional.....	31
II.2.	Planes Urbanos y de Acondicionamiento	31
•	Plan Intermodal de Transporte 2004 – 2023	32
•	Plan Maestro de Transporte Urbano de Lima y Callao- Transporte de Carga	35
•	El Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010	44
•	Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima y Callao 1990- 2010	49
•	El Plan Vial Metropolitano	53
•	El Plan Vial Metropolitano Vigente.....	55
•	Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia Constitucional del Callao al 2020.	58
•	Plan Nacional de Desarrollo Portuario – PNDP.....	62
•	Plan Maestro del Terminal Portuario del Callao 2009 – 2039	64
•	Transporte de Carga en el Área Metropolitana de Lima y Callao	68
•	Vías autorizadas para la circulación del Transporte de Carga	72
•	Aspectos urbanísticos (usos de suelo) de los principales ejes de transporte de carga	73
II.3.	Proyectos e Iniciativas Específicas	87
•	Proyectos Viales Urbanos.....	88
•	Proyectos Viales Rurales.....	122
•	Proyectos Portuarios.....	126
•	Proyectos Aeroportuarios	138
•	Proyectos Ferroviarios	139
•	Otros Proyectos	142
II.4.	Diagnóstico Legal e Institucional.....	144
•	Introducción.....	144
•	Transporte de Carga	155
•	Autoridades Competentes	156
•	Orden de prelación para la aplicación de los planes	166
•	Conclusiones.....	167
III.	COMPARACIÓN CON OTROS CASOS PUERTO-CIUDAD.....	173

III.2. Estudio del Tráfico de Carga en Lima Metropolitana	173
• Fases de evolución ciudades puerto	173
• Ejemplos relevantes.....	175
III.3. Conclusiones	183
IV. RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES DE MODELOS DE TRANSPORTES Y DE TRÁFICO..	185
IV.2. Estudio de demanda para la concesión del proyecto especial sistema eléctrico de transporte masivo de lima y callao	185
IV.3. Plan Maestro de Transporte Urbano para al Área de Lima y Callao	187
IV.4. Estudios Anteriores de la Consultoría	191
V. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN DIRECTA	192
V.1. Caracterización de la Oferta en el Sistema de Transporte	192
• Vías Expresas	192
• Vías Arteriales.....	193
• Vías Colectoras.....	194
• Vías Locales.....	194
V.2. Caracterización de la Demanda en el Sistema de Transporte	194
• Análisis de los conteos de tráfico.....	196
• Análisis de las encuestas orígenes y destino de carga	213
• Encuestas de Preferencia Declarada y Cálculo del Valor del Tiempo	220
• Etapas del trabajo	221
• Funciones de Utilidad.....	223
• Cálculo del Valor del Tiempo	224
• Encuestas a empresas transportadoras de carga	224
• Movimiento de camiones en el Puerto del Callao.....	227
VI. MODELACIÓN DE TRANSPORTE	232
VI.2. Identificación del área del estudio y zonificación	233
VI.3. Elaboración de la Red de Transportes	237
VI.4. Construcción de las Matrices	241
VI.5. Calibración del Modelo	246
VI.6. Modelo de crecimiento	256
VII. MACRO MODELACIÓN	262
VIII. EVALUACIÓN DE PROYECTOS	322
VIII.1. Proyectos Seleccionados	322
VIII.2. Matriz Multicriterio	323
VIII.3. Impacto de los Proyectos en la Operación del Área de Estudio	326
• Potencial Beneficio para el Transporte de Carga del Proyecto	326
• Cambio en Velocidad Promedio en la Red	328

• Evaluación de Impacto Ambiental.....	329
• Metodología a utilizar en la identificación y evaluación de los impactos ambientales	330
• Impacto Ambiental de la Operación del Proyecto.....	332
• Impacto Urbanístico	336
VIII.4. Impacto de la Construcción del los Proyectos	340
• Bienes inmuebles.....	340
• Impacto Ambiental	342
• Riesgos Técnicos de la Construcción del Proyecto.....	345
• Interferencia de Redes en la Construcción del Proyecto.....	347
VIII.5. Evaluación Económica	348
• Estimación de costos	348
• Evaluación Económica de los proyecto	354
VIII.6. Evaluación Institucional	366
VIII.7. Análisis Multicriterio	370
• Aplicación de la Matriz	370
IX. FORMULACIÓN DEL PLAN DE INVERSIÓN Y ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	374
IX.1. Plan de Inversiones	374
IX.2. Alternativas de Financiamiento	378
IX.3. Macromodelación de los Proyectos Priorizados	380
X. MICRO MODELACIÓN.....	388
XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	404
XII. ANEXOS	406

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evolución de la población censada urbana en el Área de Influencia Directa del Estudio – Lima Metropolitana	15
Tabla 2. Lima Metropolitana: Población Total y Tasa de Crecimiento.....	17
Tabla 3. Población total proyectada, 2010 – 2020	18
Tabla 4. Producto Bruto Interno por actividad económica	20
Tabla 5. Variación Porcentual del Producto Bruto Interno por actividad económica	21
Tabla 6. Tráfico aéreo de carga, según ámbito de operación (Miles de Toneladas).....	22
Tabla 7. Tráfico aéreo de pasajeros, según ámbito de operación (Miles de Pasajeros).....	23
Tabla 8. Tráfico de contenedores en el Puerto del Callao (Unidades y T.E.U.)	23
Tabla 9. Tráfico de carga en el Puerto del Callao (Toneladas Métricas).....	24
Tabla 10. Tráfico de carga según tipo de operación (Toneladas Métricas) a nivel nacional	24
Tabla 11. Parque Automotor Nacional, por clase de vehículo 2004-2005 (Unidades).....	25
Tabla 12. Parque Vehicular de empresas de transporte de carga según ámbito y clase de vehículo (Unidades)	25
Tabla 13. Brecha de inversión en infraestructura de transportes, 2008 (millones de US\$)	27
Tabla 14. Ranking de Calidad de Infraestructura 2009-2100	28
Tabla 15. Número de Vehículos de Carga	38
Tabla 16. Tipos de carga y volúmenes por estaciones.....	41
Tabla 17. Carga desagregada en TEU según categoría	65
Tabla 18. Carga desagregada en TEU según categoría	65
Tabla 19. Directorio de empresas de transporte de carga registradas en el MTC (Enero 2007)	68
Tabla 20. Características y área de influencia de cada tramo.....	96
Tabla 21. Intercambios Viales	96
Tabla 22. Pasos a Densivel.....	97
Tabla 23. Túneles.....	98
Tabla 24. Flujos vehiculares proyectados al 2005.....	100
Tabla 25. Carga de pasajeros proyectada al 2005.....	100
Tabla 26. Presupuesto de inversión.....	100
Tabla 27. Indicadores económicos.....	101
Tabla 28. Movimiento portuario en número de contenedores.....	127
Tabla 29. Resumen del número de vehículos participantes de las encuestas y conteos realizados	195
Tabla 30. Resumen del número de vehículos participantes según sentido de circulación durante todo el periodo de muestra y en su hora pico	195
Tabla 31. Valores del tiempo (VOT) en soles por minuto para el estudio	224
Tabla 32. Universo de las empresas de carga – número de empresas y flota de vehículos: Lima y Callao	225
Tabla 33. Distribución del número de empresas por tamaño de la flota de vehículos en los departamentos de Lima y Callao	226
Tabla 34. Características de las vías	238
Tabla 35. Factor de equivalencia de los diferentes vehículos	247
Tabla 36. GEH de lo tráfico de la hora-punta mañana.....	251
Tabla 37. GEH de lo tráfico de la hora-punta tarde	251
Tabla 38. Crecimiento anual por tipo de producto	256
Tabla 39. Ejemplo de Matrices OD desagregadas por producto	257
Tabla 40. Ejemplo de Matriz de proporciones desagregadas por producto	258
Tabla 41. Ejemplo de desagregación en productos de la matriz del Año Base.....	259
Tabla 42. Valores de las proyecciones obtenidos por tipo de vehículo de carga	259

Tabla 43. Valores de proyecciones obtenidas para autos	261
Tabla 44. Niveles de servicio considerando la relación volumen/capacidad – fuente HCM.....	263
Tabla 45. Niveles de servicio en las secciones de control, para todos los años de estudio, Hipótesis A – Hora Pico Mañana	270
Tabla 46. Niveles de servicio en las secciones de control para todos los años de estudio, Hipótesis A – Hora Pico Tarde.....	271
Tabla 47. Niveles de servicio en las secciones de control, para todos los años de estudio, Hipótesis B – Hora Pico Mañana	272
Tabla 48. Niveles de servicio en las secciones de control, para todos los años de estudio, Hipótesis B – Hora Pico Tarde.....	273
Tabla 49. Niveles de servicio en las secciones de control, para todos los años de estudio, Hipótesis C – Hora Pico Mañana	274
Tabla 50. Niveles de servicio en las secciones de control, para todos los años de estudio, Hipótesis C – Hora Pico Tarde.....	275
Tabla 51. Proyectos a evaluar con las matrices en el año de 2015	320
Tabla 52. Proyectos a evaluar con las matrices en el año de 2020	320
Tabla 53. Proyectos a evaluar con las matrices en el año de 2025	321
Tabla 54. Proyectos a evaluar con las matrices en el año de 2030	321
Tabla 55. Matriz Multicriterio	324
Tabla 56. Criterios de calificación de los impactos ambientales.....	331
Tabla 57. Clasificación de los impactos ambientales.....	332
Tabla 58. Presupuesto de la Construcción de la Av. Henry Meiggs – 11 Kms.....	349
Tabla 59. Presupuesto de la Construcción de la Av. Santa Rosa – 0.40 Km.....	350
Tabla 60. Presupuesto de la Construcción de la Av. Prolongación 2 de mayo o Margen Derecha del Río Rimac – 6 Kms.....	350
Tabla 61. Presupuesto de la Ampliación de la Av. Faucett, 5.73 Kms, 3 carriles por sentido.....	351
Tabla 62. Presupuesto de la Construcción del Periférico Vial Norte	351
Tabla 63. Ahorro anual por disminución de demoras por cambio de manejo de la semaforización en los ejes viales de la Av. Arenales y las Av. Tacna – Av. Garcilaso De La Vega	354
Tabla 64. BENEFICIOS - Ahorro anual por disminución de demoras en las 240 intersecciones por mejoramiento de medidas de manejo y control de tráfico - (S/.).....	355
Tabla 65. Costo de operación vehicular (COV) en carretera pavimentada de terreno plano - 2010.....	357
Tabla 66. Beneficios – ahorro del costo de operación vehicular por mejoramiento de vía (Nuevos Soles)	359
Tabla 67. Beneficios – Ahorro por disminución del tiempo de viaje para pasajeros de transporte privado (en Nuevos Soles)	360
Tabla 68. Cálculo de la diferencia (en USD) de fletes según modo de transporte: Ferroviario vs. Camión	360
Tabla 69. Toneladas que se dejan de transportar por carretera para ser transportadas por vía férrea...	362
Tabla 70. Costos de inversión, operación y mantenimiento por proyecto	363
Tabla 71. Evaluación económica de los proyectos	364
Tabla 72. Resumen de los indicadores de rentabilidad económica de los proyectos analizados	365
Tabla 73. Calificación de los proyectos analizados según indicador de rentabilidad	365
Tabla 74. Evaluación Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico	371
Tabla 75. Evaluación Avenida Henry Meiggs.....	371
Tabla 76. Evaluación Avenida Santa Rosa	372
Tabla 77. Evaluación Margen Derecha	372
Tabla 78. Evaluación Adecuación Elmer Faucett.....	373
Tabla 79. Evaluación Periférico Vial Norte.....	373

Tabla 80. Priorización de Proyectos.....	374
Tabla 81. Proyectos en Ejecución.....	374
Tabla 82. Proyectos Definidos a Ejecutar	375
Tabla 83. Cronograma de Proyectos en el Corto Plazo.....	375
Tabla 84. Cronograma de Proyectos en el Mediano Plazo.....	376
Tabla 85. Cronograma de Proyectos en el Largo Plazo	376
Tabla 86. Proyectos Adicionales en el Corto Plazo	377
Tabla 87. Proyectos Adicionales en el Mediano Plazo	377
Tabla 88. Proyectos Adicionales en el Largo Plazo	378
Tabla 89. Proyectos de corto plazo, con crecimiento vegetativo, para hora punta mañana	381
Tabla 90. Proyectos de corto plazo, con crecimiento vegetativo, para hora punta tarde	382
Tabla 91. Proyectos de corto plazo, sin crecimiento vegetativo, para hora punta mañana	382
Tabla 92. Proyectos de corto plazo, sin crecimiento vegetativo, para hora punta tarde	382
Tabla 93. Proyectos de mediano plazo, con crecimiento vegetativo, para hora punta mañana	383
Tabla 94. Proyectos de mediano plazo, con crecimiento vegetativo, para hora punta tarde	384
Tabla 95. Proyectos de mediano plazo, sin crecimiento vegetativo, para hora punta mañana.....	384
Tabla 96. Proyectos de mediano plazo, sin crecimiento vegetativo, para hora punta tarde	384
Tabla 97. Proyectos de largo plazo, con crecimiento vegetativo, para hora punta mañana	385
Tabla 98. Proyectos de largo plazo, con crecimiento vegetativo, para hora punta tarde	386
Tabla 99. Proyectos de largo plazo, sin crecimiento vegetativo, para hora punta mañana	386
Tabla 100. Proyectos de largo plazo, sin crecimiento vegetativo, para hora punta tarde	386
Tabla 101. Indicadores de desempeño de las intersecciones para el año de 2010	397
Tabla 102. Indicadores de desempeño de las intersecciones para el año de 2015	398
Tabla 103. Indicadores de desempeño de las intersecciones para el año de 2020	399
Tabla 104. Desempeño general de la red para los años de simulación	402

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Lima Metropolitana.....	16
Figura 2. Distritos más poblados de Lima Metropolitana	18
Figura 3. Variación Porcentual (%) del Producto Bruto Interno	22
Figura 4. Distribución vehicular a nivel nacional, registrado en el 2008	26
Figura 5. Tráfico de Contenedores a nivel mundial, 2007	28
Figura 6. Tráfico de contenedores en Sudamérica, 2007	29
Figura 7. Índice de calidad de infraestructura portuaria	29
Figura 8. Ranking de aeropuertos según	30
Figura 9. Ranking de aeropuertos según tráfico de carga en la región, 2007	30
Figura 10. Índice de calidad de infraestructura portuaria	30
Figura 11. Resultado de Censo del Tránsito de Carga en los Puntos de la Línea Cordón.	37
Figura 12. Censo de vehículos de carga.	40
Figura 13. Volumen de carga en estaciones.....	44
Figura 14. Propuesta del Sistema Vial Provincial.	46
Figura 15. Propuesta de Corredores Viales 2010.	48
Figura 16. Propuesta de Ordenamiento Físico-Espacial Metropolitano.	51
Figura 17. Sistema Vial Metropolitano al 2010.....	52
Figura 18. Corredores viales de transporte a 1996.....	53
Figura 19. Plan Vial Metropolitano del año 1971	55
Figura 20. Sistema vial actual.	57
Figura 21. Proyectos propuestos en el Plan de Ordenamiento Territorial	61
Figura 22. Proyección de movimiento de TEU – TP Callao 2009 - 2039	65
Figura 23. Fases futuro desarrollo del Callao	66
Figura 24. Expansión futura del TPC	67
Figura 25. Rutas de Transporte de Carga autorizadas en Lima	69
Figura 26. Rutas autorizadas para el transporte de carga en el Callao.....	70
Figura 27. Rutas de transporte de carga autorizadas en Lima Cuadrada	71
Figura 28. Trazo de la Avenida Henry Meiggs.	89
Figura 29. Área de Influencia del proyecto.....	90
Figura 30. Planta Tramo 0. Avenida Henry Meiggs.	91
Figura 31. Sección Tramo 0. Avenida Henry Meiggs.....	91
Figura 32. Sección Av. Henry Meiggs.	92
Figura 33. Sección Vía Propuesta.....	93
Figura 34. Tramos Proyecto Periférico Vial Norte.....	95
Figura 35. Sección propuesta.	96
Figura 36. Propuesta Vía Expresa Línea Amarilla.	103
Figura 37. Vía Expresa Línea Amarilla.....	104
Figura 38. Secciones del proyecto.	106
Figura 39. Plan Maestro de Desarrollo de la Costa Verde 1995 – 2010.	108
Figura 40. Vía Costa Verde – Tramo Callao.	109
Figura 41. Avenida Costanera-Tramo Callao.....	111
Figura 42. Sección de la Av. Costanera-Tramo Callao.....	111
Figura 43. Avenida Elmer Faucett	113
Figura 44. Intercambio vial Av. Elmer Faucett – Av. Tomas Valle.	114
Figura 45. Corredor vial Av. Venezuela e intercambio vial Av. Elmer Faucett-Av. Venezuela.....	114
Figura 46. Vía Margen Derecha Del Río Rimac.....	115
Figura 47. Sección de la vía tramo Av. Nestor Gambetta – Av. Elmer Faucett	116

Figura 48. Av. Nestor Gambetta.....	119
Figura 49. Sección Av. Nestor Gambetta.....	119
Figura 50. Avenida Santa Rosa.	121
Figura 51. Sección Avenida Santa Rosa.....	121
Figura 52. Tramo que falta complementar	122
Figura 53. Zona de impacto directo y vías de conexión con el interior del país.	123
Figura 54. Red Vial 5, 6, Eje IIRSA Centro y Ferrocarril Central Andino.....	126
Figura 55. Desarrollo del Muelle Sur.....	132
Figura 56. Foto actual de la construcción del Muelle Sur	133
Figura 57. Vista general del proyecto.....	136
Figura 58. Ruta Faja Transportadora al Terminal Portuario	137
Figura 59. Ubicación de la faja transportadora	137
Figura 60. Nuevo terminal portuario Ventanilla.....	140
Figura 61. Esquema de la ruta del Proyecto Ferroviario.....	141
Figura 62. Perspectiva de la fachada del Proyecto del Gran Mercado Mayorista de Lima	142
Figura 63. Niveles de Gobierno del Estado Peruano.....	147
Figura 64. Organización del Poder Ejecutivo	149
Figura 65. Marina vecina al Centro Histórico.	176
Figura 66. Autopistas Barcelona.	177
Figura 67. Área urbana del Puerto Antiguo.....	178
Figura 68. Estado actual de las vías.	178
Figura 69. Proyecto de ampliación de redes de carga.....	179
Figura 70. Vista del Puerto Antiguo de Génova rodeado de monumentos históricos de gran valor. Se aprecia la autopista elevada sobre columnas.	180
Figura 71. Puerto de Seattle.	181
Figura 72. Puerto de Valparaiso.....	182
Figura 73. Zonificación del estudio del Tren Eléctrico	186
Figura 74. Red de simulación del estudio del tren Eléctrico con la representación de los centróides de las zonas de tráfico.....	186
Figura 75. Líneas de Transporte Público del estudio del tren eléctrico	187
Figura 76. Zonificación del área de estudio, según el Plan Maestro.	189
Figura 77. Detalle de la ubicación de las zonas de tráfico del Plan Maestro.....	190
Figura 78. Perfil diario de camiones en el punto 1 – Avenida Argentina - Dirección EO.....	197
Figura 79. Perfil diario de camiones en el punto 1 – Avenida Argentina - Dirección OE.....	197
Figura 80. Perfil diario de camiones en el punto 2 – Néstor Gambeta próximo al Rio Rimac - Dirección NS	198
Figura 81. Perfil diario de camiones en el punto 2 – Néstor Gambeta próximo al Rio Rimac - Dirección SN	198
Figura 82. Perfil diario de camiones en el punto 3 – Néstor Gambeta después de la salida a Canta Callao - Dirección NS.....	199
Figura 83. Perfil diario de camiones en el punto 3 – Néstor Gambeta después de la salida a Canta Callao - Dirección SN.....	199
Figura 84. Perfil diario de camiones en el punto 4 – Av. Canta Callao entre Av. Elmer Faucett y Av. Vertello - Dirección EO	200
Figura 85. Perfil diario de camiones en el punto 4 – Av. Canta Callao entre Av. Elmer Faucett y Av. Bertello - Dirección OE	200
Figura 86. Perfil diario de camiones en el punto 5 – Av. Universitaria próximo a la Puente Universitaria - Dirección NS.....	201

Figura 87. Perfil diario de camiones en el punto 5 – Av. Universitaria próximo a la Puente Universitaria - Dirección SN	201
Figura 88. Perfil diario de camiones en el punto 6 – Vía panamericana Norte Dirección EO	202
Figura 89. Perfil diario de camiones en el punto 6 – Vía panamericana Norte Dirección OE	202
Figura 90. Perfil diario de camiones en el punto 7 – Av. Universitaria, entre José Ugarte y América - Dirección NS	203
Figura 91. Perfil diario de camiones en el punto 7 – Av. Universitaria, entre José Ugarte y América - Dirección SN	203
Figura 92. Perfil diario de camiones en el punto 8 – Av. Tupac Amaru Dirección NS.....	204
Figura 93. Perfil diario de camiones en el punto 8 – Av. Tupac Amaru Dirección SN.....	204
Figura 94. Perfil diario de camiones en el punto 9 – Carretera Central Dirección OE	205
Figura 95. Perfil diario de camiones en el punto 9 – Carretera Central Dirección EO	205
Figura 96. Perfil diario de camiones en el punto 10 – Vía de Evitamiento (peaje) – Dirección NS	206
Figura 97. Perfil diario de camiones en el punto 10 – Vía de Evitamiento (peaje – Dirección SN	206
Figura 98. Perfil diario de camiones en el punto 11 – Av. De Los Héroes Dirección EO	207
Figura 99. Perfil diario de camiones en el punto 11 – Av. De Los Héroes Dirección OE	207
Figura 100. Perfil diario de camiones en el punto 12 – Vía Panamericana Sur (peaje) - Dirección NS...	208
Figura 101. Perfil diario de camiones en el punto 12 – Vía Panamericana Sur (peaje) - Dirección SN...	208
Figura 102. Perfil diario de camiones en el punto 13 – Av. Santa Rosa Dirección EO	209
Figura 103. Perfil diario de camiones en el punto 13 – Av. Santa Rosa Dirección OE	209
Figura 104. Perfil diario de camiones en el punto 14 – Av. 9 de Octubre Dirección EO	210
Figura 105. Perfil diario de camiones en el punto 14 – Av. 9 de Octubre Dirección OE	210
Figura 106. Distribución de camiones por tamaño, que transitan por los diferentes puntos de encuestas en diferentes períodos del día Dirección: entrando a Callao	211
Figura 107. Distribución de los camiones por tamaño, que transitan por los diferentes puntos de encuestas en diferentes períodos del día – Dirección: saliendo de Callao.....	212
Figura 108. Distribución de camiones por tamaño del vehículo	213
Figura 109. Distribución de camiones por número de ejes.....	214
Figura 110. Distribución de camiones por frecuencia	214
Figura 111. Distribución de camiones por tipo de carga.....	215
Figura 112. Distribución de los camiones por tipo de cargas en los diferentes puntos de encuesta	216
Figura 113. Distribución de camiones entre cargados y vacíos.....	216
Figura 114. Distribución de camiones entre cargados y vacíos, yendo y saliendo del Puerto de Callao.	217
Figura 115. Distribución de camiones por propiedad del vehículo	218
Figura 116. Distribución de camiones por motivo de selección de la ruta.....	218
Figura 117. Distribución de camiones por tipo de viaje – Total	219
Figura 118. Distribución de camiones por distribución de viaje, para todas las estaciones de encuestas, punto a punto	219
Figura 119. Distribución de camiones por tipo de viaje para todas las estaciones 6, 9, 12 y 10	220
Figura 120. Metodología para realizar la encuesta de Preferencia Declarada.....	222
Figura 121. Volumen de importaciones y exportaciones por el Puerto de Callao en los próximos años.	227
Figura 122. Proyección del número de camiones movidos anualmente por el Puerto de Callao	229
Figura 123. Perfil mensual del número de camiones movidos en el Puerto de Callao (2009)	229
Figura 124. Perfil semanal del número de camiones movidos en el Puerto de Callao – valores promedios de 2009.....	230
Figura 125. Perfil diario del número de camiones movidos en el Puerto de Callao – valores promedios de 2009	230
Figura 126. Proyección del valor promedio del número de camiones movidos por día en el Puerto de Callao.....	231

Figura 127. Configuración del Área de Impacto Directo del Estudio	234
Figura 128. Zonificación del área de estudio	236
Figura 129. Función BPR para vías Expresas	239
Figura 130. Función BPR para vías Arteriales	239
Figura 131. Función BPR para vías Colectoras	240
Figura 132. Función BPR para vías Locales	240
Figura 133. Ubicación de los puntos de encuesta	242
Figura 134. Distribuciones de orígenes y destinos – Hora Punta Mañana	244
Figura 135. Distribuciones de orígenes y destinos – Hora Punta Tarde	245
Figura 136. Gráfico con la comparación entre el volumen ajustado e el volumen de conteos para los camiones pequeños en la hora-punta mañana	247
Figura 137. Gráfico con la comparación entre el volumen ajustado e el volumen de conteos para los camiones medianos en la hora-punta mañana	248
Figura 138. Gráfico con la comparación entre el volumen ajustado e el volumen de conteos para los camiones traylers en la hora-punta mañana	248
Figura 139. Gráfico con la comparación entre el volumen ajustado e el volumen de conteos para los camiones pequeños en la hora-punta tarde	249
Figura 140. Gráfico con la comparación entre el volumen ajustado e el volumen de conteos para los camiones medianos en la hora-punta tarde	249
Figura 141. Gráfico con la comparación entre el volumen ajustado e el volumen de conteos para los camiones traylers en la hora-punta tarde	250
Figura 142. Carga máxima de los camiones hora-punta mañana	252
Figura 143. Carga máxima de los camiones hora-punta tarde	252
Figura 144. Carga máxima de los camiones pequeños la hora-punta mañana	253
Figura 145. Carga máxima de los camiones pequeños la hora-punta tarde	253
Figura 146. Carga máxima de los camiones medianos la hora-punta mañana	254
Figura 147. Carga máxima de los camiones medianos la hora-punta tarde	254
Figura 148. Carga máxima de los traylers la hora-punta mañana	255
Figura 149. Carga máxima de los traylers la hora-punta tarde	255
Figura 150. Crecimiento de Lima/Callao x Crecimiento Viajes de Auto	261
Figura 151. Relación volumen/capacidad para la Red Actual – Pico Mañana	265
Figura 152. Relación volumen/capacidad para la Red Actual – Pico Tarde	266
Figura 153. Cargamentos de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para la situación actual	267
Figura 154. Análisis visual de los escenarios de modelación, considerando las tres hipótesis de simulación adoptadas – Pico mañana	269
Figura 155. Relación volumen/capacidad para la Red 2011 considerando Plan de Manejo y Control de Tráfico para las vías Arteriales y Colectoras del área más congestionada – Pico Mañana	278
Figura 156. Relación volumen/capacidad para la Red 2011 considerando Plan de Manejo y Control de Tráfico para las vías Arteriales y Colectoras del área más congestionada – Pico Tarde	279
Figura 157. Cargamentos de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2011 (Manejo y Control de Trafico)	280
Figura 158. Relación volumen/capacidad para la Red de 2012 considerando la duplicación de la Avenida Néstor Gambeta– Pico Mañana	282
Figura 159. Relación volumen/capacidad para la Red de 2012 considerando la duplicación de la Avenida Néstor Gambeta– Pico Tarde	283
Figura 160. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2012	284
Figura 161. Relación volumen/capacidad para la Red de 2013, considerando la Implantación de la Línea Amarilla– Pico Mañana	286

Figura 162. Relación volumen/capacidad para la Red de 2013, considerando la Implantación de la Línea Amarilla– Pico Tarde.....	287
Figura 163. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2013	288
Figura 164. Relación volumen/capacidad para la Red de 2014 considerando las obras de ampliación de la Avenida Elmer Faucet, Avenida Santa Rosa, Implantación de la Avenida en la margen derecha del Rímac y Avenida Henry Meiggs – Pico Mañana	290
Figura 165. Relación volumen/capacidad para la Red de 2014 considerando las obras de ampliación de la Avenida Elmer Faucet, Avenida Santa Rosa, Implantación de la avenida en la margen derecha del Rímac y Avenida Henry Meiggs – Pico Tarde.....	291
Figura 166. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2014	292
Figura 167. Relación volumen/capacidad para la Red de 2015 considerando la creación de una Red de Transporte Público Masivo en toda Lima Metropolitana – Pico Mañana	294
Figura 168. Relación volumen/capacidad para la Red de 2015 considerando la creación de una Red de Transporte Público Masivo en toda Lima Metropolitana – Pico Tarde.....	295
Figura 169. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2015, considerando la entrada en operación de un Sistema de Transporte Masivo de Pasajeros	296
Figura 170. Relación volumen/capacidad para la Red de 2016 considerando Políticas de Restricción al uso de automóvil privado con efecto de reducción de 20% en los viajes autos – Pico Mañana	298
Figura 171. Relación volumen/capacidad para la Red de 2016 considerando Políticas de Restricción al uso de automóvil privado con efecto de reducción de 20% en los viajes autos – Pico tarde.....	299
Figura 172. Cargamentos de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2016, considerando la implementación de medidas de restricción al uso de auto privado	300
Figura 173. Relación volumen/capacidad para la Red de 2017 considerando la implantación del Periférico Vial Norte – Pico Mañana	302
Figura 174. Relación volumen/capacidad para la Red de 2017 considerando la implantación del Periférico Vial Norte – Pico Tarde.....	303
Figura 175. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2017, considerando la Implantación del Periférico vial Norte.....	304
Figura 176. Relación volumen/capacidad para la Red de 2018 considerando la ampliación del Ferrocarril Andino para el transporte de 100% de los productos de la actividad de minería – Pico Mañana ...	306
Figura 177. Relación volumen/capacidad para la Red de 2018 considerando la ampliación del Ferrocarril Andino para el transporte de 100% de los productos de la actividad de minería – Pico Tarde.....	307
Figura 178. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2018, considerando la ampliación de El ferrocarril Andino	308
Figura 179. Relación volumen/capacidad para la Red de 2020 considerando solamente el crecimiento vegetativo, sin cambios en la red – Pico Mañana	310
Figura 180. Relación volumen/capacidad para la Red de 2020 considerando solamente el crecimiento vegetativo, sin cambios en la red – Pico Tarde.....	311
Figura 181. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2020, considerando sólo el crecimiento vegetativo en Lima Metropolitana	312
Figura 182. Relación volumen/capacidad para la Red de 2025 considerando solamente el crecimiento vegetativo, sin cambios en la red – Pico Mañana	313
Figura 183. Relación volumen/capacidad para la Red de 2025 considerando solamente el crecimiento vegetativo, sin cambios en la red – Pico Tarde.....	314
Figura 184. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2025, considerando sólo el crecimiento vegetativo en Lima Metropolitana	315
Figura 185. Relación volumen/capacidad para la Red de 2030 considerando solamente el crecimiento vegetativo, sin cambios en la red – Pico Mañana	316

Figura 186. Relación volumen/capacidad para la Red de 2030 considerando solamente el crecimiento vegetativo, sin cambios en la red – Pico Tarde	317
Figura 187. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2030, considerando sólo el crecimiento vegetativo	318
Figura 188. Cosac I y Tren Electrico	381
Figura 189. 5 Corredores de Cosacs	383
Figura 190. 4 Corredores de Cosacs	385
Figura 191. Ubicación de las intersecciones evaluadas en la micro simulación	389
Figura 192. Ovalo 200 millas para el año de 2010	390
Figura 193. Ovalo 200 millas en el año de 2015.....	390
Figura 194. Ovalo 200 millas en el año de 2020.....	390
Figura 195. Av. Elmer Faucet X Canta Callao para el año de 2010	391
Figura 196. Av. Elmer Faucet X Canta Callao para el año de 2015	391
Figura 197. Av. Elmer Faucet X Canta Callao para el año de 2020	391
Figura 198. Av. Elmer Faucet X Morales Duarez para el año de 2010	392
Figura 199. Av. Elmer Faucet X Morales Duarez para el año de 2015	392
Figura 200. Av. Elmer Faucet X Morales Duarez para el año de 2020	392
Figura 201. Av. Néstor Gambeta X Morales Duarez para el año de 2010	393
Figura 202. Av. Néstor Gambeta X Morales Duarez para el año de 2015	393
Figura 203. Av. Néstor Gambeta X Morales Duarez para el año de 2020	393
Figura 204. Av. Néstor Gambeta X v Argentina para el año de 2010.....	394
Figura 205. Av. Néstor Gambeta X Av. Argentina para el año de 2015	394
Figura 206. Av. Néstor Gambeta X Av. Argentina para el año de 2020	394
Figura 207. Av. Elmer Faucet X Av. La Marina para el año de 2010.....	395
Figura 208. Av. Elmer Faucet X Av. La Marina para el año de 2015.....	395
Figura 209. Av. Elmer Faucet X Av. La Marina para el año de 2020.....	395
Figura 210. Av. Santa Rosa (desde Argentina hasta el Rimac) para el año de 2010	396
Figura 211. Av. Santa Rosa (desde Argentina hasta el Rimac) para el año de 2015	396
Figura 212. Av. Santa Rosa (desde Argentina hasta el Rimac) para el año de 2020	396

I. INTRODUCCIÓN

1. El presente documento corresponde a la entrega final la consultoría cuyo objeto es el “Estudio del Impacto Vial en la Red Metropolitana de Lima y Callao por el Flujo de Carga del Puerto, Aeropuerto y Zona de Actividad Logística”, contratado por la Corporación Andina de Fomento para el Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú y desarrollado por el Consorcio SIGMA GP – LOGIT.
2. El presente informe contiene el portafolio final de proyectos recomendados una vez concluido el proceso de evaluación de los proyectos y la formulación del plan de inversiones. Es decir, en el presente informe se hace entrega de la priorización sugerida de los proyectos que conforman el Plan de Inversiones definitivo recomendando por la consultoría.
3. El documento, a partir de la presente Introducción, contiene diez capítulos principales: Entre los capítulos segundo y séptimo se presenta la evolución del proceso desarrollado por la consultoría a lo largo de sus informes, los cuales incluyen la descripción de los antecedentes del proyecto, la presentación de casos relevantes de relaciones entre puertos y ciudades, el diagnóstico legal e institucional de la institucionalidad involucrada, la recopilación de los antecedentes de los modelos de transporte y tráfico, la recopilación de la toma de información directa y la modelación de transporte de la situación actual del área de estudio y sus proyecciones. Finalmente se presenta el ejercicio de macro simulación de los proyectos evaluados.
4. El capítulo octavo contiene la evaluación multicriterio de los siete (7) proyectos inicialmente considerados hasta en el informe final borrador y los resultados finales que dieron como resultado el ajuste de la evaluación y la priorización de seis (6) de los mismos, ante el aplazamiento del proyecto del Tren de Minerales a Ventanilla, por la aprobación del proyecto de la Banda Transportadora de Minerales dentro del puerto del Callao.
5. El capítulo noveno contiene el Plan de Inversiones finalmente sugerido y las respectivas recomendaciones sobre las alternativas de financiamiento.
6. Para terminar el informe y antes de las Conclusiones y Recomendaciones, en el capítulo décimo se entrega un ejercicio adicional de micro modelación considerando los siete proyectos evaluados en la macro modelación en un nivel más profundo de detalle, para los años 2010, 2015 y 2020, que permitirá a las autoridades precisar los impactos de las decisiones que se adopten en el futuro.

-
7. Dentro de los anexos del presente informe final se encuentran las bases de datos de transporte utilizadas por la consultoría durante el proceso, junto con sus respectivos manuales de operación, los cuales se han presentado durante el proceso de capacitación incluido dentro de los servicios prestados por esta Consultoría.
 8. Igualmente se hace entrega del informe ejecutivo con los resultados de la consultoría.

II. ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO

II.1. INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

- **Crecimiento de la población en Lima y la Provincia Constitucional del Callao**

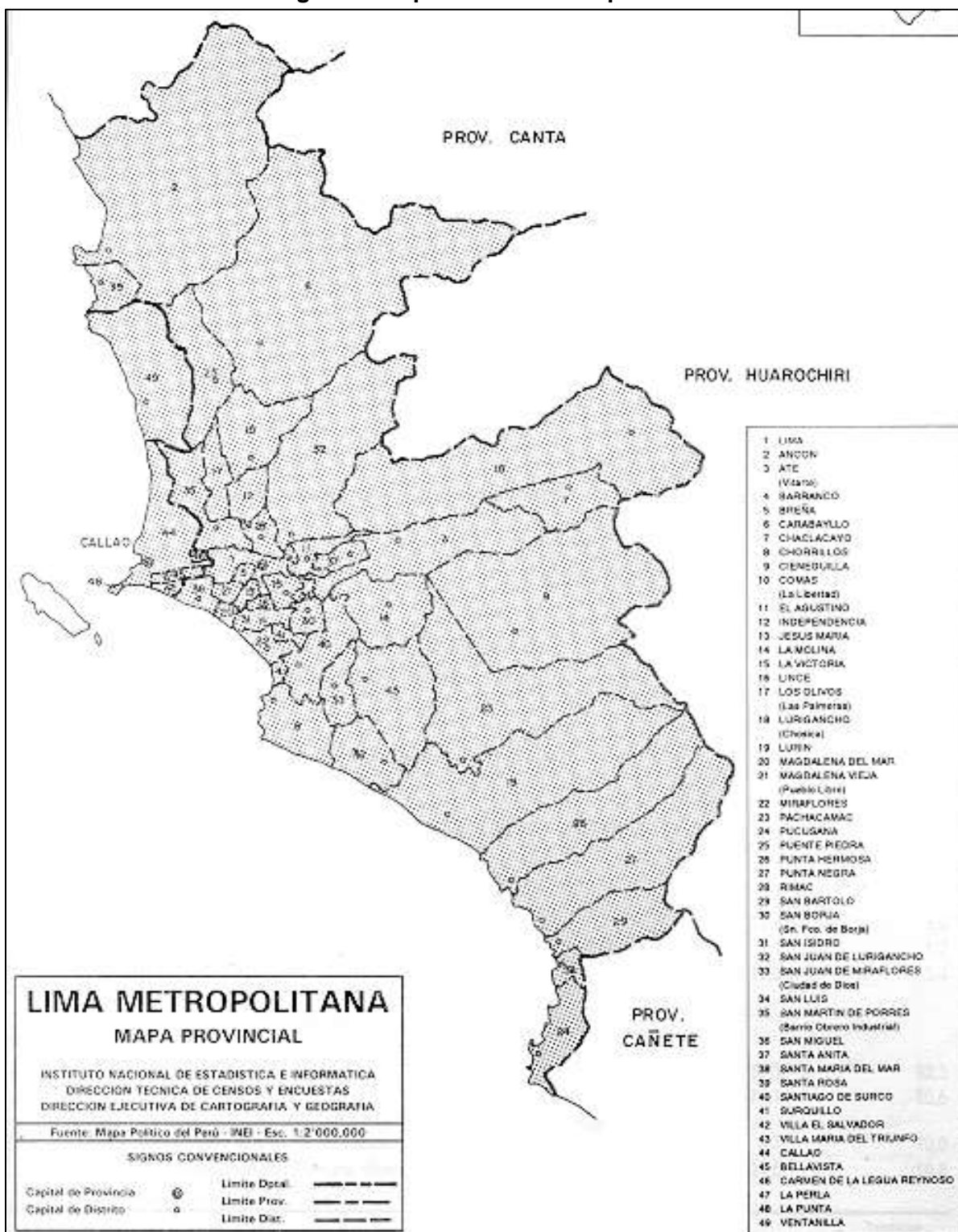
9. La información presentada en este capítulo corresponde a los datos obtenidos de los Censos Nacionales de Población y Vivienda de los años 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 y 2007. Con los resultados obtenidos en el último censo se revisaron las proyecciones y estimaciones de población obteniendo cifras actualizadas sobre variaciones de la dinámica demográfica en la última década.
10. La siguiente Tabla muestra la evolución de la población censada urbana en el Área de Influencia Directa del Estudio que corresponde a Lima Metropolitana – constituida por 49 Distritos, tal como se puede observar en la Figura 1.

Tabla 1. Evolución de la población censada urbana en el Área de Influencia Directa del Estudio – Lima Metropolitana

Departamento	1940	1961	1972	1981	1993	2007
Lima Metropolitana	614.354	1.845.910	3.254.789	4.542.911	6.178.820	8.275.823

Fuente. Instituto Nacional de Estadística e Informática – Censos Nacionales de Población y Vivienda

Figura 1. Mapa de Lima Metropolitana



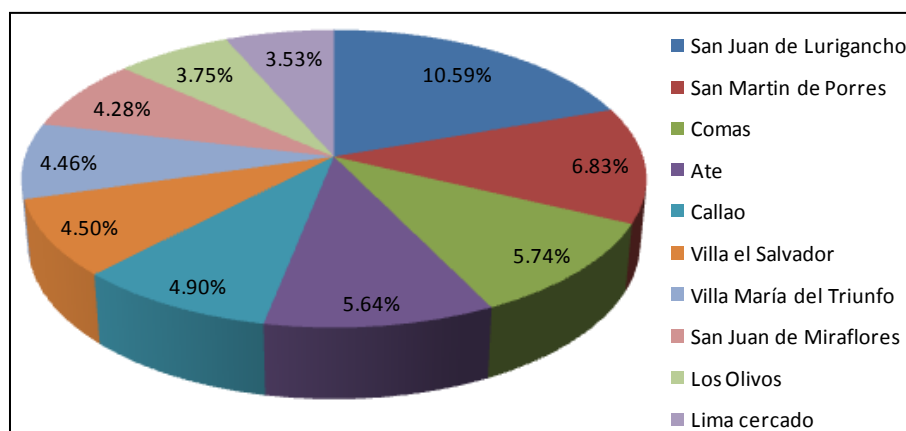
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI
<http://www1.inei.gov.pe/biblioineipub/bancopub/Est/LIb0002/mapaprov.htm>

Tabla 2. Lima Metropolitana: Población Total y Tasa de Crecimiento

Año	Población Total	Incremento Intercensal		Incremento anual (Hab.)	Tasa de Crecimiento Intercensal (Promedio Anual)
		Absoluto (Hab.)	%		
1940	614.354	1.231.556	200,5	58.646	5,4
1961	1.845.910	1.408.879	76,3	128.080	5,3
1972	3.254.789	1.318.438	40,5	146.493	3,9
1981	4.573.227	1.747.946	38,2	145.662	2,7
1993	6.321.173	2.151.762	34,0	153.697	2,1
2007	8.472.935				

Fuente. Instituto Nacional de Estadística e Informática – Perfil Socio demográfico del Perú. Agosto del 2008
 Instituto Nacional de Estadística e Informática – Perfil Socio demográfico de Lima Metropolitana.
 Elaboración Propia.

11. En el Censo de Población y Vivienda del año 2007 se obtuvo que en el Perú habían 28.220.764 habitantes, es decir, que sólo en Lima Metropolitana (8.472.935 Hab.) se concentra el 30% de toda la población nacional.
12. De los 49 Distritos que conforman el área de Lima Metropolitana, en la siguiente Figura se muestran los 10 distritos donde se concentra el 54.22% de la población de Lima Metropolitana, de acuerdo al último censo de Población y Vivienda del año 2007. Entre los distritos mostrados hay nueve (9) que están en la provincia de Lima y un (1) distrito en la provincia del Callao.
13. Respecto al censo de Población y Vivienda del año 1993 los 10 distritos mostrados en la Figura también fueron los de mayor densidad. En el año 1993 éstos representaban el 53.17% de la población de Lima Metropolitana.

Figura 2. Distritos más poblados de Lima Metropolitana

Fuente. Instituto Nacional de Estadística e Informática – Resultados del Censo de Vivienda y Población del 2007.
Elaboración Propia

Tabla 3. Población total proyectada, 2010 – 2020

Año/ Zona	Provincia de Lima 43 Distritos	Provincia del Callao 6 Distritos	Lima Metropolitana 49 Distritos
2010	7 794 231	873 697	8 667 928
2011	7 888 091	884 492	8 772 583
2012	7 983 328	895 475	8 878 803
2013	8 079 883	906 647	8 986 530
2014	8 177 738	918 010	9 095 748
2015	8 276 908	929 572	9 206 480
2016	8 377 465	941 344	9 318 809
2017	8 479 426	953 336	9 432 762
2018	8 582 732	965 549	9 548 281
2019	8 687 360	977 988	9 665 348
2020	8 793 355	990 661	9 784 016

Fuente. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Nuevas Proyecciones Nacionales de Población del Perú por Departamentos, Urbano y Rural y Sexo 2005 a 2020.
Elaboración Propia.

14. El año base para la modelación será el año 2009.

- **Producto Bruto Interno (PBI) regional por sector**

-
15. El Producto Bruto Interno se define como el valor total de los bienes y servicios generados en el territorio económico durante un período de tiempo, que generalmente es un año, libre de duplicaciones. Es decir, es el Valor Bruto de Producción menos el valor de los bienes y servicios (consumo intermedio) que ingresa nuevamente al proceso productivo para ser transformado en otros bienes¹.
16. En el siguiente cuadro se muestra el histórico del Producto Bruto Interno 1994-2008 a precios constantes, denominado así porque se obtiene en cada ejercicio eliminando las variaciones de los precios, al evaluarse cada uno de los productos y servicios prestados, por el precio de un año de referencia al que se le denomina año base que en este caso es el año 1994. El producto a precios constantes es conocido también como "producto real" debido a que permite el análisis de la evolución real de la producción y de los flujos de bienes y servicios a diferencia del PBI a precios corrientes que aporta información sobre flujos de tipo monetario.

¹ Fuente. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Guía Metodológica de Cálculo del Producto Bruto Interno

Tabla 4. Producto Bruto Interno por actividad económica

Valores a precios constantes de 1994
(Millones de Nuevos Soles)

Año	Producto Bruto Interno	Valor Agregado											Impuestos ²
		Agricult. Caza y Silvicult.	Pesca	Explot. Minas y Canter.	Manufactura	Electricidad y Agua	Construcción	Comercio	Transport y Comunicación	Restaurant. y Hoteles	Servic. Gubern.	Otros Servicios	
1994	98.577	7.487	713	4.606	15.748	1.871	5.497	14.364	7.411	4.109	6.240	20.927	9.604
1995	107.064	8.202	614	4.799	16.616	1.874	6.452	15.952	8.261	4.298	6.658	22.475	10.864
1996	109.760	8.630	584	5.045	16.862	1.985	6.305	16.095	8.725	4.429	6.871	23.308	10.920
1997	117.294	9.099	574	5.501	17.758	2.237	7.245	17.352	9.210	4.711	7.029	24.732	11.847
1998	116.522	9.145	497	5.705	17.139	2.376	7.289	16.817	9.122	4.661	7.115	24.782	11.875
1999	117.587	10.069	637	6.451	17.010	2.447	6.521	16.645	9.312	4.712	7.361	25.082	11.341
2000	121.057	10.729	704	6.608	18.001	2.525	6.099	17.291	9.552	4.794	7.490	25.578	11.686
2001	121.317	10.769	626	7.263	18.118	2.566	5.700	17.444	9.511	4.786	7.410	25.473	11.625
2002	127.407	11.455	664	8.133	19.147	2.706	6.136	18.013	9.859	4.932	7.752	26.526	12.084
2003	132.545	11.795	596	8.579	19.830	2.805	6.413	18.453	10.346	5.1625	8.246	27.604	12.717
2004	139.141	11.630	779	9.031	21.300	2.931	6.712	19.604	11.010	5.394	8.598	28.619	13.534
2005	148.640	12.259	804	9.790	22.887	3.094	7.276	20.821	11.949	5.684	9.321	30.075	14.679
2006	160.145	13.286	823	9.926	24.607	3.307	8.350	23.248	13.047	8.984	10.029	31.940	15.599
2007	174.348	13.718	879	10.195	27.337	3.588	9.737	25.498	15.513	6.517	10.339	34.431	16.596
2008	191.367	14.706	934	10.973	29.825	3.867	11.339	28.753	17.070	7.240	10.742	37.371	18.547

Nota. Con información a mayo del 2009

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

17. De la Tabla 4 se puede observar que en los últimos 5 años, el PBI ha tenido un incremento sostenido de 1 punto porcentual cada año, registrándose entre el 2004 y 2005 una variación de 6.8%; entre el 2005 y 2006 7.7%, 2006-2007 un incremento de 8.9% y en el último año (2008) el PBI creció un 9.8% siendo el de mayor crecimiento entre los países de América Latina.³

² incluye derechos de importación y otros impuestos a los productos.

³ Según Bancos Centrales y Oficinas de Estadística de Latinoamérica.

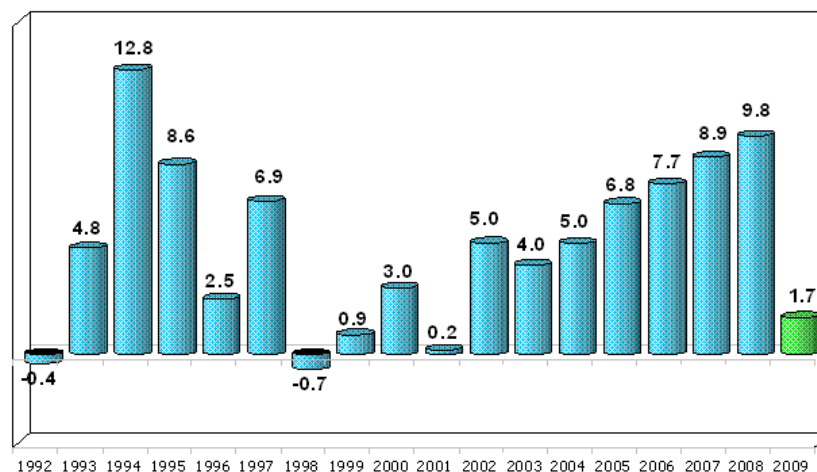
Tabla 5. Variación Porcentual del Producto Bruto Interno por actividad económica

Año	Producto Bruto Interno	Valor Agregado											Impuestos
		Agricult. Caza y Silvicult.	Pesca	Explot, Minas y Canter.	Manufactura	Electricidad y Agua	Construcción	Comercio	Transport y Comunicación	Restaurant. y Hoteles	Servic. Gubern.	Otros Servicios	
1994	12.8%	13.2%	21.1%	12.0%	16.6%	10.9%	36.1%	15.9%	7.2%	13.6%	3.1%	7.2%	15.4%
1995	8.6%	9.5%	-13.9%	4.2%	5.5%	0.2%	17.4%	11.1%	11.5%	4.6%	6.7%	7.4%	13.1%
1996	2.5%	5.2%	-4.9%	5.1%	1.5%	5.9%	-2.3%	0.9%	5.6%	3.0%	3.2%	3.7%	0.5%
1997	6.9%	5.4%	-1.7%	9.0%	5.3%	12.7%	14.9%	7.8%	5.6%	6.4%	2.3%	6.1%	8.5%
1998	-0.7%	0.5%	-13.4%	3.7%	-3.5%	6.2%	0.6%	-3.1%	-1.0%	-1.1%	1.2%	0.2%	0.2%
1999	0.9%	10.1%	28.2%	13.1%	-0.8%	3.0%	-10.5%	-1.0%	2.1%	1.1%	3.5%	1.2%	-4.5%
2000	3.0%	6.6%	10.5%	2.4%	5.8%	3.2%	-6.5%	3.9%	2.6%	1.7%	1.8%	2.0%	3.0%
2001	0.2%	0.4%	-11.1%	9.9%	0.6%	1.6%	-6.5%	0.9%	-0.4%	-0.2%	-1.1%	-0.4%	-0.5%
2002	5.0%	6.4%	6.1%	12.0%	5.7%	5.5%	7.6%	3.3%	3.7%	3.1%	4.6%	4.1%	3.9%
2003	4.0%	3.0%	-10.2%	5.5%	3.6%	3.7%	4.5%	2.4%	4.9%	4.7%	6.4%	4.1%	5.2%
2004	5.0%	-1.4%	30.7%	5.3%	7.4%	4.5%	4.7%	6.2%	6.4%	4.5%	4.3%	3.7%	6.4%
2005	6.8%	5.4%	3.2%	8.4%	7.5%	5.6%	8.4%	6.2%	8.5%	5.4%	8.4%	5.1%	8.5%
2006	7.7%	8.4%	2.4%	1.4%	7.5%	6.9%	14.8%	11.7%	9.2%	58.1%	7.6%	6.2%	6.3%
2007	8.9%	3.3%	6.8%	2.7%	11.1%	8.5%	16.6%	9.7%	18.9%	-27.5%	3.1%	7.8%	6.4%
2008	9.8%	7.2%	6.3%	7.6%	9.1%	7.8%	16.5%	12.8%	10.0%	11.1%	3.9%	8.5%	11.8%

Elaboración Propia.

18. Sin embargo en el 2009, de acuerdo a lo registrado hasta Septiembre del presente año, el PBI ha tenido una significativa desaceleración en el crecimiento alcanzado en los últimos años. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática en el último período (Ago 2008 – Sep 2009) el PBI ha crecido tan sólo 1.7% tal como se puede observar en la siguiente Figura 3:

Figura 3. Variación Porcentual (%) del Producto Bruto Interno



*Agosto 2008 – Setiembre 2009

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

- **Movimiento de pasajeros y carga en aeropuerto históricos 5 años**

20. En las siguientes tablas se muestra el histórico de los últimos 5 años del tráfico aéreo de carga y pasajeros.

Tabla 6. Tráfico aéreo de carga, según ámbito de operación (Miles de Toneladas)

Ámbito de Operación	2004	2005	2006	2007	2008
Nacional	45,3	22,1	26,2	27,8	35,1
Internacional	140,7	152,2	165,3	193,7	198,2

Nota. En la carga no se considera correos

Fuente. Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Dirección General de Aeronáutica Civil

21. El tráfico aéreo de carga Nacional viene incrementando año a año desde el 2005, registrándose entre el 2005 y 2006 una variación de 18,6%; entre el 2006 y 2007 6,1% y entre el 2007 y 2008 la variación fue significativa registrándose un incremento de 26,3%.
22. Por otro lado, el tráfico aéreo de carga Internacional tiene una variación más fluctuante, entre el 2004 y 2005 la variación ha sido de 8,2%; entre el 2005 y 2006 fue de 8,6%; entre el 2006 y 2007 se registró un incremento de 17,2%; y entre el 2007 y 2008 el incremento fue de tan sólo 2,3%.

Tabla 7. Tráfico aéreo de pasajeros, según ámbito de operación (Miles de Pasajeros)

Ámbito de Operación	2004	2005	2006	2007	2008
Nacional	2.641	2.832	3.079	3.790	4.189
Internacional	2.670	3.034	3.197	3.895	4.565

Nota. En la carga no se considera correos

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Dirección General de Aeronáutica Civil

23. El tráfico aéreo Nacional de pasajeros registró entre el 2004 y el 2005 una variación de 7,2%; entre el 2005 y 2006 se registró un incremento de 8,7%; entre el 2006 y 2007 se registró el mayor incremento de los últimos 5 años debido a que el tráfico aéreo de pasajeros creció en 23,1% y en el último año (2008) el incremento fue de 10,5%.
24. Por otro lado, el tráfico aéreo Internacional de pasajeros registró una variación entre el 2004 y 2005 de 13,6%; en el 2006 el incremento fue de 5,4%; en el 2007 21,8% y en el último año (2008) 17,2%. Como se puede observar, tanto para el tráfico aéreo nacional e internacional el mayor crecimiento se registró en el año 2007.

- **Movimiento de carga en la zona portuaria**

25. En las siguientes tablas se muestra el histórico de los últimos 5 años de los movimientos de carga registradas en el puerto del Callao.

Tabla 8. Tráfico de contenedores en el Puerto del Callao (Unidades y T.E.U.)

Terminal Portuario	Unidades					Unidades expresadas en T.E.U. ⁴				
	2004	2005	2006	2007	2008	2004	2005	2006	2007	2008
Callao	486.266	583.237	611.927	662.672	784.725	725.490	887.035	938.119	1.022.246	1.203.315
Resto Puertos*	51.315	64.074	91.428	97.493	118.676	84.291	106.809	149.159	155.709	192.381

*Considera los puertos marítimos de Paita, Salaverry, Chimbote, San Martín, Ilo y Arica. No incluye puertos fluviales.

Fuente: Empresa Nacional de Puertos S.A. – Oficina de Planeamiento y Proyectos

26. De la Tabla 8 podemos observar que el puerto marítimo del Callao se moviliza 86% del tráfico de contenedores respecto al resto de puertos a nivel nacional. Esta supremacía del puerto del Callao tuvo un pico del 90% entre los años 2004 y 2005

⁴ Número de contenedores en T.E.U. (Twenty Equivalent Unit), medida internacional equivalente a un contenedor de 20 pies que se utiliza para totalizar los contenedores de diferentes capacidades.

27. El tráfico de contenedores (unidades) registrado en el puerto del Callao en el último año 2008 ha sido de 122,053 contenedores más que el año 2007, lo que significa un incremento del 18,4%.

Tabla 9. Tráfico de carga en el Puerto del Callao (Toneladas Métricas)

Terminal Portuario	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Callao	12.112.582	12.525.357	12.973.164	13.740.674	14.727.698	16.399.133	19.049.522
Resto de Puertos*	2.953.326	3.307.281	3.607.339	3.838.810	3.864.800	3.879.264	4.802.749
Total	15.065.908	15.832.638	16.580.503	17.579.484	18.592.498	20.278.397	23.852.271

*Considera los puertos marítimos de Paita, Salaverry, Chimbote, San Martín, Ilo y Arica.
No incluye puertos fluviales ni puertos de lanchonaje

Fuente: Empresa Nacional de Puertos S.A. – Oficina de Planeamiento y Proyectos

28. De la Tabla 9 podemos observar que el puerto marítimo del Callao se moviliza el 80% del tráfico de carga expresada en Toneladas Métricas respecto al resto de puertos a nivel nacional.
29. En los últimos 5 años el tráfico de carga en toneladas métricas registrada en el puerto del Callao viene incrementándose sostenidamente registrándose en el 2004 una variación de 3,6% y en el 2008 se registró un incremento de 16,2%.

Tabla 10. Tráfico de carga según tipo de operación (Toneladas Métricas) a nivel nacional

Tipo de Operación ⁵	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total	16.060.875	16.271.379	17.066.539	18.124.336	19.080.341	20.791.819	24.426.731
% de crecimiento TOTAL	-	1.31%	4.89%	6.20%	5.27%	8.97%	17.48%
Importación	8.259.641	8.378.700	8.902.918	9.315.169	10.262.212	11.670.561	13.303.942
Exportación	6.111.647	6.029.850	6.582.922	7.010.866	6.901.374	7.193.505	9.142.818
Cabotaje-descarga	883.496	795.597	806.288	758.161	664.185	698.403	907.409
Cabotaje-embarque	225.071	117.535	60.747	67.792	109.919	210.716	167.872
Transbordo	511.155	922.931	682.316	958.085	1.113.272	1.001.839	874.473
Tránsito descarga	261	8.409	14.123	531	557	45	4.037
Ingreso vía terrestre	-	460	4	-	-	-	-
Actividad pesquera	69.605	17.898	17.222	13.734	28.821	16.750	26.180

⁵ **Cabotaje:** Es el transporte de carga entre los puertos nacionales. **Transbordo:** Es la carga destinada a otro puerto peruano, embarcándose en otra nave hacia su destino. **Tránsito descarga:** Es la carga destinada a otros países, desembarcándose en el puerto transitorio, si realizar trámites de nacionalización de la mercadería (desaduanaje).

Fuente: Empresa Nacional de Puertos S.A. – Oficina de Planeamiento y Proyectos

- **Evolución de la flota de transporte de carga**

30. En la siguiente tabla se muestra la evolución del parque automotor nacional así como de Lima y Callao de los últimos 5 años. Se ha escogido de las estadísticas disponibles los tipos de vehículos involucrados en el transporte de carga, que son los evaluados en el presente estudio para estimar el impacto vial de éstos sobre la red vial de Lima y Callao.

Tabla 11. Parque Automotor Nacional, por clase de vehículo 2004-2005 (Unidades)

Año	Camioneta Panel		Camión		Remolcador		Remolque y Semiremolque	
	Unidades	% crecimiento	Unidades	% crecimiento	Unidades	% crecimiento	Unidades	% crecimiento
2004	29.309	-	123.801	-	20.945	-	26.108	-
2005	31.847	8.66%	133.021	7.45%	21.669	3.46%	31.251	19.70%
2006	33.822	6.20%	136.614	2.70%	22.81	5.27%	32.89	5.24%
2007	36.012	6.48%	143.569	5.09%	25.844	13.30%	35.938	9.27%
2008	39.573	9.89%	155.182	8.09%	30.434	17.76%	41.404	15.21%

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP

31. En el último año 2008 las camionetas panel y los camiones han incrementado su volumen en alrededor 9%, sin embargo los vehículos tipo remolcador y remolque-semiremolque han incrementado en el último año en promedio un 16,5%.

32. En la siguiente tabla se muestra la evolución del parque vehicular de transporte de carga.

Tabla 12. Parque Vehicular de empresas de transporte de carga según ámbito y clase de vehículo (Unidades)

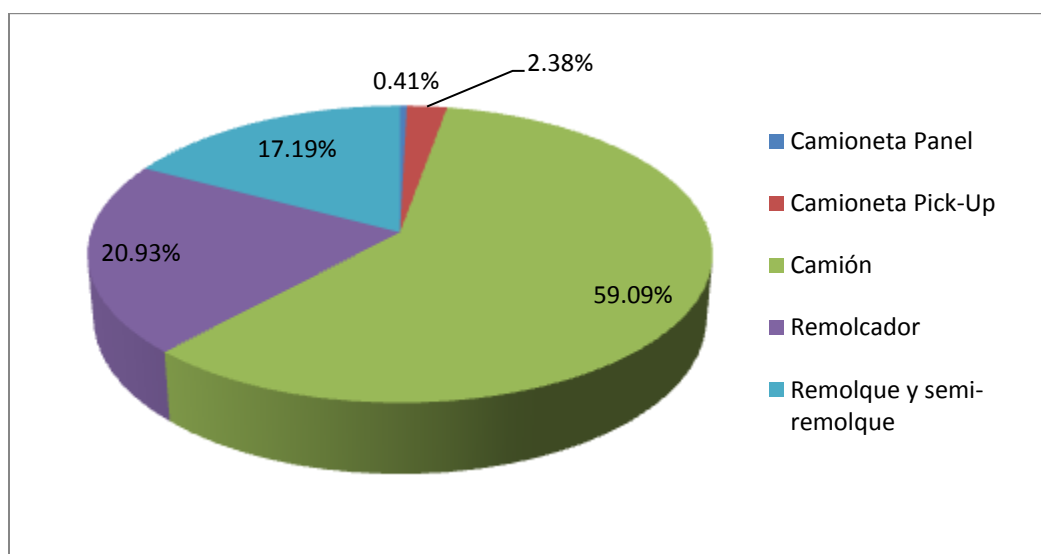
Ámbito y clase de vehículo	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total	12.068	12.254	12.735	13.116	13.453	89.339	108.483
Nacional	10.386	10.543	10.711	10.814	10.876	87.293	105.308
Camioneta Panel	17	25	16	17	16	378	432
Camioneta Pick-Up	30	49	64	64	43	2.076	2.508
Camión	2.478	2.526	2.537	2.576	2.552	54.396	62.222
Remolcador	3.677	4.128	4.223	4.304	4.280	18.245	22.042
Remolque y semi-remolque	4.149	3.638	3.719	3.792	3.775	12.198	18.104
No especificado	35	177	152	61	210	-	-
Internacional	1.682	1.711	2.024	2.302	2.577	2.046	3.175

Camioneta Panel	-	-	-	-	-	-	-
Camioneta Pick-Up	-	-	-	-	-	-	-
Camión	112	152	131	137	165	218	235
Remolcador	720	722	854	986	1.051	768	1.259
Remolque y semi-remolque	850	837	1.039	1.179	1.341	1.060	1.681
No especificado	-	-	-	-	20	-	-

Nota. A partir del 2007 la información corresponde al padrón de transportistas de carga nacional
Fuente. Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Oficina General de Planificación y Presupuesto

33. Los vehículos de mayor tamaño (remolcador y remolque) representan el 38% del parque vehicular de las empresa de carga nacional y los camiones el 59%, tomando como referencia las unidades registradas en el año 2008.

Figura 4. Distribución vehicular a nivel nacional, registrado en el 2008



Elaboración propia

- **Comercio exterior**

34. Entre enero y octubre del 2009, según ADEX, las exportaciones totalizaron USD 20,685 millones, siendo un resultado negativo de 22% respecto al mismo período del 2008, como resultado de la crisis mundial de la economía y el comercio. No obstante, los niveles de ventas al exterior son ahora casi cuatro veces superiores que los del inicio de la década y existen aún muchas oportunidades de desarrollo en el terreno comercial, en particular el de naturaleza marítima (77% de la actividad comercial del Perú), si se enfrenta decididamente los problemas estructurales en materia de la competitividad: escasa conectividad, subsidios institucionalizados, altos costos logísticos, escaso nivel de desarrollo tecnológico, entre otros.

35. Por otro lado, la apertura comercial del Perú, con los tratados de libre comercio con las más importantes economías globales como los EEUU, la Unión Europea, Japón y China, permitirán que más del 80% de las exportaciones e importaciones del país estén sujetas a condiciones de sostenibilidad y reciprocidad.

- **Brecha de infraestructura y competitividad**

36. De acuerdo con un estudio realizado en agosto último por el Instituto Peruano de Economía - IPE, la brecha de inversiones en la infraestructura de transportes asciende a los USD 13,961 millones, de los cuales, USD 3,600 corresponden al sector portuario y USD 1,459 al Callao. Dadas esas cifras, no es de extrañar que de acuerdo con el Banco Mundial, los costos logísticos en el Perú representen el 29% del valor de las mercancías, significativamente superior al 14% de Chile y el 9% que tienen en promedio los países más desarrollados. Igualmente en el ranking de competitividad del World Economic Forum la infraestructura de transporte nacional aparezca entre los últimos lugares. De acuerdo con el Banco, el país debe invertir al menos 5,2% de su PBI de manera sostenida durante los próximos años para alcanzar la infraestructura estándar de los países de ingresos medios.

Tabla 13. Brecha de inversión en infraestructura de transportes, 2008 (millones de US\$)

Sector	Brecha
Aeropuertos	571
Puertos	3,600
Callao	1,459
Muelle Centro	123
Muelle Norte	1,300
Terminal de Minerales	36
Ferrocarriles	2,415
Redes Viales	7,375
Total	13,961

Fuente: IPE

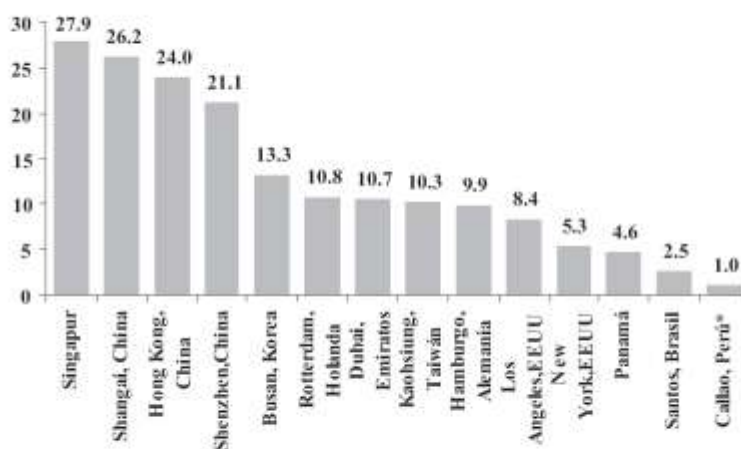
Tabla 14. Ranking de Calidad de Infraestructura 2009-2100
Total Países Analizados: 133

Sector	Puesto
Aeropuertos	87
Puertos	126
Ferrocarriles	87
Redes Viales	93

Fuente: Global Competitiveness Report (World Economic Forum)

37. Al respecto, de acuerdo con el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura en Transporte de Uso Público (Ositran), actualmente existen 20 contratos de concesión en marcha que significan USD 5 mil millones de compromisos de inversión en infraestructura de transporte; en los próximos dos años se prevé invertir otros USD 2 mil millones, de manera que la cobertura de la mitad del déficit calculado por el IPE ya estará garantizada.
38. Respecto a la brecha de competitividad, el tráfico mundial de contenedores alcanzó 417 millones de TEU en el 2007, de los cuales Asia representó 52%, Europa 18%, Estados Unidos 11% y Sudamérica 2%. De esta manera, de los 20 puertos más grandes del mundo, 12 se ubican en el este de Asia y específicamente 7 se localizan en China.

Figura 5. Tráfico de Contenedores a nivel mundial, 2007
(En millones de TEU)



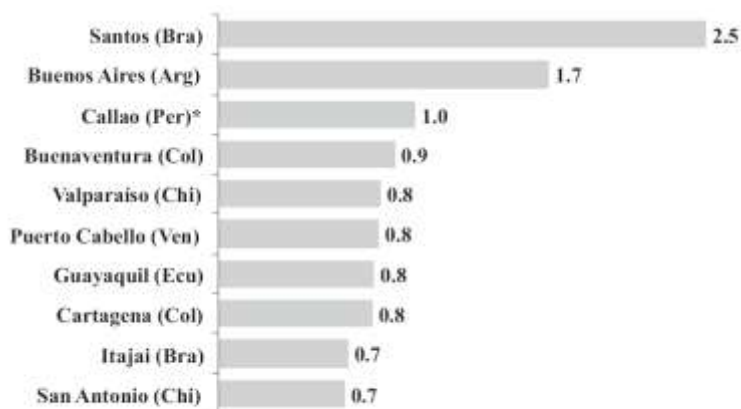
Fuente: Cargo System

*Al 2008 el tráfico de contenedores en el Callao fue 1.2 millones de TEU.

39. Los puertos que presentaron mayor tráfico en Sudamérica, está el puerto de Santos en Brasil que movilizó la mayor cantidad de contenedores con 2.5 millones de TEU en el 2007, seguido por el puerto de Buenos Aires (1.7 millones de TEU). El Callao

ocupó el tercer lugar con un movimiento de 1.02 millón de TEU, una fracción de la carga movilizada por el puerto líder del mundo, Singapur (27.9 millones de TEU).

**Figura 6. Tráfico de contenedores en Sudamérica, 2007
(En millones de TEU)**

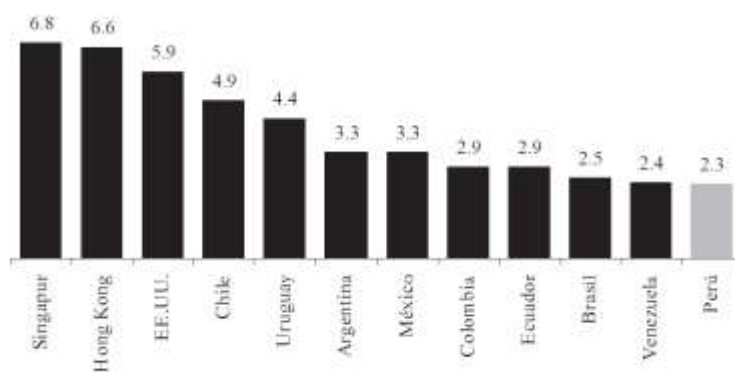


Fuente: CEPAL

*Al 2008 el tráfico de contenedores en el Callao fue 1.2 millones de TEU.

40. En términos de instalaciones, el Perú está ubicado en el puesto 127, casi a la cola de los países de la muestra. Esta gran diferencia se debe en parte a que el Perú cuenta con un único gran puerto, mientras que Chile posee varios puertos grandes como el de Iquique, Valparaíso, Talcahuano y San Antonio, lo que facilita una distribución de la carga de forma más pareja, evitando que se formen grandes cuellos de botella como los existentes en el Callao.

**Figura 7. Índice de calidad de infraestructura portuaria
(1=Subdesarrollado, 7=Eficiente)**



Fuente: Global Competitiveness Report 2008-2009.

41. Respecto al principal aeropuerto del Perú, el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (AIJCH), este recibió 7.2 millones de pasajeros y 217.8 miles de toneladas métricas durante el 2007, por lo que aún se encuentra por debajo de los principales aeropuertos de la región. Cabe mencionar que durante el 2008 el movimiento del

AIJCH se incrementó al recibir 8.3 millones de pasajeros y 239.1 miles de toneladas métricas.

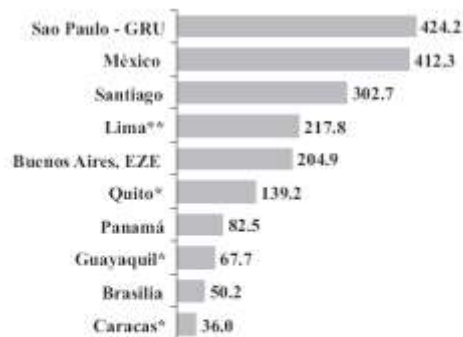
Figura 8. Ranking de aeropuertos según tráfico de pasajeros en la región, 2007
(en millones de pasajero)



*Cifras al 2006.

**Durante el 2008, el AIJCH recibió 8.3 millones de pasajeros.
Fuente: ACL, Ministerio de Defensa de Brasil, Dirección General de Aviación Civil de Ecuador, MTC y memorias anuales de los aeropuertos.

Figura 9. Ranking de aeropuertos según tráfico de carga en la región, 2007
(en miles de toneladas métricas)

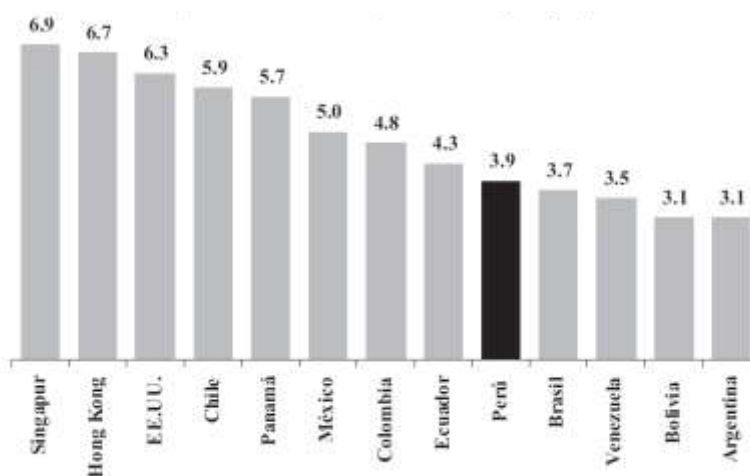


*Cifras al 2006.

**Durante el 2008, el AIJCH recibió 239.1 miles de toneladas métricas.
Fuente: ACL, Ministerio de Defensa de Brasil, Dirección General de Aviación Civil de Ecuador, MTC y memorias anuales de los aeropuertos.

42. En términos de infraestructura aeroportuaria, el Perú se encuentra en el puesto 94 de 134 países dentro del índice de calidad de infraestructura aeroportuaria del Reporte Global de Competitividad 2008-2009, con un puntaje de 3.9 sobre 7.

Figura 10. Índice de calidad de infraestructura portuaria
(1=Subdesarrollado, 7=Eficiente)



Fuente: Global Competitiveness Report 2008-2009.

- **Marco Regulatorio e Institucional**

43. Según la revista The Economist, el Perú es el país más preparado para la inversión en términos legales y regulatorios en América Latina y el Caribe, alcanzando una puntuación de 66.7%, seguido por Chile (61.1%), Costa Rica (50%), México (50%) y Brasil (47.2%). El análisis de la revista considera además el régimen institucional, la madurez operacional, el clima de inversión y las facilidades financieras.
44. Si bien el resultado de este tipo de clasificaciones es cuestionable, en el caso específico del sector de infraestructura de transportes, luego de once años de funcionamiento, el rol del Ositran se ha consolidado como la institución responsable de velar por el buen cumplimiento de los contratos de concesión en dicho sector, manteniendo el MTC su papel de concedente en representación del Estado. Por su parte, las empresas privadas inversionistas han conformado la Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional - AFIN, la misma que ha tenido una participación activa en el desarrollo y difusión de diversos aspectos trascendentales para el sector, entre los que destaca el estudio de la brecha de infraestructura indicado anteriormente.
45. Sin embargo, esta consultoría ha considerado realizar un diagnóstico legal e institucional enfocado al transporte en general y, específicamente, al transporte de carga. Dicho análisis se presenta en el Capítulo II.4 del presente informe.

II.2. PLANES URBANOS Y DE ACONDICIONAMIENTO

46. En los últimos años, debido a las políticas de apertura de la economía nacional hacia el mercado externo se ha hecho necesaria la ampliación de las instalaciones del principal puerto y aeropuerto.
47. Dentro de este proceso se ha evidenciado que la actual infraestructura vial que va a soportar los crecientes flujos de transporte resultará insuficiente para absorber la creciente demanda de mercancías y pasajeros.
48. En este sentido, el presente numeral se hace referencia a los planes o iniciativas integrales en primer lugar y luego a los proyectos puntuales que en algunos casos se desprenden de los primeros.
49. Más adelante en el estudio se evaluará si estos son suficientes para cubrir las necesidades que se plantean hasta construir un plan de acción integrado de las iniciativas, y de las nuevas que puedan surgir, que se pueda implementar de manera ordenada y racional.

- **Plan Intermodal de Transporte 2004 – 2023**

50. El Plan Intermodal de Transportes se presenta como una primera fase de análisis del sistema de transporte del Perú, en el cual la atención se concentra en la infraestructura y se efectúa un diagnóstico general de los servicios. Y para una segunda fase, aún no realizada, lo relacionado con los servicios de transporte y su enlace con plataformas logísticas polivalentes y procesos de logística integrados.
51. El PIT ha sido respaldado por un modelo del sistema de transporte que utiliza el software CUBE, el cual sólo se aplica al transporte terrestre.
52. El PIT usa un sistema de evaluación multicriterio para priorizar los proyectos.
53. Se mencionan 3 objetivos específicos del estudio:
 - Diagnóstico del sistema de transporte actual y caracterización de los servicios de transporte.
 - Un Plan de Mediano Plazo que incluye un plan de inversiones detallado para los próximos 10 años.
 - Un Plan de Largo Plazo para el desarrollo estratégico del sistema de transporte integrado.
54. La metodología general incluye cinco tareas básicas:
 - El estudio de la oferta y la demanda
 - La modelación.
 - El diagnóstico de la oferta.
 - La evaluación y
 - La formulación del Plan.
55. A continuación se hace una breve descripción de cada una de las partes del PIT:

- b. Parte I: Análisis de la oferta**

56. Dentro del análisis de la oferta se estudia en forma separada los cuatro modos de transporte principales: carretero, ferroviario, puertos y transporte aéreo.
57. En cuanto al transporte carretero, se hace un análisis de la infraestructura, un inventario de los proyectos a ejecutarse en el corto plazo y una caracterización del marco institucional y del mercado de los servicios de transporte por carretera.

58. En lo relativo al transporte ferroviario, se identifica las vías ferroviarias nacionales, empezando por el tramo Callao – Huancayo, y se hace una breve referencia a los servicios de transporte ferroviario.
59. Con relación a los puertos marítimos y fluviales, se inicia con una reseña de los puertos principales, dentro de la cual se hace una breve descripción al puerto del Callao y a los servicios en los puertos.
60. En cuanto al transporte aéreo, se inicia caracterizando a cada aeropuerto, se describe los servicios de transporte aéreo y aeroportuarios y se concluye haciendo una referencia al contexto de operación de la industria aerocomercial.
61. Luego se hace un análisis general de la situación financiera del sector transporte, de las limitaciones institucionales y legales y un análisis ambiental y de vulnerabilidad.

c. Parte II: Análisis de la demanda de transporte

62. En esta parte se estima la demanda actual y se hace una proyección de la misma. Inicialmente se presentan las cifras de la demanda por modo de transporte para luego dar cifras de reparto proporcional de demanda por modos. Las proyecciones de tráfico se apoyan en tendencias históricas de cada modo.

d. Parte III: Modelo de transporte

63. La principal anotación que cabe hacer al respecto es que se trata de una modelación exclusiva del transporte terrestre. Por tanto, el problema de intermodalidad no es tratado en este documento.
64. Se trata de un modelo muy sencillo, en el que se define la red vial, se genera una matriz de origen y destino, se calibra el modelo, se asigna el tráfico a cada enlace, tanto para el año base como para los escenarios futuros definidos.

e. Parte IV: Identificación y evaluación de proyectos

65. La identificación de proyectos se centra principalmente en las vías rurales y no urbanas.
66. En cuanto a los puertos y los proyectos propuestos, se hace referencia directa al Plan Nacional de Desarrollo Portuario (PNDP).

f. Parte V: Formulación del Plan Intermodal de Transportes

67. Se analiza las fuentes de financiamiento disponibles, los recursos estimados para el programa de inversión y la propuesta del programa decenal de inversión.
68. Respecto al servicio de transporte de carga por carretera, en el estudio se estableció el funcionamiento operacional del mercado, y así mismo se definió la tipología de los servicios de transporte de carga así:
- **Tipo 1: Tracción de carga completa general.** Se trata del transporte de carga que no requiere la manipulación de los envíos ni realizar ninguna intervención de operación ajena a la conducción.
 - **Tipo 2: Tracción de carga completa especializada.** Corresponde al servicio de carga especializada (mercancías peligrosas, productos perecederos, materiales de construcción, etc.), que requiere de una manipulación cuidadosa al momento del embarque y de un cuidado particular durante la operación del transporte.
 - **Tipo 3: Transporte de carga fraccionada (semi-consolidado).** Este servicio consiste en el traslado de cargas enviados con mayor frecuencia y el tamaño del envío es inferior al tamaño de los vehículos.
 - **Tipo 4: Transporte de carga fraccionada (consolidado o “grupaje”).** Este servicio corresponde al traslado de las cargas cuando son mas fraccionadas que en el caso anterior (lotes más pequeños enviados con mayor frecuencia hacia un conjunto de destinos diversificados).
 - **Tipo 5: Transporte exclusivo de carga internacional.** Se trata de transportes cuya realización requiere de actividades complementarias a las anteriores, como las de tipo administrativo que lleve a organizar y coordinar las operaciones (de transporte, aduanales, fiscales, legales) con múltiples agentes (marítimos o aéreos, de aduana, almacenistas, transportistas carreteros).
 - **Tipo 6: Transporte y logística.** Este servicio de transporte consiste en realizar operaciones intermediarias de manipulación, embalaje y almacenamiento. El operador logístico propone soluciones específicas, sobre medida, ofreciendo un conjunto de servicios que cubre la totalidad o parte de la gama de las operaciones (transacciones, manutención, etc.)

69. En líneas generales, puede afirmarse que el PIT realiza un análisis aislado de cada uno de los modos de transporte, por lo cual no hace referencia a la intermodalidad, con un énfasis marcado en el transporte terrestre.
70. Dentro de la identificación de proyectos el PIT hace un énfasis en vías rurales y no urbanas. Adicionalmente no se encuentra un análisis de la relación existente entre el Puerto del Callao y la infraestructura vial urbana.

- **Plan Maestro de Transporte Urbano de Lima y Callao- Transporte de Carga**

71. Por encargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y del Consejo de Transportes de Lima – Callao, en el año 2005 la Agencia de Cooperación Internacional de Japón – JICA efectuó el estudio del Plan Maestro de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao, cuyo objetivo principal estuvo dirigido al transporte público metropolitano.
72. Lo importante en el tema de carga es que para dicho estudio se levantó información de la carga en el Aeropuerto, Puerto, La Pampilla, el Mercado Mayorista, entre otros; datos que deben servir para confrontar los cambios en las mediciones que se han realizado para el presente Estudio.
73. Tan solo de manera general se trataron algunos aspectos referidos al transporte de carga que, por ser de interés en el presente estudio, se resumen a continuación:

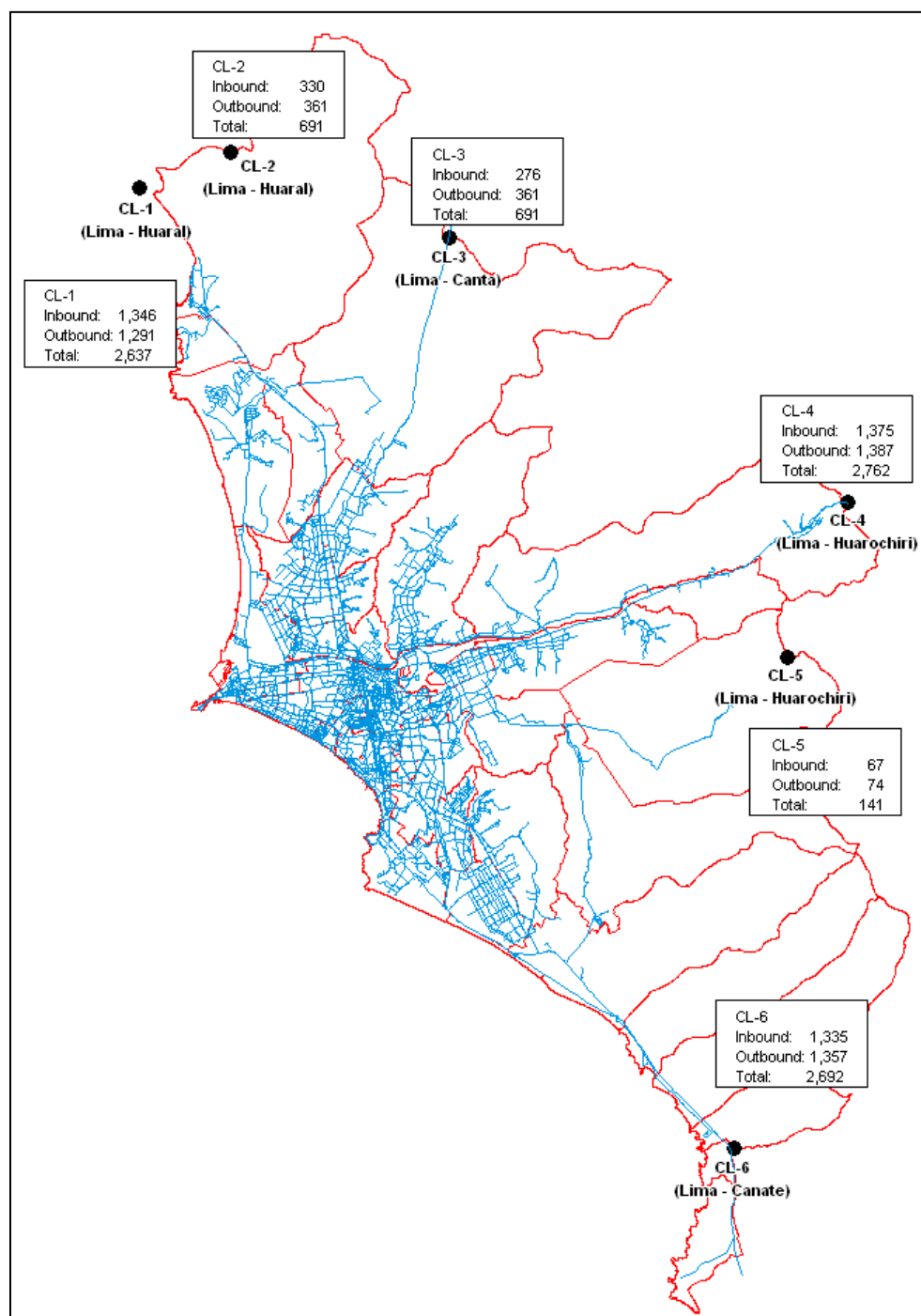
- b. Demanda de Transporte de Carga**

- Mediciones efectuadas

74. Se efectuaron tres tipos de mediciones estadísticas: conteos de tránsito de carga, encuestas en vías y encuestas a empresas de transporte de carga. Para ello se clasificaron los vehículos de carga según lo siguiente: camión de carga liviano, camión de 2-ejes, camión de 3-ejes, volquete, remolque, camión cisterna y camión mezclador. Los puntos de conteo/encuestas seleccionados fueron los siguientes:
- Mediciones en Línea Cordón: definida por los puntos de ingreso/salida de la provincia de Lima.
 - Estación CL-1: Panamericana Norte - Pasamayo
 - Estación CL-2: Panamericana Norte – Variante
 - Estación CL-3: Carretera a Canta
 - Estación CL-4: Carretera Central

-
- Estación CL-5: Carretera a Huarochirí
 - Estación CL-6: Panamericana Sur – Pucusana
 - Mediciones en el aeropuerto.
 - Mediciones en el puerto del Callao
 - Mediciones en La Pampilla
 - Mediciones en el Mercado Mayorista
- Resultados obtenidos
- Mediciones en Línea Cordón:
75. En las estaciones CL-1, CL-4 y CL-6, el volumen de vehículos de carga excede los 2,500 vehículos entrantes y salientes. En las estaciones CL-2, CL-3 y CL-5, el volumen de vehículos de carga es de aproximadamente 700 unidades.
76. En CL-1, los remolque representan el 44.3 % del número total de vehículos y los vehículos de carga liviana representan el 29.2%. En CL-2, los camiones pequeños de carga significan el 98.5% del número total de vehículos de carga. En CL-2, no tienden a pasar vehículos de carga con excepción de camiones pequeños.
77. En CL-4 y CL-6, los pequeños camiones de carga y los camiones de 2 ejes representan del 25% al 30% del número total de vehículos de carga. Los remolques representan del 28 al 33%.
78. En la siguiente lámina se muestra el volumen del tránsito de carga contado en cada estación:

Figura 11. Resultado de Conteo del Tránsito de Carga en los Puntos de la Línea Cordón.



Fuente: PMTU- JICA.

- Mediciones en el Aeropuerto

79. Se contaron un total de 498 vehículos de carga. Los remolques representan 39% de los volúmenes totales, sin embargo, los camiones pequeños representan 17%, camiones con dos ejes el 24% y camiones cisterna el 16%.

- Mediciones en el Puerto del Callao

80. Se contaron un total de 1,647 vehículos de carga en el puerto del Callao en sus tres puertas. La mayoría de los vehículos de carga contados en el Callao son remolques, que representan el 96.7 % del total.

- Mediciones en La Pampilla

81. En la Refinería La Pampilla, se contaron un total de 692 camiones cisterna.

- Mediciones en el Mercado Mayorista

82. Se contaron un total de 447 vehículos de carga en un día. Los remolques representan el 41.8%, los camiones de tres ejes el 33.1%, y los camiones de dos ejes el 22.8% del número total de vehículos de carga.

83. El siguiente Cuadro muestra los resultados del conteo de vehículos de carga en el Aeropuerto Jorge Chávez, el Puerto del Callao, el Mercado Mayorista y la Refinería La Pampilla:

Tabla 15. Número de Vehículos de Carga
Unidad: vehículo/día

Entrante										
Punto de Encuesta	Dirección	pequeño camión	camión de 2 ejes	camión de 3 ejes	Volquete	Remolque	Camión Cisterna	Mezclado r	Total	
CL7	Aeropuerto Jorge Chávez	Entrante	33	58	3	7	100	38	1	240
CL8	Puerto del Callao	Entrante	2	5	23	5	1602	6	4	1647
CT1	Mercado Mayorista en La Victoria	al mercado	5	74	50	0	92	0	0	221
CT2	Refinería La Pampilla	a la refinería	0	0	0	0	0	331	0	331
Saliente										
CL7	Aeropuerto Jorge Chávez	Saliente	52	60	2	7	96	40	1	258
CL8	Puerto del Callao	Saliente	3	7	34	10	1623	5	5	1687
CT1	Mercado Mayorista en La Victoria	al exterior	5	74	52	0	95	0	0	226
CT2	Refinería La Pampilla	al exterior	0	0	0	0	0	361	0	361
Total										
CL7	Aeropuerto Jorge Chávez	Total	85	118	5	14	196	78	2	498

CL8	Puerto del Callao	Total	5	12	57	15	3225	11	9	3334
CT1	Mercado Mayorista en La Victoria	Total	10	148	102	0	187	0	0	447
CT2	Refinería La Pampilla	Total	0	0	0	0	0	692	0	692

Entrante

Punto de Encuesta		Dirección	pequeño camión	camión de 2 ejes	camión de 3 ejes	Volquete	Remolqu e	Camión Cisterna	Mezclado r	Total
CL7	Aeropuerto Jorge Chávez	Entrante	13.8%	24.2%	1.3%	2.9%	41.7%	15.8%	0.4%	100.0%
CL8	Puerto del Callao	Entrante	0.1%	0.3%	1.4%	0.3%	97.3%	0.4%	0.2%	100.0%
CT1	Mercado Mayorista en La Victoria	al mercado	2.3%	33.5%	22.6%	0.0%	41.6%	0.0%	0.0%	100.0%
CT2	Refinería La Pampilla	a la refinería	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%

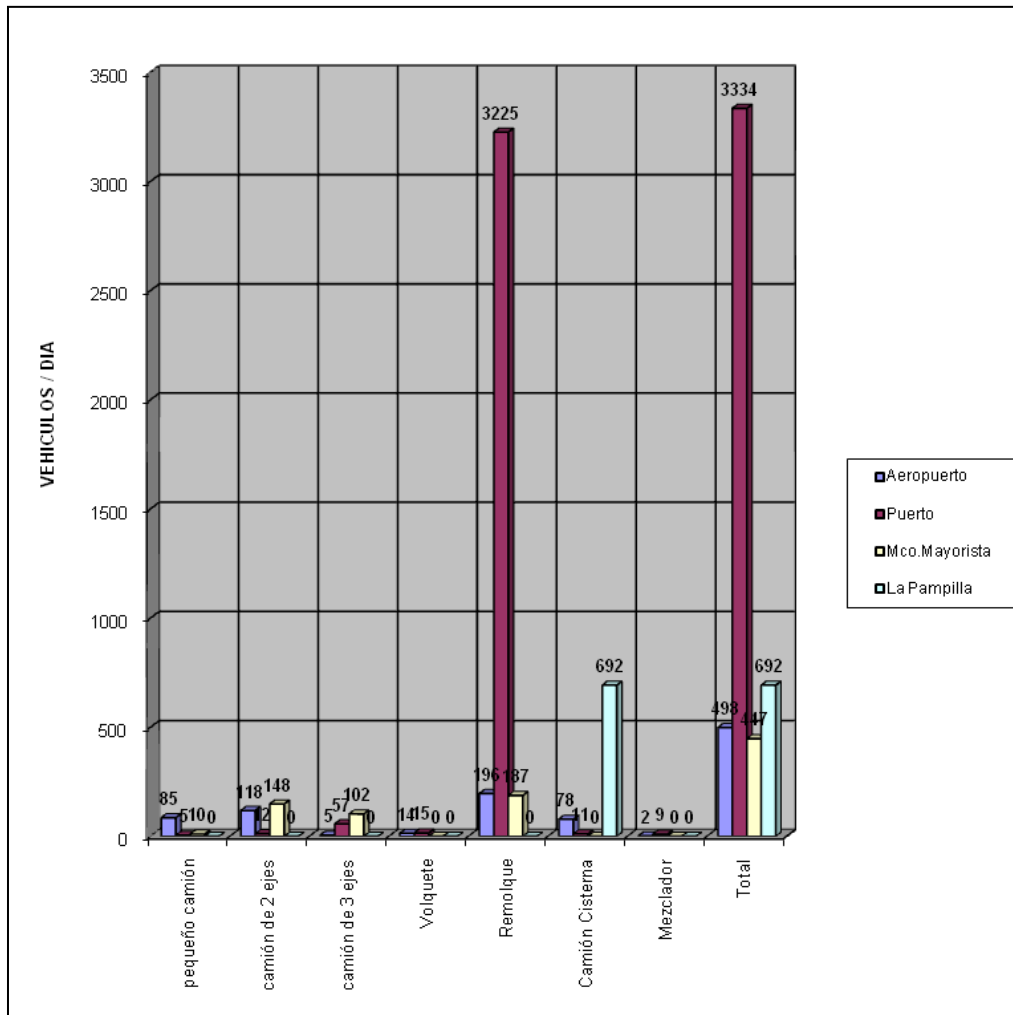
Saliente

CL7	Aeropuerto Jorge Chávez	Saliente	20.2%	23.3%	0.8%	2.7%	37.2%	15.5%	0.4%	100.0%
CL8	Puerto del Callao	Saliente	0.2%	0.4%	2.0%	0.6%	96.2%	0.3%	0.3%	100.0%
CT1	Mercado Mayorista en La Victoria	al exterior	2.2%	32.7%	23.0%	0.0%	42.0%	0.0%	0.0%	100.0%
CT2	Refinería La Pampilla	al exterior	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%

Total

CL7	Aeropuerto Jorge Chávez	Total	17.1%	23.7%	1.0%	2.8%	39.4%	15.7%	0.4%	100.0%
CL8	Puerto del Callao	Total	0.1%	0.4%	1.7%	0.4%	96.7%	0.3%	0.3%	100.0%
CT1	Mercado Mayorista en La Victoria	Total	2.2%	33.1%	22.8%	0.0%	41.8%	0.0%	0.0%	100.0%
CT2	Refinería La Pampilla	Total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%

Figura 12. Conteo de vehículos de carga.



84. Precisamente, el Plan Maestro realizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón- JICA señala que:

- “El gran volumen de generación y atracción de transporte de carga se observa en las áreas del Puerto del Callao, Aeropuerto del Callao y en la Refinería de la Pampilla”.
- “El volumen total de tránsito observado en estas tres áreas es de 18.000 vehículos por día, 10.000 de los cuales son de remolque.”
- “El gran tránsito de camiones que fluye del área del Callao pasa por el centro de Lima y Callao.”
- “La hora pico de los grandes flujos de tránsito de las áreas del Callao a otras ciudades también ocurren de 8.00 a 9.00 y de 18.00 a 20.00 horas, coincidente con los picos del resto del transporte.”

85. “Considerando las condiciones de carga arriba mencionadas, se debe asegurar la red de transporte de carga para evitar pasar por el área urbanizada... Por tanto se debe requerir la creación de algunas nuevas vías de desvío o el mejoramiento de las vías existentes para el transporte de carga al Este, Norte y Sur.”
86. Como se observa, existe coincidencia en la necesidad de crear o mejorar la accesibilidad de las áreas del Puerto y Aeropuerto al resto de la ciudad, más aun con las ampliaciones que se vienen ejecutando en ambas infraestructuras.

c. Tipos de Carga y Volúmenes por Estaciones

87. En el siguiente Cuadro se muestra el tipo y volumen de carga por cada estación de medición:

Tabla 16. Tipos de carga y volúmenes por estaciones.

Código de estación	Dirección	Items	Agricultura, Pesquería	Productos Comestibles	Productos Industriales Ligeros	Silvicultura, Minería	Productos Industriales Pesados	Construcción	Combustible	Otros	Total
CL1	Saliente	Volumen de Carga	1,976.5	3,450.6	377.5	1,176.0	2,809.4	2.8	920.9	879.5	11,593.3
		Ratio	17.0%	29.8%	3.3%	10.1%	24.2%	0.0%	7.9%	7.6%	100.0%
	Entrante	Volumen de Carga	3,534.6	5,532.5	160.5	1,200.6	3,914.8	0.0	869.7	46.6	15,259.2
		Ratio	23.2%	36.3%	1.1%	7.9%	25.7%	0.0%	5.7%	0.3%	100.0%
	Total	Volumen de Carga	5,511.1	8,983.1	538.0	2,376.6	6,724.2	2.8	1,790.6	926.0	26,852.6
		Ratio	20.5%	33.5%	2.0%	8.9%	25.0%	0.0%	6.7%	3.4%	100.0%
CL2	Saliente	Volumen de Carga	7.4	8.6	59.8	2.5	40.5	0.0	0.0	3.3	122.1
		Ratio	6.1%	7.1%	49.0%	2.1%	33.1%	0.0%	0.0%	2.7%	100.0%
	Entrante	Volumen de Carga	18.1	8.6	2.6	2.3	7.9	0.0	0.0	2.8	43.6
		Ratio	41.4%	19.6%	6.0%	5.3%	18.2%	0.0%	0.0%	6.4%	100.0%
	Total	Volumen de Carga	25.5	17.2	62.4	4.8	48.4	0.0	0.0	6.1	165.7
		Ratio	15.4%	10.4%	37.7%	2.9%	29.2%	0.0%	0.0%	3.7%	100.0%
CL3	Saliente	Volumen de Carga	15.8	30.8	0.0	48.3	122.4	0.0	54.4	0.0	271.7
		Ratio	5.8%	11.3%	0.0%	17.8%	45.1%	0.0%	20.0%	0.0%	100.0%
	Entrante	Volumen de Carga	277.0	102.0	24.9	1,064.9	148.4	0.0	5.0	0.0	1,622.1
		Ratio	17.1%	6.3%	1.5%	65.7%	9.1%	0.0%	0.3%	0.0%	100.0%
	Total	Volumen de Carga	292.8	132.8	24.9	1,113.2	270.8	0.0	59.4	0.0	1,893.8
		Ratio	15.5%	7.0%	1.3%	58.8%	14.3%	0.0%	3.1%	0.0%	100.0%
CL4	Saliente	Volumen de Carga	545.3	2,570.6	146.8	1,224.2	3,357.2	0.0	875.2	262.9	8,982.1
		Ratio	6.1%	28.6%	1.6%	13.6%	37.4%	0.0%	9.7%	2.9%	100.0%
	Entrante	Volumen de Carga	4,686.6	922.5	287.2	3,408.6	5,126.8	0.0	373.3	80.8	14,885.7
		Ratio	31.5%	6.2%	1.9%	22.9%	34.4%	0.0%	2.5%	0.5%	100.0%
	Total	Volumen de Carga	5,231.8	3,493.1	434.0	4,632.8	8,484.0	0.0	1,248.5	343.7	23,867.9
		Ratio	21.9%	14.6%	1.8%	19.4%	35.5%	0.0%	5.2%	1.4%	100.0%
CL5	Saliente	Volumen de Carga	11.5	51.0	2.2	16.5	20.4	0.0	16.8	1.4	119.7

	te	Carga									
		Ratio	9.6%	42.6%	1.8%	13.8%	17.0%	0.0%	14.0%	1.1%	100.0%
	Entrante	Volumen de Carga	62.7	37.6	0.0	3.3	3.4	0.0	18.0	0.0	125.1
		Ratio	50.2%	30.1%	0.0%	2.7%	2.7%	0.0%	14.4%	0.0%	100.0%
	Total	Volumen de Carga	74.2	88.6	2.2	19.9	23.7	0.0	34.8	1.4	244.8
Ratio		30.3%	36.2%	0.9%	8.1%	9.7%	0.0%	14.2%	0.6%	100.0%	
CL6	Saliente	Volumen de Carga	1,194.1	4,332.0	1,130.7	1,242.7	4,342.6	0.0	1,152.9	1,385.3	14,780.3
		Ratio	8.1%	29.3%	7.7%	8.4%	29.4%	0.0%	7.8%	9.4%	100.0%
	Entrante	Volumen de Carga	4,414.4	2,930.7	568.5	868.2	3,458.1	0.0	557.6	41.4	12,856.2
		Ratio	34.3%	22.8%	4.4%	6.8%	26.9%	0.0%	4.3%	0.3%	100.0%
	Total	Volumen de Carga	5,608.5	7,262.6	1,699.2	2,111.0	7,800.7	0.0	1,710.4	1,426.7	27,636.5
		Ratio	20.3%	26.3%	6.1%	7.6%	28.2%	0.0%	6.2%	5.2%	100.0%
CL7	Saliente	Volumen de Carga	9.7	505.0	36.4	43.1	5.8	7.9	1,555.0	900.9	3,063.7
		Ratio	0.3%	16.5%	1.2%	1.4%	0.2%	0.3%	50.8%	29.4%	100.0%
	Entrante	Volumen de Carga	0.6	16.2	29.6	1.0	31.0	78.8	54.6	375.5	587.3
		Ratio	0.1%	2.8%	5.0%	0.2%	5.3%	13.4%	9.3%	63.9%	100.0%
	Total	Volumen de Carga	10.2	521.2	66.0	44.1	36.8	86.7	1,609.6	1,276.4	3,650.9
		Ratio	0.3%	14.3%	1.8%	1.2%	1.0%	2.4%	44.1%	35.0%	100.0%
CL8	Saliente	Volumen de Carga	1,342.7	601.2	132.2	172.2	9,257.7	0.0	45.0	2,339.1	13,890.1
		Ratio	9.7%	4.3%	1.0%	1.2%	66.6%	0.0%	0.3%	16.8%	100.0%
	Entrante	Volumen de Carga	2,647.7	717.2	284.1	82.4	1,174.2	0.0	67.0	12,339.1	17,311.7
		Ratio	15.3%	4.1%	1.6%	0.5%	6.8%	0.0%	0.4%	71.3%	100.0%
	Total	Volumen de Carga	3,990.4	1,318.4	416.3	254.6	10,431.8	0.0	112.0	14,678.2	31,201.8
		Ratio	12.8%	4.2%	1.3%	0.8%	33.4%	0.0%	0.4%	47.0%	100.0%
CT1	Saliente	Volumen de Carga	345.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	345.5
		Ratio	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	Entrante	Volumen de Carga	3,869.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3,869.0
		Ratio	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	Total	Volumen de Carga	4,214.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4,214.5
		Ratio	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
CT2	Saliente	Volumen de Carga	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Ratio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Entrante	Volumen de Carga	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4,813.3	0.0	4,813.3
		Ratio	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
	Total	Volumen de Carga	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4,813.3	0.0	4,813.3
		Ratio	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%

– Volumen de Carga

88. CL-1, CL-4, CL-6 exceden 20,000 toneladas por día. En CL-2, sólo pasan pequeños camiones. Por lo tanto, la mayoría de los productos están ingresando y saliendo de Lima en CL-1.

89. En el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez el volumen de carga diario es de aproximadamente 3.600 toneladas.

-
90. En el Puerto del Callao (CL-8) se manejan aproximadamente 31.200 toneladas por día.
 91. En el Mercado Mayorista se transportan aproximadamente 3.870 toneladas.
 92. De la Refinería La Pampilla salen 4.813 toneladas de combustible por día.

d. Características de los Productos de Carga

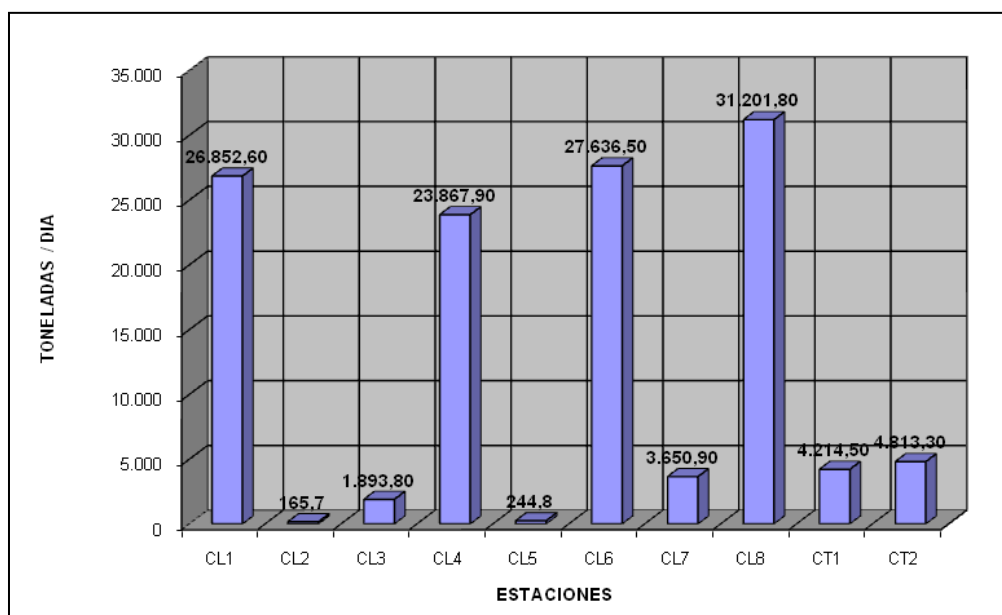
– Entrante

93. En la línea cordón de CL-1 a CL-6, Agricultura/Pesquería tienen un alto porcentaje en comparación con los productos salientes. Especialmente, en CL-2 Agricultura/Pesquería representan el 42.7 % y en CL-5 representa 50.2 % del volumen total.
94. En CL-3 y CL-4, Silvicultura y Minas representan altos porcentaje: 65.7% y 22.9 % del volumen total.
95. En el aeropuerto y puerto, los otros representan 63.9 % y 71.3% del volumen total que ingresa a las instalaciones.

– Saliente

96. Los productos industriales ocupan un alto porcentaje entre todos los productos transportados. En CL-2, productos industriales ligeros, en CL-3, productos industriales pesados ocupa el mayor porcentaje. En el aeropuerto, el combustible representa el mayor porcentaje con 50.8 % del volumen total que sale. En el Puerto del Callao, los productos industriales representan el 66.6% del volumen total que sale en un día.

Figura 13. Volumen de carga en estaciones.



97. Según los resultados del PMTU, los volúmenes de carga que se estima se transporta en el Área Metropolitana son de 15.000 Tm / día (entrante) y 9.000 Tm /día (saliente), siendo la Av. Gambetta la de mayor utilización (20%), seguida de la Av. Argentina (18%) y la Panamericana Sur (16%). A ese respecto debe observarse que la carga en la ciudad se moviliza tanto en el área norte, este y sur, a través del área central hacia el oeste y viceversa.
98. En términos más precisos, en el Plan JICA se recomienda el mejoramiento de las avenidas Argentina, Benavides y Venezuela, así como un mayor uso del ferrocarril, recuperando su sección normativa.
99. También concluye el PMTU sobre la importancia del Proyecto del Periférico Vial Norte, como nueva vía de Evitamiento de la ciudad que permitiría la interconexión con el Aeropuerto y el Puerto del Callao.

- **El Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010**

a. Generalidades

100. El Plan Urbano Director del Callao 1995 – 2010 se concibe como un instrumento técnico -normativo orientado al ordenamiento territorial, el acondicionamiento físico y el desarrollo urbano de la Provincia, de modo de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de su población y de las condiciones de su hábitat.

101. El documento tiene el propósito de ordenar el territorio, la vialidad y el ambiente, a través de su acondicionamiento físico y su desarrollo urbano. Aprobado por la Ordenanza N° 018 del 05.10.95; el Plan persigue institucionalizar los mecanismos de concertación pública y privada, a fin de desarrollar un proceso permanente de planificación, programación y obras, incluyendo su financiamiento.

102. Su contenido básico se refiere a:

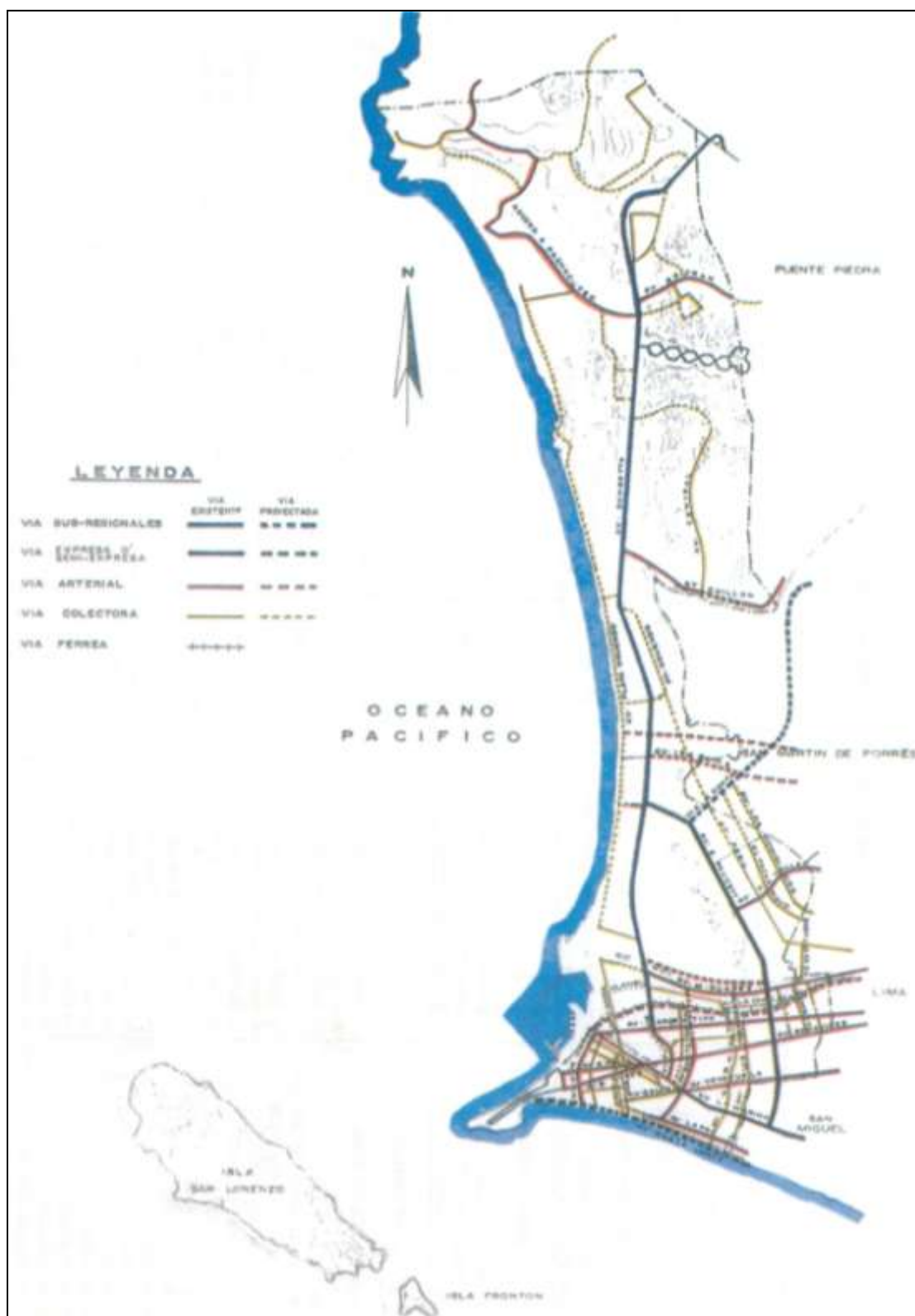
- Objetivos globales: (i) el ordenamiento territorial y urbanístico, (ii) el ordenamiento vial y (iii) el ordenamiento ambiental de la Provincia.
- Propuestas específicas de acondicionamiento territorial, sistema vial y transportes, ordenamiento ambiental, seguridad física ante desastres, zonificación de usos del suelo, vivienda y renovación urbana, equipamiento urbano, servicios públicos y administración del planeamiento urbano.
- Programa de inversiones.

b. El Esquema Vial

103. En relación al ordenamiento vial, el Plan tiene por finalidad estructurar una red de vinculaciones viales que articulen funcionalmente las actividades sociales y económicas de la provincia, e integren la organización urbana del Callao en el contexto metropolitano y regional; promoviendo un escenario de equilibrio con el menor grado posible de conflictos y fricciones espaciales, de manera de contribuir a la eficiencia funcional de la Provincia.

104. El esquema vial es bastante similar a las propuestas del Plan Vial de Lima Metropolitana (Figura 14. Propuesta del Sistema Vial Provincial.).

Figura 14. Propuesta del Sistema Vial Provincial.



Fuente: Propuesta del Sistema Vial Provincial.

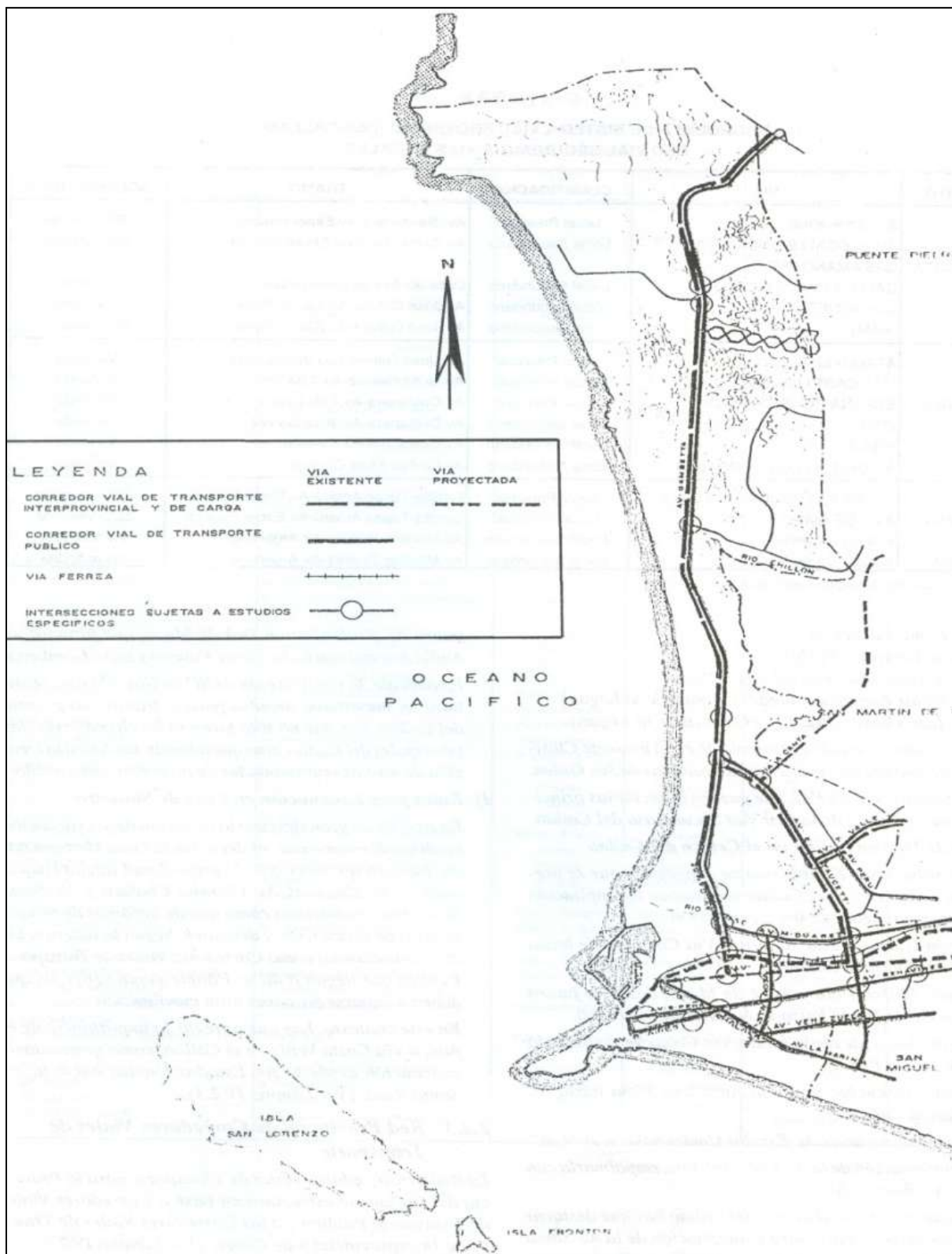
105. El Plan propone una clasificación de.

- Vías Sub-regionales: Carretera Néstor Gambeta, Vía a Canta.
- Vías Expresas: Av. Elmer Faucett, La Marina Vía Costaverde.
- Vías Arteriales: Morales Duarez, Colonial, Argentina, Venezuela
- Vías Colectoras: varias.

106. En el marco del esquema vial propone igualmente corredores de transporte interprovincial y de carga, compuesto por las avenidas:

- Argentina
- Gambetta
- Autopista Callao- Canta
- Faucett
- Tomás Valle
- Henry Meiggs
- Tomás Valle

Figura 15. Propuesta de Corredores Viales 2010.



Fuente: Propuesta de Corredores Viales de Transporte al 2010.

107. El Plan igualmente identifica una serie de proyectos de mejoramiento vial, ampliación, construcción de intercambios y pasos a desnivel, algunos de los cuales se han venido realizando en estos últimos años.
108. Sin embargo, es necesario destacar es que el Plan no ha previsto de manera integral la magnitud de los proyectos y obras a realizar en relación con las demandas de las futuras ampliaciones del puerto y del aeropuerto.
109. En cuanto al grado de cumplimiento del aspecto vial, éste no se ha producido en su totalidad, salvo algunas intervenciones puntuales de impacto provincial, como es el intercambio de la intersección Faucett/ Benavides, el óvalo Saloom, el parcial tramo de la vía Expresa Faucett y mejoramientos de algunas vías internas.
110. Están pendientes de solución el mejoramiento de los ejes de interconexión con Lima: Argentina, Benavides, Venezuela, además de los proyectos de Gambetta y Costa Verde que tienen un avance importante en cuanto a la formulación de sus proyectos pero aun sin fecha de ejecución.
111. Un Plan es un documento que debe estar en permanente reformulación o reajuste, sin embargo en el caso del Plan Director del Callao esto no se ha producido. A la fecha, año 2010, este documento debería reformularse de acuerdo a los nuevos escenarios actuales, como son la ampliación del puerto y aeropuerto que son ya una realidad y que en el año 1995 eran proposiciones de largo plazo que el Plan no las estudió con la importancia que el tema merecía.
112. En cuanto a la congruencia con otros planes, debemos indicar que este Plan se hizo en concordancia con el Plan Metropolitano de Lima y Callao 1990-2010, por cuanto ambos planes los formuló la misma entidad: el Instituto Metropolitano de Planificación, perteneciente a la Municipalidad Metropolitana de Lima.

- **Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima y Callao 1990- 2010**

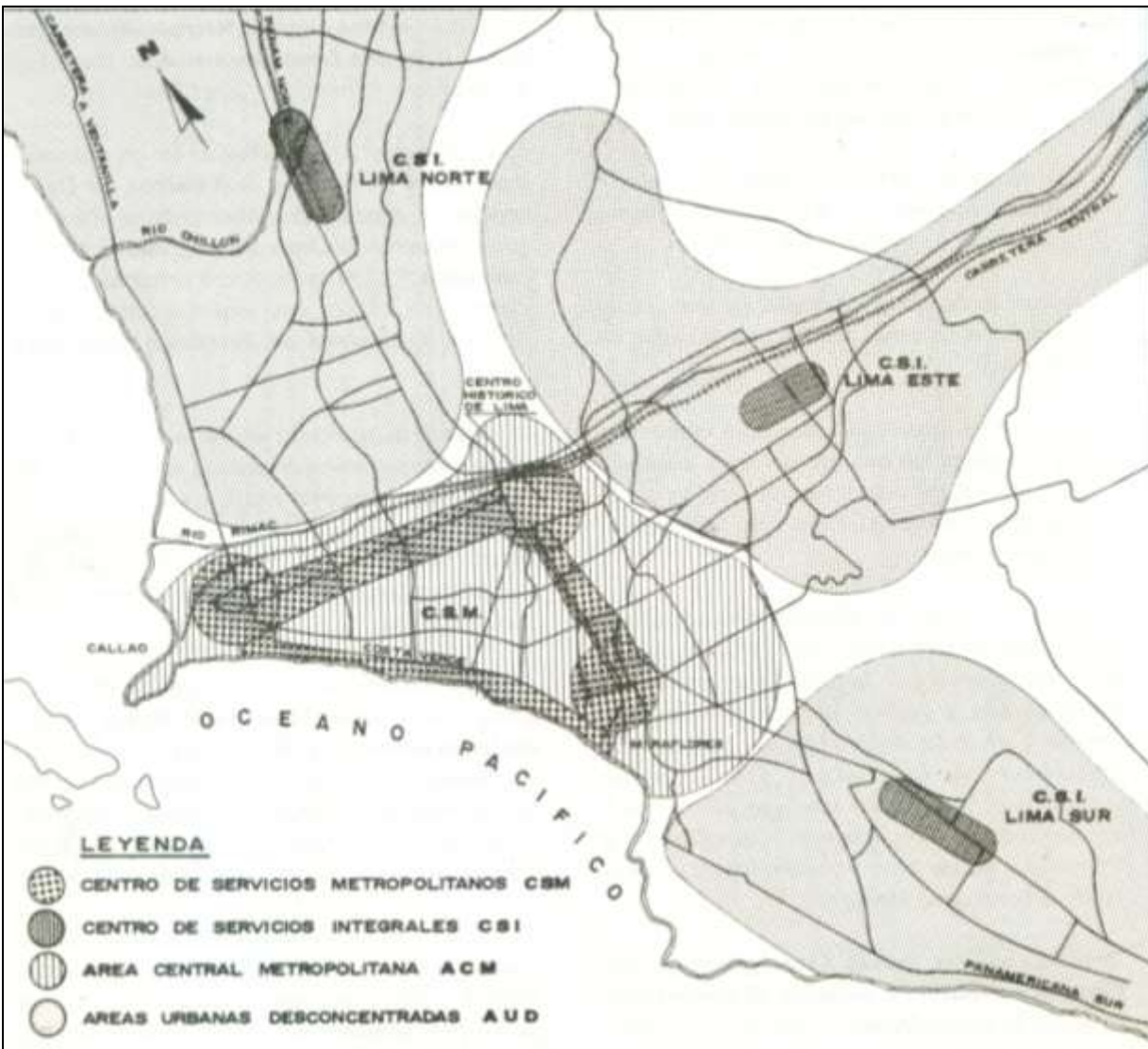
- a. **Generalidades**

113. Este documento fue elaborado por la Municipalidad Metropolitana de Lima, a lo largo de tres gestiones municipales. Fue aprobado mediante Acuerdo del Concejo N° 287 del 21 de Diciembre de 1989 y da los lineamientos básicos de desarrollo de la Metrópoli hacia el 2010.
114. Fundamentalmente, el marco general de la propuesta se basa en la consolidación de la desconcentración funcional de la Ciudad en cuatro zonas:

- Lima Norte, que abarca, entre otros, a los distritos de Comas, Independencia, San Martín de Porres y Ventanilla.
- Lima Este, con los distritos de San Juan de Lurigancho, El Agustino y Ate.
- Lima Sur, que comprende básicamente a los distritos de Villa El Salvador, San Juan de Miraflores y Chorrillos.
- Lima Centro, que es la Ciudad consolidada, que abarca un conjunto de distritos que corresponden a las estructuras más antiguas de la ciudad.

115. Dentro de esta área central se contemplan tres “centros de servicios integrales”, conformados por el Centro Histórico de Lima, el Centro del Callao y el distrito de Miraflores, debidamente articulados entre sí, por los correspondientes ejes viales (Figura 16).

Figura 16. Propuesta de Ordenamiento Físico-Espacial Metropolitano.



Fuente: Municipalidad de Lima Metropolitana. Instituto Metropolitano de Planificación, 1992.

b. El Esquema Vial

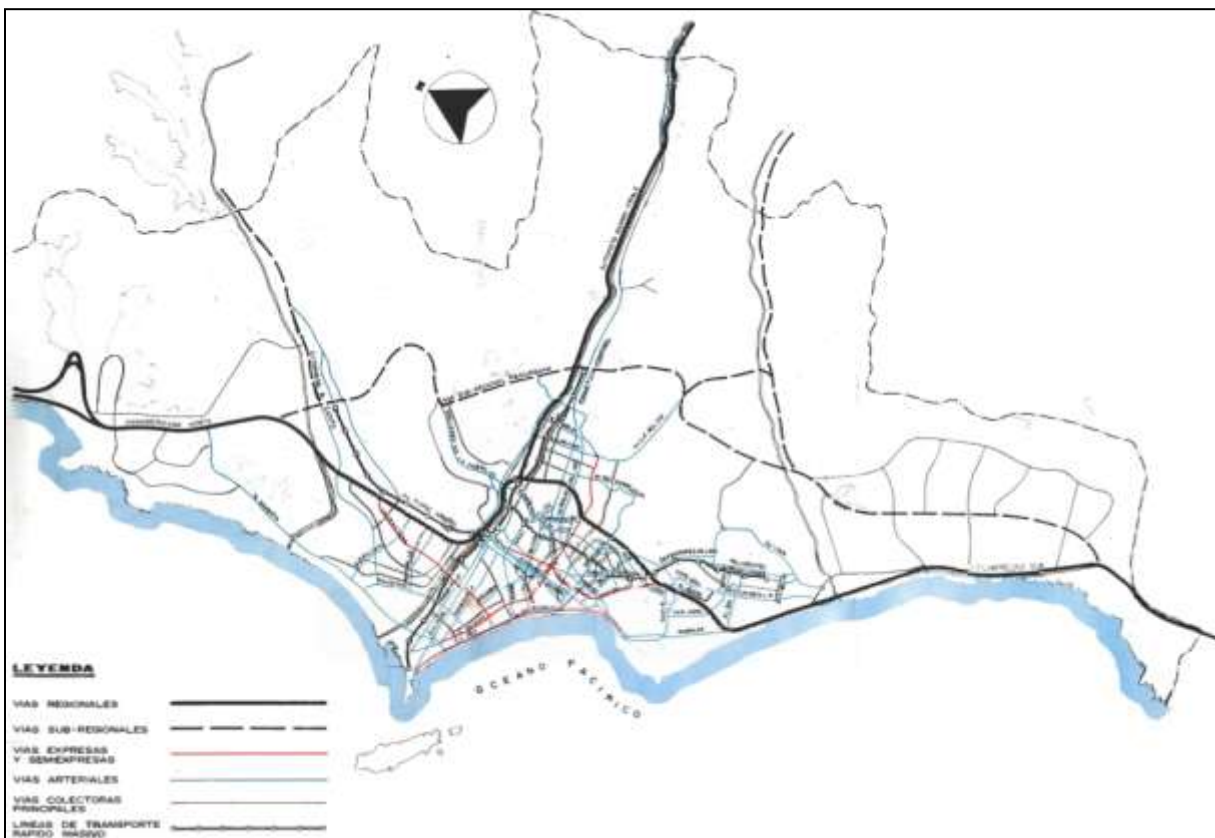
116. Dentro del Plan de Desarrollo se propone un “esquema vial”, conformado por una categorización funcional de vías:

- **Vías Regionales:** carretera Panamericana y carretera Ramiro Prialé (hacia la sierra central).
- **Vías Sub regionales:** vía Periurbana (que bordea la zona este de la ciudad).

- **Vías Expresas y Semiexpresas:** Paseo de la República, Javier Prado- La Marina, Universitaria y vía Costa Verde, paralela a las playas.
- **Vías Arteriales:** Argentina, Colonial, Venezuela, Néstor Gambeta, Faucett y Canta- Callao.
- **Colectoras Principales:** varias.

117. El Plan de Desarrollo Metropolitano, en cuanto a vialidad se refiere, no contempla mayores propuestas ni entra en detalles en el mejoramiento de la integración física entre el puerto y aeropuerto, ya que prácticamente mantiene la estructura vial existente entre Lima y Callao.

Figura 17. Sistema Vial Metropolitano al 2010.



Fuente: Municipalidad de Lima Metropolitana. Instituto Metropolitano de Planificación, 1992.

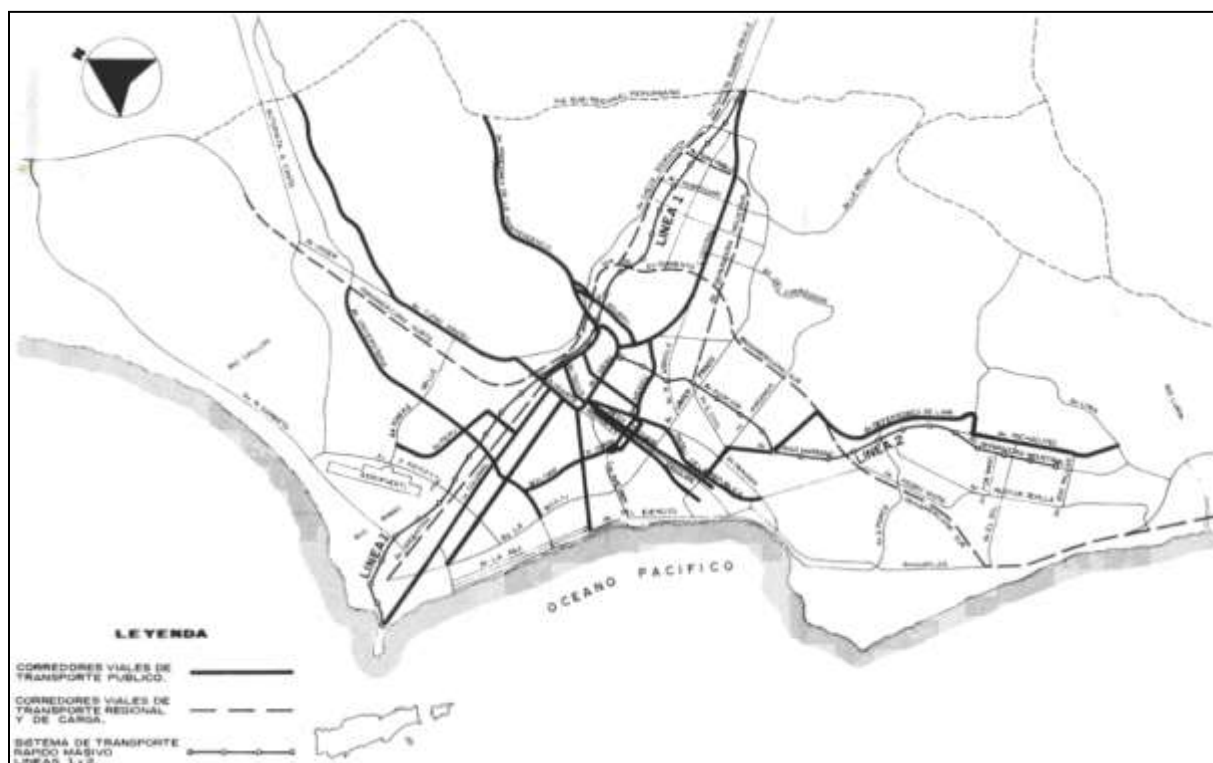
118. Aunque en la actualización del Plan Vial Metropolitano se tienen a mayores avances y detalles de lo propuesto, sino se profundiza en la solución de la problemática de la integración física entre ambas ciudades.

c. Los Corredores de Carga

119. Como corredores especializados en carga, el Plan propone que al 2010 estén en funcionamiento los siguientes corredores:

- Néstor Gambeta.
- Argentina.
- Panamericana Norte, Vía de Evitamiento, Panamericana Sur.
- Autopista Ramiro Prialé.
- Separadora Industrial.

Figura 18. Corredores viales de transporte a 1996.



Fuente: Municipalidad de Lima Metropolitana. Instituto Metropolitano de Planificación, 1992.

120. Sin embargo, en cuanto a la viabilidad, diremos que todas las inversiones realizadas tanto por los gobiernos municipales y regionales de Lima y Callao han sido insuficientes frente a las necesidades de ambas provincias. En el Plan se precisan las obras a realizar desde el 1990 al 2010, muchas de las cuales aun no se concretan, en particular las orientadas a mejorar la interrelación de Lima y el Callao.

- **El Plan Vial Metropolitano**

- a. **Antecedentes**

121. El antecedente más importante para el actual Plan Vial Metropolitano lo constituye el elaborado en el año 1971, en el marco del Plan de Desarrollo Metropolitano 1967-1980.
122. Este Plan Vial, aprobado por la Resolución Suprema 293-71-VI-DU, ha sido la base a partir del cual las sucesivas administraciones municipales han actualizado los diferentes planes viales, incluyendo el vigente actualmente desde el año 2001, por el tiempo transcurrido requiere de ser actualizado, sobre todo en los ámbitos en que la ciudad ha ido consolidando su crecimiento en los últimos años.
123. Este Plan, consideraba cuatro jerarquías de vías a nivel de Lima y el Callao:
- Regionales
 - Expresas
 - Avenidas
 - Colectoras
124. Con el sistema vial básico que planteaba este antiguo Plan es que la ciudad ha ido expandiéndose a lo largo de las últimas décadas. Lamentablemente algunas de sus propuestas bastantes avanzadas para entonces no se han concretado, generalmente por la ocupación espontánea de los derechos de muchas de las vías.
125. En particular para la integración Lima- Callao este antiguo Plan proponía, entre otros:
- La construcción del par vial de la Av. Morales Duarez, en ambas márgenes del río Rimac, desde Lima hasta el Callao.
 - La ampliación de la Av. Henry Meiggs, tanto para la doble vía del tren, como para las vías laterales.
 - Construcción de la Costa Verde.
 - Construcción de la Av. Néstor Gambetta, con el carácter de vía expresa. El trazo ya consideraba la ampliación del aeropuerto, actualmente en proceso.
 - La vía expresa de la Av. Elmer Faucett.
 - La autopista Canta- Callao.
 - Las vías expresas en las avenidas Tomás Valle y Angélica Gamarra.
 - La Av. Santa Rosa.

Figura 19. Plan Vial Metropolitano del año 1971



- **El Plan Vial Metropolitano Vigente**

126. El Plan Vial Metropolitano vigente, aprobado por Ordenanza N° 341 de la Municipalidad Metropolitana de Lima, publicado en Diciembre del 2001 y actualizado en diferentes oportunidades, clasifica las vías de acuerdo a sus funciones. Así mismo establece las secciones viales, por lo que constituyen elementos normativos para la determinación de los derechos de vía correspondiente en los procesos de habilitación urbana y otros previstos en la reglamentación urbanística.

127. Los principales aspectos funcionales que definen la clasificación de una vía son:

- El tipo de tráfico que soporta.
- El uso del suelo colindante.
- La accesibilidad del área.

128. La clasificación vial del Plan es la siguiente:

- Expresas (nacionales, regionales, subregionales, metropolitanas).
- Arteriales.
- Colectoras.
- Locales.

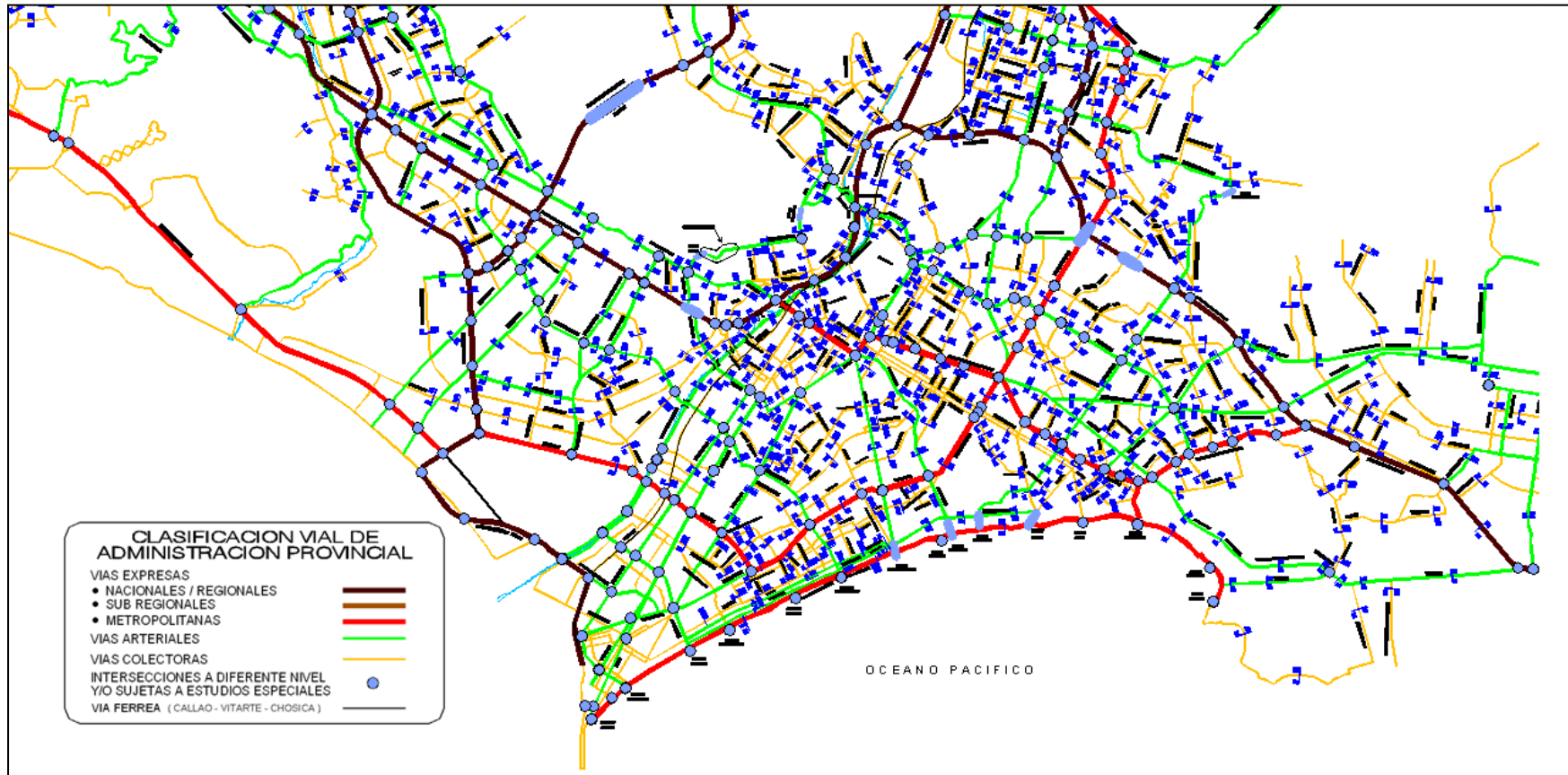
129. Como se puede apreciar, el Plan Vial no discrimina ni incluye mayormente aspectos concernientes al tránsito pesado, esto por lo general lo manejan las municipales distritales, de acuerdo a las características de su propia red vial.

130. El Plan propone puentes o pasos a desnivel en los cruces de todas las carreteras y vías expresas urbanas e inclusive en muchas vías arteriales que lo ameritan. El principal problema de ejecutar las propuestas del Plan es el aspecto económico. Las Municipalidades y los Gobiernos Regionales no tienen la suficiente capacidad para llevar a cabo gran parte de las propuestas del Plan.

131. En el caso del presente estudio por ejemplo se requiere priorizar la accesibilidad del Callao, Puerto y Aeropuerto, al resto de la Metrópoli, mejorando los ejes viales existentes, ya que se trata de áreas consolidadas, donde los derechos de vía ya están definidos.

132. El siguiente es un gráfico parcial del sistema vial actual.

Figura 20. Sistema vial actual.



- **Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia Constitucional del Callao al 2020.**

a. Generalidades

133. Este Plan fue desarrollado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP), por encargo del Gobierno Regional del Callao durante el año 2009, pero se encuentra aun sin aprobación.

134. Los principales objetivos del Plan son:

- Establecer los lineamientos y políticas de desarrollo territorial del Callao
- Definir el nuevo rol del Callao en el contexto de la globalización de la economía, los procesos de descentralización y el desarrollo nacional.
- Poner en valor el patrimonio natural y cultural como referente de la identidad nacional y como estrategia para la sostenibilidad ambiental.

135. Este Plan de Ordenamiento contiene un diagnóstico, aunque bastante genérico, que luego se traduce en las propuestas viales.

136. El diagnóstico de transporte considera que éste se desarrolla a través de tres grandes áreas:

- **Área 1**, Ventanilla – Pachacútec (vehículos de transporte público, principalmente).
- **Área 2**, Industrial (vehículos de transporte de carga, principalmente y en menor magnitud de automóviles).
- **Área 3**, Consolidada (transporte público, privado y de carga).

b. Situación Actual de las vías y zonas estudiadas en el Plan

137. En el diagnóstico del Plan se señala que “el problema de movilidad entre las 3 áreas antes mencionadas se genera, por una parte, por la existencia de una sola vía (Av. Gambetta), la cual relaciona a todos los distritos, pero a través de un congestionado tráfico mixto (público de pasajeros, de carga y de automóviles privados). Estos modos de transporte que saturan la escasa infraestructura vial instalada y limitan el desarrollo de las actividades relacionadas con cada una de ellas.”

138. “El congestionamiento del tránsito es otro problema que caracteriza el desarrollo de transporte en la Provincia. Existen diversos tramos e intersecciones que tienen problemas críticos de tránsito y depende del lugar donde se ubican. Existen ya intersecciones muy congestionadas, debido a la instalación de actividades comerciales, paraderos de colectivos y moto taxis no planificados. Por ejemplo:
- En el Ovalo de Ventanilla, por incremento de actividades comerciales
 - En el área industrial, en la Av. Gambetta específicamente en el Ovalo 200 Millas, en la Av. Gambetta entre el Ovalo 200 Millas y el Río Rímac, en la intersección de la Av. Faucett con la Av. Canta – Callao.
139. Un tercer paquete de áreas congestionadas está sobre la trama urbana de los distritos La Punta, Carmen de la Legua, Bellavista y El Callao, debido al mal funcionamiento de semáforos, los giros a la izquierda, el estado de pavimentos, los paraderos de transporte público, entre otros. Sin embargo, existen algunas vías administradas mediante un sistema de semaforización centralizado en la Av. Buenos Aires, Av. Elmer Faucett, Av. La Marina, Av. Benavides Ex – Colonial, etc., que vienen funcionando adecuadamente.
140. La infraestructura vial de acceso al Puerto del Callao tiene también serias limitaciones. La Av. Manco Cápac, tiene un ancho que se encuentra en el orden de los 24 metros, de dos carriles por sentido, con tráfico mixto, urbano y de carga.
141. La infraestructura vial de la Av. Gambetta en el tramo ubicado entre el Ovalo 200 millas y el acceso al Puerto tiene serias limitaciones de capacidad vial. En la actualidad el sub tramo entre el Ovalo 200 Millas y el Río Rímac tiene sólo un carril por sentido lo que genera la formación de largas colas de tránsito.
142. Actualmente, la accesibilidad al Puerto y Aeropuerto es un problema, según el siguiente gráfico. En el caso del Puerto, la infraestructura vial es escasa, dado que la Av. Manco Cápac, que es la que se encuentra frente al Puerto, tiene una sección vial que no supera los 24 metros libres. Además, por esta vía circulan, camiones, vehículos privados y motos. En el caso del Aeropuerto, el problema radica en que los ingresos y salidas están relacionadas con un Ovalo, donde confluyen la Av. Tomas Valle y la Av. Faucett. En este lugar, por motivos de los entrecruzamientos, se generan problemas de congestionamiento por la reducida capacidad.
143. La problemática vial en la Provincia está determinada por la gran demanda de viajes, según los datos existentes en el Plan Maestro de Lima y Callao, así como la información tomada en campo. Existen problemas de capacidad vial para acceder al puerto, siendo la Av. Manco Cápac muy angosta (24 m.) para la cantidad de vehículos que transita y se proyecta que transiten. Existe una débil capacidad vial

para el acceso al Aeropuerto. Existe débil capacidad vial en determinados tramos, sobretodo en la Av. Gambetta entre el Ovalo 200 millas y el acceso al Puerto del Callao. No existen vías rápidas en el sector sur del Callao (Bellavista, Carmen de la Legua, La Punta, La Perla), que relacionen al Callao con la ciudad de Lima. No existe infraestructura adecuada para el transporte público masivo, y el transporte público que hoy atiende a Ventanilla, incluyendo a Pachacútec, se desarrolla con ciertas limitaciones de accesibilidad.

c. Proyectos Viales y de Transporte

144. El Plan de Ordenamiento del territorio propone un esquema consolidado de las intervenciones a realizarse en el Callao y que están expresadas en el siguiente listado:

- Faja transportadora al terminal portuario.
- Actualización del estudio definitivo de la carretera Litoral Norte entre el Callao y el distrito de Ventanilla.
- Actualización del Estudio de Factibilidad de la Vía Costa Verde, tramo Callao.
- Estudio de Factibilidad de la Av. Costanera.
- Vía Expresa Elmer Faucett.
- Proyecto Néstor Gambetta.
- Prolongación de Av. Santa Rosa.

- **Plan Nacional de Desarrollo Portuario – PNDP**

- a. **Antecedentes**

145. El 10 de enero de 2001, mediante Ley N° 27396 (Ley que suspende los efectos del Decreto Ley N° 25882, que incluye a Enapu S.A en el proceso de Privatizaciones) se suspendió el proceso de concesión de cinco terminales portuarios marítimos (Paita, Salaverry, Chimbote, Pisco e Ilo), hasta la aprobación de una ley de puertos. El proyecto de la citada ley había sido aprobado en el Congreso en diciembre del 2000, pocos días antes de que la COPRI (hoy Proinversión) abriese los sobres de los postores de un proceso de licitación iniciado durante el gobierno de A. Fujimori, que tuvo un final precipitado en noviembre de ese año.
146. Una Comisión Especial creada en febrero del 2002 fue la encargada de elaborar el Anteproyecto de Ley Nacional de Puertos, y estuvo conformada - entre otros - por el Viceministro de Transportes y representantes de Ositran, y diversos gremios de empresas privadas vinculadas al sector portuario.
147. El 1 de marzo de 2003 se publicó la Ley 27943, Ley del Sistema Portuario Nacional, que introdujo una serie de modificaciones importantes al marco institucional de sistema portuario:
- Creación de la Autoridad Portuaria Nacional (APN), cuyo directorio estaría conformado por 11 miembros.
 - Definición de las funciones de los distintos actores públicos en la actividad portuaria (MTC, APN, ENAPU, Ositran, Indecopi, Sunat)
 - Establecimiento de la obligación de la APN de elaborar el Plan Nacional de Desarrollo Portuario.
148. La Ley del Sistema Portuario Nacional estableció un marco institucional para la actividad que intenta combinar los elementos básicos de un modelo basado en un autoridad regulatoria (Ositran) con elementos de modelos basados en autoridades portuarias a la usanza europea⁶.

⁶ Cabe mencionar que en Europa existen tres modelos: el modelo de gestión privada (Reino Unido), el de gestión por municipios (Bélgica, Holanda, Alemania) y el modelo centralizado (España, Francia). En el

b. Aprobación del PNDP 2005-2035

149. En marzo del 2005 fue aprobado el Plan Nacional de Desarrollo Portuario – PNDP, el mismo que “(...) plantea una visión de futuro cuya misión puntual es alcanzar el desarrollo del Sistema Portuario Nacional, que contribuirá a hacer que cuando menos uno de los puertos peruanos sea hub o puerto pivote sub regional en la Costa Oeste de Sudamérica, constituyéndose como el sistema portuario líder en la región. Para ello el PNDP proyecta un movimiento del tráfico de carga en un horizonte de 30 años, es decir, hasta el año 2035. Para ello se estiman inversiones al corto plazo (2005-2006), mediano plazo (2007-2012) y largo plazo (2013-2035).”
150. El PNDP tiene la virtud de presentar un diagnóstico bastante amplio y detallado de la realidad portuaria del país al año 2005, sin embargo el establecimiento de objetivos realistas, retadores y objetivos no se cumplió a plenitud. La misma frase del párrafo precedente, cuando se refiere a que “cuando menos uno de los puertos peruanos sea hub o puerto pivote sub regional” soslayando algo tan obvio como que El Callao es el único puerto con capacidad de obtener dicho logro y dejando de lado que la posesión de dos hubs sub regionales en un país de las dimensiones del Perú no sería muy eficiente desde la perspectiva logística, demuestra la debilidad de su concepción estratégica.
151. Se ha aducido que la existencia del PNDP propició la concesión exitosa del Muelle Sur del Callao; sin embargo, quienes respaldan esta posición no toman en cuenta que la otra concesión vigente, en Matarani, que ha permitido triplicar el movimiento de carga en dicho puerto en los últimos 10 años, se otorgó varios años antes de que existiera un PNDP o una Ley de Puertos.
152. La falta de claridad en la definición estratégica del PNDP ha ocasionado demoras en diversas decisiones que debieron ser tomadas por el Sector Transportes en temas tan importantes como la aprobación de proyectos privados portuarios a lo largo de la costa peruana (en particular en las zonas de Callao y Marcona), así como la búsqueda de una solución al embarque y transporte de minerales en el Callao, que tantos problemas de contaminación ha causado hasta la fecha.

c. Actualización del PNDP

Perú se optó por un modelo similar al último de los señalados.

153. A pesar de que los años 2004-2008 fueron muy intensos en lo referido a las iniciativas portuarias, en particular aquellas dirigidas a desarrollar el Callao, el PNDP no fue objeto de ninguna actualización, hasta que en noviembre 2008 la APN suscribe un contrato con Valencia Port con dicho propósito, en la esperanza que un nuevo PNDP facilite las concesiones portuarias. Sin embargo, la actualización del PNDP requiere de dos insumos previos:

- La Estrategia del Sistema Portuario Nacional, que se desarrollará con el apoyo de la Corporación Andina de Fomento – CAF, con fondos de la cooperación española y
- Un Estudio de Demanda, que también se trabajará con Valencia Port.

154. Ambos estudios pueden tomar unos cuatro meses de ejecución en paralelo, de manera que en suma, la actualización del PNDP estaría lista recién no antes de abril del 2010.

155. Existe también – desde hace un año - un desarrollo técnico para el Plan Maestro del Callao, pero el Directorio de la APN aún no lo ha aprobado porque se debe considerar el caso de las distintas iniciativas privadas⁷, para lo cual es imprescindible haber actualizado previamente el PNDP.

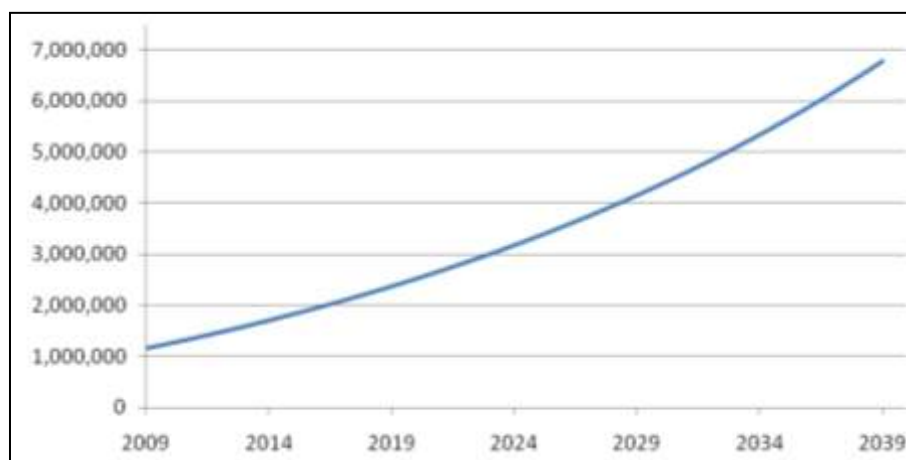
- **Plan Maestro del Terminal Portuario del Callao 2009 – 2039**

156. Elaborado en septiembre de 2009, este plan empieza a avanzar en las definiciones estratégicas que no quedaron bien establecidas en el PNDP. En efecto, el plan maestro establece un planteamiento estratégico basado en los cambios estructurales del comercio Internacional, la globalización, la modernización de los proveedores logísticos, la evolución del transporte y el crecimiento económico del país, proyectando un movimiento de contenedores hasta el año 2039, conforme se aprecia en la siguiente Figura 22.

157. La proyección determina que en un lapso de 30 años El Callao alcanzará un movimiento de 6,8 millones de TEU, cifra comparable al volumen actual del puerto de Amberes, tercero en Europa en términos de manejo de contenedores.

⁷ La más importante de las cuales es la presentada por DPW Callao para desarrollar la parte norte del Callao.

Figura 22. Proyección de movimiento de TEU – TP Callao 2009 - 2039



Fuente: Elaboración propia

158. Es necesario observar que la proyección comprende la suma agregada de cuatro categorías de carga cuya participación a lo largo del flujo es la siguiente (se muestra cuatro años de la serie, distanciados en una década entre ellos):

Tabla 17. Carga desagregada en TEU según categoría

	419,187	941,423	1,811,641	3,229,528
Importación	458,730	888,992	1,548,165	2,503,128
Trasbordo	273,026	536,633	796,799	1,054,755
Cabotaje	331	430	559	727
Total	1,151,274	2,367,478	4,157,164	6,788,138

Fuente: APN. Elaboración Propia

159. Expresado en porcentaje sobre la carga total, observamos la siguiente estructura, en la cual se fortalece la capacidad exportadora del Callao a lo largo del tiempo:

Tabla 18. Carga desagregada en TEU según categoría

Exportación	36.41%	39.76%	43.58%	47.58%
Importación	39.85%	37.55%	37.24%	36.88%
Trasbordo	23.72%	22.67%	19.17%	15.54%
Cabotaje	0.03%	0.02%	0.01%	0.01%

Fuente: APN. Elaboración Propia

160. El desarrollo futuro del Callao se establece en 5 fases, con una inversión calculada en USD 3,484 Millones, de acuerdo con el siguiente flujograma, en el cual se detalla las principales obras físicas de cada fase:

Figura 23. Fases futuro desarrollo del Callao



Fuente. APN. Elaboración Propia

161. Por otro lado, se puede constatar que la expansión futura del TPC abarca distintos terrenos urbanos y rurales, uno de los cuales es el asentamiento humano Puerto Nuevo. No obstante, se ha omitido como zona de expansión a la Base Naval, lo cual ocasiona que a lo largo de los 30 años de desarrollo proyectado, esta instalación militar se vea rodeada por muelles, almacenes y demás instalaciones del puerto comercial, lo cual generará sin dudas una serie de externalidades negativas en uno y otro sentido. La siguiente Figura 24 muestra las 5 fases desarrolladas al 2039.

Figura 24. Expansión futura del TPC



Fuente: Elaboración propia

162. En resumen, de acuerdo con el Plan Maestro, para los próximos 30 años:

- El Callao se transformará en un puerto especializado en la manipulación de contenedores, con un sesgo claramente exportador.
- Las importaciones disminuyen ligeramente su participación relativa en el total de carga.
- La superficie ocupada por el TPC se multiplicará por seis, sobre terrenos actuales así como en zonas ganadas al mar.
- El área portuaria, las dos ZAL y el aeropuerto del Callao estarán integrados logísticamente.
- El cabotaje seguirá siendo poco significativo.
- El trasbordo, a pesar de su crecimiento, pierde importancia relativa.
- La mejora de la infraestructura de terminales, el dragado a 16 m, la mayor cantidad de grúas, el incremento del tamaño de naves y el aumento de la capacidad de almacenamiento va a generar en simultáneo un gran atractivo del Callao para líneas directas desde Asia, Norteamérica y Europa, así como para el trasbordo hacia otros puertos de la región.
- En particular, no se debe descartar que el trasbordo, en tanto no colisiona con el manejo de las otras cargas, es una importante fuente de desarrollo que podría equipararse o incluso superar las cargas de exportación. De esta manera, nuestro principal puerto se podrá consolidar como un hub

regional para el Perú, Ecuador e incluso para el Norte de Chile y el occidente brasileño a través de la IIRSA Centro.

- La expansión del área portuaria y la creación de dos ZAL (además de la contigüidad entre ellas) ocasionará una disminución drástica en el transporte de contenedores hacia depósitos privados externos, lo cual obliga a replantear el modelo de flujos actuales del tránsito de camiones entre el puerto y la ciudad.
- Debe estudiarse con la mayor profundidad posible la potencialidad de la conexión ferroviaria para hacer más eficientes las cadenas logísticas entre la sierra central y El Callao - Ventanilla.
- La expansión del TP Callao debe tomar en consideración en algún momento la hipótesis del traslado de la Base Naval y la consecuente utilización del espacio que hoy ocupa para la ampliación del área portuaria.

- **Transporte de Carga en el Área Metropolitana de Lima y Callao ⁸**

163. El Consejo de Transporte de Lima y Callao realizó en el año 2007 el análisis y diagnóstico integral del servicio de transporte de carga en el Área Metropolitana de Lima y Callao, con el fin de planificar adecuadamente el desarrollo del servicio.

164. En la primera parte del estudio se encontró, de acuerdo a la información que registra el Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, que la flota que presta el servicio de carga se compone de la siguiente manera:

Tabla 19. Directorio de empresas de transporte de carga registradas en el MTC (Enero 2007)

	Ámbito Nacional	Ámbito Local	
	TODO EL PERÚ Flota	LIMA Flota	CALLAO Flota
Transporte de carga	45.448	32.898	5.718

165. A continuación se presentan las vías encontradas como autorizadas para el transporte de carga pesada en Lima y Callao:

⁸ Fuente: Transporte de carga en el Área Metropolitana de Lima y Callao – Febrero 2007

Figura 25. Rutas de Transporte de Carga autorizadas en Lima



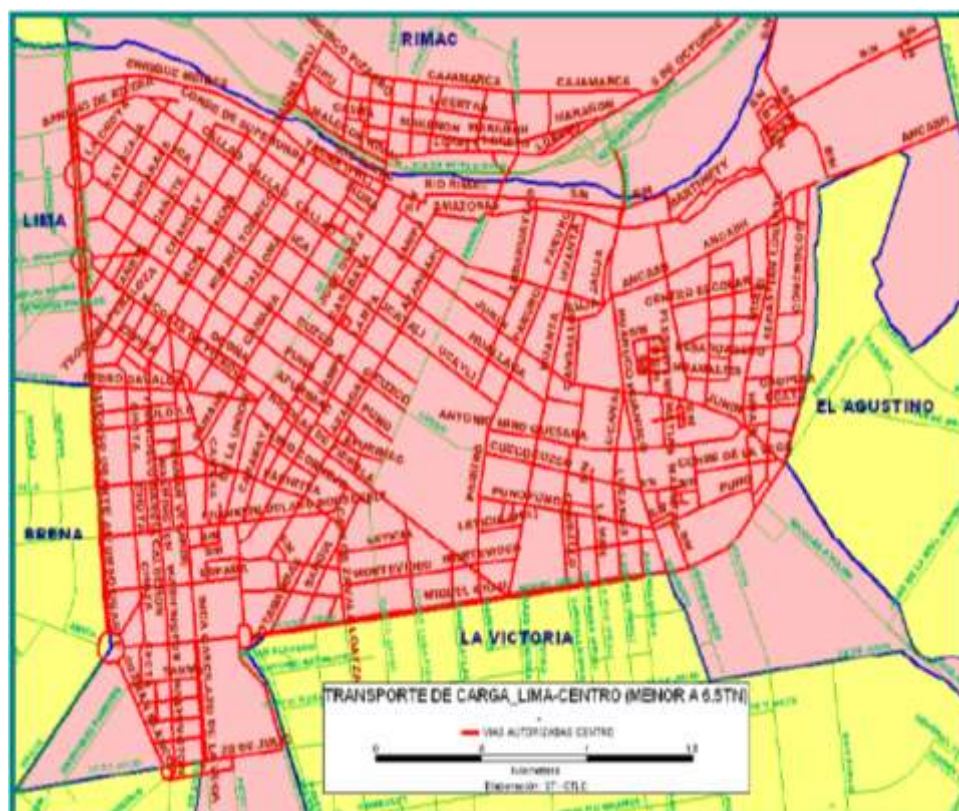
166. Respecto al caso del Callao en la figura siguiente se presentan las vías autorizadas para la circulación de tráfico de carga; sin embargo se evidencia que no existe conectividad entre las redes viales, tal como se observa gráfica continuación.

Figura 26. Rutas autorizadas para el transporte de carga en el Callao



167. Por otra parte, en la zona denominada “Lima Cuadrada” no se permite el transporte de carga mayor a 6.5 TN, ni de vehículos de carga con antigüedad mayor a 10 años, en el horario comprendido entre las 06:01 y 20:59 horas, de acuerdo a la siguiente figura.

Figura 27. Rutas de transporte de carga autorizadas en Lima Cuadrada



168. En el estudio, como resultado del análisis de las rutas de transporte de carga de acuerdo a la normatividad municipal, se concluye que aunque estas redes están bien definidas en las dos áreas urbanas, no existe una conexión compatible y adecuada que permita la circulación de vehículos de transporte de carga.
169. Las conclusiones encontradas más relevantes del estudio son:
- Existen confusiones e imprecisiones en cuanto a la identificación de las autoridades y normas a aplicar para cada tipo específico de transporte de carga.
 - El transporte de carga en Lima y Callao tiene características especiales que lo diferencian de otras ciudades y/o capitales de países, pues no solamente se trata de la prestación del servicio dentro del área urbana, sino que es la principal puerta de importación y exportación de bienes del país a través del Puerto y Aeropuerto del Callao.
 - Se requiere de una planeación adecuada de las entidades competentes a fin de mejorar el servicio y que no dificulte el desplazamiento normal de los sistemas de transporte público y privado.

- Deben asignarse rutas mediante circuitos integrales e interconectados de vías entre Lima y Callao con el Puerto y Aeropuerto, así como con la red vial nacional, a fin de optimizar los recorridos y tiempos de viaje.
- Las vías que se autoricen como rutas de transporte de carga deberán encontrarse en capacidad de soportar el alto tránsito de vehículos pesados; por lo tanto, la estructura de pavimento deberá estar diseñada para soportar dichas cargas.

- **Vías autorizadas para la circulación del Transporte de Carga**

- a. **En Lima**

170. De acuerdo al Decreto de Alcaldía N° 041, se declara como “Vías Corredores Libres” para circulación de vehículos de transporte de carga ligera, mediana y pesada durante las 24 horas del día y sin necesidad con contar con la autorización de la Municipalidad Metropolitana de Lima las vías siguientes:

- Av. Panamericana Sur (en toda su extensión)
- Av. Vía Evitamiento (en toda su extensión)
- Av. Zarumilla (en toda su extensión)
- Av. Panamericana Norte (en toda su extensión)
- Av. Caquetá (entre el Trébol del Puente del Ejercito y Av. Túpac Amaru-Rímac)
- Av. Túpac Amaru (en toda su extensión)
- Av. Prolongación Alfonso Ugarte (entre el Puente del Ejercito y Plaza Castilla)
- Av. Argentina (en toda su extensión)
- Av. Tomás Valle (en toda su extensión)
- Av. Trapiche-Chillón (entre Av. Panamericana Norte y Av. Túpac Amaru)
- Carretera Central y Av. Nicolás Ayllón (en toda su extensión)
- Av. Circunvalación (en toda su extensión)
- Autopista Ramiro Priale (en toda su extensión)
- Av. Naranjal
- Av. Canta Callao (en toda su extensión)

- b. **En el Callao**

171. De acuerdo al Estudio de Transporte de Carga de Lima y Callao del año 2007, se permite el tránsito de carga por las siguientes vías:

- Av. Elmer Faucett (excepto el tramo Av. Argentina – Av. Tomas Valle)
- Av. Sáenz Peña (excepto el tramo Av. El Pacífico – Av. Paz Soldán)
- Jr. Lord Cochrane (en esta zona está prohibido el estacionamiento)
- Carretera Ventanilla (en toda su extensión)
- Néstor Gambeta (en toda su extensión)
- Morales Duarez (en toda su extensión)
- Av. Rímac (en toda su extensión)
- Calle Juan Militar (en toda su extensión)
- Calle Guillermo Ronald (en toda su extensión)
- Calle Manuel Arispe (en toda su extensión)
- Av. Atalaya (en toda su extensión)
- Av. Huáscar (en toda su extensión)
- Av. Contralmirante Mora (en toda su extensión)
- Av. Guadalupe (en toda su extensión)
- Av. Mariátegui (en toda su extensión)

172. En los planos del Anexo 1 se ha identificado con una línea sólida de color negro las vías autorizadas por Lima y Callao y que son las principales vías utilizadas e identificadas en el estudio por donde pasa el transporte de carga. Y con línea discontinua aquellas vías que no se encuentran autorizadas por Lima y Callao pero que son utilizadas por el transporte de carga pesada.

- **Aspectos urbanísticos (usos de suelo) de los principales ejes de transporte de carga**

173. De acuerdo con las vías identificadas y autorizadas para el transporte de carga de revisaron a través de la metodología descrita a continuación los usos del suelo de estos ejes para la futura planeación del área metropolitana y la toma de decisiones de las autoridades respectivas.

174. Los usos de suelo son las actividades urbanas específicas que se dan en un área determinada de la ciudad. Estos usos pueden estar referidos a:

- Vivienda
- Comercio, en sus diferentes niveles
- Mixto: Vivienda – comercio, industria- comercio, etc.
- Industria, en sus diferentes niveles
- Equipamiento Urbano
- Otros Usos
- Etc.

175. Para el estudio urbanístico de los principales corredores de transporte de carga de Lima Metropolitana se ha seguido una metodología que implica básicamente tres pasos.

- 1) El nivel de consolidación de los asentamientos y de las actividades urbanas a lo largo de los ejes, a través de una verificación en campo.
- 2) Las tendencias de los usos del suelo, que nos permiten avizorar los probables cambios que podrían presentarse en los ejes en el mediano plazo.
- 3) La zonificación, que es el instrumento técnico – normativo que las municipalidades distritales señalan como usos de suelo a futuro. La zonificación determina: los usos del suelo específicos, las compatibilidades con otros usos, las alturas de edificación, las densidades, las áreas libres, etc. En algunos casos la zonificación puede coincidir con los usos actuales del suelo; en otros, puede corregirlo o reformularlo.

176. En tal sentido, el uso de suelo es lo actual de un área urbana, la zonificación es lo normativo o planificado.

b. Nivel de Consolidación

177. El conglomerado Lima y Callao, denominado Lima Metropolitana, de acuerdo al Plan de Desarrollo Metropolitano, es una ciudad en permanente proceso de cambio, con una explosión demográfica cuyo proceso importante se inicia en los años 50 y que a la fecha tiende a estabilizarse, bajando sus tasas de crecimiento. En la década del 50 y- 60s la tasa de crecimiento de Lima era alrededor de 5%; sin embargo, en el último periodo intercensal la tasa de crecimiento se ha reducido a un promedio de 2%, debido a la disminución significativa de los flujos migratorios, sustentándose actualmente el crecimiento demográfico principalmente a través de las tasas de natalidad.

178. Los niveles de consolidación que se presentan en Lima Metropolitana son:

- **Áreas Incipientes:** Son aquellas que recién inician su proceso de poblamiento o de ocupación; generalmente se refieren a los asentamientos humanos y se ubican por lo general en la periferia.
- **Áreas en Proceso de consolidación:** Son áreas que ya han logrado un mayor nivel de desarrollo y los usos de los suelos tienden a definirse. Se ubican por lo general en las franjas externas de las carreteras, contienen aun terrenos o parcelas sin construir.

- **Áreas consolidadas:** Son aquellas áreas urbanas que han llegado a su maduración plena y se espera que en el mediano o largo plazo no cambien sus usos actuales. Como ejemplo tendríamos parcialmente a Barranco, Pueblo Libre, Magdalena, y en general a áreas “bolsones” que se ubican en calles locales internas, bordeadas por avenidas o vías metropolitanas.
- **Áreas en Transición:** Son aquellas que están en un proceso de cambio, sea dentro de su mismo uso: por ejemplo cambiando de viviendas de baja a alta densidad; o cambiando de uso: de vivienda a comercio, o de comercio a industria. Gran parte de la ciudad está considerada dentro de estas características.
- **Áreas decadentes:** Son aquellas áreas que por distintos factores han entrado en un proceso de tugurización y hacinamiento y sobre las cuales es necesario implementar programas de renovación urbana. Dentro de ellas se encuentran el Rímac, el eje Zarumilla, gran parte del centro de Lima, Barrios Altos, etc.

179. En base a los criterios indicados se ha realizado un recorrido a lo largo de los ejes de transporte de carga, identificando los usos urbanos, y los niveles de consolidación.

c. Tendencias

180. Este aspecto corresponde a un conocimiento de los antecedentes de los procesos de urbanización y de los cambios de usos que se vienen produciendo en los diferentes ejes viales de carga, es decir si se están consolidando los usos, tal como se originaron, o están cambiando hacia a otros. En Lima generalmente los procesos se dan:

- Del uso residencial de baja o media densidad hacia un uso similar, pero con mayor densificación
- Del uso residencial hacia el uso comercial en general, o al comercio especializado.
- De los usos comerciales hacia los usos de talleres o de industria liviana.

181. En la mayor parte de los casos, la zonificación toma en cuenta estos procesos y los consolida en los planos de zonificación correspondientes.

d. La Zonificación

182. Como se indica líneas arriba, la zonificación se expresa en planos y reglamentos debidamente aprobados por la Municipalidad Provincial de Lima o del Callao y que contiene las características normativas de las diferentes áreas urbanas.

183. En la siguiente tabla se muestra el nivel de consolidación, los usos de suelo observados y las tendencias de consolidación en las áreas adyacentes a las principales vías por donde entra y sale el transporte de carga de Lima, Callao hacia el interior del país y la zonificación asignada a cada uno de los tramos detallados.

EJE	NIVEL DE CONSOLIDACION URBANA / USOS DE SUELO ACTUAL / TENDENCIAS DE LOS SECTORES ADYACENTES A LAS PRINCIPALES VIAS DE CIRCULACION DEL TRANSPORTE DE CARGA LIMA - CALLAO		Zonificación
Néstor Gambeta	Tramo 1: Av. Argentina - Av. Morales Duarez		
	Ambos lados:	Nivel de consolidación: Consolidada	Desde Av. Argentina hasta Av. Morales Duarez corresponde al Distrito del Callao. Zonificación: Industrial Elemental Ligera (IEL), Zona de Reglamentación Especial (ZRE) y Mixta de Densidad Media (MDM)
		Usos de Suelo: Predominantemente industrial y almacenes	
		Tendencias: Industrial y almacenes	
	Tramo 2: Av. Morales Duarez - Ventanilla		
	Ambos lados:	Nivel de consolidación: En proceso de consolidación	Desde Av. Morales Duarez hasta el Río Chillón corresponde al Distrito del Callao año 2009. Zonificación: Gran Industria (IG), Industrial Elemental Ligera (IEL), Mixta de Densidad Media (MDM), Zona Residencial de Media Alta Densidad (RDM), Otros Usos (OU), Zona de Recreación Pública (ZRP) Desde el Río Chillón hasta la Av. 200 (Ventanilla) es del Distrito de Ventanilla. Zonificación: Industria pesada, Zona Habilitación recreacional (ZHR), Residencial densidad media, Equipamiento recreacional (R), Equipamiento educativo (E), Comercio distrital (CD), Comercio vecinal (CV), Industria Liviana (LV), Zona de Reglamentación especial de desarrollo progresivo mediante renovación urbana (ZRE-RU), Zona de reglamentación especial de extracción minera (ZRE-EM), Vivienda Taller (I1-R).
Usos de Suelo: Predominantemente industrial y afines			
	Tendencias: Industrial		
Tramo 3: Ventanilla - Panamericana Norte			
	Nivel de consolidación: En proceso de consolidación	Desde la Av. 200 (ventanilla) hasta la Panamericana Norte corresponde al Distrito de Puente Piedra reajustada con Ordenanza 620-MML (Junio del 2007) Zonificación: Vivienda Taller (VT), Comercio Zonal (CZ), Comercio Vecinal (CV), Industria Liviana (I2).	
	Usos de Suelo: Predominantemente residencial (asentamientos humanos)		
	Tendencias: Residencial y comercial		
Morales Duarez	Tramo 1: Av. Néstor Gambetta - Av. Universitaria		
	Ambos lados:	Nivel de consolidación: Consolidada	Desde Av. Néstor Gambetta hasta Av. Faucett corresponde al
	Usos de Suelo: Predominantemente residencial de		

		baja densidad y comercial	Distrito del Callao. Zonificación: Uso residencial Zona mixta de densidad media (MDA), Comercio Local (CL), Zona de recreación pública (ZRP). Desde Av. Faucett hasta Jr. Túpac es el Distrito de Carmen de la Legua. Zonificación: Zona Recreacional Pública (ZRP), Residencial de Densidad Media (RDM), Comercio Zonal (CZ). Y desde el Jr. Túpac Amaru hasta Av. Universitaria corresponde al Cercado de Lima. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Zona de Recreación Pública (ZRP), Zona de Reglamentación Especial (ZRE).
		Tendencias: Consolidada con usos actuales	
	Tramo 1: Av. Universitaria - Av. Alfonso Ugarte		
	Ambos lados:	Nivel de consolidación: En proceso de consolidación	Desde Av. Universitaria hasta Av. Alfonso Ugarte la zonificación corresponde al Distrito de Cercado de Lima. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Comercio Vecinal (CV), Zona Residencial de Densidad Media (RDM), Zona de Equipamiento Educación Básica (E1), Zona de Recreación Pública (ZRP), Zona de Reglamentación Especial (ZRE).
		Usos de Suelo: Predominantemente residencial de baja densidad, con equipamiento urbano	
		Tendencias: A consolidarse con usos actuales	
Elmer Faucett	Tramo 1: Av. La Marina - Av. Argentina		
	Ambos lados:	Nivel de consolidación: Consolidada	Desde Av. La Marina hasta Av. Venezuela corresponde al Distrito de San Miguel. Zonificación: Zona de Recreación Pública (ZRP), Comercio Zonal (CZ), Zona Residencial de Densidad Media (RDM). Desde Av. Venezuela hasta Av. Colonial corresponde al Distrito de Bellavista. Zonificación: Residencial de Densidad Media (RDM), Zona Recreacional Pública (ZRP), Comercio Zonal (CZ). Desde Av. Colonial hasta Av. Argentina es corresponde al Distrito del Callao. Zonificación: Zona con reglamentación especial (ZRE), Zona de Recreación Pública (ZRP).
		Usos de Suelo: Mixto, residencial y comercial	
		Tendencias: Consolidada con uso comercial	
	Tramo 2: Av. Argentina - Av. Morales Duarez		
	Ambos lados:	Nivel de consolidación: En proceso de consolidación	Desde la Av. Argentina hasta Av. Morales Duarez, por la margen derecha, corresponde al Distrito del Carmen de la Legua. Zonificación: Residencial de Densidad Media (RDM), Zona Recreacional Pública (ZRP), Comercio Zonal (CZ). Por la Margen Izquierda, al distrito del Callao del año 2009 Zonificación: Industria Liviana (I2), Comercio Zonal (CZ).
Usos de Suelo: Mixto, residencial, comercial e industrial			
	Tendencias: A consolidarse con uso comercial		
Tramo 3: Av. Morales Duarez - Av. Bocanegra			

	Ambos lados:	Nivel de consolidación: Área consolidada	Desde Av. Morales Duarez hasta Av. Bocanegra es el Distrito del Callao. Zonificación: Zona Residencial de Densidad Media (RDM), Comercio Provincial (CP), Zona de Recreación Pública (ZRP), Comercio Especializado (CE), Zona con usos especiales (OU), Industria Elemental Liviana (IEL), Comercio Provincial (CP), Comercio Metropolitana (CM).	
		Usos de Suelo: Mixto, comercial, industrial y afines		
		Tendencias: A consolidarse con uso Industrial		
Tramo 4: Av. Bocanegra - Ovalo 200 millas				
	Ambos lados:	Nivel de consolidación: En proceso de consolidación	Desde Av. Bocanegra hasta Óvalo 200 millas corresponde al Distrito del Callao, año 2009. Zonificación: Industria Elemental Liviana (IEL), Zona con usos especiales (OU), Uso Residencial Zona Mixta de Densidad Media (MDM), Comercio Provincial (CP), Zona Residencial de Densidad Media (RDM), Comercio Distrital (CD), Comercio Local (CL), Zona de Recreación Pública.	
		Usos de Suelo: Predominantemente industrial y comercio especializado		
		Tendencias: A consolidarse como Industrial y almacenes		
Oscar Benavides (Av. Colonial)	Tramo 1: Av. Topacios - Av. Elmer Faucett			
	Ambos lados:	Nivel de consolidación: En transición	Desde Av. Topacios hasta Av. Elmer Faucett por la margen derecha corresponde al distrito del Callao, y por la margen izquierda al distrito de Bellavista. Zonificación: Zona de Recreación Pública (ZRP), Zona de Reglamentación Especial (ZRE), Equipamiento Urbano Mayor Educación (E).	
		Usos de Suelo: Mixto. Predominantemente residencial con predios tugurizados y decadentes, comercio e industria ligera		
			Tendencias: A consolidarse como uso comercial e industrial	
	Tramo 2: Av. Elmer Faucett - Av. Nicolás Dueñas			
	Lado derecho:	Nivel de consolidación: En transición	Desde la Av. Faucett hasta la Av. Universitaria corresponde al distrito de Bellavista. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Residencial de Densidad Media (RDM).	
		Usos de Suelo: Mixto. Predominantemente residencial con predios tugurizados y decadentes, comercio e industria ligera		
			Tendencias: A consolidarse como Comercio e industria	
	Lado izquierdo:	Nivel de consolidación: Consolidado	De la Av. Universitaria hasta la Av. Nicolás Dueñas, corresponde al Cercado de Lima. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Residencial de Densidad Media (RDM), Residencial De Densidad Alta (RDA), Comercio Metropolitana (CM).	
		Usos de Suelo: Predominantemente residencial de alta densidad		
		Tendencias: Mantener el uso residencial		
Tramo 3: Av. Nicolás Dueñas - Av. Alfonso Ugarte				
Ambos lados:	Nivel de consolidación: En transición	Desde la Av. Nicolás Dueñas hasta la Av. Alfonso Ugarte corresponde al Distrito de Cercado de Lima. Zonificación: Comercio Metropolitano (CM), Industria Liviana (I2), Residencial de Densidad Alta (RDA), Zona de Equipamiento Educación Básica (E1), Usos Especiales (OU), Zona de Tratamiento Especial 2 (ZTE-2).		
	Usos de Suelo: Mixto. Predominantemente residencial con predios tugurizados y decadentes, comercio e industria ligera			
		Tendencias: Cambio de uso al comercial e industrial		
Av. Argentina	Tramo 1: Av. Manco Capac - Av. Néstor Gambetta			
	Ambos lados:	Nivel de consolidación: En transición	Desde Av. Manco Capac hasta Av.	

	<p>Usos de Suelo: Predominantemente residencial con viviendas decadentes y en proceso de turgurizacion</p> <p>Tendencias: Cambio de uso hacia la Industria y comercio especializado</p>	<p>Néstor Gambetta está dentro del distrito del Callao.</p> <p>Zonificación: Equipamiento Urbano Mayor Educación (E), Industria Elemental y Liviana (IEL), Zona de Recreación Pública (ZRP), Uso residencial Zona Mixta de Densidad Media (MDM), Zona Residencial de Densidad Media Alta (RDMA).</p>
Tramo 2: Av. Néstor Gambetta - Av. Elmer Faucett		
Lado derecho:	Nivel de consolidación: En proceso de consolidación	<p>Desde Av. Néstor Gambetta hasta Av. Elmer Faucett corresponde al distrito del Callao.</p> <p>Zonificación: Zona con Reglamentación especial (ZRE), Zona de Recreación Pública (ZRP), Equipamiento urbano mayor Educación (E), Comercio Local (CL), Uso Residencial Zona Mixta de Densidad Media (MDM), Industria Elemental y Liviana (IEL), Comercio Provincial (CP).</p>
	Usos de Suelo: Predominantemente comercial y almacenes	
Lado izquierdo:	Tendencias: A consolidarse con los usos actuales	
	Nivel de consolidación: En transición	
	Usos de Suelo: Mixto. Predominantemente residencial con predios turgurizados y decadentes, comercio e industria ligera	
	Tendencias: Cambio de uso hacia el Comercio e industria	
Tramo 3: Av. Elmer Faucett - Av. Nicolás Dueñas		
Ambos lados:	Nivel de consolidación: En transición	<p>Margen derecha: Desde la Av. Faucett hasta Jr. Bahía corresponde a Carmen de la Legua.</p> <p>Zonificación: Residencial de Densidad Media (RDM), Zona Recreacional Pública (ZRP), Comercio Zonal (CZ).</p> <p>Desde Jr. Bahía hasta Av. Nicolás Dueñas está dentro del Cercado de Lima.</p> <p>Zonificación: Industria Elemental y Complementaria (I1), Industria Liviana (I2).</p> <p>Margen izquierda: Desde Av. Faucett hasta Av. Universitaria está dentro del distrito del Callao.</p> <p>Zonificación: Zona con reglamentación especial (ZRE).</p> <p>De Av. Universitaria hasta Av. Nicolás Dueñas está dentro del Cercado de Lima.</p> <p>Zonificación: Industria Elemental y complementaria (I1), Industria Liviana (I2).</p>
	Usos de Suelo: Mixto. Predominantemente industrial, almacenes y viviendas	
	Tendencias: Hacia la consolidación con usos industriales y afines	
Tramo 4: Av. Nicolás Dueñas - Av. Alfonso Ugarte		
Ambos lados:	Nivel de consolidación: En proceso de consolidación	<p>Desde Av. Nicolás Dueñas hasta Av. Alfonso Ugarte está dentro del Cercado de Lima.</p> <p>Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Industria Liviana (I2), Residencial de Densidad Media (RDM), Zonas de equipamiento Educación Básica (E1), Usos Especiales (OU), Zona de Reglamentación Especial (ZRE); Comercio Metropolitano (CM), Residencial de Densidad Alta (RDA), Zona de Tratamiento Especial 2 (ZTE-2).</p>
	Usos de Suelo: Predominantemente comercial y viviendas decadentes	
	Tendencias: Hacia la consolidación del uso comercial	
Canta Callao	Tramo 1: Av. Elmer Faucett - Av. Naranjal	

	Ambos lados:	<p>Nivel de consolidación: En proceso de consolidación</p> <p>Usos de Suelo: Mixto. Predominantemente residencial de baja densidad y comercio</p> <p>Tendencias: Hacia la consolidación del uso Comercial</p>	<p>Desde Av. Faucett hasta la Av. Pacasmayo, corresponde al distrito del Callao.</p> <p>Zonificación: Comercio Provincial (CP), Zona de Recreación Pública (ZRP), Uso Residencial Zona Mixta de Densidad Media (MDM), Zona Residencial de Densidad Media (RDM).</p> <p>Desde la Av. Pacasmayo hasta Av. El Naranjal es el Distrito de San Martín de Porres.</p> <p>Zonificación: Comercio Vecinal (CV), Residencial de Densidad Media (RDM), Comercio Zonal (CZ).</p>
Av. Naranjal	Tramo 1: Av. Canta Callao – Panamericana Norte		
	Ambos lados:	<p>Nivel de consolidación: En proceso de transición</p> <p>Usos de Suelo: Mixto, viviendas- comercio- talleres</p> <p>Tendencia: Consolidación de los usos actuales</p>	<p>Desde Av. Canta Callao hasta Av. Los Próceres, corresponde al Distrito de San Martín de Porres y por la margen izquierda al distrito de Los Olivos.</p> <p>Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Residencial de Densidad Media (RDM).</p> <p>Desde la Av. Los Próceres hasta la Panamericana Norte está dentro del Distrito de Los Olivos</p> <p>Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Residencial de Densidad Media (RDM), Zona de Recreación Pública (ZRP), Zona de Equipamiento Educación Básica (E1).</p>
Av. Universitaria	Tramo 1: Av. La Marina - Av. Colonial		
	Ambos lados:	<p>Nivel de consolidación: En proceso de consolidación</p> <p>Usos de Suelo: Mixto, residencial de alta densidad, comercio y equipamiento</p> <p>Tendencias: Hacia la consolidación del uso comercial</p>	<p>Margen Derecha: Desde Av. La Marina hasta Av. Mariano Cornejo es el distrito de Pueblo Libre.</p> <p>Zonificación: Comercio Metropolitano (CM), Educación Superior Tecnológica (E2), Residencial de Densidad Media (RDM), Comercio Zonal (CZ), Residencial de Densidad Alta (RDA), Industria Liviana (I2).</p> <p>Desde Av. Mariano Cornejo hasta Av. Colonial corresponde al Cercado de Lima.</p> <p>Zonificación: Residencial de Densidad Alta (RDA), Usos Especiales (OU), Comercio Zonal (CZ), Zona de Recreación Pública (ZRP), Comercio Vecinal (CV), Residencial de Densidad Media (RDM).</p> <p>Margen Izquierda: Desde Av. La Marina hasta Av. Venezuela es el Distrito de San Miguel.</p> <p>Zonificación: Zona de Recreación Pública (ZRP), Comercio Metropolitano (CM), Comercio Zonal (CZ), Educación Superior Tecnológica (E2), Residencial de Densidad Media (RDM), Comercio Vecinal (CV), Educación Superior</p>

			Universitaria (E3), Residencial de Densidad Alta (RDA), Industria Liviana (I2). Desde Av. Venezuela hasta Av. Colonial corresponde al Cercado de Lima. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Comercio Vecinal (CV), Residencial de Densidad Media (RDM), Residencial de Densidad Alta (RDA), Zona de Recreación Pública (ZRP).
	Tramo 2: Av. Colonial - Av. Morales Duarez		
	Ambos lados:	Nivel de consolidación: En transición	Desde Av. Colonial hasta Av. Morales Duarez corresponde al Cercado de Lima. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Industria Elemental y Complementaria (I1), Industria Liviana (I2), Residencial de Densidad Media (RDM).
		Usos de Suelo: Predominantemente industrial y comercial	
		Tendencias: Hacia la consolidación del uso comercial	
	Tramo 3: Av. Morales Duarez - Panamericana Norte		
	Ambos lados:	Nivel de consolidación: En Proceso de consolidación	Desde Av. Morales Duarez hasta Av. Tomás Valle es el Distrito de San Martín de Porres. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Residencial de Densidad Media (RDM), Zona de Equipamiento Educación Básica (E1), Residencial de Densidad Alta (RDA), Zona de Recreación Pública (ZRP). Desde Av. Tomás Valle hasta Av. Los Alisos, corresponde al Distrito de Los Olivos y por la margen izquierda es el distrito de San Martín de Porres. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Residencial de Densidad Media (RDM), Zona de Recreación Pública (ZRP), Comercio Vecinal (CV), Otros Usos (OU). Desde Av. Los Alisos hasta Panamericana Norte corresponde a Los Olivos Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Comercio Vecinal (CV), Zona de Recreación Pública (ZRP), Residencial de Densidad Media (RDM), Zona de Equipamiento Educación Básica (E1), Residencial de Densidad Alta (RDA).
		Usos de Suelo: Predominantemente residencial, comercial	
		Tendencias: Hacia la consolidación del uso comercial	
Vía de Evitamiento - Panamericana Norte	Tramo 1: Intercambio Ventanilla - Av. Universitaria		
	Ambos lados:	Nivel de consolidación: En transición	Desde Intercambio Ventanilla hasta el Río Chillón es del Distrito de Puente Piedra. Zonificación: Residencial de Densidad Media (RDM), Comercio Vecinal (CV). Desde el Río Chillón hasta la Av. San Bernardo, por la margen derecha es el Distrito de Comas y por la margen izquierda corresponde al del Distrito de Los Olivos. Zonificación: Industria Elemental y
		Usos de Suelo: Predominantemente residencial de baja densidad (urbanizaciones)	
		Tendencias: Hacia la consolidación de los usos residencial de alta densidad y comercial	

		Complementaria (I1), Residencial de Densidad Media (RDM), Industria Liviana (I2), Zona de Equipamiento Educación Básica (E1), Zona de Recreación Pública (ZRP), Comercio Zonal (CZ), Comercio Metropolitana (CM), Vivienda Taller (VT). Desde la Av. San Bernardo hasta la Av. Universitaria es el Distrito de Los Olivos. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Industria Liviana (I2), Zona Recreacional Pública (ZRP), Residencial de Densidad Media (RDM), Zona de Equipamiento Educación Básica (E1), Vivienda Taller (VT).
Tramo 2: Av. Universitaria - Av. Eduardo de Habich		
Ambos lados:	Nivel de consolidación: En Proceso consolidación	Desde la Av. Universitaria hasta la Av. El Naranjal corresponde al distrito de Los Olivos. Zonificación: Gran Industria (I3), Comercio Zonal (CZ), Zona de Recreación Pública (ZRP), Comercio Vecinal (CV), Zona de Equipamiento Educación Básica (E1), Industria Elemental Complementaria (I1). Desde el Naranjal hasta Av. Tomas Valle, por la margen derecha es zonificación del distrito de Independencia y por la margen izquierda es del distrito de Los Olivos. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Residencial de Densidad Media (RDM), Comercial Metropolitan (CM), Gran Industria (I3), Zona de Equipamiento Educación Básica (E1), Zona de Recreación Pública (ZRP), Educación Superior Tecnológica (E2), Otros Usos (OU), Industria Elemental y Complementaria (I1). Desde Av. Tomas Valle hasta Av. Habich corresponde al Distrito de San Martín de Porres. Zonificación: Industria Liviana (I2), Comercio Metropolitan (CM), Comercio Vecinal (CV), Comercio Zonal (CZ), Residencial de Densidad Media (RDM), Zona de Equipamiento Educación Básica (E1), Zona de Recreación Pública (ZRP), Educación Superior Universitaria (E3), Hospital General (H3).
	Usos de Suelo: Predominantemente comercial y de vivienda	
	Tendencias: A consolidarse con los usos actuales	
Tramo 3: Av. Eduardo de Habich - Av. Fernando Wiese		
Ambos lados:	Nivel de consolidación: Decadente	Desde la Av. Habich hasta el Puente Caquetá corresponde al Distrito de San Martín de Porres. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Zona Recreacional Pública (ZRP), Otros Usos (OU), Residencial de Densidad Media (RDM), Centro de
	Usos de Suelo: Mixto, comercial, industrial con viviendas tugurizadas	
	Tendencias: A consolidarse con usos de vivienda y comercio	

			Salud (H2). Desde el Puente Caquetá hasta la Av. Fernando Wiese es del Distrito del Rímac. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Residencial de Densidad Media (RDM)
Vía de Evitamiento - Panamericana Sur	Tramo 1: Av. Fernando Wiese - Av. Separadora Industrial		
		Nivel de consolidación: En transición	
	Ambos lados:	Usos de Suelo: Mixto, viviendas, industria y depósitos	Desde Av. Fernando Wiese hasta Av. Plácido Jiménez corresponde al distrito de Lima. Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Residencial de Densidad Media (RDM). Desde la Av. Plácido Jiménez hasta la Av. Ferrocarril la es del Distrito de El Agustino. Zonificación: Residencial de Densidad Media (RDM), Comercio Vecinal (CV), Zona de Recreación Pública (ZRP), Zona de Equipamiento Educación Básica (E1), Comercio Zonal (CZ), Otros Usos (OU), Industria Liviana (I2). Desde la Av. Ferrocarril hasta la Av. Palacios Gonzales , por la margen derecha corresponde al Distrito de Santa Anita; y por la margen izquierda, al distrito de El Agustino. Zonificación: Industria Liviana (I2), Comercio Vecinal (CV), Zona de Recreación Pública (ZRP), Comercio Zonal (CZ), Residencial de Densidad Media (RDM), Otros Usos (OU). Desde la Av. Palacios Gonzales hasta la Av. Celendonio de la Torre es el Distrito de Santa Anita. Zonificación: Comercio Vecinal (CV), Zona de Recreación Pública (ZRP), Residencial de Densidad Media (RDM), Otros Usos (OU), Residencial de Densidad Alta (RDA), Comercio Zonal (CZ). Desde la Av. Celendonio de la Torre hasta la Carretera Central , por la margen derecha es el Distrito de Santa Anita y por la margen izquierda es el Distrito de El Agustino. Zonificación: Industria Liviana (I2), Gran Industria (I3), Comercio Metropolitano (CM). Desde la Carretera Central hasta la Av. Separadora Industrial corresponde al Distrito de Ate. Zonificación: Industria Liviana (I1), Gran Industria (I3), Vivienda Taller (VT), Zona de Recreación Pública (ZRP).
			Tramo 2: Av. Separadora Industrial - Av. Javier Prado
	Nivel de consolidación: En transición		
	Ambos lados:	Usos de Suelo: Mixto, viviendas asentamientos, comercio	Desde la Av. Separadora Industrial hasta la Calle Mar del Norte por la margen derecha,

		<p>Tendencias: A consolidarse como comercio e Industria Ligera</p>	<p>corresponde al Distrito de Ate, y por la margen izquierda al Distrito de La Molina.</p> <p>Zonificación: Zona de Recreación Pública (ZRP), Residencial de Densidad Media (RDM), Otros Usos (OU), Educación Básica (E1), Comercio Zonal (CZ).</p> <p>Desde la Calle Mar del Norte hasta la Av. Javier Prado por la margen derecha es el Distrito de Ate y por la margen izquierda corresponde al Distrito de Santiago de Surco.</p> <p>Zonificación: Comercio Zonal (CZ), Zona Recreacional Pública (ZRP).</p>
Tramo 3: Av. Javier Prado - Av. El Derby			
Ambos lados:	<p>Nivel de consolidación: En proceso de consolidación</p> <p>Usos de Suelo: Mixto, predominantemente residencial, de alta densidad comercial</p>	<p>Tendencia: A consolidarse como equipamiento metropolitano (hipódromo), y residencial al frente</p>	<p>Desde la Av. Javier Prado hasta la Av. El Derby por la margen derecha corresponde al Distrito de San Borja. Por la margen izquierda al Distrito de Surco</p> <p>Zonificación: Zona de Reglamentación Especial (ZRE), Comercio Metropolitano (CM).</p>
Tramo 4: Av. El Derby - Av. Tomas Marsano			
Ambos lados:	<p>Nivel de consolidación: En transición</p> <p>Usos de Suelo: Mixto, viviendas, industria y depósitos</p>	<p>Tendencias: A consolidarse como comercio e industria ligera</p>	<p>Desde Av. El Derby hasta la Av. Angamos por la margen derecha la corresponde al Distrito de San Borja y por la margen izquierda al Distrito de Surco.</p> <p>Zonificación: Educación Básica (E1), Residencial de Densidad Alta (RDA), Comercio Zonal (CZ), Zona de Recreación Pública (ZRP).</p> <p>Desde la Av. Angamos hasta la Av. Monterrico Sur está dentro del Distrito de Santiago de Surco</p> <p>Zonificación: Residencial de Densidad Alta (RDA), Residencial de Densidad Baja (RDB), Comercio Vecinal (CV), Educación Superior Universitaria (E3), Comercio Zonal (CZ), Zona de Recreación Pública (ZRP), Educación Básica (E1), Educación Superior Tecnológica (E2).</p> <p>Desde de la Av. Monterrico Sur hasta la Av. Tomás Marsano por la margen derecha corresponde al Distrito de Santiago de Surco</p> <p>Zonificación: Residencial de Densidad Alta (RDA), Residencial de Densidad Baja (RDB), Otros Usos (OU), Comercio Zonal (CZ).</p> <p>Por la margen izquierda la zonificación es el Distrito de San Juan de Miraflores.</p> <p>Zonificación: Residencial de Densidad Alta (RDA), Residencial de Densidad Baja (RDB).</p>
Tramo 5: Av. Tomás Marsano - Av. Huaylas			
Lado Derecho:	<p>Nivel de consolidación: En proceso de consolidación</p> <p>Usos de Suelo: Predominantemente Residencial (Urbanizaciones y Asentamientos)</p>	<p>Tendencias: Consolidación al uso residencial</p>	<p>Desde la Av. Tomás Marsano hasta la Prolongación de la Av. Paseo de la República por la margen derecha corresponde al</p>

	Lado Izquierdo:	Nivel de consolidación: En proceso de consolidación	Distrito de Santiago de Surco y por la margen izquierda al Distrito de San Juan de Miraflores. Zonificación: Residencial de Densidad Baja (RDB), Residencial de Densidad Media (RDM), Comercio Zonal (CZ). Desde la Prolongación de la Av. Paseo de la República hasta la Av. Mateo Pumacahua es del Distrito de San Juan de Miraflores. Desde la Av. Mateo Pumacahua hasta la Av. Huaylas, por la margen derecha corresponde al distrito de Chorrillos y por la margen izquierda al distrito de Villa El Salvador. Zonificación: Industria Liviana (I2), Gran Industria (I3).
		Usos de Suelo: Mixto, predominantemente industrial, y de depósitos	
		Tendencias: A consolidarse con usos Industriales	

184. Como Anexo 1 se está adjuntando los planos donde se muestran las áreas descritas en la tabla anterior y su zonificación normativa de acuerdo al Distrito donde pase la vía.

e. Conclusiones

185. Los ejes que se han establecido como corredores de transporte de carga, en todos los casos tienen la particularidad de ser vías estructurantes de la vialidad urbana, las cuales el Plan Vial de Lima y Callao las considera como vías colectoras, arteriales, o expresas.

186. La particularidad de estos grandes ejes por ser vías de paso, que unen puntos extremos de atracción y generación de viajes, tienden a consolidarse como viviendas de alta densidad, comercio o industria, es decir con un intensivo uso del suelo, ya que económicamente son atractivos para estas actividades, naturalmente con las particularidades de cada caso.

187. Se concuerda en la selección de vías autorizadas por las respectivas municipalidades para el tránsito de carga.

188. A manera de conclusión, se sintetizan las características de las vías estudiadas

- **Néstor Gambeta:** Es el eje de mayor relevancia que une el Puerto del Callao con la Panamericana norte por ello es considerada parte de la Red Vial Nacional (según Resolución Ministerial N° 276-99-MTC-15.02). Esta vía que a futuro se ha previsto opere como una vía expresa, en el tramo desde la Av. Argentina hasta el río Chillón, el uso de suelo es predominantemente industrial; desde el río Chillón hasta la carretera Panamericana Norte el uso de suelo es predominantemente residencial,

ya que allí se han dado una serie de invasiones (barriadas, hoy llamadas asentamientos) o ha sido los “bolzones” que ha aprovechado el Estado para reasentar familias sin techo, como es el caso de la ciudad Pachacútec. Esta carretera debe consolidarse con usos intensivos de comercio, industria, talleres.

- **Morales Duarez:** Es el eje que une Callao con Lima, por la ribera izquierda del río Rímac, es una vía arterial que en la zona de Lima alberga mucha tugurización y hacinamiento, ya que por en dicha zona se dieron una de las primeras invasiones de Lima. La zona del Callao presenta un mejor nivel de desarrollo, pero en todo caso el uso predominante es la vivienda.
- **Faucett:** Es un eje muy importante, es la principal vía de acceso al aeropuerto y según Resolución Ministerial N° 276-99-MTC-15.02, el tramo comprendido desde el Ovalo 200 millas hasta la Av. Tomás Valle tiene jerarquía de vía Nacional.
- Originalmente esta avenida era residencial (años 60), posteriormente ha ido cambiando de uso y actualmente es un eje comercial muy importante, en el que en las cercanías al aeropuerto se han consolidado centros comerciales ligados a la actividad aeroportuaria.
- **Benavides (Av. Colonial):** Es uno de los ejes que une el Callao con Lima (Desde la Av. Guardia Chalaca hasta la Av. Alfonso Ugarte), tiene el carácter de vía arterial. Su uso actual es mixto: residencia, comercio especializado, talleres y pequeñas industrias.
- **Argentina:** Es otro de los ejes de integración de Lima con el Callao (Desde el Puerto hasta la Av. Alfonso Ugarte). Originalmente este era uno de los ejes industriales más importantes de la ciudad. Con la decadencia de esta actividad, o su traslado hacia la carretera al Sur, han quedado muchos locales y terrenos vacíos, sin un uso dominante en particular, sin embargo, los bajos precios y la magnitud de los mismos han propiciado que sobre esta avenida se den algunos grandes complejos habitacionales, que seguramente se irá consolidando en el futuro, por lo menos parcialmente.
- **Canta – Callao:** Está considerada como una vía expresa de gran sección vial. Los primeros usos que se dieron sobre este eje fueron de vivienda, a

través de urbanizaciones populares, cooperativas de vivienda, etc. En los últimos años ha ido reconvirtiendo su uso más hacia el comercio y la industria liviana, talleres y similares.

- **Av. Universitaria:** Según el Sistema Vial Metropolitano es una vía Arterial de Lima. Por su longitud une muchos distritos: todo el cono norte (Comas, Carabaylo) con los distritos frente al mar (San Miguel). Originalmente fue también de uso predominantemente residencial, pero hoy ya es un eje de mayoritario uso comercial: mercados, tiendas, bancos, hostales y la residencialidad está cambiando hacia la alta densidad, a través de edificios de departamentos.
- **Vía de Evitamiento- Panamericana Norte:** Por ser una carretera, el proceso natural ha hecho que esta vía se consolide como un eje comercial del llamado “cono norte”, puntualmente se tienen también industrias. Los usos residenciales van siendo absorbidos por el comercio interdistrital de diversos giros.
- **Vía de Evitamiento- Panamericana Sur:** En el tramo de la vía de Evitamiento se tiene muchos asentamientos populares que mantienen predominantemente su uso residencial, con algunos comercios que empiezan a surgir. Se observa igualmente algunas áreas industriales que se han consolidado como tales.
- **De la Av. Javier Prado hasta el puente Atocongo** la predominancia son las áreas residenciales de alta densidad, muy puntualmente se tiene comercios de rubros muy especializados. De Atocongo hacia el Sur, sí se tienen residencias de baja densidad, que se han consolidado a través de invasiones o urbanizaciones populares, esto se da mayormente en la margen derecha, la izquierda es más industrial y de grandes talleres.

II.3. PROYECTOS E INICIATIVAS ESPECÍFICAS

189. En esta parte del documento se hace una descripción resumida de los diferentes proyectos que se han recopilado que han sido formulados por las diferentes instancias político-administrativas., relacionados con el mejoramiento de la integración de Lima y Callao y de aquellos referidos a absorber las futuras demandas de las ampliaciones del puerto y aeropuerto.

190. En algunos casos, estos proyectos forman parte de los planes anteriormente mencionados; en otros son iniciativas que se han realizado de manera independiente de los planes marco.

- **Proyectos Viales Urbanos**

- a. **Recuperación de la Av. Henry Meiggs, Tramo Callao**

- **Generalidades.**

191. Este proyecto ha sido desarrollado por la Región Callao en Agosto del 2005, a través de su Oficina de Transportes, Comunicaciones y Telecomunicaciones.

192. Su objetivo ha sido el analizar la problemática urbana de esta avenida y proponer alternativas para mejorar su eficiencia en el marco de la interrelación entre Lima y el Callao.

193. La Av. Henry Meiggs es un eje vial que corre paralelo a la línea férrea que une el centro de Lima con el puerto del Callao. En el tramo de Lima cruza los distritos de El Cercado y San Martín de Porres; en el sector Callao cruza los distritos del Cercado del Callao y Carmen de la Legua. Tiene una longitud aproximada de 11 Kms. entre la plaza Castilla y el puerto del Callao.

194. Al respecto debemos indicar que la avenida Henry Meiggs, ha sido estudiada desde los años 70 por las entidades gubernamentales de entonces.

195. Precisamente, en el Plan Vial del año 71 se propone la misma sección normativa que persiste hasta ahora, que es de 45 metros.

196. El problema es que con el paso de los años, las diferentes administraciones no han sido capaces de mantener la intangibilidad de ese ancho de vía, y su sección normativa ha sido paulatinamente invadida, tanto por asentamientos reconocidos, como por informales.

197. Esta situación que es mucho más grave en el tramo que corresponde al Callao. En el tramo de Lima se ha logrado un mayor respeto al derecho vial normativo.

Figura 28. Trazo de la Avenida Henry Meiggs.



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

198. Según el Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao, la Av. Henry Meiggs es considerada como uno de los principales ejes de integración física intra y extra regional, estando clasificada como vía arterial, categoría asignada a las vías que permiten la interrelación de flujos de carga y pasajeros entre las zonas industriales, comerciales, residenciales e institucionales. También es una vía que permite la complementariedad de flujos entre el Callao y Lima Metropolitana que constituye un continuo urbano.

Figura 29. Área de Influencia del proyecto.

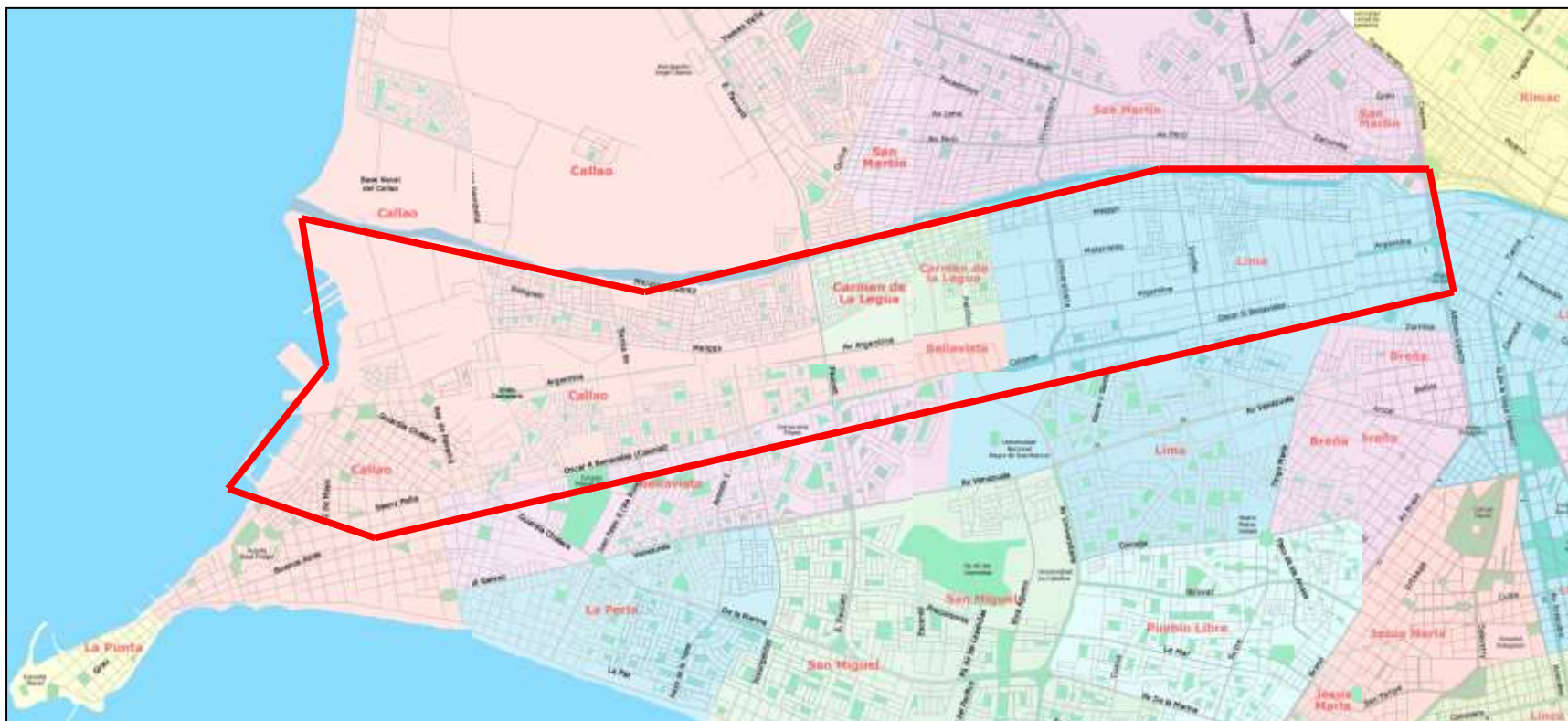


Figura 30. Planta Tramo 0. Avenida Henry Meiggs.

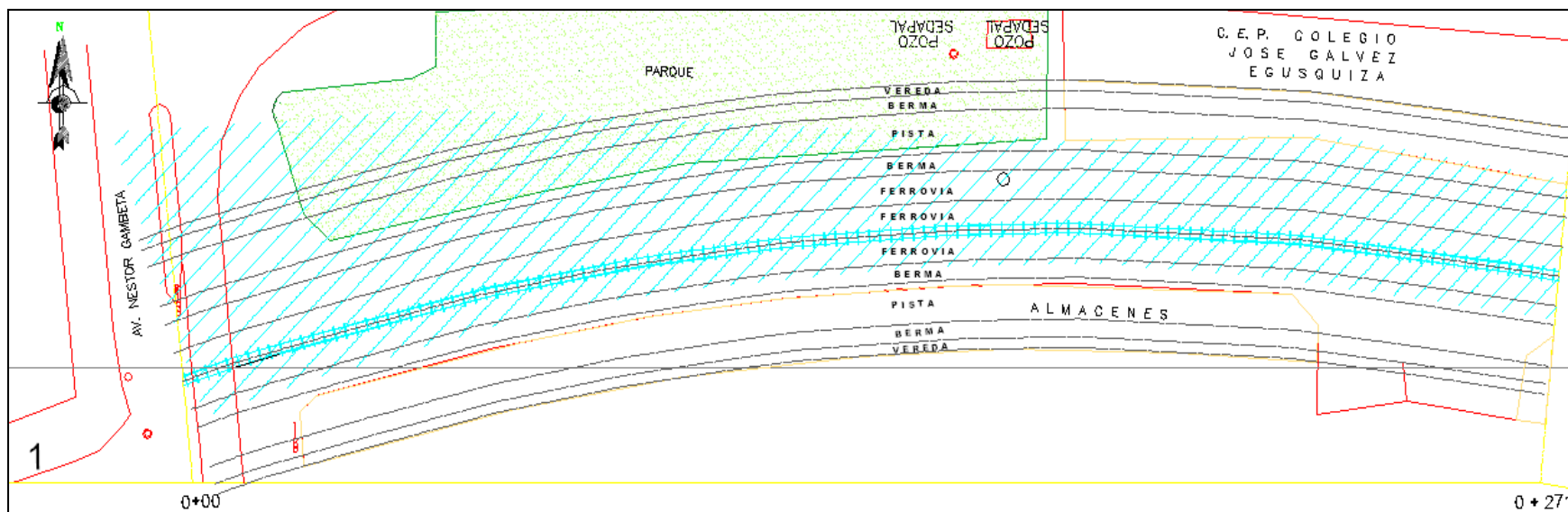
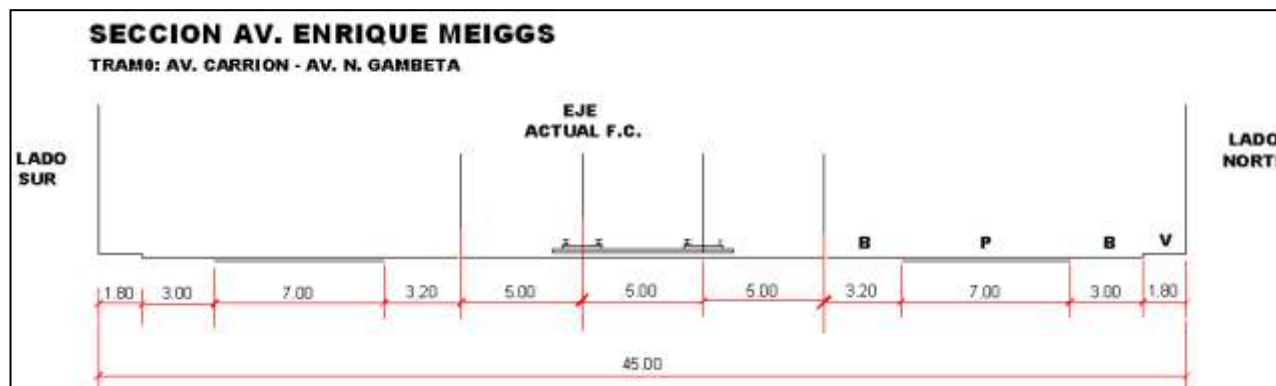


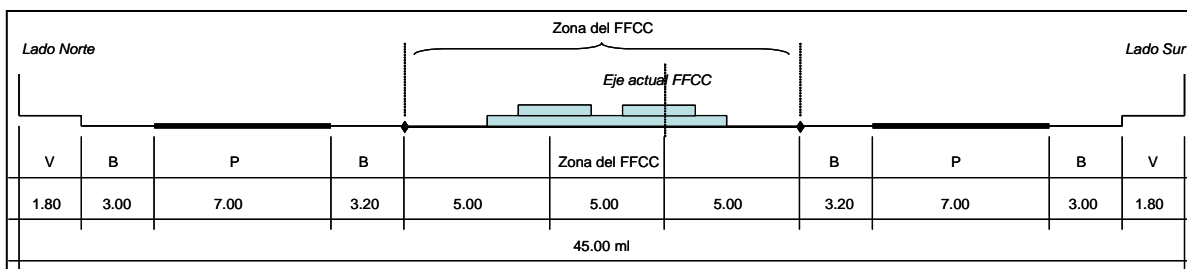
Figura 31. Sección Tramo 0. Avenida Henry Meiggs.



– Características Técnicas

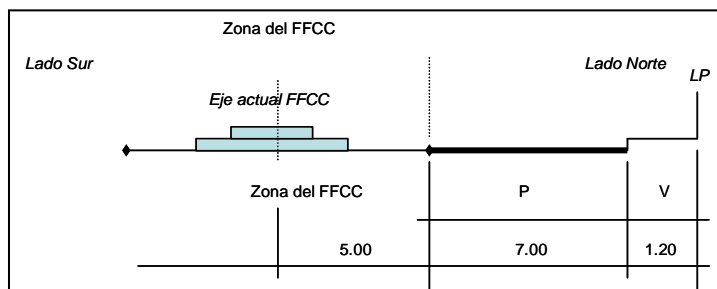
199. El Perfil de Proyecto identifica una **problemática central** que es la inadecuada articulación vial entre la zona sur del Callao y las rutas de salida hacia el centro y sur del país.
200. El perfil aludido señala que no es posible lograr la sección normativa de 45 metros que se señala en el gráfico N° 7 adjunto, debido a la imposibilidad, en el corto o mediano plazo, de erradicar los asentamientos ubicados dentro de la sección vial.
201. El tramo del Callao tiene más o menos 8 kms. de longitud, y el Perfil señala que habrían unas 10 Has. de terreno que ocupan la sección, con un número indeterminado de predios. El estudio no ha logrado identificar en detalle los predios debido a la agresividad de los ocupantes.
202. Si sumamos la problemática del tramo de Lima, esta situación evidentemente se agrava.

Figura 32. Sección Av. Henry Meiggs.



Fuente: Recuperación de la Av. Henry Meiggs, Tramo Callao, 2007.

203. Como alternativa se propone habilitar o mejorar una parte de la vía. Por el lado norte del ferrocarril hasta la progresiva 3+900, cambiando hacia el lado sur hasta la progresiva 4+461, punto donde limita con Lima., con el fin de afectar al menor número de propiedades.

Figura 33. Sección Vía Propuesta.

Fuente: Recuperación de la Av. Henry Meiggs, Tramo Callao, 2007.

204. El estudio propone dos alternativas para la evaluación económica del proyecto:

- Alternativa 1: Pavimento flexible
- Alternativa 2: Pavimento rígido.

– **Aspectos Económicos**

205. El Perfil indica los siguientes costos, referidos únicamente al mejoramiento físico:

- Alternativa 1: S/. 6'033,474
- Alternativa 2: S/. 7'706,229

206. Como es evidente, concluye que la primera alternativa resulta la más conveniente, aunque ninguna de las dos alcanza ratios positivos en la evaluación económica, mas sí en la evaluación social:...”*Como se concluye del estudio desarrollado, el proyecto, es socialmente sostenible y viable, pero económicamente no es rentable en el mediano plazo, dado los volúmenes de flujos de tráfico generado y desviado.*”

b. Proyecto Periférico Vial Norte

– **Generalidades**

207. El denominado Proyecto Periférico Vial Norte- PPVN- fue una iniciativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones a mediados de la década del 90.

208. Posteriormente el MTC realiza las coordinaciones necesarias a efecto de que esta iniciativa tan importante sea incorporada al Plan Vial Metropolitano, como en efecto se hizo a partir de esos años.
209. Con la consolidación de la propuesta, en el MTC se crea un **proyecto especial** del mismo nombre, dedicado a su desarrollo y su profundización. En esta época, efectivamente el proyecto fue desarrollado a un nivel de factibilidad, hasta que a inicios del año 2000 aproximadamente fue transferido a la Municipalidad de Lima para su gestión y ejecución, sin resultados concretos hasta la fecha.
210. El objetivo del proyecto es crear una infraestructura de más de 44 Kms. que articule todo el sector norte de la ciudad y una el puerto del Callao con el Cono Norte, San Juan de Lurigancho y la carretera Central. A partir de este punto se uniría con la futura vía Expresa de Javier Prado, conformándose un gran anillo metropolitano que descongestionará notablemente el centro de la ciudad

– **Características Técnicas**

○ Infraestructura Vial

211. La infraestructura física proyectada del PEPVN consiste en una vía rápida tipo autopista de 44+315 Km. de longitud y de 3 carriles por cada sentido (3.5 m. cada uno), así como áreas de jardines centrales y laterales. Se contempla la construcción de una berma central y lateral, así como separadores laterales que imposibiliten el cruce de peatones.
212. Las vías auxiliares o secundarias estarán ubicadas a ambos lados de la autopista, con 2 carriles de 3 m. cada uno y rampas de acceso - salida a las vías principales. Contarán con paraderos modulares, zonas de estacionamiento, veredas y áreas verdes. La sección típica del Proyecto es variable, con un mínimo de 48 m., hasta los 80.0 m.
213. La velocidad directriz proyectada es de 80 Km./h. para la que se contemplan radios mínimos de 250 m, con peraltes de hasta 9% y pendientes de hasta 7%.
214. Está previsto que la infraestructura vial proyectada canalice los flujos vehiculares de transporte privado y de carga, además del transporte público por las vías auxiliares.

215. Se construirán 2 túneles gemelos y paralelos, con una sección tipo herradura, con 3 carriles de 3.5 m cada uno por sentido, e instalaciones de iluminación, ventilación, detección y protección contra incendios, circuito cerrado de televisión, puestos de emergencia, señalización y sistemas de información.
216. El Proyecto se encuentra dividido en 6 tramos, como se indica en el siguiente Cuadro:

Figura 34. Tramos Proyecto Periférico Vial Norte.



Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima Municipalidad Metropolitana de Lima. Gerencia de Promoción de la Inversión Privada.

Figura 35. Sección propuesta.

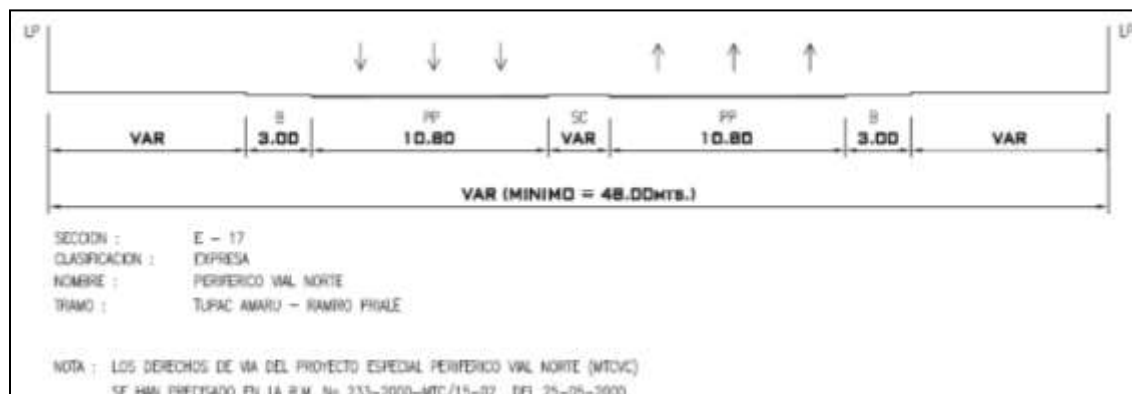


Tabla 20. Características y área de influencia de cada tramo.

Nº	Tramo	Inicio - Fin	Longitud	Distritos
1	Callao	00+000 12+350	12,350 m	Callao (Prov. Callao)
2	I	10+050 17+550	7,500 m	Callao / San Martín De Porras / Los Olivos
3	II	17+550 23+700	6,150 m	Independencia / Comas / San Juan de Lurigancho
4	III	23+700 32+100	8,400 m	San Juan de Lurigancho / Lurigancho
5	IV	32+100 36+580	4,480 m	Lurigancho / El Agustino / Ate / Santa Anita
6	V	36+580 42+015	5,435 m	Ate / La Molina
Longitud Total del Proyecto				– 44,315 m

217. El Proyecto consta de 13 intercambios viales en los cruces con las vías más importantes, teniendo como finalidad garantizar un flujo vehicular rápido e ininterrumpido, como corresponde a las vías expresas. Los intercambios proyectados constan con todos los giros y/o movimientos necesarios.

218. A continuación se presenta el listado de todos los intercambios viales proyectados en el PEPVN:

Tabla 21. Intercambios Viales

Nº	Intercambio	Tramo	Km	Distrito
1	El Emisor	Callao	03+500	Callao
2	Néstor Gambetta	Callao	05+000	Callao
3	200 Millas	Callao	08+920	Callao
4	Elmer Faucett	Callao	10+050	Callao
5	Carretera Canta – Av. Naranjal	I	14+730	Los Olivos/S. M. de Porras
6	Universitaria	I	15+950	Los Olivos
7	Panamericana Norte	I	17+175	Los Olivos

8	Túpac Amaru	II	17+950	L.Olivos/Independencia/Comas
9	Canto Grande	II	23+180	San Juan de Lurigancho
10	Próceres	III	24+000	San Juan de Lurigancho
11	Ramiro Prialé	IV	32+855	Lurigancho/El Agustino
12	Carretera Central	IV	36+180	Ate/Santa Anita
13	Vía de Evitamiento	V	41+120	Ate/La Molina

219. Así mismo, se proyecta la construcción de 22 Pasos a Desnivel, o Cruces simples, mediante puentes, según se lista en el siguiente cuadro:

Tabla 22. Pasos a Desnivel

Nº	Paso a Desnivel	Tramo	Km	Distrito
1	Centenario	Callao	06+480	Callao
2	Bocanegra	Callao	11+450	Callao
3	Bertello	Callao	11+005	Callao
4	Izaguirre	I	12+210	S. M. de Porras
5	Los Alisos	I	13+460	S. M. de Porras
6	Huandoy	I	15+310	S. M. de Porras
7	Las Palmeras	I	16+520	Los Olivos
8	Huamachuco	II	18+830	Independencia
9	Condorcanqui	II	19+935	Independencia
10	El Sol	III	24+755	San Juan de Lurigancho
11	Santa Rosa	III	25+845	San Juan de Lurigancho
12	Acceso Colegio	III	26+715	San Juan de Lurigancho
13	Campoy	III	30+715	Lurigancho
14	Vizcacheras	III	31+310	Lurigancho
15	Ferrocarril Central	IV	34+260	Ate/Santa Anita
16	Los Virreyes	IV	34+400	Ate/Santa Anita
17	Metropolitana	IV	34+935	Ate/Santa Anita

18	Asturias	V	37+340	Ate
19	Huarocharí	V	37+880	Ate/La Molina
20	Los Ingenieros	V	38+760	Ate/La Molina
21	La Molina	V	39+790	Ate/La Molina
22	Los Frutales	V	40+275	Ate/La Molina

○ Túneles

220. El proyecto contempla dos Túneles gemelos de 7.75 m. de ancho, de acuerdo con las siguientes características:

Tabla 23. Túneles.

Túnel	Tramo	Km. Ingreso Salida	Km.	Longitud	Distritos que une
1	II	20,110 22,100		1,990 m x 2	Independencia / San Juan de Lurigancho
2	III	28,205 30,090		1,885 m x 2	San Juan de Lurigancho / Lurigancho

○ Reasentamientos

221. El trazo del PEPVN afectará unidades inmobiliarias diversas tales como viviendas consolidadas, semi consolidadas, terrenos vacíos, viviendas vulnerables (chozas) y unidades productivas (grifos, mercados, centros educativos, etc.).

222. Para este fin se propuso un Plan de Reasentamiento Integral para los afectados que ascenderían a unas 12.000 personas aproximadamente, que ocupan un total de 2.339 viviendas, 3 mercados (500 puestos), 4 colegios, 1 guardería, 4 edificios públicos, 3 entidades religiosas, 16 industrias (unidades productivas y de servicio), 13 áreas de recreación y deportes, según datos de hace casi una década.

223. El PEPVN cuenta con dispositivos legales expresos para el saneamiento legal de los predios, como el D.S. N° 013-97-MTC del 12.06.97, que faculta a establecer un trato directo con los afectados.

224. De acuerdo con las políticas establecidas por el PEPVN, el trato directo se llevará a cabo por una comisión negociadora, pagándose el valor comercial del predio. Además se entregarán Lotes de 120 m², con habilitación urbana,

bajo el concepto de vivienda productiva. En compensación al reasentamiento involuntario, incluyendo el título de propiedad correspondiente.

225. En convenio con COFOPRI, se ha realizado el saneamiento físico de los predios que son afectados por el trazo de la vía y de los terrenos del Estado o de propiedad privada, que podrían ser aptos para el reasentamiento de la población afectada, habiéndose concluido a fines del mes de diciembre del año 2.000. Dichos terrenos deberán ser materia de habilitación urbana en lotes de 120 m², bajo el concepto de la “vivienda productiva”
226. En convenio con CONATA se ha culminado alrededor del 50% del total de las tasaciones, a valor comercial.

– **Impacto Económico y Social del PEPVN**

- Favorece a 4'400,000 de habitantes de Lima y Callao aproximadamente (área de influencia del proyecto).
 - Descongestiona el tránsito vehicular en Lima Metropolitana y el Callao, al generar un eje vial alternativo de gran atracción (se proyecta al 2005 un IMD de 64,000 vehículos por día).
 - Reduce la contaminación ambiental en un porcentaje superior al 40% de Lima Metropolitana y el Callao (617 TM/año).
 - Disminuye las distancias y tiempos de recorrido. Por ejemplo, para el transporte de carga desde el puerto del Callao hasta la carretera Central, de alrededor 1.50 a 0.50 horas, produciéndose un ahorro en tiempo de viaje de casi una hora.
 - Ahorra en costo de operación vehicular un estimado de US\$ 77'000,000 anuales.
 - Incrementa en no menos de 200.000 m², de nuevas áreas verdes por el recorrido de la vía proyectada.
227. Aumenta de los valores prediales, a través de la generación de nuevas urbanizaciones, titulación y saneamiento legal de gran número de predios, etc.
228. El PEPVN, además será el promotor principal y complementará el desarrollo de otros proyectos colaterales de la ciudad: puertos secos, plantas de revisiones técnicas, mercado de Santa Anita, estadio monumental del Club Universitario de Deportes; promoverá la aparición de nuevas unidades productivas de bienes y servicios (viviendas productivas), estaciones de servicio (Grifos), terminal terrestre de pasajeros, etc.

– **Flujos Vehiculares Proyectados al año 2005**

Tabla 24. Flujos vehiculares proyectados al 2005.

Tramo	IMD	Privado	Público	Carga
Callao	16,500	8,500	3,000	5,000
I	34,000	25,000	5,000	4,000
II	75,000	62,000	5,000	8,000
III	56,000	44,000	5,000	7,000
IV	71,000	58,000	5,000	8,000
V	60,000	47,000	5,000	8,000

– **Carga de Pasajeros Proyectada al año 2005**

Tabla 25. Carga de pasajeros proyectada al 2005.

Tramos	Pasajeros H.P.	Pasajeros Día
Tramo Callao	3,200	18,800
Tramo I	13,340	136,540
Tramo II	25,848	264,565
Tramo III	10,613	108,620
Tramo IV	11,180	114,432
Tramo V	2,426	24,831

– **Presupuesto de Inversión**

229. Al año 2001, el costo total de las obras del Proyecto, estimado sobre la base del diseño preliminar, era de **US \$ 379'000,000** incluyendo el tramo Callao, conforme se ilustra en el cuadro siguiente:

Tabla 26. Presupuesto de inversión.

Descripción	Costo US \$
Obras Civiles (incluye gastos generales, utilidad, impuestos y contingencias)	337'000.000
Tunel 1	40'000.000
Tunel 2	38'000.000
Obras de concreto simple y armado	107'000.000
Trabajos preliminares, movimientos de tierra, otros	44'000.000
Puentes peatonales	6'000.000
Pavimentación, señalización, etc	83'000.000
Instalaciones sanitarias	2'000.000
Instalaciones eléctricas	10'000.000
Sistemas varios	7'000.000
Reasentamiento	37'000.000

Impacto ambiental	5'000.000
Costos Total	379'000.000

– **Principales Indicadores Económicos**

Tabla 27. Indicadores económicos.

Indicador	Tramo Callao	Tramos I-II-III-IV-V
B/C	1.23	2.1
TIR	14.8	27.1%
VAN	US \$ 20 Millones	US \$ 232 Millones

c. Vía Expresa Línea Amarilla

– **Generalidades**

230. La Municipalidad Metropolitana de Lima, a través de la Gerencia de Promoción de la Inversión Privada, de acuerdo a lo señalado en el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1012, con fecha 31 de marzo del 2009 ha recibido una propuesta de iniciativa privada denominada, "Vía Expresa Línea Amarilla", a cargo de la empresa brasileña OAS.

231. La modalidad a emplearse en esta obra y su posterior explotación es la de **concesión**.

232. La iniciativa se localiza en un área de la ciudad extremadamente carente de facilidades viales y de una gran demanda de transporte particular, público y de carga y donde la actual infraestructura y las soluciones convencionales son incapaces de resolver el problema de congestión y de transporte, nos referimos particularmente al tramo central de la vía de Evitamiento y de la conexión del centro de Lima con el Callao.

233. En tal sentido, este proyecto está orientado a resolver el problema a través de lo que los urbanistas señalan- de una "cirugía urbana", es decir soluciones profundas y drásticas: túneles, viaductos subterráneos, intercambios, pasos a desnivel, etc.

– **Características Técnicas**

234. El proyecto en sus detalles ha sido aun poco difundido. De la información dada por la prensa se pueden dar los siguientes datos generales:

- Longitud

235. La línea expresa una longitud total de 9 Km desde el puente Huascar hasta la Av. Universitaria (obras nuevas). Adicionalmente, involucra el mejoramiento, ampliación y mantenimiento de 25km de la Av. Evitamiento y la construcción de un corredor segregado de 16 km sobre esta misma vía, el cual será utilizado por los buses metropolitanos.

- Obras

236. La nueva vía se iniciará en la vía de Evitamiento. A partir del puente Huascar pasará debajo del lecho del río Rimac para dirigirse hacia el Callao, a través de la actual Av. Morales Duarez, por la margen izquierda del río Rimac.

237. En su recorrido se construirá 14 pasos a desnivel o viaductos elevados para integrar esta nueva vía con las principales vías actuales, como son la Panamericana Norte, Alfonso Ugarte, Huanuco, Abancay, etc.

238. El proyecto incluirá igualmente la ruta del COSAC 4, entre las Avs. Eduardo de Habich y Javier Prado, con 32 estaciones de pasajeros, según tiene planeado la Municipalidad de Lima.

239. Si bien el proyecto no indica si la vía expresa “Línea Amarilla” servirá también a los vehículos de carga, sería importante revisar esta opción, ya que con esta medida podría solucionar los problemas viales que tienden a agravarse en el corto plazo

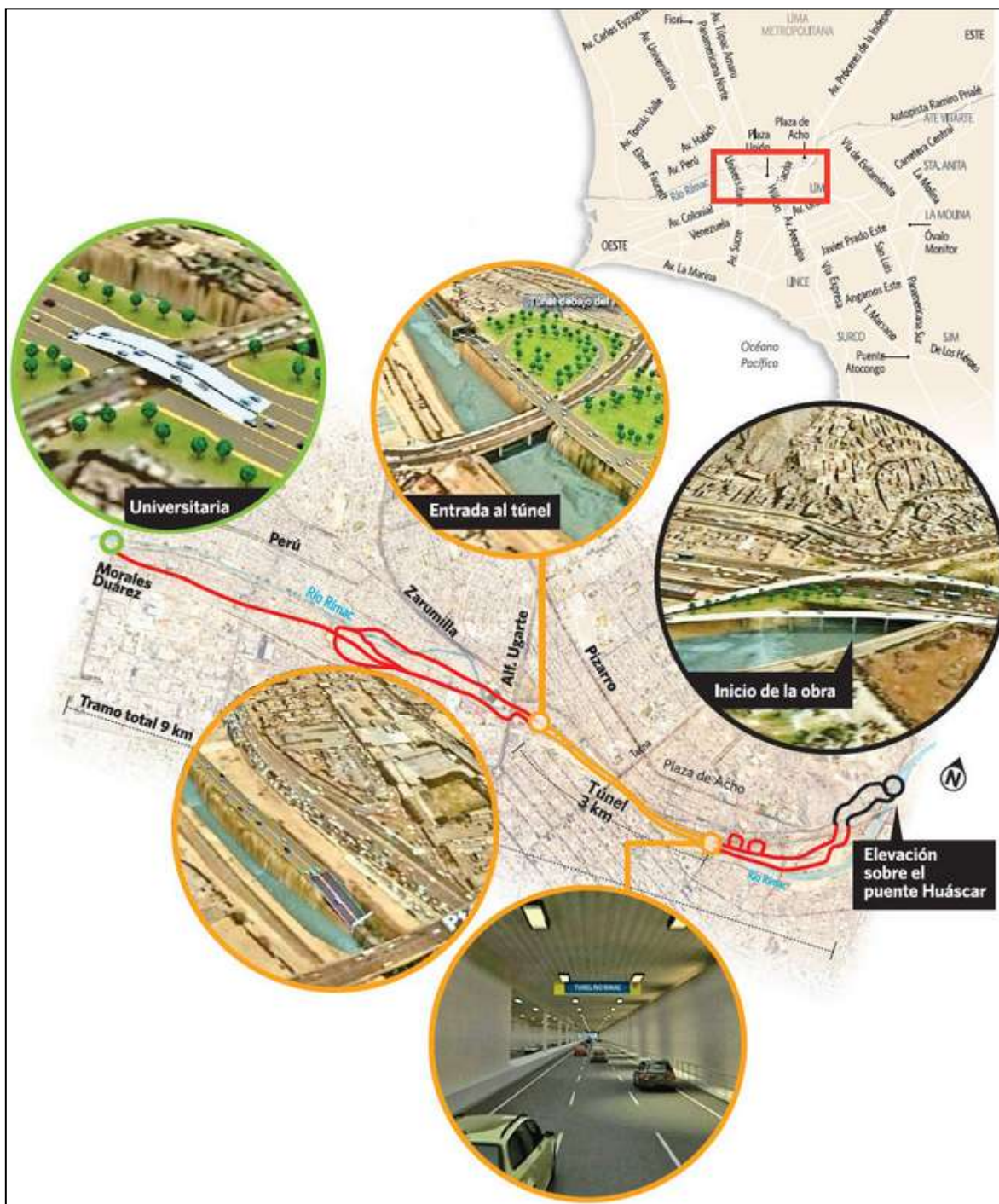
- **Beneficios Concretos del Proyecto**

240. Permitir una conexión más rápida de la ciudad de Lima con la infraestructura de transporte existente en el Callao, posibilitar la construcción de un carril segregado en la Vía de Evitamiento y otorgar mayores facilidades de circulación y conexión con otras rutas claves de la ciudad.

- **Ámbito de Influencia del Proyecto**

241. La obra permitirá articular la ciudad de Este a Oeste, siendo el impacto directo en vías metropolitanas que cruzan el Cercado de Lima y los distritos del Rímac y San Juan de Lurigancho. Adicionalmente, el reordenamiento vial incidirá en forma directa en los distritos de Jesús María, Lince, San Isidro y San Miguel y en muchas vías del entorno.

Figura 37. Vía Expresa Línea Amarilla.



Fuente: Tomado de: <http://www.larepublica.pe/files/image/2009/octubre/info/09/RESO131109-20GR.jpg>.
Consultada el 14 de Diciembre de 2009.

d. Vía Costa Verde, Tramo Callao

– Generalidades

245. Este es un proyecto de larga data en la Ciudad y ha venido siendo estudiado por diferentes entidades durante las últimas décadas. Uno de ellos es el que hizo el Instituto Metropolitano de Planificación a mediados de los 90 para la entonces Corporación de Desarrollo del Callao a nivel de expediente técnico pero que no se llegó a construir.
246. La idea es prolongar el tramo actualmente existente entre Chorrillos y San Miguel y llevarlo hasta el Callao.
247. El Gobierno Regional del Callao el presente año ha contratado a la consultora PSV para desarrollar el estudio de factibilidad de este proyecto. Tenemos entendido que este estudio ya ha sido entregado a la Región Callao, con lo que el próximo año podrá pasar al nivel definitivo e iniciarse la construcción de las obras.
248. De acuerdo a la problemática existente, el objetivo principal del estudio está orientado a contar con una infraestructura vial apropiada que permita la adecuada articulación entre los distritos costeros del sur de Lima Metropolitana con los distritos del Callao en condiciones de seguridad, rapidez y confort.

– Características Técnicas

249. El proyecto comprende la ejecución 5 km de obras viales y de protección marina en el tramo comprendido desde la Av. Buenos Aires hasta el Jr. Virú, límite con el distrito de San Miguel, señalización, obras de drenaje, estabilización de taludes y obras de protección de la costa constituido principalmente por la construcción de escolleras y espigones rompeolas.
250. De acuerdo a los estudios ya mencionados y con base en las características de diseño, se identificaron dos componentes: el vial y el de defensas costeras.

Figura 38. Secciones del proyecto.



Primer Tramo: (Calle Almirante Grau 0+000 –Calle Alfonso Ugarte (2+500))

251. El primer tramo se inicia en la Av. Buenos Aires progresiva (0+000) hasta la altura de la calle Alfonso Ugarte Progresiva (2+500), comprende la construcción de dos calzadas con dos carriles cada una.
252. Asimismo se ha considerado obras de protección costera, espigones, escolleras con rocas.

Segundo Tramo: (Prog. 2+500 a 5+000)

253. El segundo tramo se inicia en la progresiva 2+500 hasta la altura del Jr. Virú. Este tramo es la continuación del primero y comprende dos calzadas con dos carriles cada una en ambos sentidos, desarrollándose paralelo a la costa.

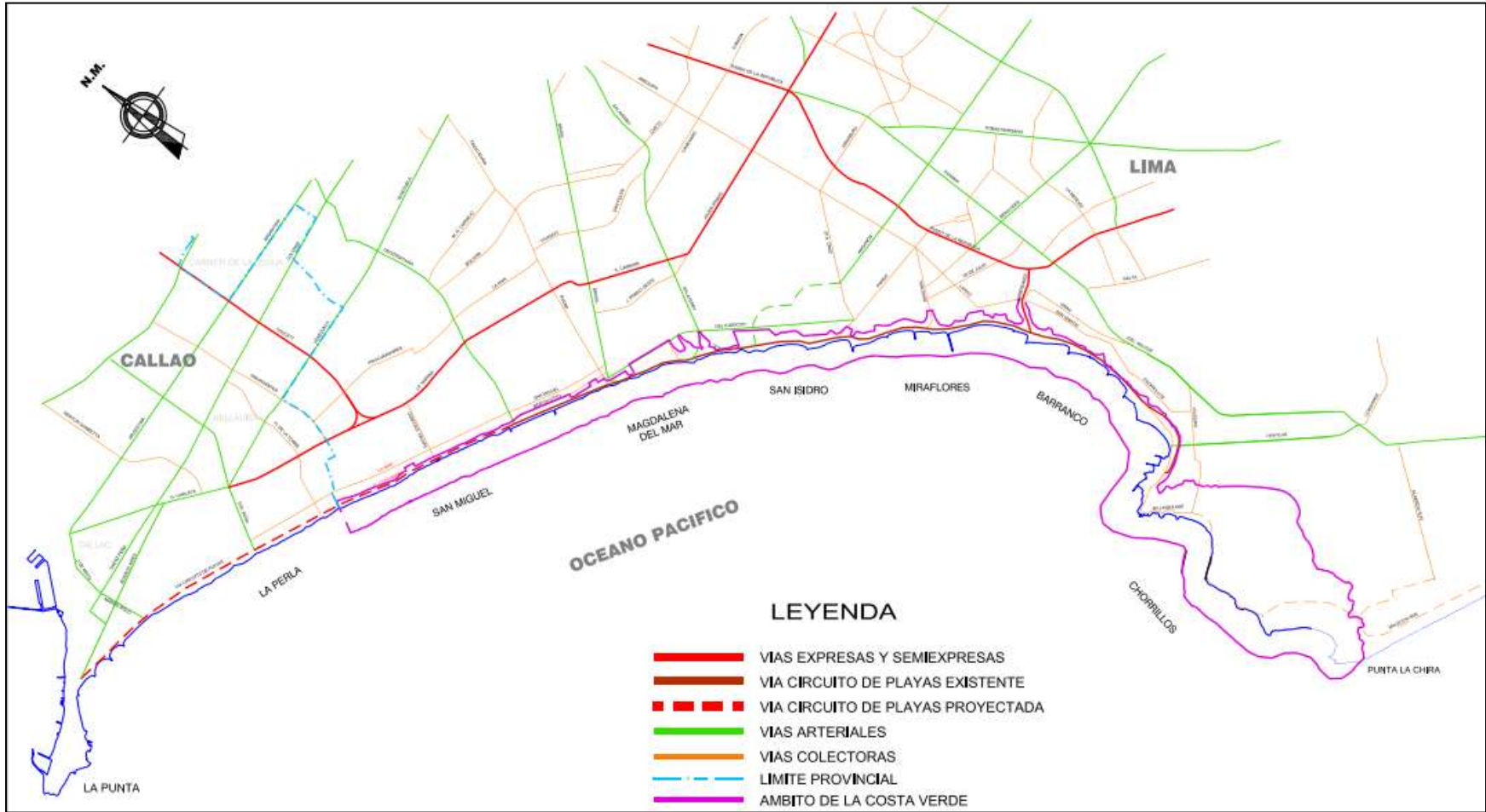
254. Al igual que el primer tramo incluye obras de defensa ribereña, señalización, veredas y bermas.

– **Costos**

255. Considerando las características de intervención y las soluciones planteadas, los costos de obra se diferencian sustantivamente en el material empleado para la superficie de rodamiento (pavimento flexible o pavimento rígido) y el material considerado para las defensas costeras (roca o bloques Core-Loc).

256. El costo total estimado de una primera alternativa es de \$ 285.9 Millones de Nuevos Soles, mientras que el de una segunda es de \$ 324.7 Millones de Nuevo Soles.

Figura 39. Plan Maestro de Desarrollo de la Costa Verde 1995 – 2010.



Fuente: Plan Maestro de la Costa Verde.

Figura 40. Vía Costa Verde – Tramo Callao.



Fuente: Plan Urbano Director del Callao 1995 – 2010.

e. Mejoramiento y Rehabilitación de la Av. Costanera. Tramo Callao.

– **Generalidades**

241. La Av. Costanera, en el tramo Callao, es una vía que se encuentra en total deterioro e inhabilitada por tramos debido al desmoronamiento de los acantilados por la fuerza del oleaje.

242. En virtud de ello, el Gobierno Regional del Callao ha encargado el presente año a la consultora CPA la realización del estudio de factibilidad, el mismo que ha sido entregado a la Región.

– **Características Técnicas**

243. El proyecto comprende la rehabilitación y el mejoramiento de 2.5 kms., en el tramo comprendido por los jirones Vigil y Virú.

244. El proyecto comprende básicamente:

- La rehabilitación vial.
- El reforzamiento parcial de los taludes de los acantilados.
- Paisajismo de los terrenos entre la vía y los acantilados.
- El uso de los terrenos vacíos o abandonados

245. El sentido del tránsito de esta avenida será de Oeste a Este, de manera que trabaje como un par vial con la Av. La paz, en sentido contrario.

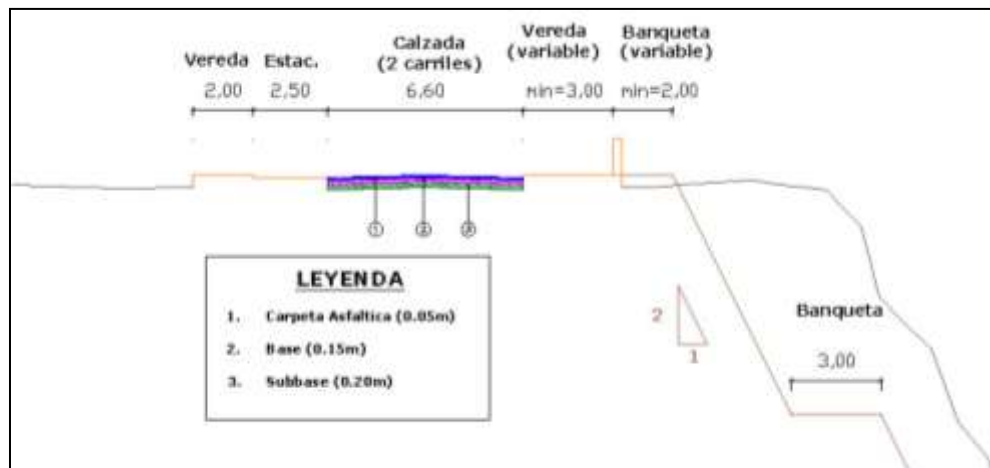
246. La sección típica de la vía es de 14.50 metros, que comprende dos carriles de 3.30 de sección, además de veredas y estacionamientos.

Figura 41. Avenida Costanera-Tramo Callao



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

Figura 42. Sección de la Av. Costanera-Tramo Callao



– **Costos**

247. El costo de la rehabilitación se ha estimado en unos 10 millones de dólares

f. Av. Elmer Faucett

– Generalidades

248. Esta vía ha sido estudiada desde la década del 70. Precisamente en el Plan Vial de 1971, ya se consideraba la necesidad de convertirla en una vía expresa para facilitar la llegada al aeropuerto.
249. Igualmente, el actual Plan Vial lo considera también como una vía expresa deprimida.
250. A pesar de contarse con este marco normativo, la Municipalidad del Callao entregó esta avenida a la empresa CONVIAL para ser parcialmente mejorada con el financiamiento del cobro de peaje.
251. Posteriormente, hace unos dos años, esta concesión ha quedado sin efecto, actualmente es una vía de libre tránsito.

– Características Técnicas

252. Este estudio más avanzado que se cuenta es el realizado por el Instituto Metropolitano de Planificación el mismo que se encuentra a nivel de factibilidad.
253. La longitud total de la vía entre la Av. La Marina y el aeropuerto es de unos 8.5 Kms. La propuesta consiste en una vía expresa deprimida, solucionándose los cruces de todas las avenidas transversales por pasos a desnivel o intercambios.
254. No se cuenta con información respecto al posterior desarrollo de este importante proyecto.
255. En las figuras siguientes se muestra a manera de ilustración la ubicación de la avenida y algunas soluciones para los cruces realizados dentro del estudio de factibilidad antes aludido. Se trata del intercambio de acceso al aeropuerto y del cruce con la Av. Venezuela.

Figura 43. Avenida Elmer Faucett



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

Figura 44. Intercambio vial Av. Elmer Faucett – Av. Tomas Valle.



Figura 45. Corredor vial Av. Venezuela e intercambio vial Av. Elmer Faucett-Av. Venezuela



Fuente: Plan Urbano Director del Callao 1995 – 2010.

g. Vía Margen Derecha Del Río Rimac.

– **Generalidades**

256. Esta vía está planteada en los planes viales que cuenta tanto la Municipalidad de Lima, como la del Callao. No se cuenta con ningún avance que profundice esta propuesta general.

– **Aspectos Técnicos.**

257. Es una vía tipo malecón que deberá ser trazada por la margen derecha del río Rimac, entre la Av. Elmer Faucett y la Av. Gambetta, que hace un total de unos 6 Kms.

258. La sección está prevista en 28 metros, según se detalla en el gráfico.

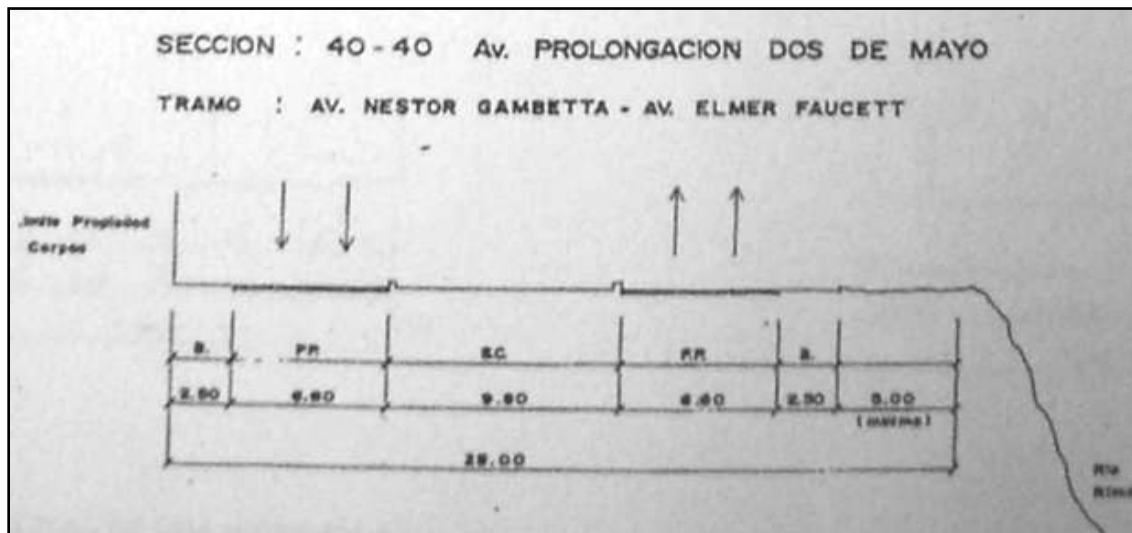
259. Su futura habilitación será de mucha importancia ya que se constituirá en una nueva salida del Callao hasta por lo menos la Av. Elmer Faucett.

Figura 46. Vía Margen Derecha Del Río Rimac



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

Figura 47. Sección de la vía tramo Av. Nestor Gambetta – Av. Elmer Faucett



h. Actualización del Estudio Definitivo de la Carretera Litoral Norte entre el Callao y el Distrito de Ventanilla.

– Generalidades

260. El proyecto consiste en una vía que partiendo del puerto del Callao (calle Atalaya) se desarrolla por el litoral de la provincia, cruzando los ríos Rimac y Chillón hasta llegar a la carretera Panamericana Norte, a la altura del Balneario de Santa Rosa, al sur del distrito de Ancón.
261. Los objetivos de esta carretera es tener una vía alternativa que permita el ingreso y salida de la carga pesada hacia el norte, descongestionando las vías actualmente usadas para este fin.

i. Carretera Néstor Gambetta

262. La Avenida Nestor Gambetta constituye el principal canal del transporte de carga ya que brinda acceso directo a grandes e importantes industrias y a la Refinería de Pampilla. Adicionalmente conecta el territorio nacional con las dos infraestructuras de transporte internacional más importantes del país, el Aeropuerto Jorge Chávez y el Puerto del Callao.
263. Este proyecto para su mejoramiento, desarrollado por el Gobierno Regional del Callao, actualmente se encuentra a nivel de factibilidad. Su principal objetivo ha sido establecer la jerarquía funcional de la vía en el contexto urbano – regional de su localización de manera que permita lograr *“Una eficiente transitabilidad, accesibilidad con bajos niveles de congestionamiento y accidentabilidad, implementando lo necesario para alcanzar altos niveles e seguridad vial en la operación del Corredor Vía Nestor Gambetta”*.
264. El proyecto constituye una intervención orientada a la ampliación y mejoramiento de la Avenida Nestor Gambetta. A lo largo de sus 25 Km recorre el litoral marítimo desde la Provincia Constitucional del Callao hasta su intersección con la Panamericana Norte. Comprende además un ramal hacia el puerto a través de la Jr. Manco Cápac.
265. Esta es una vía asfaltada que tiene sus inicios en el Ovalo Centenario en el Callao y se extiende hasta Ventanilla, pasando la refinería La Pampilla, con anchos variables y con bermas centrales por tramos. Partiendo desde la intersección con la Av. Henry Meiggs, donde se encuentra ubicado el Patio Central del Callao, hacia Ventanilla, se cuenta con 2,7 kilómetros de vía con

dos carriles por sentido, dando lugar después de este tramo a una vía de 2,5 kilómetros de un solo carril por sentido hasta llegar al Óvalo 200 Millas donde nuevamente la Av. Gambetta recupera sus dos carriles por sentido hasta completar el recorrido del proyecto, un total de 7,8 kilómetros.

266. Las intervenciones que tiene previsto el proyecto son⁹:

- *La autopista ó vía semi-expresa para el tránsito rápido de unidades de transporte de carga y de uso de vehículos particulares; con tres carriles de 3.50 m. en ambos sentidos.*
- *Tendrá intercambios viales ó pasos a desnivel en las principales intersecciones de esta Vía*
- *Tendrá rampas ó ingresos y salidas a la vía semi-expresa (autopista), desde las vías auxiliares, considerando dimensiones apropiadas y seguras en la operación de los vehículos en los movimientos de convergencia y divergencia.*
- *Para la Vía Semi-expresa se considerará retornos viales en los intercambios viales ó en lugares críticos donde así lo requiera el tránsito y el acceso a las propiedades adyacentes a la vía.*
- *Se reserva un “espacio – canal” para de uso exclusivo de trenes de*
- *Carga y del transporte urbano rápido masivo de pasajeros, tranvía o tren ligero utilizando los rieles y operando en horarios diferenciados; con una sección de 10.00 m, más un espacio adicional en los lugares de las estaciones.*

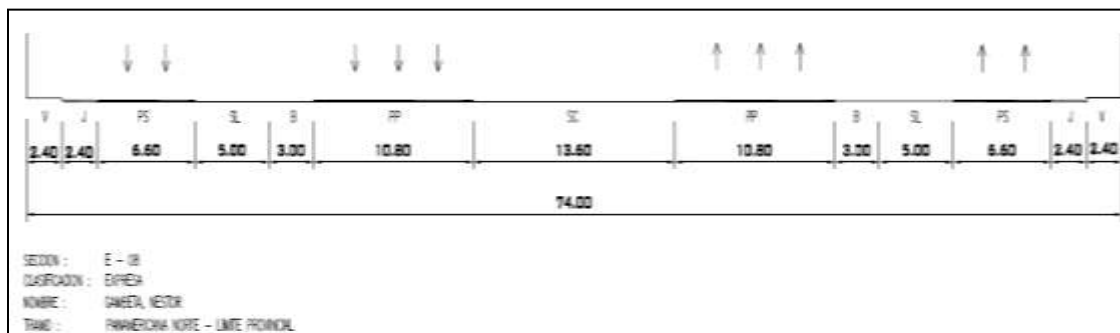
⁹ Mejoramiento del Corredor Vial Nestor Gambetta (P.13). JNR Consultores S.A.

Figura 48. Av. Nestor Gambetta.



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

Figura 49. Sección Av. Nestor Gambetta



267. Todas estas intervenciones de mejoramiento harán de la Avenida un elemento estructurador del orden urbanístico en su área de influencia directa orientado a mejorar la competitividad del comercio exterior del país y brindar mejores condiciones de infraestructura vial a los servicios de transporte de carga y de pasajeros.

j. Av. Santa Rosa

– Generalidades

268. Esta avenida es una vía transversal que se inicia en la Av. Costanera y llega actualmente a las cercanías de la Av. Argentina.
269. No se completa aun porque existen predios que ocupan la sección vial entre la Av. Argentina y el río Rimac, y no cuentan con habilitación urbana.
270. Su importancia radica en que una vez construida llegará directamente a la zona de ampliación del aeropuerto, evitando los congestionamientos que se producen en las actuales vías. La idea es unir el aeropuerto desde el circuito de playas de la Costa Verde.
271. Este estudio se encuentra aun a nivel de perfil, desarrollado por el Instituto Metropolitano de Planificación.

– Características Técnicas

272. La Av. Santa Rosa tiene actualmente una longitud de 4 Kms., faltando complementarse en unos 0.40Kms.
273. La vía cruzará la Av. Morales Duarez, el río Rimac y la vía de su margen derecha a través de un puente para llegar directamente a la ampliación del aeropuerto.
274. La sección de la vía es de 45 metros, con dos calzadas de 6.60 por sentido y vías de servicio, veredas y separador central.

– Costos

275. Sin datos, ya que el proyecto se encuentra solo a nivel de idea o perfil preliminar

Figura 50. Avenida Santa Rosa.



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

Figura 51. Sección Avenida Santa Rosa.

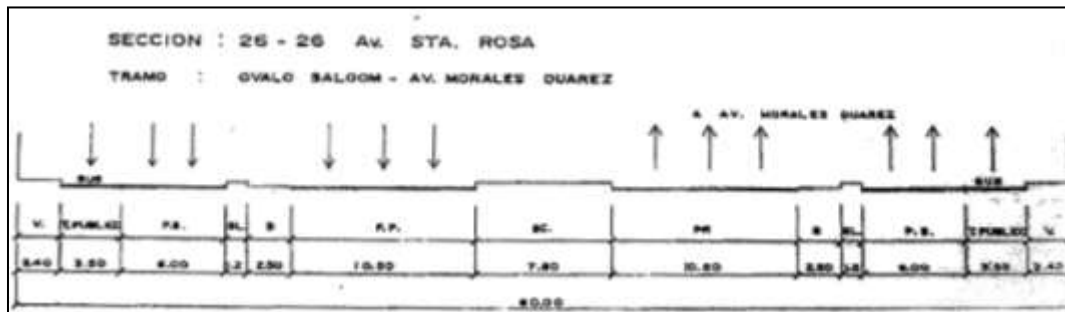
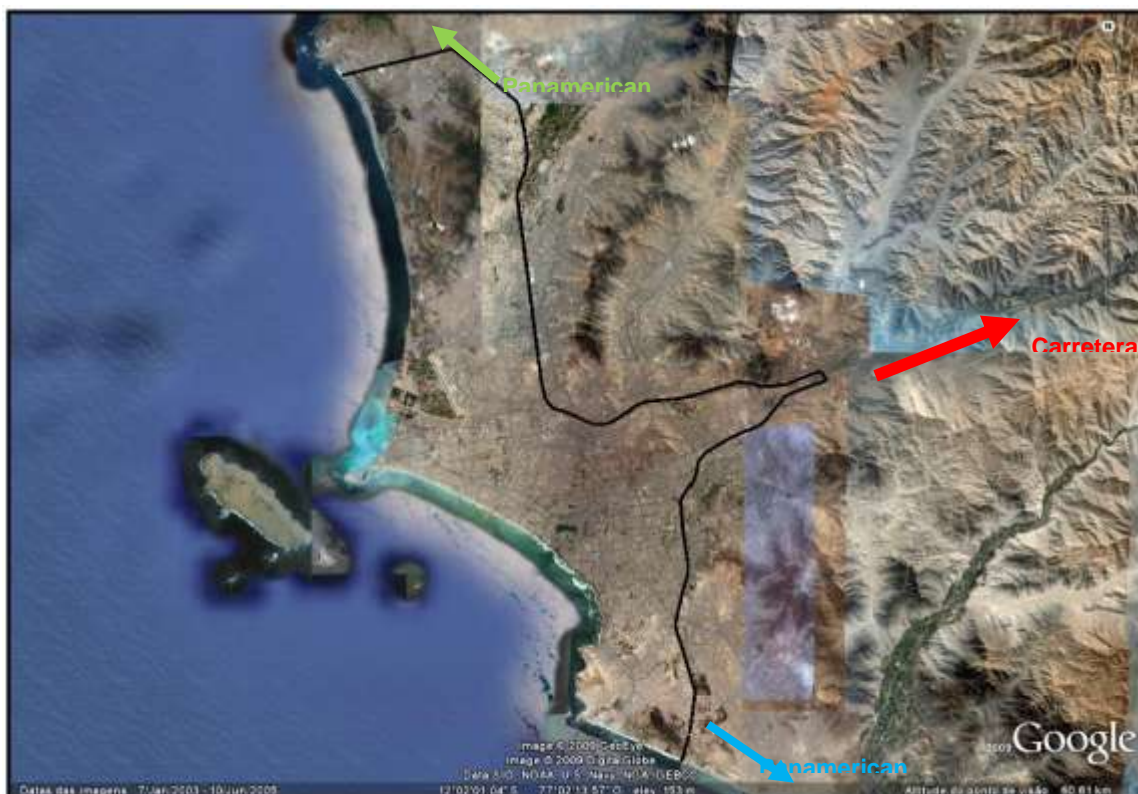


Figura 52. Tramo que falta complementar

- **Proyectos Viales Rurales**

276. La zona de impacto directo del estudio tiene 3 vías de conexión entre Lima Metropolitana y el Callao con el interior del país de donde principalmente provienen los productos que se comercializan a través del puerto y aeropuerto, así como en los mercados internos de la ciudad para su consumo final. Estas 3 vías de conexión son la Carretera Panamericana Norte, Carretera Panamericana Sur y Carretera Central, tal como se puede observar en la siguiente imagen:

Figura 53. Zona de impacto directo y vías de conexión con el interior del país.



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

277. Los límites de Lima Metropolitana terminan en el Puente Ricardo Palma que se encuentra aproximadamente en el Km. 40 de la Carretera Central; en el Km. 44 de la Panamericana Norte (Ancón) y en el Km. 56 de la Panamericana Sur (Pte. Pucusana), todas las distancias contadas a partir del Puente Santa Anita (Km. 0). A partir de dichas progresivas la Municipalidad Metropolitana de Lima deja de tener jurisdicción para tenerla el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

278. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones como parte del mejoramiento de la infraestructura y operación de las carreteras antes mencionadas ha entregado hasta la fecha en concesión los tramos: (i) Panamericana Norte: Ancón-Huacho-Pativilca denominada la Red Vial 5; (ii) Panamericana Sur: Puente Pucusana – Cerro Azul - Ica denominada la Red Vial 6. Y se encuentra en proceso de concesión la Carretera Central: Puente Ricardo Palma-Dv. Cerro de Pasco denominada Tramo 2 del Eje IIRSA Centro.

b. Red Vial 5

279. La Red vial 5 está conformada por el tramo de la carretera Panamericana Norte entre Ancón-Huacho-Pativilca y tiene una longitud total de 182.66 kms, tal como se puede observar en el Gráfico 2. Esta red se encuentra concesionada por 25 años a la empresa NORVIAL desde Enero del 2003 y hasta la fecha se ha construido la vía de Evitamiento Huacho-Primavera (Tramo 1, Calzada Oeste) y del Desvío Ambar- Pativilca (Tramo 3, Calzada Este) así como los intercambios viales de Huacho y Pativilca.
280. Estas obras han beneficiado principalmente a los transportistas de carga y pasajeros que circulan por este tramo al haberse reducido los tiempos de viaje y los costos de operación vehicular ya que actualmente no pasan por el centro de las ciudades de Huacho y Huaura (Tramo 1) y Supe, Puerto Supe, Barranca (Tramo 3) lo cual producía demoras, inseguridad vial por el cruce de vías locales donde transitan peatones y vehículos menores.
281. Para el año 2016 está previsto según contrato de concesión que se concluyan con las obras complementarias de las calzadas, otros intercambios viales y puentes vehiculares.
282. El compromiso de inversión para las obras en la Red Vial 5 es de US\$ 61'400,000 (sin incluir el I.G.V).
283. Hasta la fecha ya se tiene bajo concesión casi la totalidad de la Carretera Panamericana Norte que termina, dentro de las fronteras del Perú, en el Departamento de Tumbes (Frontera con el Ecuador). Las concesiones viales llegan hasta Sullana (Piura), ubicada a unos 275 kms de la frontera.

c. Red Vial 6

284. La Red vial 6 está conformada por el tramo de la carretera Panamericana Sur entre Puente Pucusana-Cerro Azul- Ica y tiene una longitud total de 221.70 kms, tal como se puede observar en el Gráfico 2. Esta red se encuentra concesionada por 30 años a la empresa COVIPERU desde Setiembre del 2005. A la fecha se viene construyendo las obras correspondientes a la primera etapa de inversión contempladas en el contrato de concesión y que es una vía de Evitamiento a la ciudad de Cañete así como un intercambio vial (Cerro Azul) y varios puentes vehiculares siendo el más extenso el Puente del Río Cañete.
285. Estas obras beneficiarán principalmente a los transportistas de carga y pasajeros que circulan por este tramo de carretera ya que evadirán el ingreso

al centro de la ciudad de Cañete evitando el cruce de vías locales donde transitan peatones y vehículos menores.

286. Para el año 2016 está previsto según contrato de concesión que se concluyan con las obras complementarias de las calzadas, otros intercambios viales y puentes vehiculares.
287. El compromiso de inversión para las obras en la Red Vial 6 es de US\$ 192'091,000 (sin incluir el I.G.V).

d. Eje IIRSA Centro

288. El eje vial denominado IIRSA CENTRO se ubica en las Regiones de Lima, Pasco y Junín y comprende los sub tramos Puente Ricardo Palma - La Oroya – La Oroya - Dv Cerro de Pasco y La Oroya - Huancayo, en los cuales se prevé una serie de intervenciones, tales como trabajos de puesta a punto, rehabilitación y mejoramiento de la red vial. El proyecto tiene una longitud aproximada de 370 km.
289. Paralela a la carretera central opera el Ferrocarril Central Andino (concesionado desde 1999 por un período de 30 años). La Carretera Central y el Ferrocarril Central conforman el Corredor Central del Perú, tal como se puede observar en el Figura 54.
290. Actualmente por la carretera central se movilizan aproximadamente 7.5 millones ton brutas/año mientras que el Ferrocarril Central tan sólo 3.8 millones de toneladas brutas por año y podría transportar más de 35 millones de toneladas brutas/año.

Figura 54. Red Vial 5, 6, Eje IIRSA Centro y Ferrocarril Central Andino



Fuente: Plan Intermodal de Transportes

- **Proyectos Portuarios**
 - a. **Situación general del Terminal Portuario del Callao**

291. El Callao se encuentra entre los diez principales puertos de la región y entre los 80 principales del mundo, en lo que se refiere a movilización de contenedores, habiendo alcanzado la cifra de 1,2 millones de TEU en el 2008. Sin embargo, sus carencias en infraestructura ocasionan que la atención de naves portacontenedores sin grúas (gearless) se restrinja al Muelle 5, construido en 1970 y recientemente reforzado para permitir la instalación de sus nuevas grúas de muelle y la operación de estas. Es indudable que el primer puerto peruano cuenta con un alto potencial de desarrollo, lo cual fue

motivo para que durante la convocatoria para la concesión del Muelle Sur fuesen atraídos los principales operadores mundiales¹⁰.

Tabla 28. Movimiento portuario en número de contenedores

RNK 2008	PUERTO	PAIS	TEU 2006	TEU 2007	TEU 2008	Var. 2008 - 2007
1	Santos	Brasil	2,445,941	2,532,900	2,674,975	5.61%
2	Colón (MIT, Evergreen, Panamá Port)	Panamá	2,027,785	2,222,736	2,468,520	11.06%
3	Balboa	Panamá	988,583	1,833,778	2,167,977	18.22%
4	Kingston	Jamaica	2,150,408	2,016,792	1,830,000	-9.26%
5	Buenos Aires (incluye Exolgan)	Argentina	1,567,000	1,709,000	1,781,100	4.22%
6	Freeport	Bahamas	1,463,000	1,634,000	1,698,000	3.92%
7	Manzanillo	México	1,249,630	1,409,614	1,409,782	0.01%
8	Callao	Perú	938,119	1,022,246	1,203,315	17.71%
9	Cartagena (incluye SPRC, El Bosque, Contecar)	Colombia	762,062	904,196	1,060,714	17.31%
10	Valparaíso	Chile	614,841	845,234	946,847	12.02%

Fuente: CEPAL

292. El cuadro precedente muestra la evolución de la carga de contenedores en el Callao. Como se puede apreciar, a pesar de no contar con la infraestructura adecuada (ausencia de grúas pórtico de muelle), el Callao ya se ubicaba entre los 10 principales puertos de la región; y según se verá más adelante, con las nuevas inversiones en ejecución, está en camino de consolidar su posición como puerto Hub.

293. A las cifras presentadas se debe agregar el dato que actualmente el transbordo (o carga en tránsito) viene creciendo sostenidamente en el Callao, al punto que – según cifras de ENAPU - en el 2008 el 59,3% del transbordo en la costa del Pacífico sudamericano se realizó en el principal puerto peruano, versus 32,9% de Buenaventura y 7% de Valparaíso.

¹⁰ Consorcio Dragados - RAMSA, IHC Limited (filial del Grupo Hutchinson Port Holding de Hong Kong), la panameña SSA Panamá, Consorcio MTC Puertos Perú y la filipina International Container Terminal Services, Maersk de Dinamarca y Dubai Port World.

294. Sobre el Muelle 5 (o lo que vendría a ser el Muelle Norte), ENAPU completó en abril del 2009 la instalación de sus dos primeras grúas pórtico, lo que por fin convierte en realidad que el Callao reciba naves de al menos 4,000 TEU sin grúas. Antes de ello, la nave típica que arribaba al puerto cargaba solamente 1,600 TEU y debía contar forzosamente con plumas o grúas, lo que restringía severamente las operaciones navieras y portuarias. Este importante avance no solo significa mejorar la operatividad y aliviar la congestión del puerto; también tendrá un impacto en la reducción de los fletes, lo que hará impulsar la competitividad del Callao, justamente en un contexto de sucesivas suscripciones de tratados de libre comercio.
295. Los demás muelles no comprendidos en la concesión, como del 1 al 4, fueron construidos en 1928, es decir, tres décadas antes de la aparición del primer contenedor¹¹; y si bien aún se utilizan en paralelo con el Muelle 5, hace bastante tiempo rebasaron su capacidad operativa.
296. Actualmente El Callao cuenta con una extensión de 30,7 Hectáreas, que van a incrementarse a 61 Ha. con el Muelle Sur, y de concretarse la expansión de la Zona Norte llegaría a poco más de 100 hectáreas. Una posible extensión sobre el área que ocupa actualmente la Base Naval (un espacio físico con una importancia incomparable desde la perspectiva logística), es un tema que no ha ingresado aún al debate técnico ni ha existido hasta la fecha una definición política consistente con su relevancia.

– El problema de los minerales

297. Uno de los asuntos que ha causado mayor discusión recientemente es la definición de la carga de minerales en el TPC¹², respecto a lo cual existen dos posiciones enfrentadas: la de la mayoría de empresas mineras y especialistas, que pretende mantener la carga de minerales en el Callao y por otro lado la de otros empresarios y otros especialistas que promueven la concentración del

¹¹ Los primeros contenedores fueron utilizados en EEUU en 1956; llegaron a Europa en la décadas de 1960 y se difundieron en Sudamérica a fines de los años 70.

¹² Los concentrados de mineral (plomo, cobre y mayoritariamente zinc) se transportan desde Cerro de Pasco y La Oroya hasta la refinería de Cajamarquilla y el TP Callao.

Callao en la movilización de contenedores, descartando la movilización de minerales en este terminal¹³.

298. Sobre el particular, se debe señalar que hoy en día se cuenta con diferentes alternativas cercanas a El Callao mediante una serie de proyectos privados: Ventanilla (minerales), Ancón (contenedores y granos), Chancay (contenedores, granos y minerales) y Végueta (minerales). Es decir, en la medida que estos proyectos se viabilicen, lo cual es altamente probable, El Callao se puede especializar en manipular exclusivamente contenedores.
299. No obstante, los otros argumentos se centran en referenciar los casos de puertos de otras latitudes, como Amberes, así como la situación de Matarani en el sur peruano, que son puertos multipropósito que movilizan tanto contenedores como minerales, granos y otras cargas. Pero tal comparación no es válida, ya que se omiten en el análisis que los puertos extranjeros que usan como ejemplo tienen extensiones mucho más amplias que El Callao (Amberes – por ejemplo - cuenta con 3 mil Has); mientras que Matarani, en el otro extremo, moviliza solo 3 millones de Toneladas (contra unas 100 millones de Toneladas que debería controlar El Callao) y su negocio principal no es el movimiento de contenedores, sino el de graneles.
300. La alternativa patrocinada por los mineros, pretende colocar una instalación fija en el rompeolas norte, que dificultaría la maniobra de las naves que ingresan al terminal y obstruiría la posibilidad de expansión futura.
301. Entretanto, y mientras no se defina esta situación, los problemas de contaminación – en particular por plomo – continuarán en el Callao, así como la presencia de más de 100 mil camiones por año circulando por las vías urbanas.

b. Proyecto Portuario - Expansión del Callao (Muelle Sur)

302. Con una inversión que alcanzará un total de US\$ 617 millones se está construyendo en el Callao una nueva terminal de contenedores, en el marco

¹³ Por lo pronto, la zona de los embarques de minerales va a ser trasladada por ENAPU del Muelle 5 al Muelle 3, para lo cual está en trámite la Subasta pública de acceso Nro. 001 – 2009 – ENAPU S.A. – Acceso de Fajas Transportadoras Herméticas Móviles al Amarradero 3 B del Terminal Portuario del Callao.

del contrato de concesión por 30 años adjudicado a DP World Callao S.A¹⁴, la cual iniciará sus operaciones comerciales en abril del 2010. El citado monto incluye:

- US\$ 256 millones en la primera etapa del proyecto, con un área de concesión de 228,000 metros cuadrados, consistente en dos amarraderos con 650 metros de frente y capacidad para 3,500 espacios para contenedores, dragado de suelo marino a 14 metros de profundidad, instalación de 6 grúas pórtico de muelle, 10 grúas pórtico de patio, 24 tractocamiones, 2 reach stacker, entre otros vehículos especializados, que facilitarán el movimiento de 750,000 TEUs anuales.
- US\$ 217 millones en la segunda etapa del proyecto, con una extensión del área de concesión hasta 303,000 metros, ampliación del frente de atraque hasta 960 metros. (1 amarradero adicional), capacidad se ampliará hasta 1'250,000 TEUs anuales aproximadamente. Se agregarán 3 grúas pórtico, 32 grúas pórtico de patio y 54 tractocamiones, y
- US\$ 144 millones de inversión complementaria para trabajos comunes, que beneficiarán a todos los usuarios del puerto y que consiste básicamente en la profundización del canal y zona de maniobras a 16 metros de profundidad (que permitirá el ingreso de buques Post Panamax¹⁵ y Super Post Pánamax), el desarrollo de zonas de actividades logísticas, mejoras de los sistemas de seguridad así como de los accesos terrestres que permitirán dar mayor fluidez al tránsito de los vehículos.

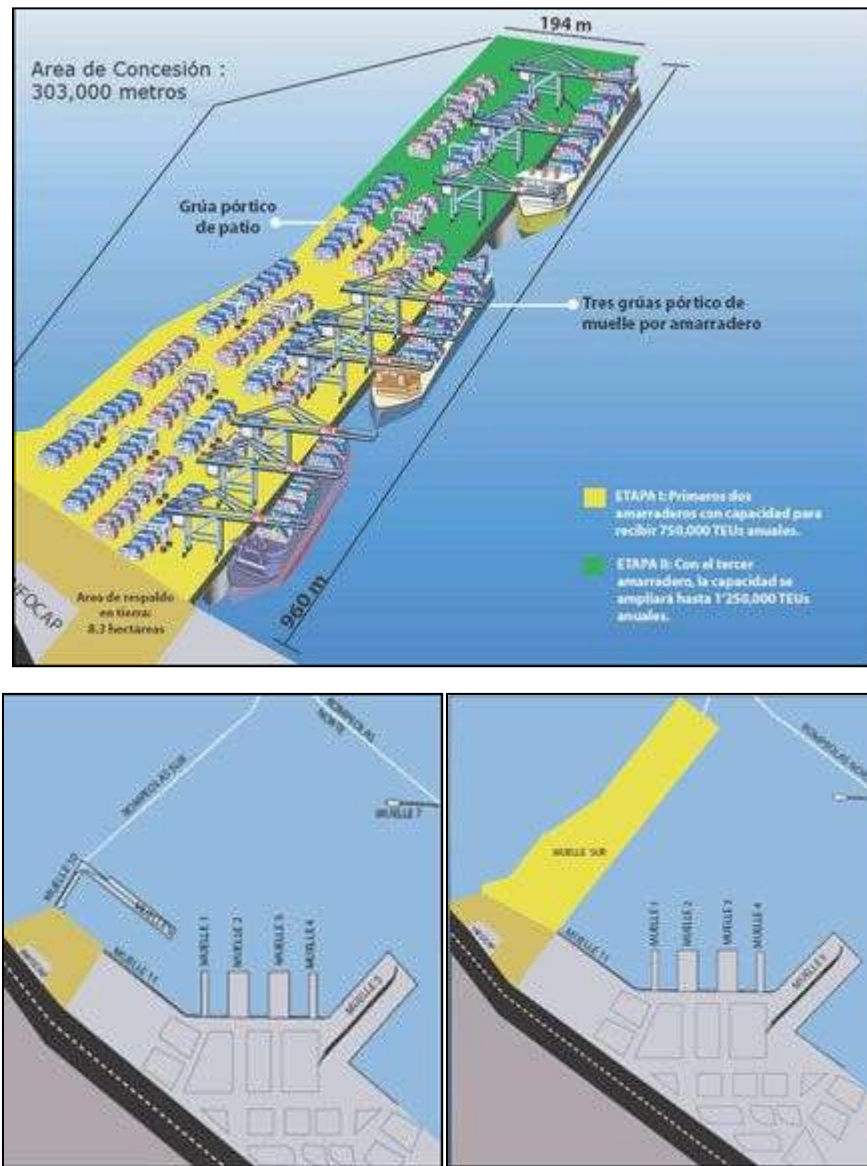
303. Actualmente el TP Callao, gestionado por ENAPU, moviliza no más de 13 contenedores por hora-nave en los muelles 2 y 3 y alrededor de 35 en el Muelle 5 con las dos nuevas grúas. Estos ratios deberían elevarse a 150 contenedores por hora-nave en el Muelle Sur.

¹⁴ El proceso de concesión se inició el 14 de abril de 2005 y culminó el 24 de julio de 2006 cuando se firmó el Contrato de Concesión entre la Autoridad Portuaria Nacional de Perú y DP World Callao S.A.

¹⁵ Aquellos buques que por su tamaño no pueden pasar actualmente por el Canal de Panamá.

304. El objetivo de Dubai Ports, según sus directivos, es convertir al Callao en el puerto Hub o principal terminal concentrador de la carga de esta parte de la cuenca del Pacífico, al alcanzar los 2.5 millones de TEU, contabilizando las operaciones conjuntas de DPW y ENAPU.

Figura 55. Desarrollo del Muelle Sur



Fuente: Proinversión

Figura 56. Foto actual de la construcción del Muelle Sur



Fuente: OSITRAN

c. Proyecto Portuario - Expansión del Callao (Muelle Norte)

305. Es un proyecto propuesto por Dubai Port World (DP World), que construye el Muelle Sur del Callao para reconstruir y modernizar del Muelle Norte con una inversión de USD 1.300 millones y que ya ha sido presentado ProInversión y a la Autoridad Portuaria Nacional¹⁶.

306. La iniciativa contempla la construcción de cuatro amarraderos para buques post-panamax, dos amarraderos para embarcaciones menores y un área de almacenamiento de 73 hectáreas acondicionada con grúas pórtico y de patio, permitiendo que la capacidad del Muelle Norte pase de 1,2 millones de TEU

¹⁶ Como se señaló anteriormente, al menos hasta abril del 2010 no podría haber un pronunciamiento oficial al respecto que viabilice este proyecto.

hasta los 3 millones, que sumados a la capacidad del Muelle Sur transformaría al Callao en un puerto mega hub del Pacífico sudamericano, con capacidad para 4,5 millones de TEU.

307. Cabe mencionar que tal nivel de movimiento de contenedores, que cuadruplican los estándares actuales y posiblemente ubicaría al Callao a la cabeza del ranking ofrecido en el cuadro N° 3 durante la próxima década, solo tiene factibilidad en la medida que se resuelvan los problemas de congestión que ya han comenzado a manifestarse en la relación ciudad – puerto.
308. A la fecha, Proinversión ya contrató a la empresa consultora que evaluará la viabilidad de esta iniciativa privada, a cuyo término se elevará para opinión del MTC, Ositran y la APN.

d. Proyecto portuario – Mega terminal Isla San Lorenzo

309. En el Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia Constitucional del Callao hasta el 2030 se trata sobre el mega terminal que se levantaría en la isla San Lorenzo y que comprenderá también una base naval, centro financiero, zona ecológica y de esparcimiento como playas de veraneo. También conjuntos habitacionales, almacenes subterráneos y un mega astillero para grandes embarcaciones
310. El mega proyecto consta de cuatro etapas: la construcción de un espigón en la playa La Chira que permitirá obtener más de 50 km de terrenos ribereños; el Terminal propiamente dicho, que contará con un aeropuerto; un astillero, área turística y un museo marítimo de sitio.
311. Las otras dos etapas son la construcción de túneles de intercomunicación oeste-este y sur-norte; y las redes eléctricas, de telecomunicación, de fluidos, agua y alcantarillado; y el Corredor Interoceánico que unirá el distrito La Perla-Pucallpa, con una salida al Brasil (a través de Manaus y Belem) fase que demandará por lo menos siete años.
312. El proyecto tendría un costo total que ascendería a 12 mil millones de dólares en siete años.
313. Este perfil de proyecto tiene muchas variables que no han sido desarrolladas, como por ejemplo el acceso desde la costa hacia la Isla, considerando el grado de saturación que tiene el distrito de La Perla o el distrito de La Punta que también fue parte de esta propuesta.

e. Faja Transportadora Hermética de Minerales (Muelle 3 alternativa de corto plazo)

314. Uno de los objetivos de esta inversión es reducir la contaminación a causa de la emisión del polvillo de los minerales que se embarcan en el Puerto de la Provincia Constitucional del Callao.
315. Operación del nuevo muelle de minerales, ubicado en uno de los puertos más importantes de la costa oeste sudamericana, tiene grandes perspectivas de crecimiento por su integración al eje IIRSA centro que conecta con Brasil, acceso a mercados como APEC, CAN, y los Estados Unidos.
316. El puerto del Callao cuenta con muchas ventajas adicionales a su ubicación como el encontrarse en una bahía protegida de los vientos (Máximo 8 nudos), no tiene mareas pronunciadas ni congelamientos ni otros inconvenientes naturales, que le permite operar durante todo el año.
317. El año 2003 se movilizaron 1`800,000 TM de mineral y cantidad similar el 2004. Se están desarrollando nuevos proyectos mineros en el centro del país que incrementarían el flujo.
318. La iniciativa privada aprobada de que sea a través del Muelle 3 es de la empresa Cormin Callao, que construiría la faja transportadora de minerales en el Muelle 3 con una inversión de US\$ 42 millones. La temporalidad de este proyecto sería de ocho años.
319. El diseño definitivo, construcción, mantenimiento y operación estarán a cargo del inversionista. El terminal será una infraestructura de uso público, por lo que prestará servicios a terceros. El financiamiento es responsabilidad exclusiva del inversionista.

Figura 57. Vista general del proyecto.



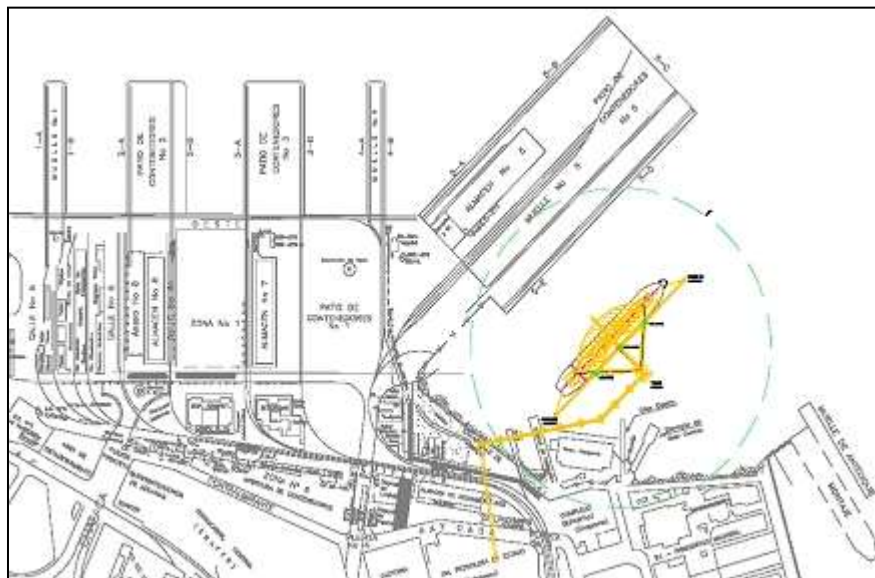
Fuente: Consorcio Transportadora Callao.

Figura 58. Ruta Faja Transportadora al Terminal Portuario



Fuente: Consorcio Transportadora Callao

Figura 59. Ubicación de la faja transportadora



Fuente: Consorcio Transportadora Callao

f. Puerto seco

320. El proyecto Puerto Seco tiene como propósito el traslado de algunas de las operaciones que normalmente se realizan en el Puerto de la Provincia Constitucional del Callao, hacia un lugar donde las vías de comunicación sean más fluidas para llegar y salir, donde sea más fácil concentrar los contenedores para exportación o distribuir los contenedores provenientes de la importación.
321. Para ello, el proyecto comprende la construcción de un recinto que incluya las operaciones de recepción y registro aduanero de la carga para exportación e importación, y establecer una plataforma logística que otorgue servicios aduaneros, de almacenaje, transporte y actividades de valor añadido tales como envasado, etiquetado, etc. La inversión estimada de este proyecto asciende a US \$60.7 Millones.
322. La comunicación entre este punto y el Puerto de la Provincia Constitucional del Callao sería a través del ferrocarril que actualmente ya pasa por esa zona y llega al Puerto de la Provincia Constitucional del Callao.

• Proyectos Aeroportuarios

a. Proyecto Aeroportuario Jorge Chávez

323. El Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (AIJC) fue administrado por la empresa estatal Corpac S. A. hasta el año 2001, en que fue concesionado por 30 años a Lima Airport Partners (LAP). Desde que fue concesionado, la carga aérea movilizada por el terminal ha crecido en 107.5% (período 2001 – 2008), alcanzando las 239.1 mil toneladas el año pasado, que representan el 88.1% del total nacional.
324. El 87.3% de este monto corresponde a la carga internacional, motivo por el cual LAP invirtió en el 2007 aproximadamente US\$ 3 millones en su centro de carga y correo aéreo, para alcanzar la capacidad de trabajar hasta 8 mil toneladas métricas diarias.
325. Existe un proyecto de ampliación que consiste en la construcción de la segunda pista de aterrizaje, sobre lo que actualmente son zonas agrícolas, asentamientos poblacionales y parte de la Av. Néstor Gambeta. Sobre el particular, ya se ha iniciado el proceso de adquisición y expropiación de los terrenos necesarios para dicha ampliación, con un área de 6´892,189 m²; lo cual permitirá que la segunda pista esté concluida en el año 2014. En efecto, el MTC tomará posesión el 18 de diciembre de los primeros terrenos que serán transferidos a LAP.

- **Proyectos Ferroviarios**

326. La red ferroviaria del Perú que inicio su desarrollo en el año 1851, llegó a contar con 4,500 Km de extensión. Sin embargo, desde los años 30 prácticamente no ha habido inversión en la ampliación de la red ferroviaria; por el contrario, el deterioro y el abandono redujo su extensión a poco más de 1,700 Km. Tan solo a partir de fines de los años 90, a través de las concesiones de ferrovías, se está asegurando al menos la conservación y mejoramiento de la infraestructura existente.
327. El Ferrocarril Central, concesionado a Ferrovías Central Andina, empieza en el Callao con una trocha estándar de 1.435m y una extensión de 592 km, conectando al principal puerto con la zona minera central del país; transporta 3.5 millones de toneladas brutas por año, utilizando solo 1 hora al día la línea férrea. Es decir, existe un potencial inmenso para el desarrollo del transporte ferroviario, en la medida que se comprenda mejor este potencial técnico de alto impacto para el desarrollo económico y la calidad de vida de los ciudadanos.
328. Actualmente existe un subsidio fortísimo a favor de los camiones a través del peaje, que no se refleja la calidad de las pistas¹⁷. Mientras el ferrocarril es responsable del mantenimiento de su vía, los usuarios de las carreteras, en particular los camiones, tienen un peaje barato o gratuito.

- b. Proyecto Portuario de Ventanilla y Ferroviario Callao – Ventanilla**

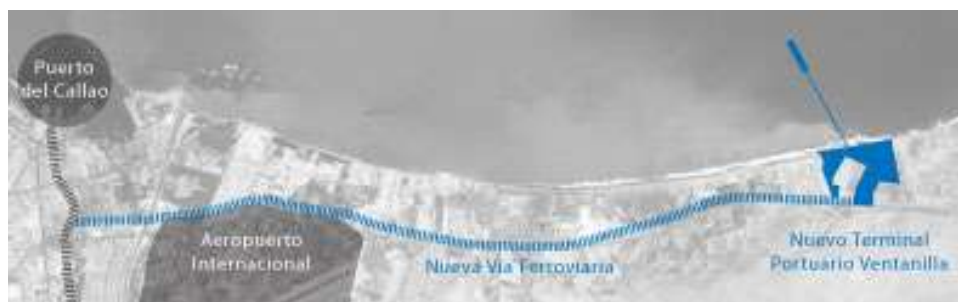
329. Como se indicó anteriormente, la capacidad del Terminal Portuario del Callao se encuentra limitada para la exportación de futuras cargas de minerales concentrados, razón por la cual el grupo Neptunia ha proyectado la construcción de un nuevo terminal sobre unas 50 Has de un terreno ubicado en el Km. 14.5 de la carretera a Ventanilla, el cual se encuentra al nivel de ingeniería básica y que podría estar iniciando sus operaciones en Diciembre del 2011. La capacidad de movilización que tendrá el nuevo Terminal será de seis millones de toneladas.

¹⁷ De acuerdo con la AASHO, un camión de 5 ejes ocasiona a las pistas un daño 3000 veces mayor que el que produce un automóvil.

330. Dicho terminal estará especializado en el manejo de concentrados de mineral, requerirá una inversión estimada en US\$ 100 millones y tendrá las siguientes características:

- Muelle de 1.0 a 1.2 kms de largo con una fosa de dragado con 14 mts. de profundidad.
- Capacidad para la recepción de naves de 70,000 DWT (Panamax).
- Capacidad de embarque anual: 4 millones de toneladas.
- Capacidad de Carga: 2,000 TMH/hora.
- Capacidad de Almacenamiento: 500,000 toneladas.

Figura 60. Nuevo terminal portuario Ventanilla



331. El acceso al nuevo muelle, cuya construcción tornaría innecesaria la proyectada faja de minerales en el Puerto de la Provincia Constitucional del Callao, se realizará a través de camiones por los lados Sur y Norte del Terminal sin ingresar al casco urbano del Callao y a través del ferrocarril directamente hacia los almacenes. En este último caso Ferrovías Central Andina, concesionario del Ferrocarril Central, evalúa construir un ramal hacia Ventanilla de 13.2 kms, que uniría la vía férrea existente desde el patio central de operaciones ubicado en la intersección de la avenida Néstor Gambetta con la Av. Henry Meiggs y recorre Gambetta hasta el futuro Terminal portuario. En su recorrido el ferrocarril pasara sobre los ríos Rímac y Chillón, y por el Ovalo 200 Millas.

Figura 61. Esquema de la ruta del Proyecto Ferroviario



Fuente: Neptunia

332. Esta iniciativa está vinculada con el Proyecto de mejoramiento y ampliación de la Av. Néstor Gambetta¹⁸, El proyecto consiste en la ampliación de la avenida a tres carriles por sentido para convertirla en una vía expresa que uniría el Óvalo Centenario en el Callao y la Panamericana Norte atravesando Ventanilla con una longitud de 25 km.
333. Por su parte, la empresa estatal EMAPU ha planteado una tercera alternativa que consiste en la construcción de un corredor exclusivo para camiones que atraviese la Base Naval¹⁹ y conecte con la Panamericana Norte; sin embargo, esto pasaría por la autorización de la Marina de Guerra, que implica consideraciones de orden de seguridad nacional.
334. Al respecto, el MTC ya se ha pronunciado en el sentido que para efectos del desarrollo de la Av. Gambetta, se debe analizar en detalle el Plan Maestro del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, en lo referente al trazado de la segunda pista y sus franjas adyacentes.

¹⁸ El proyecto es desarrollado por la constructora brasilera Andrade Gutiérrez, con aprobación del Gobierno Regional de Callao.

¹⁹ Es evidente que la ubicación de esta instalación militar ya está generando serios problemas de índole logística.

c. Proyecto de Zona de Actividad Logística en El Callao

335. El MTC ha concluido el estudio de preinversión para la creación del denominado “Centro de servicios logísticos y alta tecnología multimodal Lima-Callao” o “Zona de Actividad Logística del Callao” (ZAL-Callao), la cual constituirá un centro de servicios logísticos y cuyo diseño incluye un plan de promoción de inversiones y estrategia comunicacional. La implementación de la ZAL – Callao a través de una asociación público – privada se estima que requiera una inversión inicial de US\$ 155 millones, de los cuales el Administrador de la plataforma logística invertirá US\$ 150 millones.
336. Solamente se considera a la vía férrea este-oeste como conexión directa de carga desde el centro de la provincia de Lima hacia el puerto del Callao.

• Otros Proyectos

a. Proyecto de Gran Mercado Mayorista de Lima (GMML)

337. El proyecto del GMML se encuentra bajo la administración de la Empresa Municipal de Mercados de Lima S.A. (EMMSA). EL GMML pretende convertirse en el gran centro de distribución y de redistribución de productos alimenticios agrícolas al resto del país.

Figura 62. Perspectiva de la fachada del Proyecto del Gran Mercado Mayorista de Lima



338. Su construcción se reinició el 9 de Junio del 2009 luego de una postergación de varios años debido a problemas de ocupación indebida de terrenos, modificaciones en la modalidad de financiamiento, etc. El proceso de demora de la construcción ha tardado más de 40 años.
339. El proyecto está ubicado sobre la Carretera Central en la intersección de ésta con las Avenidas La Cultura, Huancaray y 22 de Julio. El GMML está proyectado sobre un terreno que le pertenece a la Municipalidad Metropolitana de Lima y que

tiene un área total de 640,000 m². La construcción del GMML está valorizado en S/. 171' 952, 576 (aproximadamente 172 millones de soles).

340. Este proyecto surge debido a una situación inadecuada de comercialización del principal centro de abastos de productos mayoristas de Lima que beneficiará a toda la población limeña ya que se tendrá finalmente una mejor infraestructura y mayor oferta de productos. El actual mercado mayorista N°1 está ubicado en la zona denominada "La Parada" donde se comercializan los productos en condiciones insalubres.
341. En el Mercado Mayorista N° 1 más conocido como "La Parada" los puestos son de 12 metros el pequeño y el más grande de 25 metros e ingresan a este recinto a diario entre 12 a 15 mil personas. En el GMML el puesto más pequeño tendrá 40m y habrá también puestos de 80, 120, y/o 160m de acuerdo a la necesidad del comerciante mayorista. Asimismo, para la comercialización de hojas y frutas los puestos podrán ser de 12, 24, 36, 48 y 60m. El tamaño del puesto será a elección y dependerá del giro del negocio y el tamaño del mayorista (grande, mediano y pequeño). Se estima que a este nuevo recinto ingresarán unas 40 mil personas cuando esté en pleno funcionamiento ya que el proyecto cuenta con un área neta de 590, 000 m² (casi 20 veces el tamaño de La Parada).
342. En los estudios de factibilidad se propuso la puesta en servicio del proyecto en dos fases, la fase 1A por un monto de S/. 82'059,357 destinada a la comercialización mayorista de hortalizas y tubérculos, y la fase 1B por un monto de S/. 89'893,219 destinada a la comercialización mayorista de frutas y la habilitación urbana de la zona destinada a las actividades complementarias y conexas.
343. El GMML está rodeado con varias vías que facilitan el acceso para el abastecimiento de productos, como la Carretera Central las Avenidas Huancaray o Metropolitana, La Cultura y la Av. Separadora Industrial.
344. Para el desabastecimiento que por lo general los minoristas la realizan en horas de la madrugada unos 3 mil vehículos menores contarán con las Avenidas Javier Prado, Separadora Industrial, y La Metropolitana, evitando la formación del caos vehicular.
345. La puesta en servicio del GMML requiere que la Municipalidad de Lima mejore el acceso con la construcción de óvalos, tanto en la esquina formada por la Av. La Cultura y la Carretera Central, o en la parte posterior, la Avenida Separadora Industrial y Carretera central.

346. Para optimizar el sistema de comercialización y exportación en el nuevo mercado, se ha proyectado construir un “puerto seco” y una estación ferroviaria, que tiene como objetivo jalar un ramal al fondo del terreno que permita la llegada directa del tren que transportara productos alimenticios provenientes de la Sierra y Selva Central, logrando una baja significativa en el costo del flete y lo más importante menores mermas por una mejor manipulación de los productos. El ferrocarril también podrá llevar los productos alimenticios que no se producen en la sierra: arroz, azúcar, cebolla, ajo, limón, entre otros.
347. Varias cadenas de supermercados están interesadas en constituir dentro del GMLL sus plataformas logísticas. “Compran de los mayoristas, transforman, higienizan, seleccionan y empacan los productos para de allí salir a sus tiendas”.
348. Finalmente se puede decir, que la reubicación del Mercado Mayorista N°1 de su actual ubicación (en una zona muy congestionada con grandes problemas de tugurización) es un avance importante en la concentración de los centros de abastos para Lima y Callao ordenando el tránsito vehicular haciendo más eficiente la cadena logística de productos agrícolas y se podrá recuperar la actual zona de la Parada como un pulmón verde dentro de Lima.

II.4. DIAGNÓSTICO LEGAL E INSTITUCIONAL

- **Introducción**

349. Como toda actividad económica, aún en el caso de economías de mercado, el transporte de carga se encuentra sujeto a un marco institucional y normativo que establece las condiciones en que debe desarrollarse, sin perjuicio de reconocimiento a la libre iniciativa privada y al ejercicio del derecho de libre asociación, entre otros.
350. Es importante presentar el marco legal e institucional porque constituye no sólo una parte fundamental del contexto en el que se desarrollan las actividades económicas, sino también porque nos ayuda a entender la competencia de las autoridades, interpretar adecuadamente las normas, así como determinar si la actuación de los agentes –públicos y privados- es consistente con la legalidad y los lineamientos generales del Estado Peruano.
351. Para ello, resulta pertinente ver cómo se organiza el Estado, cómo ejerce sus competencias y cuál es el campo de actuación del sector privado, en lo que respecta al caso del transporte en general y, específicamente, al transporte de

carga. Ello, no implica ceñirse únicamente a los agentes directos, sino también a quienes de forma indirecta participan o influyen en dicha actividad.

352. Perú es una república unitaria, establecida como tal por la Constitución Política, en virtud de lo cual cuenta con un Gobierno Nacional con competencia en todo el país, siendo el marco jurídico de alcance general de cumplimiento en todo el territorio de la República:

***“Artículo 43°.-** La República del Perú es democrática, social, independiente y soberana.*

El Estado es uno e indivisible.

Su gobierno es unitario, representativo y descentralizado, y se organiza según el principio de la separación de poderes”.

353. En virtud de ello, cuenta con un Poder Ejecutivo, un Poder Legislativo y un Poder Judicial, cada uno de ellos único y con competencia en todo el territorio nacional.
354. La división territorial del país se basa en regiones, departamentos, provincias y distritos, sobre los cuales se ejerce el gobierno en sus distintos niveles, es decir, nacional, regional y local²⁰. Así, las autoridades de dichos niveles ejercen sus competencias. Sin embargo, se debe tener presente que las atribuciones de los diferentes gobiernos se reproducen en escala en cada uno de los niveles. Precisamente esa visión, de entender o asumir que cada nivel es un “feudo” correspondiente a una determinada jurisdicción territorial es la que en el pasado generó –y en menor escala en la actualidad- conflictos entre autoridades del mismo o diferente nivel.
355. A su vez, en consideración a la división territorial del país y al proceso de descentralización que es forma de organización y política permanente del Estado (consagrada como tal también en la Constitución en su artículo 188), como ya se señaló se establecen los niveles de gobierno, adicional al nacional: regional y local (provincial y distrital).
356. Son precisamente las normas que rigen el proceso de descentralización, específicamente la Ley de Bases de la Descentralización (Ley N° 27783), las que

²⁰ Artículo 189 de la Constitución y artículo 7° de la Ley de Bases de la Descentralización (Ley N° 27783).

regulan las relaciones entre los distintos niveles de gobierno, así como la distribución de competencias entre ellos.

357. Las relaciones de gobierno, quedan definidas como de coordinación, cooperación y apoyo mutuo, observando la autonomía de los distintos niveles de gobierno así como sus competencias respectivas, debiendo articularse el interés nacional con los de las regiones y localidades²¹.

358. Las competencias de los niveles de gobierno se clasifican de la siguiente manera:

- **Competencias Exclusivas:** las que corresponden de manera exclusiva y excluyente a cada nivel de gobierno, según la Constitución y la ley.
- **Competencias Compartidas:** aquellas en las que intervienen dos o más niveles de gobierno en fases sucesivas.
- **Competencias Delegables:** aquellas que el nivel de gobierno titular delega a otro, debiendo abstenerse de tomar decisiones sobre ella.

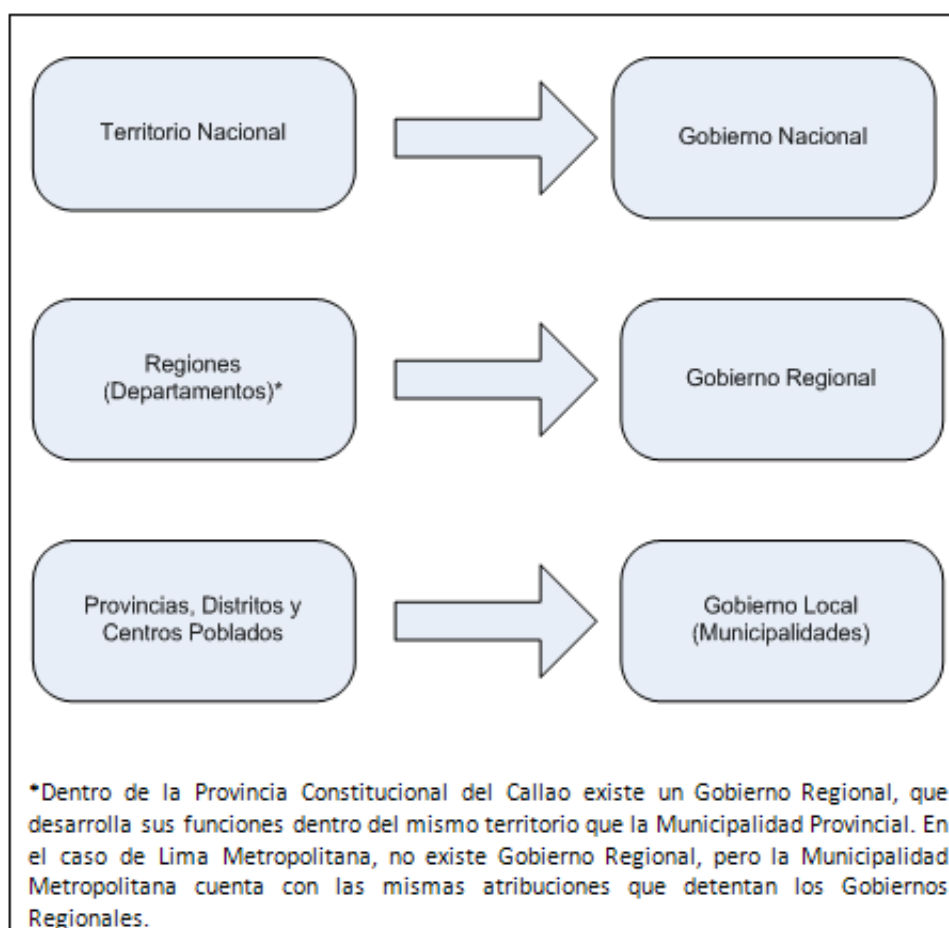
359. Asimismo, señala que las competencias compartidas del Gobierno Nacional se rigen por la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y las respectivas leyes de organización y funciones de los sectores correspondientes.

360. En lo que respecta a los Gobiernos Regionales, define como competencia exclusiva de éstos –entre otros- promover y ejecutar las inversiones públicas en materia de infraestructura vial. Respecto de las competencias compartidas, en materia de transporte, se remite a lo que dispongan las respectivas leyes.

361. A su vez, los Gobiernos Locales, tiene como una de sus competencias exclusivas la administración y reglamentación de los servicios públicos locales, siendo competencia compartida el transporte colectivo, la circulación y el tránsito urbano.

²¹ Ley de Bases de la Descentralización, artículo 49°, numeral 49.1.

Figura 63. Niveles de Gobierno del Estado Peruano.



Fuente. Elaboración propia

362. Este cuadro simplificado muestra cómo se ejerce el gobierno en el Estado Peruano, según las distintas jurisdicciones. Sin embargo, por tratarse de una República unitaria como se ha indicado anteriormente, no se trata de compartimentos estancos, pues el ordenamiento jurídico e institucional establece las formas en que los distintos niveles de gobierno se relacionan como veremos a continuación.

a. Gobierno Nacional

363. Conformado por los tres poderes del Estado: Legislativo, Ejecutivo y Judicial, tiene su jurisdicción territorial en todo el país.

364. Sus competencias exclusivas son²²:

- Diseño de políticas nacionales y sectoriales.
- Defensa, Seguridad Nacional y Fuerzas Armadas.
- Relaciones exteriores.
- Orden interno, policía nacional de fronteras y de prevención de delitos.
- Justicia.
- Moneda, Banca y Seguros.
- Tributación y endeudamiento público nacional.
- Régimen de comercio y aranceles.
- Regulación y gestión de la marina mercante y la aviación comercial.
- Regulación de los servicios públicos de su responsabilidad.
- Regulación y gestión de la Infraestructura pública de carácter y alcance nacional.
- Otras que señale la ley, conforme a la Constitución Política del Estado.

365. Poder Legislativo: su titular es el Congreso de la República y entre sus funciones se encuentra dar leyes y resoluciones legislativas, así como interpretar, modificar o derogar las existentes²³. El Congreso se rige, además de la Constitución Política, por su reglamento que él mismo aprueba mediante Resolución Legislativa y tiene fuerza de ley.

366. Poder Judicial: se encarga de la administración de justicia a nivel nacional. Está conformado por órganos jurisdiccionales y órganos que ejercen su gobierno y administración²⁴. Se rige por su Ley Orgánica²⁵.

367. Poder Ejecutivo: está conformado por la Presidencia de la República, el Consejo de Ministros, la Presidencia del Consejo de Ministros, los ministerios y las entidades públicas del Poder Ejecutivo²⁶.

²² Ley de Bases de la Descentralización, artículo 26° numeral 26.1.

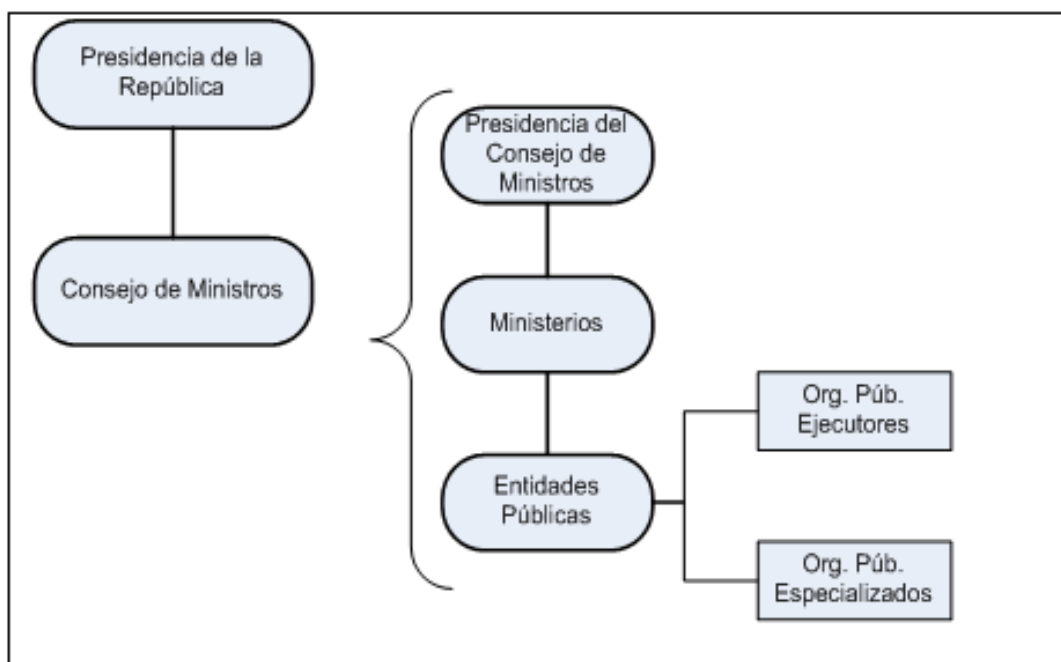
²³ Constitución Política, artículo 102, inciso 1.

²⁴ Constitución Política, artículo 143.

²⁵ Texto Único Ordenado aprobado por Decreto Supremo N° 017-93-JUS.

²⁶ Ley Orgánica del Poder Ejecutivo (Ley N° 29158) artículo 2.

Figura 64. Organización del Poder Ejecutivo



Fuente. Elaboración propia

368. En el caso del Presidente de la República, siempre es necesario que los actos del primero se encuentren refrendados por algún ministro, de acuerdo a la materia, bajo sanción de nulidad²⁷. Asimismo, el Presidente de la República tiene atribución para reglamentar las leyes sin transgredirlas ni desnaturalizarlas y dictar decretos y resoluciones.

369. Las atribuciones del Poder Ejecutivo se desarrollan en la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, Ley N° 29158, en adelante “LOPE”. En ella también se definen cuáles son los ministerios que forman parte de aquél, siendo uno de ellos el Ministerio de Transportes y Comunicaciones²⁸, cuyas funciones y competencias veremos más adelante en la parte correspondiente a las autoridades competentes.

370. Competencias del Poder Ejecutivo:

²⁷ Constitución Política, artículo 120: “Son nulos los actos del Presidente de la República que carecen de refrendación ministerial.

²⁸ Segunda Disposición Final de la LOPE.

i. Competencias exclusivas

- Diseñar y supervisar políticas nacionales y sectoriales, las cuales son de cumplimiento obligatorio por todas las entidades del Estado en todos los niveles de gobierno.
- Ejercer, pudiendo delegar pero no desconcentrar –entre otras- las siguientes funciones y atribuciones:
 - Regulación de la marina mercante y aviación comercial.
 - Regulación de los servicios públicos de su responsabilidad.
 - Regulación de la infraestructura pública de alcance nacional.
 - Otras que señale la ley, de conformidad con la Constitución Política.

Para ejercer las competencias exclusivas corresponde a los ministerios²⁹:

- Ejecutar y supervisar las políticas nacionales y sectoriales.
- Otorgar y reconocer derechos a través de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones, de acuerdo a las normas de la materia;
- Planificar, financiar y garantizar la provisión y prestación de servicios públicos, de acuerdo a las normas de la materia.

ii. Competencias compartidas

Éstas son las competencias que el Ejecutivo comparte con los Gobiernos Regionales y los Gobiernos Locales, de conformidad con lo señalado en la Constitución Política, la Ley de Bases de la Descentralización, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, Ley Orgánica de Municipalidades y, las Leyes de Organización de los Ministerios³⁰.

Para ejercer las competencias compartidas, los ministerios se encargan de³¹:

²⁹ LOPE, artículo 23, numeral 23.2.

³⁰ LOPE, artículo 5 y Cuarta Disposición Complementaria.

³¹ LOPE, artículo 23, numeral 23.3.

- Coordinar con los Gobiernos Regionales y Locales la implementación de las políticas nacionales y sectoriales, y evaluar su cumplimiento.
- Dictar normas y lineamientos técnicos para el otorgamiento y reconocimiento de derechos, a través de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones;
- Prestar apoyo técnico a los Gobiernos Regionales y Locales para el adecuado cumplimiento de las funciones descentralizadas.

371. Los Ministerios: son los organismos del Poder Ejecutivo que detentan la rectoría de las políticas nacionales. Asimismo, se encargan de diseñarlas, establecerlas, ejecutarlas y supervisarlas. Sus funciones generales son³²:

- Formular, planear, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la política nacional y sectorial bajo su competencia, aplicable a todos los niveles de gobierno;
- Aprobar las disposiciones normativas que les correspondan;
- Cumplir y hacer cumplir el marco normativo relacionado con su ámbito de competencia, ejerciendo la potestad sancionadora correspondiente;
- Coordinar la defensa judicial de las entidades de su Sector;
- Realizar seguimiento respecto del desempeño y logros alcanzados a nivel nacional, regional y local, y tomar las medidas correspondientes;
- Otras funciones que les señale la ley.

372. Cabe recordar que, en observancia al esquema de organización del Estado, los ministerios –en tanto entidades pertenecientes al Poder Ejecutivo- se vinculan con los otros niveles de gobierno a través de mecanismos de coordinación y cooperación³³. Asimismo, se debe tener presente algo muy importante a considerar más adelante y para efectos de la interpretación de cualquier norma vinculada con la competencia de autoridades: no existe vacío de autoridad formalmente hablando, toda función, actividad, competencia, proyecto, empresa o activo que no hubiese sido asignado expresamente a otros niveles de gobierno corresponde al Poder Ejecutivo³⁴.

³² LOPE, artículo 23, numeral 23.1.

³³ LOPE, artículo V.

³⁴ LOPE, artículo 4, último párrafo.

b. Gobiernos Regionales

373. Como su nombre lo indica este nivel de gobierno corresponde a la jurisdicción de las regiones, las cuales –en una primera etapa- están constituidas por los actuales departamentos y la Provincia Constitucional del Callao³⁵. Cuentan con un órgano ejecutivo que ejerce el gobierno (Presidencia Regional), un órgano normativo (Consejo Regional) y un órgano consultivo (Consejo de Coordinación Regional)³⁶. Asimismo, cuentan con Gerencias Regionales que se encargan de las funciones administrativas³⁷.
374. Como competencia exclusiva del Gobierno Regional, vinculada al transporte, tránsito e infraestructura, éste se encarga de promover y ejecutar las inversiones públicas de ámbito regional, en proyectos de infraestructura vial, energética, de comunicaciones y de servicios básicos de ámbito regional, con estrategias de sostenibilidad, competitividad, oportunidades de inversión privada, dinamizar mercados y rentabilizar actividades.³⁸
375. Por otra parte, como competencia compartida, el Gobierno Regional tiene la promoción, gestión y regulación de actividades económicas y productivas en su ámbito y nivel, correspondientes a los sectores agricultura, pesquería, comercio, turismo, energía, hidrocarburos, minas, transportes, comunicaciones y medio ambiente³⁹.
376. Al igual que en el caso del Poder Ejecutivo, los Gobiernos Regionales tienen una serie de funciones a través de las cuales ejercen sus competencias:
- Función normativa y reguladora.- Elaborando y aprobando normas de alcance regional y regulando los servicios de su competencia.
 - Función de planeamiento.- Diseñando políticas, prioridades, estrategias, programas y proyectos que promuevan el desarrollo regional de manera

³⁵ Ley de Bases de la Descentralización, artículo 30°.

³⁶ Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (Ley N° 27867) artículo 11°.

³⁷ Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, artículo 25°.

³⁸ Ley de Bases de la Descentralización, artículo 35°, inciso d; Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, artículo 10°, numeral 1, inciso d.

³⁹ Ley de Bases de la Descentralización, artículo 36°, inciso c; Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, artículo 10°, numeral 2, inciso c.

concertada y participativa, conforme a la Ley de Bases de la Descentralización y a la presente Ley.

- Función administrativa y ejecutora.- Organizando, dirigiendo y ejecutando los recursos financieros, bienes, activos y capacidades humanas, necesarios para la gestión regional, con arreglo a los sistemas administrativos nacionales.
- Función de promoción de las inversiones.- Incentivando y apoyando las actividades del sector privado nacional y extranjero, orientada a impulsar el desarrollo de los recursos regionales y creando los instrumentos necesarios para tal fin.
- Función de supervisión, evaluación y control.- Fiscalizando la gestión administrativa regional, el cumplimiento de las normas, los planes regionales y la calidad de los servicios, fomentando la participación de la sociedad civil.”

377. Existen funciones específicas en materia de transporte que serán presentadas en el apartado correspondiente a las autoridades competentes.

378. Cabe indicar que, en concordancia con el carácter de unitario del Estado Peruano, los Gobiernos Regionales si bien cuentan con autonomía, deben ceñir su actuación a lo dispuesto en las normas y políticas nacionales⁴⁰.

⁴⁰ Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, artículo 45°:

“Artículo 45.- Concordancia de políticas sectoriales y funciones generales

a) Concordancia de políticas y funciones del Gobierno Regional y políticas sectoriales

Es competencia exclusiva del Gobierno Nacional definir, dirigir, normar y gestionar las políticas nacionales y sectoriales, las cuales se formulan considerando los intereses generales del Estado y la diversidad de las realidades regionales, concordando el carácter unitario y descentralizado del gobierno de la República. Se ejerce con criterios de orden técnico-normativo y de la forma que establece la Ley.

Los Gobiernos Regionales definen, norman, dirigen y gestionan sus políticas regionales y ejercen sus funciones generales y específicas en concordancia con las políticas nacionales y sectoriales. Corresponde al Gobierno Nacional determinar la jerarquización de los activos, empresas y proyectos por su alcance nacional, regional o local, la que se aprobará mediante Decreto Supremo con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros, previa opinión técnica del Consejo Nacional de Descentralización (...).”

Lo anterior se corrobora también en el Reglamento Nacional de Administración de Transporte, en su artículo 10°, al señalar que las normas complementarias que expida el Gobierno Regional no pueden desconocer, exceder o desnaturalizar lo previsto en las disposiciones nacionales en materia de transporte.

c. Gobiernos Locales

379. El gobierno local es ejercido por la municipalidad. Las municipalidades son los órganos de gobierno local que tienen –como se vio anteriormente- jurisdicción sobre las provincias, distritos y centros poblados. Su organización comprende –al igual que los Gobiernos Regionales- un órgano ejecutivo (Alcaldía), un órgano normativo y fiscalizador (Concejo Municipal) y órganos de coordinación (Consejo de Coordinación o Junta de Delegados Vecinales). También cuenta con una administración interna compuesta por la Gerencia Municipal, órganos de línea, apoyo y asesoría.
380. En el caso de las competencias, en concordancia con el ordenamiento general, existe también la clasificación entre competencias exclusivas, compartidas y delegadas.
381. Entre las competencias exclusivas vinculadas al objeto del presente informe se encuentran⁴¹:
- Normar la zonificación, urbanismo, acondicionamiento territorial y asentamientos humanos.
 - Administrar y reglamentar servicios públicos locales destinados a satisfacer necesidades colectivas de carácter local.
 - Ejecutar y supervisar la obra pública de carácter local.
 - Dictar las normas sobre los asuntos y materias de su responsabilidad y proponer las iniciativas legislativas correspondientes.
382. Como competencia compartida se encuentra el transporte colectivo, circulación y tránsito urbano⁴².
383. Finalmente, en lo que respecta a obras de carácter local, la autorización, ejecución, supervisión y control corresponde a cada municipalidad. En caso otro nivel de gobierno presupueste una obra de alcance local, debe convenir su ejecución con la municipalidad respectiva⁴³.

⁴¹ Ley de Bases de la Descentralización, artículo 42°.

⁴² Ley de Bases de la Descentralización, artículo 43°, inciso g.

⁴³ Ley de Bases de la Descentralización, artículo 45°.

384. Entre las materias respecto de las cuales las municipalidades ejercen sus competencias, conforme a la Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 27972) se encuentran⁴⁴:

- Acondicionamiento territorial.
- Infraestructura urbana.
- Vialidad
- Tránsito, circulación y transporte público.
- Planeamiento y dotación de infraestructura para el desarrollo local.
- Fomento de las inversiones privadas en proyectos de interés local.

385. Asimismo, al igual que los otros dos niveles de gobierno, las municipalidades cuentan con funciones a través de las cuales desarrollan sus competencias. Éstas se desarrollan en los siguientes temas, que no necesariamente coinciden con las materias antes señaladas por la propia Ley Orgánica de Municipalidades:

- Organización del espacio físico y uso del suelo.
- Saneamiento, salubridad y salud.
- Tránsito, vialidad y transporte público.
- Educación, cultura, deportes y recreación.
- Abastecimiento y comercialización de productos y servicios.
- Programas sociales, defensa y promoción de derechos.
- Seguridad ciudadana.
- Promoción del desarrollo económico local.
- Otros servicios públicos.

- **Transporte de Carga**

386. De acuerdo a lo definido en nuestro ordenamiento, el servicio de transporte de mercancías (denominación formal recogida tanto en la Ley General de Transporte y Tránsito como en el Reglamento Nacional de Administración de Transporte) es un servicio de transporte público, que se presta bajo las siguientes modalidades⁴⁵:

⁴⁴ Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 27972) artículo 73°.

⁴⁵ Reglamento Nacional de Administración de Transporte (RNAT), artículo 3° numerales 3.64; 3.65; y artículo 7° numeral 7.2.

-
- Servicio de Transporte de Mercancías en General.
 - Servicio de Transporte de Mercancías Especiales, que a su vez se clasifica en:
 - Servicio de transporte de materiales y residuos peligrosos.
 - Otras modalidades de transporte de mercancías especiales.

387. Por otra lado, sobre la base del criterio de ámbito territorial, los servicios de transporte se clasifican en servicios de ámbito nacional, regional o provincial. Sin embargo, cabe notar que el Reglamento Nacional de Administración de Transporte, aprobado por D.S. N° 17-2009-MTC (en adelante, RNAT) señala expresamente que el transporte de mercancías se considerará de ámbito nacional cuando se realice entre ciudades o centros poblados de la misma región⁴⁶.

388. Para el acceso a la prestación del servicio de transporte público de mercancías, las personas naturales o jurídicas deben cumplir con las condiciones de acceso y permanencia establecidas en el RNAT que son de carácter técnico, económico y legal, así como condiciones de operación. Estas condiciones comprenden los aspectos vinculados a los vehículos, conductores, infraestructura complementaria, autorizaciones, operación y mantenimiento, entre otros.

- **Autoridades Competentes**

389. Hemos visto ya cómo se distribuyen las competencias y funciones en el Estado Peruano, ello nos permitirá presentar con facilidad a las autoridades competentes en materia de servicio de transporte terrestre de mercancías (carga) y entender las relaciones (así como potenciales conflictos) entre ellas.

390. Conforme al marco legal vigente, éstas son las autoridades competentes en materia de transporte terrestre de carga dentro del área metropolitana de Lima y Callao:

- El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) a través de las siguientes dependencias:
 - Dirección General de Transporte Terrestre.
 - Dirección General de Caminos y Ferrocarriles.

⁴⁶ RNAT, artículo 3°, numeral 3.68.

- Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional (PROVIAS NACIONAL).
 - El Gobierno Regional del Callao y la Municipalidad Metropolitana de Lima (en uso de sus atribuciones de Gobierno Regional, de conformidad con lo dispuesto en la Constitución Política)⁴⁷.
 - La Municipalidad Metropolitana de Lima y la Municipalidad Provincial del Callao.
 - La Policía Nacional del Perú.
 - El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

391. A ellas se debe agregar, la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías (SUTRAN) que aun no entra en funciones y que asumirá las funciones normativa, fiscalización y supervisión del servicio de transporte de personas y mercancías de ámbito nacional e internacional⁴⁸.

392. Antes de ingresar al detalle de las atribuciones de las autoridades, resulta necesario remarcar un hecho: la existencia de dos criterios de asignación de competencias en el ordenamiento jurídico peruano en materia de transporte.

393. Ello ha ocurrido porque si bien la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre estableció en su momento un novedoso esquema de clasificación de competencias

⁴⁷ Constitución Política, artículo 198. En aplicación de dicha norma, la Ley de Bases de la Descentralización establece:

“Artículo 33°.- Régimen especial para la provincia de Lima Metropolitana

En el ámbito de la provincia de Lima, las competencias y funciones reconocidas al gobierno regional, son transferidas a la Municipalidad Metropolitana de Lima, con arreglo a lo previsto en la presente ley. Asimismo, la ejecución de obras de inversión en infraestructura, estará a cargo de dicha Municipalidad o de las municipalidades distritales respectivas, previo Convenio con el sector correspondiente.

Toda mención contenida en la legislación nacional que haga referencia a los gobiernos regionales, se entiende también hecha a dicha municipalidad, en lo que resulte aplicable.”

⁴⁸ Ley de creación de SUTRAN (Ley N° 29380), artículo 2°: “La Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías (Sutran) tiene competencia para normar, supervisar, fiscalizar y sancionar de acuerdo con sus competencias, los servicios de transporte terrestre de personas, carga y mercancías, nacional e internacional, así como aquellos servicios complementarios y vinculados que brinden los agentes públicos o privados relacionados al sector (...)”

Sobre la transferencia de funciones, véase la Primera Disposición Complementaria de la citada norma.

(normativas, de gestión y de fiscalización), la nueva distribución de competencias para los distintos niveles de gobierno establecida en la Ley de Bases de la Descentralización contempla la existencia de competencias exclusivas, compartidas y delegadas.

394. En ese sentido, conviene tener presente lo que señala el artículo 15° de la Ley de Bases de la Descentralización:

*“**Artículo 15°.-** Distribución de competencias: las competencias exclusivas y compartidas de cada nivel de gobierno, son las establecidas en la presente Ley, de conformidad con la Constitución Política del Estado.*

395. Las funciones y atribuciones se distribuyen y precisan a través de las Leyes Orgánicas del Poder Ejecutivo, de Gobiernos Regionales y de Municipalidades, respectivamente, distinguiendo las funciones de normatividad, regulación, planeamiento, administración, ejecución, supervisión y control y, promoción de las inversiones”.

396. Por ello, toda interpretación que se haga sobre el alcance de las atribuciones de cada una de las autoridades involucradas debe considerar esta dualidad de criterios, la que –a nuestro entender- debe ser superada a través de la modificación de las normas de transporte sobre la base de lo dispuesto en las normas de descentralización y en la LOPE. De lo contrario, se dificulta la aplicación de las normas y se mantiene una posibilidad de conflicto entre autoridades.

a. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)

397. El MTC ejerce la rectoría en materia de transporte en el país. Ello quiere decir, que se encarga de dirigir el cumplimiento de la política nacional de transporte que es diseñada, establecida, ejecutada y supervisadas por él. Como se recuerda, todo ello a través de una relación de coordinación con los Gobiernos Regionales y Locales.

398. Asimismo debe observarse que, conforme la Ley N° 27181 – Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre (LGTT), el MTC ya contaba con el rol de órgano rector, a nivel nacional, en materia de transporte y tránsito terrestre (artículo 16°). La misma situación se presenta para el caso del transporte acuático (artículo 18° de la Ley del Sistema Portuario Nacional – Ley N° 27943) y la aeronáutica civil (artículo 8°, inc. 8.1 de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú – Ley N° 27261).

399. En materia de transporte de carga (mercancías) el MTC tiene las siguientes competencias y funciones a nivel nacional, por ende, en el área metropolitana de Lima y Callao:

- Infraestructura de transporte de alcance nacional (vías de la red vial nacional) e internacional (competencia exclusiva)⁴⁹.
- Regular el servicio de transporte de carga de ámbito nacional (competencia exclusiva)⁵⁰.
- Regular la infraestructura pública de alcance nacional (competencia exclusiva)⁵¹.
- Planear, regular, gestionar, ejecutar y evaluar la circulación y seguridad vial (función compartida con las municipalidades)⁵².
- Desarrollar, ampliar y mejorar las vías de la red vial nacional (competencia exclusiva)⁵³.
- Otorgar autorización para el servicio de transporte de mercancías en general⁵⁴.

⁴⁹ Ley de Bases de la Descentralización, artículo 26°, inciso k; Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, artículo 4, numeral 2, inciso i; Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, incisos a, c y d; y, Ley de Organización y Funciones del MTC, artículo 4° inciso b; Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado por D.S. N° 034-2008-MTC, artículo 4° numeral 4.1; Reglamento Nacional de Jerarquización Vial, aprobado por D.S. N° 17-2007-MTC, artículo 6°, numeral 6.1.

⁵⁰ Sobre la base de lo dispuesto en la Ley de Bases de la Descentralización (artículo 26, numeral 26.1, ver numeral 1.1.1 del presente documento), el artículo 16, literal “a” de la LGTT y el artículo 4° inciso “c” de la Ley de Organización y Funciones del MTC. Debe notarse que existe un tratamiento ambiguo de esta competencia en esta última norma, pues mientras en su artículo 4° señala como una de las materias de competencia exclusiva de dicho ministerio a los servicios de transporte de alcance nacional e internacional (inciso “c”), no ha previsto una función correlativa en el artículo 6° (Funciones específicas de competencias exclusivas). Por el contrario, la función de regulación de los servicios de transporte por carretera, ferroviario y aeronáutico únicamente es mencionada dentro de las funciones específicas de las competencias compartidas (artículo 7° numeral 1).

⁵¹ Ley de Bases de la Descentralización, artículo 26°, inciso k ; y, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, artículo 4, numeral 2, inciso i.

⁵² Ley de Organización y Funciones del MTC, artículo 7°, numeral 2; Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, artículo 16, inciso a.

⁵³ Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, artículo 16 inciso c; Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado por D.S. N° 034-2008-MTC, artículo 4° numeral 4.2.a.

⁵⁴ Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, artículo 16 inciso e; Ley de Organización y Funciones del MTC, artículo 4° inciso c; y, ROF del MTC, artículo 67° inciso c.

b. Gobierno Regional del Callao

400. De conformidad con el ordenamiento vigente, el Gobierno Regional del Callao (único Gobierno Regional dentro del área metropolitana de Lima-Callao), tiene a su cargo la jurisdicción territorial que coincide físicamente con la de la Municipalidad Provincial del Callao, esto es, el territorio de dicha provincia. En ese sentido, el Gobierno Regional del Callao, cuenta con las siguientes atribuciones vinculadas al transporte terrestre de carga, recordándose que conforme a la LGTT tienen competencia normativa, de gestión y fiscalización (artículo 16-A):

- Promover y ejecutar las inversiones públicas de ámbito regional, en proyectos de infraestructura vial (competencia exclusiva)⁵⁵.
- Dictar las normas sobre los asuntos y materias de su responsabilidad y proponer las iniciativas legislativas correspondientes (competencia exclusiva)⁵⁶.
- Promoción, gestión y regulación de actividades económicas correspondientes –entre otros- al sector transportes (competencia compartida)⁵⁷. Ello incluye dictar las normas complementarias aplicables a su jurisdicción, sujetándose a los criterios previstos en la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre y los reglamentos nacionales⁵⁸.
- Formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar los planes y políticas en materia de transportes de la región, de conformidad con las políticas nacionales y los planes sectoriales (función específica)⁵⁹.
- Planificar, administrar y ejecutar el desarrollo de la infraestructura vial regional, no comprendida en el Red Vial Nacional o Rural, debidamente priorizada dentro de los planes de desarrollo regional. Asimismo promover

⁵⁵ Ley de Bases de la Descentralización, artículo 35°, inciso d; y, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, artículo 10°, numeral 1, inciso d.

⁵⁶ Ley de Bases de la Descentralización, artículo 35°, inciso m; y, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, artículo 10°, numeral 1, inciso m.

⁵⁷ Ley de Bases de la Descentralización, artículo 36°, inciso c; y, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, artículo 10°, numeral 2, inciso c.

⁵⁸ Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, artículo 16-A; y, Reglamento Nacional de Administración de Transporte, artículo 10° primer párrafo.

⁵⁹ Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, artículo 56, inciso a.

la inversión privada, nacional y extranjera en proyectos de infraestructura de transporte (función específica)⁶⁰.

- Supervisar y fiscalizar la gestión de actividades de infraestructura de transporte vial de alcance regional (función específica)⁶¹.
- Supervisión del transporte de mercancías de ámbito nacional, mediante inspectores designados (competencia compartida).⁶²

401. En aplicación del régimen especial previsto en la Constitución para la provincia de Lima, como se señaló anteriormente, la Municipalidad Metropolitana de Lima tiene las competencias y funciones que le corresponden a un Gobierno Regional, de ahí que las atribuciones mencionadas para el Gobierno Regional del Callao también le corresponden a ella.

c. Municipalidades (Municipalidad Provincial del Callao y Municipalidad Metropolitana de Lima)

402. Dentro del área metropolitana de Lima-Callao, tradicionalmente coexistieron los gobiernos locales de Lima y Callao, ejercidos por la Municipalidad Metropolitana de Lima y la Municipalidad Provincial del Callao, respectivamente, a lo que posteriormente se sumó el nivel de gobierno regional.

403. En materia de transporte de carga y temas vinculados, ambas municipalidades tienen las siguientes atribuciones:

- Transporte colectivo, circulación y tránsito (competencia compartida con el Gobierno Nacional, quien norma en todo el país, nótese que no alude al transporte de mercancías)⁶³.
- Normar y regular el servicio dentro de su jurisdicción, de conformidad con las leyes y reglamentos nacionales sobre la materia (función específica exclusiva)⁶⁴.

⁶⁰ Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, artículo 56, inciso b; Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado por D.S. N° 034-2008-MTC, artículo 4° numeral 4.2, inciso b.

⁶¹ Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, artículo 56, inciso f.

⁶² Reglamento de Administración de Transporte, artículo 10°, segundo párrafo.

⁶³ Ley de Bases de la Descentralización, artículo 43°, inciso g.

⁶⁴ Ley Orgánica de Municipalidades, artículo 81°, numeral 1, inciso 1.2; Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, artículo 17, numeral 17.1, inciso a; Reglamento Nacional de Administración de

- Normar, regular, organizar y mantener los sistemas de señalización y semáforos y regular el tránsito urbano de peatones y vehículos⁶⁵.
- Regular el transporte de carga e identificar las vías y rutas establecidas para tal objeto (función específica exclusiva)⁶⁶.
- Ejercer la función de supervisión del servicio de transporte dentro de su jurisdicción, con el apoyo de la Policía Nacional (función específica compartida)⁶⁷.
- Otorgar las autorizaciones para el servicio dentro de su jurisdicción (competencia exclusiva)⁶⁸.

404. Para el caso de la Municipalidad Metropolitana de Lima, la Ley Orgánica de Municipalidades –en observancia al régimen especial previsto en la Constitución– establece las siguientes competencias y funciones “especiales” en su artículo 161° (indicamos sólo aquellas aplicables al transporte de carga):

“7.1. Planificar, regular y gestionar el transporte público;⁶⁹

7.2. Planificar, regular y gestionar el tránsito urbano de peatones y vehículos;

7.3. Planificar, regular, organizar y mantener la red vial metropolitana, los sistemas de señalización y semáforos;

7.4. Otorgar las concesiones, autorizaciones y permisos de operación para la prestación de las distintas modalidades de servicios públicos de transporte de pasajeros y carga, de ámbito urbano e interurbano, así como de las instalaciones conexas;

(...)

7.6. Verificar y controlar el funcionamiento de vehículos automotores, a través de revisiones técnicas periódicas”.

Transporte, artículo 11°.

⁶⁵ Ley Orgánica de Municipalidades, artículo 81°, numeral 1, inciso 1.3.

⁶⁶ Ley Orgánica de Municipalidades, artículo 81°, numeral 1, inciso 1.4.

⁶⁷ Ley Orgánica de Municipalidades, artículo 81°, numeral 2, inciso 2.3; Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, artículo 17, numeral 17.1, inciso I.

⁶⁸ Ley de Organización y Funciones del MTC, artículo 4° inciso c; Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, artículo 17, numeral 17.1, inciso e.

⁶⁹ Ordenanza N° 1227 de la Municipalidad Metropolitana de Lima, que reglamenta la circulación y la prestación del servicio de transporte de carga en la provincia de Lima; Decreto de Alcaldía N° 041 que declara “Vías Corredores Libres” para la circulación de transporte de carga.

405. Como vemos, en la realidad las llamadas competencias y funciones “especiales” que tiene la MML en esta materia son las mismas que están previstas para el resto de municipalidades.

d. Policía Nacional del Perú

406. De conformidad con lo señalado en la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, la Policía Nacional del Perú, es la autoridad responsable de fiscalizar el cumplimiento de las normas de tránsito por parte de los usuarios de la infraestructura vial y de los prestadores de servicios de transporte, brindando el apoyo de la fuerza pública a las autoridades competentes. Asimismo, presta apoyo a los concesionarios a cargo de la administración de infraestructura de transporte de uso público, cuando le sea requerido⁷⁰.

e. Instituto Peruano de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI

407. Esta entidad es competente para velar por la idoneidad de los servicios de transporte, la transparencia de la información que se proporciona a los consumidores, aplicar la normativa de acceso al mercado, libre y leal competencia, así como de la publicidad al público⁷¹.

f. Otras entidades vinculadas

408. Hemos presentado cuáles son las autoridades que tienen competencia respecto del servicio de transporte de carga dentro del área metropolitana de Lima-Callao. Sin embargo, como en toda actividad económica, existen otras entidades que si bien no tienen el rango de “autoridad” en la materia se encuentran vinculadas de forma indirecta pudiendo influir y/o ser influidas en la forma en que se presta dicho servicio.

Empresa Nacional de Puertos S.A. (ENAPU)

⁷⁰ Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, artículo 19; Reglamento Nacional de Administración de Transporte, artículo 12° numeral 12.2.

⁷¹ Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, artículo 20; Reglamento de Administración de Transporte, artículo 12°, numeral 12.3. Véase también la Ley de Organización y Funciones del INDECOPI, Decreto Legislativo N° 1033.

409. Es la empresa administradora del Puerto del Callao, estando adscrita al Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Desarrolla actividades y servicios portuarios, entre los que se encuentra el traslado de carga de naves a vehículos y viceversa⁷².

Autoridad Portuaria Nacional (APN)

410. Organismo Técnico Especializado (antes denominado organismo público descentralizado) dependiente del Ministro de Transportes y Comunicaciones, que se encuentra encargado del Sistema Portuario Nacional y cuenta con atribuciones exclusivas en el aspecto técnico-normativo.

411. Entre sus atribuciones⁷³ se encuentran las siguientes:

- Normar las Zonas de Actividades Logísticas y autorizar las correspondientes a los puertos nacionales.
- Establecer las normas técnico-operativas para el desarrollo y la prestación de las actividades y los servicios portuarios acorde con los principios de transparencia y libre competencia.
- Normar en lo técnico, operativo y administrativo, el acceso a la infraestructura portuaria así como el ingreso, permanencia y salida de las naves y de la carga en los puertos sujetos al ámbito de su competencia; los permisos para la navegación comercial de buques; y en lo pertinente la apertura y cierre de los puertos, remolcaje, recepción y despacho, seguridad del puerto y de las naves, así como cualquier otra actividad existente o por crearse.

Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC)

412. Empresa estatal encargada de la administración de los aeropuertos estatales no entregados en concesión. En el caso del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, luego de la concesión otorgada al Consorcio “Lima Airport Partners” en 2001, CORPAC quedó a cargo del servicio de control de tránsito aéreo.

⁷² Ley del Sistema Portuario Nacional (Ley N° 27943) artículo 20°. Reglamento de Operaciones de ENAPU, numeral 8.4.a.

⁷³ Ley del Sistema Portuario Nacional (Ley N° 27943) artículo 24°.

Lima Airport Partners (LAP)

413. Consorcio a cargo de la construcción, operación y la transferencia (contrato BOT) del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, por un período de treinta (30) años que se inició el año 2001.

Ferrovías Central Andina S.A.

414. Empresa que en 1999 ganó la licitación para obtener la concesión del Ferrocarril Central. Ofrece servicios de transporte de carga y pasajeros desde Callao hasta Cerro de Pasco, Jauja, La Oroya y Huancayo.

Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT)

415. A través de la Administración Aduanera, es la autoridad competente para aplicar la legislación aduanera, recaudar los derechos arancelarios y demás tributos aplicables a la importación para el consumo⁷⁴.
416. En el puerto del Callao cuenta, para el desarrollo de sus funciones, con áreas para la revisión, levante y despacho de las mercancías ingresadas⁷⁵. Estas funciones dependen de la Intendencia de Aduana Marítima del Callao.
417. En el Aeropuerto Jorge Chávez, interviene a través de la Intendencia de Aduana Aérea del Callao.

Organismo Supervisor de la Infraestructura de Transporte Público (OSITRAN)

418. Organismo regulador encargado de regular los mercados en que actúan las entidades prestadoras que explotan infraestructura nacional de transporte de uso público. En ese sentido, vela por el cumplimiento de los contratos de concesión, cumplimiento del sistema de tarifas, peajes u otros establecidos en los referidos contratos, resolver controversias entre entidades prestadoras y fomentar la libre competencia dentro de su ámbito de actuación⁷⁶.

⁷⁴ Ley General de Aduanas (Decreto Legislativo N° 1053) artículo 2°

⁷⁵ Reglamento de Operaciones de ENAPU, numeral 8.10.2.

⁷⁶ Ley de Supervisión de la Inversión Privada en Infraestructura del Transporte de Uso Público y Promoción de los Servicios de Transporte Aéreo, Ley N° 26917, artículos 3°, 4° y 5°.

Sector Privado

419. Considerando el tipo y nivel cuantitativo y cualitativo de las actividades económicas vinculadas al transporte de carga que se realiza en el puerto y aeropuerto, las empresas del sector privado se encuentran representadas por sus principales gremios:

- Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas (CONFIEP).
- Asociación de Exportadores (ADEX).
- Sociedad de Comercio Exterior del Perú (COMEXPERÚ).
- Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE).
- Sociedad Nacional de Industrias (SNI).

- **Orden de prelación para la aplicación de los planes**

420. De conformidad con lo expuesto en el presente documento, hemos visto que cada nivel de gobierno cuenta con competencias y funciones específicas que son ejercidas dentro de su jurisdicción. Asimismo, hemos visto que las políticas nacionales y normas generales y de carácter técnico expedidas por el Gobierno Nacional son de cumplimiento obligatorio en el territorio de la República del Perú.

421. Para efectos de la elaboración del estudio se ha revisado una serie de planes que han sido desarrollados durante las últimas décadas, los cuales se vinculan a la gestión y regulación del transporte. En ese sentido, si bien se consideran los alcances y propuestas establecidos en cada uno de ellos, debe observarse el siguiente orden de prelación para su aplicación, en función a lo explicado anteriormente sobre las competencias de cada nivel de gobierno:

- Nivel 1:
 - Plan Intermodal 2004-2023 (R.M. N° 365-2006-MTC/02).
 - Plan Nacional de Desarrollo Portuario (D.S. N°005-2006-MTC).
- Nivel 2:
 - Plan de Ordenamiento Territorial de Callao 2020.
- Nivel 3:
 - Plan de Desarrollo Metropolitano Lima y Callao 1990-2010 (Decreto de Alcaldía N° 127-92-MLM de 21.9.1992).

- Plano del Sistema Vial Metropolitano (Ordenanzas N° 341 y 868 de la Municipalidad Metropolitana de Lima).
- Plan Urbano Director de Callao (Ordenanza Municipal N° 000018 de 5.10.1995).

– Nivel 4:

- Plan Maestro de Transporte Urbano de Lima y Callao (no aprobado a nivel normativo).

- **Conclusiones**

422. El área metropolitana de Lima-Callao cuenta –como se ha visto- con varias autoridades competentes en materia de transporte. Si bien, como se vio al inicio, las atribuciones de cada una de ellas se encuentran debidamente definida en el marco legal vigente en teoría sin superposiciones, ello no se ve reflejado en la práctica.

423. En una jurisdicción relativamente pequeña encontramos tres autoridades con competencias de gobierno (Gobierno Regional del Callao, Municipalidad Provincial del Callao y Municipalidad Metropolitana de Lima), lo cual ya entraña un factor que complica la gestión integral de un solo bloque urbano. Si a ello sumamos el Gobierno Nacional, en su condición de rector y formulador de políticas, el panorama se complica aún más.

424. Precisamente, la situación anterior complica las relaciones entre diferentes niveles de gobierno (a menos que ellos fueren políticamente afines, cosa que la mayor parte de las veces no ocurre), debido precisamente a que están “muy cerca” el uno del otro y a que, si bien cada instancia mantiene formalmente su autonomía reconocida por la Constitución y demás normas, es inevitable que sus decisiones terminen repercutiendo en la gestión de otra. Todo ello ocurre por una razón muy simple: estamos en realidad en una sola ciudad, donde sus habitantes y agentes económicos se reconocen como pertenecientes a una misma urbe, más allá de cuál sea el barrio o distrito en el que vivan o se desenvuelvan.

425. Dichos problemas no son cuestión nueva en la medida que existe debido, principalmente, a la división política del territorio. Así, a comienzos de la presente

década, el “Estudio de replanteamiento institucional del Consejo de Transporte de Lima y Callao (CTLC), la Dirección Municipal de Transporte Urbano (DMTU) de la Municipalidad Metropolitana de Lima, y la Dirección General de Transporte Urbano (DGTU) de la Municipalidad Provincial del Callao”, realizado por CIDATT por encargo del CTLC, dejaba constancia de los siguientes problemas⁷⁷:

- Conflictos en el otorgamiento de concesiones de rutas de interconexión de transporte público de pasajeros.
- Dificultad de gestión común de proyectos de inversión en el área metropolitana de Lima y Callao.
- Falta de planeamiento integral del transporte y tránsito en el área metropolitana.
- Falta de coordinación entre el MTC y la MML y la MPC para la adecuada interconexión de la red vial nacional y vías urbana.

426. Puede decirse que, una década después los problemas mencionados se mantienen vigentes pero su dimensión se ha agudizado, paradójicamente, debido a la mejora de la situación económica del país que exige mejores niveles de competitividad, siendo el transporte, la gestión de la infraestructura y las instituciones parte importante de ello. Entre los nuevos factores que inciden en la mayor urgencia para resolver los problemas antes mencionados se encuentran el crecimiento económico sostenido del país durante los últimos años, el crecimiento de las inversiones, la privatización de puertos y aeropuertos, el crecimiento del parque automotor, así como la mayor presión por parte de los operadores de transporte hacia las autoridades, con la finalidad de obtener autorizaciones (concesiones) que les permitan desarrollar sus actividades empresariales, entre otros.

427. Entonces, para el caso de la gestión de transporte y tránsito dentro del área metropolitana de Lima-Callao, resulta necesario tomar en consideración – adicionalmente a lo ya señalado hasta aquí- los siguientes aspectos para adoptar una decisión adecuada respecto de lo que debería ser el marco institucional:

⁷⁷ “Estudio de replanteamiento institucional del Consejo de Transporte de Lima y Callao (CTLC), la Dirección Municipal de Transporte Urbano (DMTU) de la Municipalidad Metropolitana de Lima, y la Dirección General de Transporte Urbano (DGTU) de la Municipalidad Provincial del Callao” (Centro de Investigación y de Asesoría de Transporte Terrestre – CIDATT; 2001). Estos casos se encuentran desarrollados a partir de la página 6 del presente informe, por lo que nos remitimos a él.

- El puerto del Callao y el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez son infraestructura de carácter nacional (titularidad del Gobierno Nacional).
- Actualmente, existe un nuevo marco que define la actuación, relación y atribuciones de los diferentes niveles de gobierno.
- Se ha incorporado a los Gobiernos Regionales como autoridad competente en materia de transporte⁷⁸.

428. Si bien el presente trabajo tiene por objeto presentar el marco legal-institucional, no podemos quedarnos en el aspecto meramente descriptivo, pues existe la necesidad de modificar el esquema institucional con la finalidad de mejorar la gestión del transporte y tránsito en el área metropolitana de Lima-Callao, tal y como se viene planteando desde hace mucho tiempo.

429. De acuerdo con la explicación hecha de las atribuciones de las autoridades competentes, los usuarios y agentes económicos que desarrollan sus actividades en esta área se ven sometidos a un nivel de incertidumbre significativo debido a que el marco legal-institucional vigente no resuelve adecuadamente el tema de gestión para un caso de conurbación como el de Lima-Callao.

430. Así, si bien existe –por ejemplo- normativa nacional sobre tránsito, los criterios para colocar las señales no siempre son los mismos. Por otro lado, en una vía de interconexión los límites de velocidad pueden variar drásticamente de una jurisdicción a otra, al igual que los sistemas de control de tránsito, horarios de carga y descarga, etc.

431. La existencia de varias autoridades, aunque tengan sus funciones claramente definidas en principio, así como la necesidad de administrar adecuadamente una ciudad –más aún cuando dicha ciudad está conformada por dos jurisdicciones territoriales- plantea la necesidad de contar con una sola instancia de gestión.

432. Hemos visto que dentro del área existen diversas autoridades, las que tienen sus respectivas atribuciones y competencias. Aun cuando las competencias exclusivas están perfectamente señaladas y se indica que las competencias compartidas

⁷⁸ A partir de la Ley de Bases de la Descentralización, promulgada el año 2002; y, también, la inclusión expresa de los Gobiernos Regionales en la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre a través de la Ley N° 28172, promulgada en febrero de 2004.

implican la intervención sucesiva de las autoridades en diferentes etapas⁷⁹, al final las instancias de coordinación han venido resultando insuficientes. Ello ocurrió con el Consejo de Transporte de Lima Callao, que fuera creado en 1997⁸⁰ y con otros esfuerzos que han venido quedando trancos como el Comité de Coordinación Interregional de Transporte Metropolitano de Lima-Callao⁸¹.

433. Lo anterior refleja que, sobre todo en Estados con un desarrollo institucional aún incipiente como el peruano, los mecanismos de coordinación no resultan suficientes para instaurar un régimen de gestión compartida de una metrópoli. De otro lado, los mecanismos de solución de controversias entre autoridades pueden resultar complicados, al haberse previsto que sea el Tribunal Constitucional los resuelva⁸². Si bien este esquema general, está conforme a ley, para el caso de gestión de una urbe como el área metropolitana de Lima-Callao, puede ser engorroso.
434. Sin embargo, cabe preguntarse si –al margen de lo anterior- para el caso del área metropolitana de Lima-Callao (considerando el punto de partida del estudio, que es el impacto vial del transporte de carga) es, al menos formalmente, procedente la aplicación de un régimen de gestión común entre municipalidades y/o gobiernos regionales.
435. La respuesta es, a nuestro entender, negativa. Ello es así, porque los supuestos previstos para la aplicación de un esquema de régimen de gestión común no corresponden al esquema que debe ser aplicable para el área metropolitana de Lima-Callao.
436. En efecto, para el caso de los Gobiernos Regionales la gestión común y la conformación de comités de gestión sólo comprende los servicios públicos regionales⁸³. Algo similar ocurre, con el régimen de gestión común entre municipalidades conurbadas. Sólo se puede incluir las competencias o materias de nivel local que resulten comunes⁸⁴.

⁷⁹ Ver página 154 del presente documento.

⁸⁰ Véase el Estudio para Fortalecimiento del CTLC anteriormente citado.

⁸¹ Decreto de Alcaldía N° 175 de 11.11.2003, de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

⁸² Ley de Bases de la Descentralización, artículo 16°; Ley Orgánica de Municipalidades, artículo 127°.

⁸³ Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, artículos 70° y 71°.

⁸⁴ Ley Orgánica de Municipalidades, artículo 73°, penúltimo párrafo.

437. Pero tampoco se puede sostener que correspondería al Gobierno Nacional asumir la administración del área metropolitana de Lima-Callao. Ello contravendría los principios de distribución de competencias señalados al inicio del presente documento⁸⁵, pues debe recordarse que las relaciones entre los distintos niveles de gobierno son de coordinación y deben respetar la autonomía de cada uno de ellos.
438. Es muy importante tener presente lo anterior, pues para una adecuada gestión del transporte y tránsito dentro del área metropolitana de Lima-Callao debe considerarse que existe dentro de ella infraestructura de rango nacional (puerto y aeropuerto) –además de la infraestructura regional y local-, lo cual sumado a la multiplicidad de autoridades hace indispensable pensar en la conformación de una sola autoridad metropolitana de transporte, con participación de los tres niveles de gobierno involucrados. A ello debe sumarse, la necesidad de garantizar una regulación, gestión y fiscalización únicas en materia de transporte y tránsito, así como la existencia de servicios de transporte nacional, al margen de la necesidad impostergable de contar con una planificación y gestión única para la ciudad.
439. Esta instancia, que no sería solamente de coordinación, sino que tendría facultades ejecutivas y de supervisión, no implicaría menoscabar las atribuciones de ninguno de los niveles de gobierno. Hemos visto que actualmente ni los Gobiernos Regionales ni los Gobiernos Locales tienen capacidad para establecer regímenes de gestión común que incluyan servicios o infraestructura de alcance nacional. Por su parte, la inclusión del Gobierno Nacional dentro de la nueva autoridad no implicaría dotarlo de funciones ejecutivas, sino que su inclusión se daría en virtud de las atribuciones que actualmente tiene, esto es, ente rector y encargado de emitir la normativa de alcance nacional en materia de transporte y tránsito terrestre.
440. De acuerdo con el ordenamiento actual, la nueva autoridad metropolitana debería contar atribuciones en materia normativa, de gestión y fiscalización. Por otra parte, en lugar de diseñar un esquema de “ente colegiado” en donde se integren representantes de las autoridades involucradas, sugerimos la conformación de una entidad nueva en la que puedan incluirse algunos de los profesionales que actualmente vienen laborando en dichas autoridades en los temas de transporte, tránsito y planeamiento.

⁸⁵ Ver página 154 y ss.

441. De esta forma, se podrá contar con un marco institucional que reduzca las posibilidades de conflicto y facilite la gestión, así como el adecuado funcionamiento de la ciudad.

III. COMPARACIÓN CON OTROS CASOS PUERTO-CIUDAD

442. Es importante examinar el impacto urbano de la carga importada o su tráfico específico desde el puerto y aeropuerto del Callao hacia el país, por vía terrestre y al través del Área Metropolitana –tanto como la carga exportable desde el interior del país y la Capital de la República hacia sus puertos, no sólo en términos funcionales/operativos de tránsito sino también económicos y sociales.
443. Es indudable que la preexistencia de la trama o estructura física, social y económica de la ciudad impone condiciones de uso y aprovechamiento en beneficio de la calidad de vida y la economía urbana en su conjunto, tal como ha sido considerado en los estudios y planes urbanos para la Metrópoli de Lima-Callao.
444. En efecto, a mediados de la última década del siglo pasado se realizaron los últimos estudios de planificación urbana para las provincias de Callao y Lima los que, circunstancialmente, señalaron el año 2010 como horizonte de aplicación. Esto es una gran limitación pues se carece de lineamientos al futuro, justamente cuando en estos últimos 15 años se ha producido tan importantes cambios para el crecimiento económico y desarrollo del país.
445. En consecuencia, el análisis que sigue tendrá en consideración la realidad metropolitana reciente, las consideraciones de sus planes de desarrollo urbano así como aquellas iniciativas dentro y fuera de esos instrumentos técnicos -tomando como modelo de referencia la historia y evolución de varias ciudades-puerto de especial relevancia para el caso.

III.2. ESTUDIO DEL TRÁFICO DE CARGA EN LIMA METROPOLITANA

- **Fases de evolución ciudades puerto**

446. El tema de ciudades puerto ha sido objeto de estudio, dentro del cual resaltamos uno que incide en su evolución histórica y desarrollo territorial de particular relevancia para el análisis de impacto de la carga en la trama urbana. José Sabatino⁸⁶ señala cinco fases en el crecimiento de los puertos:

⁸⁶ José Alfredo Sabatino Pizzolante, “ Un Panorama sobre la Relación Ciudad-Puerto” (síntesis), Sabatino

- La primera, referida a la primitiva ciudad-puerto dependiente una de otra para su crecimiento y desarrollo;
- La segunda, dada por la necesidad de expansión resultado de un desarrollo comercial e industrial, lo cual trae como consecuencia la separación inicial de las actividades portuarias del centro urbano;
- La tercera, caracterizada por una separación física aún mayor de la ciudad, toda vez que el desarrollo de nuevas industrias requiere de mayor espacio y vías de acceso;
- La cuarta, en la que tiene lugar el verdadero retiro del puerto de la zona costera urbana,
- Resultado de la necesidad de construir nuevos terminales capaces de recibir modernos
- Buques y satisfacer requerimientos del transporte multimodal; y,
- La quinta, caracterizada por el re-desarrollo de la zona costera urbana, resultado de la migración de las actividades portuarias hacia nuevas áreas de desarrollo, con la separación funcional entre el puerto y la ciudad originaria

447. Esta evolución tiene un correlato directo con la red vial/férrea y la zonificación de usos del suelo, lo cual tiene que ser contemplado en la planificación urbana y las decisiones que se adopten respecto al crecimiento de la actividad portuaria. Es evidente que la interdependencia entre la ciudad y el puerto/aeropuerto es crucial para el crecimiento económico y el desarrollo social metropolitano.

448. La cuestión inmediata es ¿en cuál de las fases podríamos ubicar al Callao, dentro de una perspectiva de desarrollo integral de Lima/Callao? Al parecer se sitúa entre las fases (b) y (c) ya que el puerto se mantiene en su emplazamiento primigenio, está severamente congestionado por la falta de espacio e inadecuada accesibilidad, es adyacente al centro histórico del Callao al cual ha devaluado y deteriorado la situación social y económica; y se asiste a un proceso de expansión unilinear hacia el norte -a lo largo de la Av Gambetta.⁸⁷

Pizzolante Abogados Marítimos & Comerciales, I Congreso Portuario Nacional, Asociación de Logística de Venezuela, Caracas 2 y 3 de junio de 2005.

⁸⁷ La errática gestión metropolitana de ambas municipalidades provinciales respecto a permitir la transformación de los corredores viales e industriales de la Av Argentina, Av Colonial y Av Venezuela en áreas de vivienda masiva (promovidas por el gobierno central, el MVCyS así como intereses privados cortoplacistas) ha generado un conflicto entre usos así como permitido la domesticación del tránsito -

- **Ejemplos relevantes**

449. Hay innumerables ciudades-puerto en el mundo, sin embargo nos interesa examinar aquellas casos similares al Callao, que estén ubicadas enfrente de un océano, sean parte de un centro histórico, tengan la envergadura o importancia económica y que reúnan al puerto acuático con su aeropuerto dentro de su ámbito inmediato. En un primer examen parecería que Valparaíso en la región Sudamericana, Seattle en Norteamérica, Génova y Barcelona en Europa podrían constituir una primera muestra que permita extraer principios, coincidencias y comunes denominadores relevantes para aplicarlas al caso del Callao.

- b. Barcelona - España**

450. En el caso de Barcelona existen dos autopistas de salida y entrada al puerto hacia las autopistas de nivel nacional, con intercambios a desnivel, que permiten flujo especializado. Ellas son la autovía A2 - hacia el norte – que con un complejo intercambio a desnivel absorbe la carga tanto del puerto antiguo como del nuevo. La otra es la B10, costera que se desarrolla paralela al mar al borde del área urbana.

donde colisionan camiones con contenedores y microbuses de pasajeros- perdiendo así un eje industrial/comercial de gran envergadura, zonificado para tales fines desde los años 70).

Figura 65. Marina vecina al Centro Histórico.



451. El Puerto y aeropuerto constituyen un continuo urbano ubicado al oeste del antiguo puerto. El puerto de carga se ha alejado de la ciudad hacia el oeste lográndose un menor contacto con áreas urbanas. Existe el plan de expansión del puerto ganando terrenos al mar (ver esquema gráfico). El aeropuerto se ubica igualmente anexo al puerto usando la misma red vial portuaria permitiéndose un intercambio intermodal con un impacto mínimo en la ciudad.
452. Por otra parte el puerto antiguo en su área colindante con la ciudad antigua, se ha transformado en marina para yates y botes de paseo. Evidentemente el uso se sustenta por la cantidad turistas y visitantes: Barcelona entre usuarios de ferris y cruceros alcanzó el año 2007 la cifra de 2.87 millones de pasajeros. Nuevos terrenos liberados del puerto antiguo se han dedicado a actividades urbanas de vivienda, oficinas y entretenimiento, entre ellas, la Villa Olímpica. Estos tienen una comunicación fácil al mismo nivel del mar evitando el cruce de la vía regional de carga B10, que para lograr esto se hundió en varios tramos.
453. Las nuevas áreas de regeneración urbana y la minimalización del conflicto puerto – ciudad hacen de Barcelona un paradigma en la relación Puerto – Ciudad.

Figura 66. Autopistas Barcelona.



c. Génova - Italia

454. En Genova la autovía y una red ferroviaria corre paralela a la costa dando fácil acceso a las diversas instalaciones de puertos y aeropuerto de mayor actividad ubicada al norte del puerto tradicional. La autovía A10, paralela a los muelles permite acceder directamente a las vías regionales A10 (la frontera con Austria en Ventimiglia), A26 (Alessandria), A7 Milán al este y A12 al sur, a Livorno y el sur de Italia.

Figura 67. Área urbana del Puerto Antigo.



455. Al igual que Barcelona, el puerto como el aeropuerto constituyen un continuo urbano ubicado al norte del antiguo puerto usando ambos la misma red vial. Igualmente el intercambio intermodal se facilita con un impacto mínimo en la ciudad.

Figura 68. Estado actual de las vías.

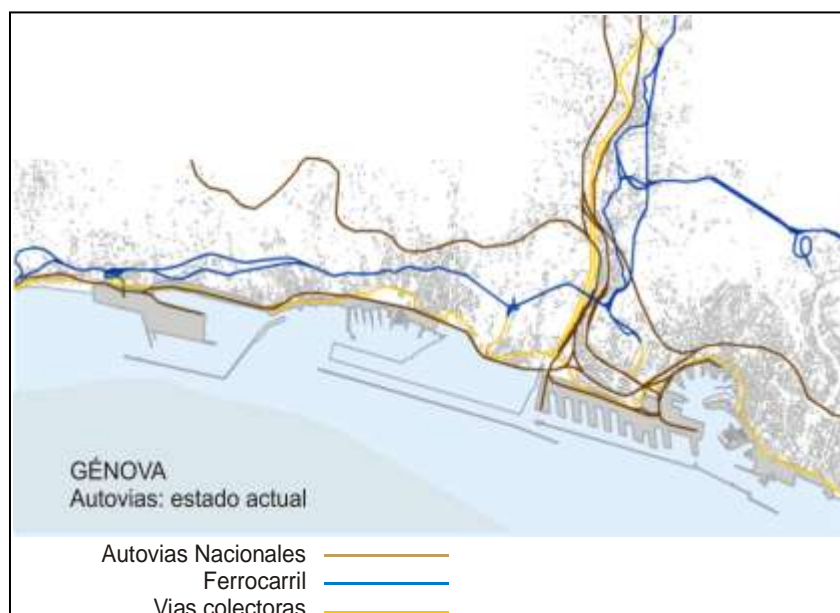
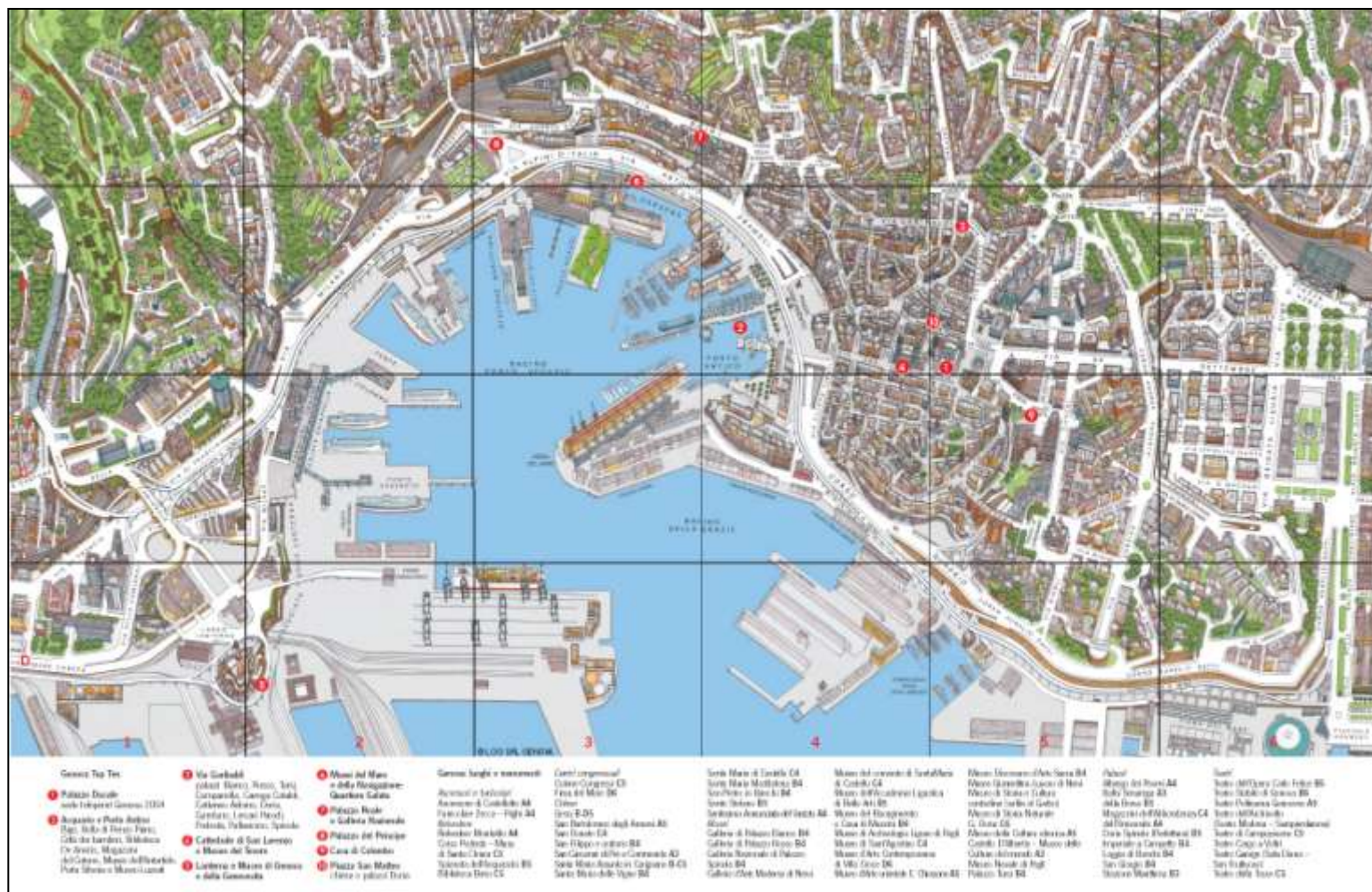


Figura 69. Proyecto de ampliación de redes de carga.



456. El puerto se ha extendido hacia el norte. Los muelles adyacentes a la bahía tradicional y rodeada del casco urbano histórico se dedican al atraque de ferris turísticos y en el muelle sur, atracan yates privados. Su uso es más armónico con la implantación histórica que la rodea. La viabilidad de esta organización igualmente se sustenta en la cantidad de cruceros y ferris anuales con destinos principalmente a puertos del Mediterráneo.
457. Con respecto a la zonificación principalmente cuenta con las siguientes áreas: Comercial (contenedores, líquidos y sólidos al granel, mercadería convencional), Industrial (siderúrgica, construcción y transformación naval), Productos petrolíferos, Tráfico de Pasajeros en puerto antiguo (ferris, cruceros, yates) y Usos Urbanos (situados en la bahía del puerto antiguo como “transición” entre el puerto y la ciudad que lo rodea).
458. El área urbana del Puerto Antiguo de gran valor arquitectónico fue protegida de la circulación de carga y la circulación de paso vehicular propia de la bahía construyendo un viaducto elevado diferenciándose con ello de Barcelona. El objetivo es el mismo, el cual es permitir el contacto de la ciudad con el frente del puerto sin interrumpir la velocidad y atenuando el impacto del flujo. En el área sur, se construyó un acuario y diversas funciones de entretenimiento (dirigidas por el arquitecto internacional Renzo Piano). El viaducto tiene poca altura y tiene un impacto visual y urbano negativo con relación al valor histórico de las edificaciones que la rodean a pesar de sus ventajas.

Figura 70. Vista del Puerto Antiguo de Génova rodeado de monumentos históricos de gran valor. Se aprecia la autopista elevada sobre columnas.



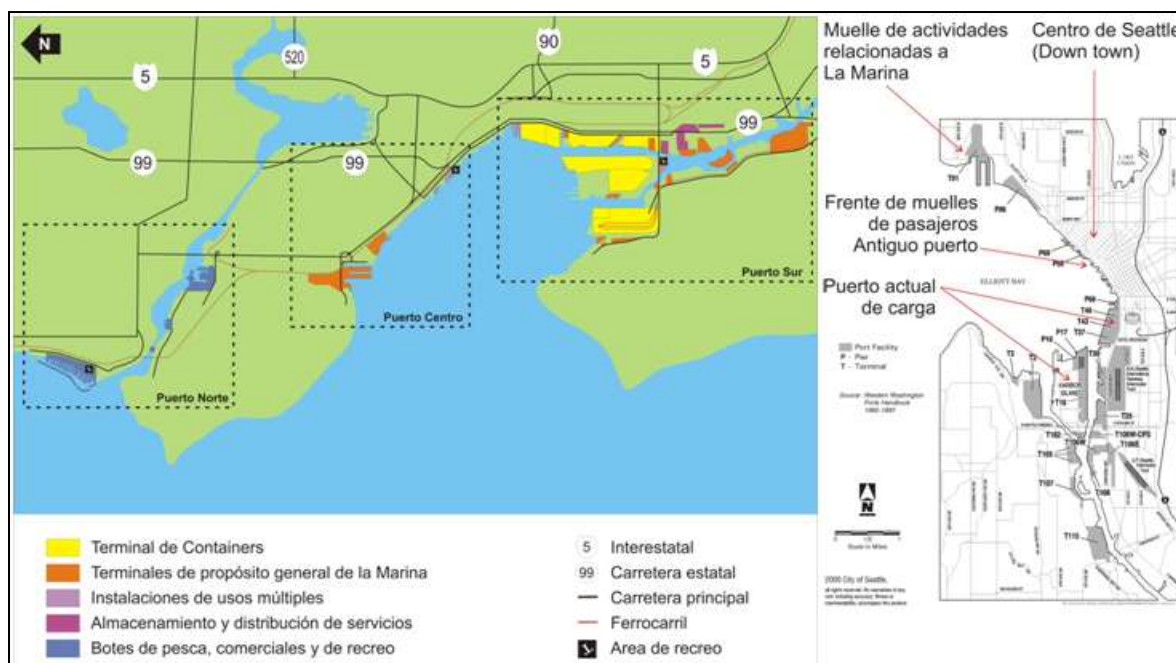
d. Seattle – Estados Unidos

459. En la ciudad de Seattle la red vial conecta el puerto de carga con las vías federales: 5, 90, 520. La autovía 99, al igual que Barcelona recorre el frente marino entre el casco urbano, el antiguo puerto y una base portuaria de la Marina ubicada en el extremo norte de Seattle. Las autovías son muy eficientes y permiten el movimiento del puerto hacia el norte y sur

460. Al igual que Barcelona y Génova, el antiguo puerto se dedica al atraque de barcos de pasajeros habiéndose desplazado el puerto de carga hacia el sur sin molestias para la zona urbana. La zonificación define entonces 3 puertos: sur, centro y norte con diversas especializaciones.

461. El aeropuerto ubicado al este de la ciudad se encuentra aislado del puerto, Los muelles adyacentes al frente oeste de Seattle paralela al casco urbano central se dedican al atraque de ferris turísticos y en el muelle sur, atracan yates privados complementando el uso con muchos restaurantes y lugares de visita turística. Su uso es armónico con la implantación de edificaciones de altura y el centro comercial de la ciudad ha visto incrementada su actividad.
462. El área urbana central de Seattle está aislada naturalmente del frente portuario por el desnivel de aproximadamente 20 metros. La autovía 99 está también elevada sobre columnas para permitir igualmente la convivencia puerto - ciudad. La línea de tren corre paralela entre ambas implantaciones pero es posible cruzarla a nivel.

Figura 71. Puerto de Seattle.

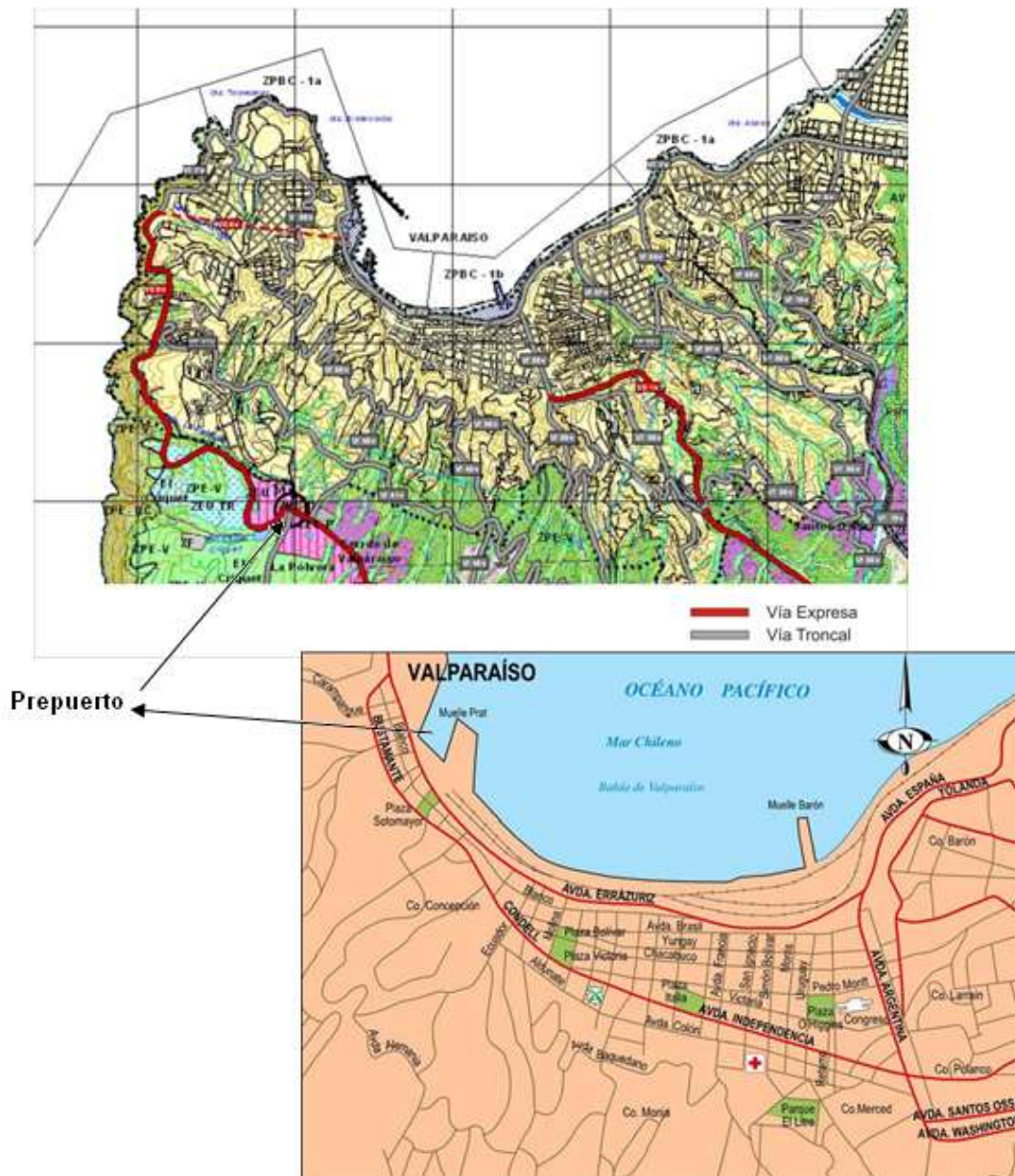


e. Valparaiso – Chile

463. En el caso de Valparaiso las autovías de acceso al puerto cortan necesariamente la ciudad Valparaiso. Existe una vía de circulación de camiones y de trenes en el interior mismo del área portuaria no disturbando el uso doméstico de la vía externa al puerto.
464. El puerto se ha extendido al oeste de la bahía pero no tiene más posibilidades de expansión por la forma del territorio. A pesar de estas limitaciones existe una fluidez de tránsito doméstico costero hasta el balneario Viña del Mar hacia el norte.

465. Existe un plan en marcha para generar un pre-puerto que se ubicaría al otro lado de la montaña, al sur, a través de un túnel para vehículos pesados. La generación del pre-puerto permitiría liberar el muelle Barón para el desarrollo de usos urbanos que den una mayor accesibilidad
466. Es una característica importante de Valparaíso la relación visual de toda la ciudad con el puerto debido al desnivel de la colina sobre la que está implantada la ciudad siendo el movimiento del puerto un atractor en sí mismo. La transparencia visual lograda por la reja de control dota de una mayor seguridad a sus habitantes.

Figura 72. Puerto de Valparaíso.



f. Principios, coincidencias y comunes denominadores

467. El análisis de los ejemplos de ciudades – puerto se realiza con base en lo que se relaciona con importaciones y exportaciones y con respecto a la economía urbana en estas ciudades:

– Relativos a la importación y exportación de productos:

- Accesibilidad vial para salida inmediata del puerto y almacenaje temporal/definitivo así como la llegada inmediata al puerto desde la ciudad y provincias del país.
- Existencia de vía regional/subregional inmediatamente adyacentes al puerto, para facilitar un crecimiento lineal.
- Protección/circunvalación del centro histórico y de unidades sociales/recreacionales existentes.
- Aislamiento físico, visual y auditivo respecto a las calles, vías troncales y arteriales de la trama urbana.
- Revaluación de la identidad urbana, los espacios característicos del valor del suelo y la economía urbana.

– Relativos al proceso y la economía urbana:

- La dinámica económica tiene un correlato territorial cambiante, que debe ser incorporado en el crecimiento del puerto y la ciudad;
- Hay una estrecha interdependencia física entre el crecimiento del puerto y el desarrollo de la ciudad, ya que comparten el mismo emplazamiento territorial;
- El puerto debe generar externalidades positivas en la ciudad, para que esta sea el sostén de la actividad productiva.

III.3. CONCLUSIONES

468. Los planes urbanos examinados carecen de la “visión necesaria ciudad-puerto” requerida por una de las metrópolis mejor constituidas en Sudamérica como núcleo multimodal de carga y transporte (“hub”), adyacente al Océano Pacífico.

469. Los gobiernos regionales y provinciales que administran la metrópoli nacional requieren establecer las condiciones básicas para (i) optimizar el desarrollo de la actividad portuaria (aérea y marítima), (ii) revertir las externalidades negativas puestas sobre el Centro Histórico del Callao, el borde marino y el borde ribereño así como (iii) recuperar la plusvalía de vastos espacios públicos (culturales,

recreacionales y comerciales) para el desarrollo urbano sostenible en ambas provincias.

470. Los gobiernos centrales, regionales y locales conjuntamente con los actores de la sociedad civil deberían consensuar sus intereses particulares a través de una agenda convergente que propenda tanto al desarrollo urbano sostenible como el aumento de productividad del puerto y aeropuerto.

471. Se requiere formular y financiar dos conjuntos de proyectos orientados a elevar la productividad del puerto y aeropuerto así como elevar la rentabilidad urbana del centro Histórico del Callao. Estos serían:

- Viaducto regional hacia y desde el Puerto, que se enlace con el aeropuerto y se conecte a la red regional y subregional – vía Periférico Vial Norte, ampliando el ámbito de localización de los almacenes de aduana a la red nacional de carreteras;
- Optimizar el curso de la vía férrea para el transporte de carga desde el interior del país así como norte-sur con los actuales (San Martín y Huacho) y futuros puertos de la región metropolitana;
- Inversión inmobiliaria comercial (oficinas) y residencial en el Centro Histórico del Callao y zonas de influencia del puerto, adecuando las normas del Instituto Nacional de Cultura al nuevo escenario de `gestión inmobiliaria puerto-ciudad`.

IV. RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES DE MODELOS DE TRANSPORTES Y DE TRÁFICO

472. En este estudio, se ha utilizado bases de datos de modelos de transportes que han sido construidos anteriormente, para otros proyectos en la misma área. Eso ha contribuido para el proyecto en el sentido de fornecer informaciones ya aceptas y consolidadas por todos que trabajan en Lima Metropolitana y la región.
473. Los estudios utilizados, por tener datos más completos y/o actuales, fueran el Estudio del Plan Maestro y el Estudio del Tren Eléctrico, como también estudios más puntuales hechos anteriormente por la consultora en el área de estudio, y los que datos que se ha utilizado fueran, principalmente, referentes a la red, los datos socio económicos de empleos, las matrices y aforos de tráfico.

IV.2. ESTUDIO DE DEMANDA PARA LA CONCESIÓN DEL PROYECTO ESPECIAL SISTEMA ELÉCTRICO DE TRANSPORTE MASIVO DE LIMA Y CALLAO

474. Según los elaboradores de este estudio, el trabajo ha tenido dos propósitos fundamentales: 1) determinar la demanda de pasajeros durante el periodo de concesión de la línea 1 del Tren Urbano de Lima, en el tramo Villa El Salvador – Av. Grau, considerando los diferentes escenarios de implementación del Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao; y 2) estimar los beneficios generados por la operación del tren para los usuarios, operadores y sociedad en general - ahorro de tiempo de los usuarios, reducción de costos de los operadores, reducción de emisiones y accidentes, etc.-, teniendo en cuenta la influencia del proyecto en todo el sistema de transporte.
475. La zonificación del estudio del Tren Eléctrico también ha sido una referencia a este estudio, y se presenta en la Figura 73.
476. Otra información importante que se busco en el estudio del tren eléctrico ha sido la representación de la red de transportes, con un grafo de 9.767 arcos y 6.230 nodos, como se presenta en la Figura 73.

Figura 73. Zonificación del estudio del Tren Eléctrico

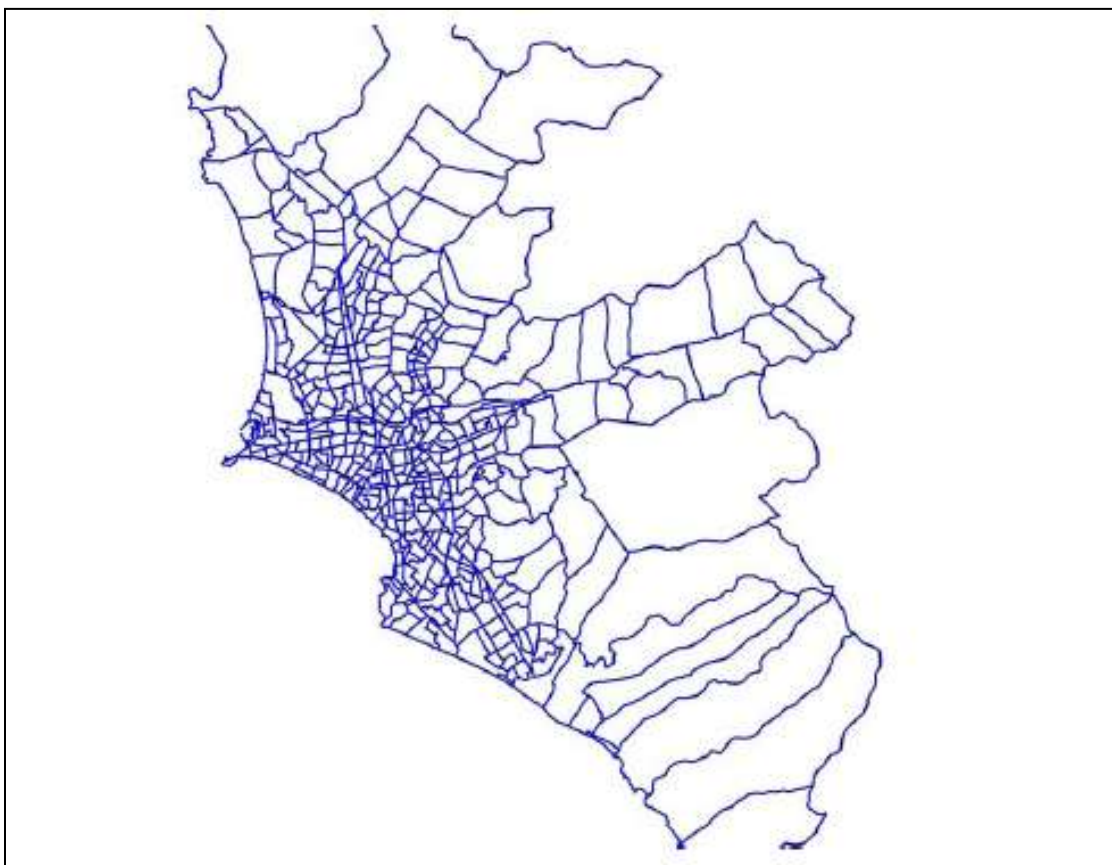
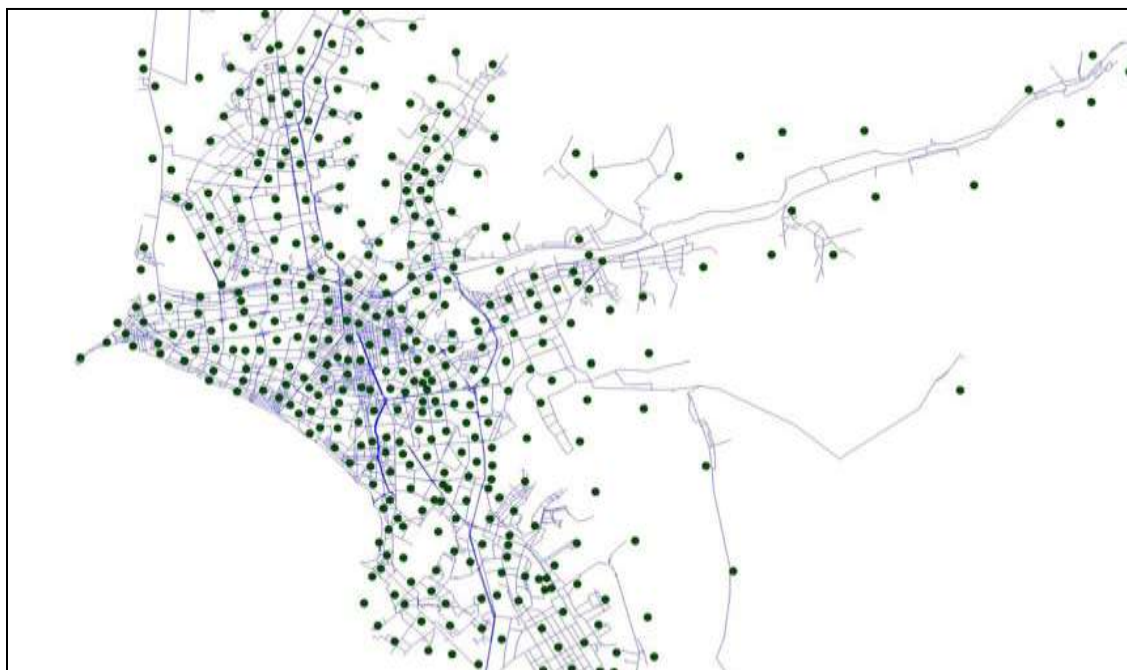
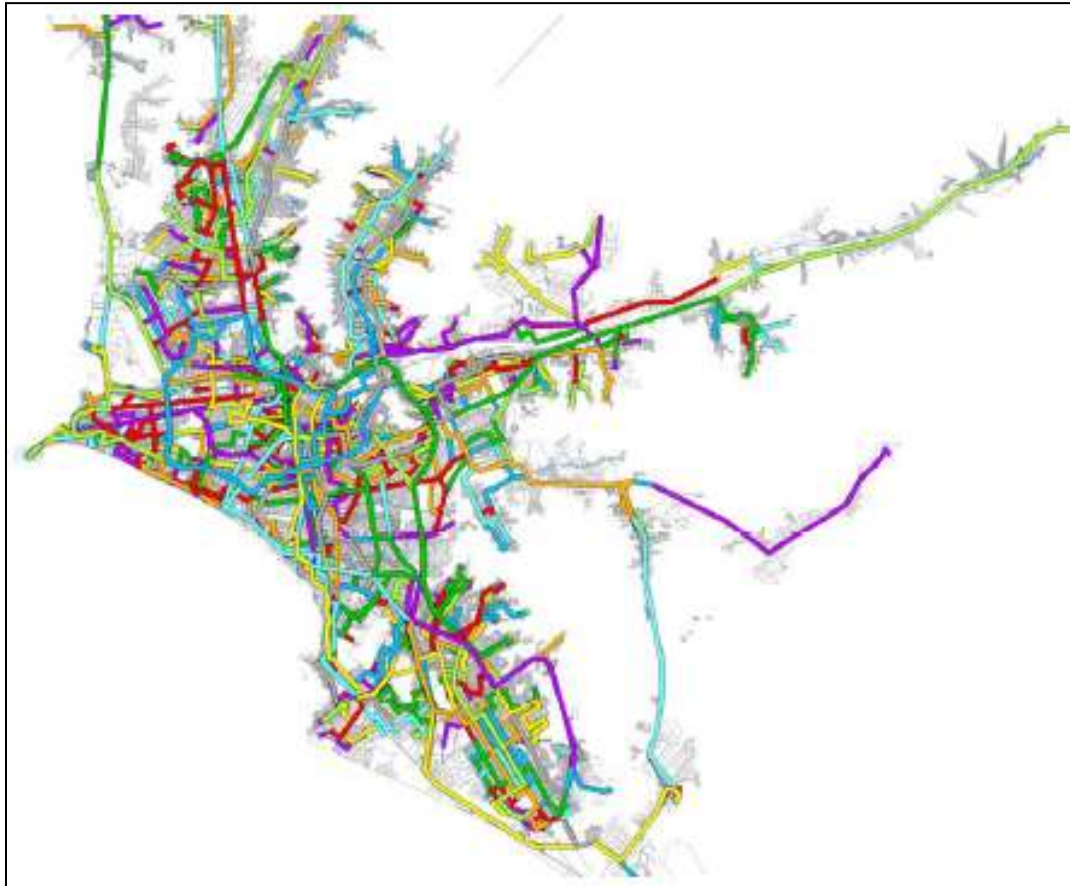


Figura 74. Red de simulación del estudio del tren Eléctrico con la representación de los centróides de las zonas de tráfico



477. También ha sido buscado desde el estudio del tren Eléctrico la red de transporte público, con la definición de los trazados de las líneas de autobuses y los cargamentos que han sido adicionados al presente estudio como un pre cargamento.

Figura 75. Líneas de Transporte Público del estudio del tren eléctrico



478. Se ha utilizado los Informes finales del estudio del tren eléctrico para consultas en general sobre el área de estudio y sus especificidades en términos de la configuración del sistema de transportes.

IV.3. PLAN MAESTRO DE TRANSPORTE URBANO PARA AL ÁREA DE LIMA Y CALLAO

479. El Plan Maestro de Lima y Callao ha sido una de las principales fuentes de información para este estudio, donde se ha buscado referencias para la construcción del modelo de transportes utilizado.

480. La zonificación del plan Maestro, que divide el área de estudio en 427 zonas ha sido aprovechada integralmente. Las gráficas de la zonificación son presentadas a continuación.

Figura 76. Zonificación del área de estudio, según el Plan Maestro.

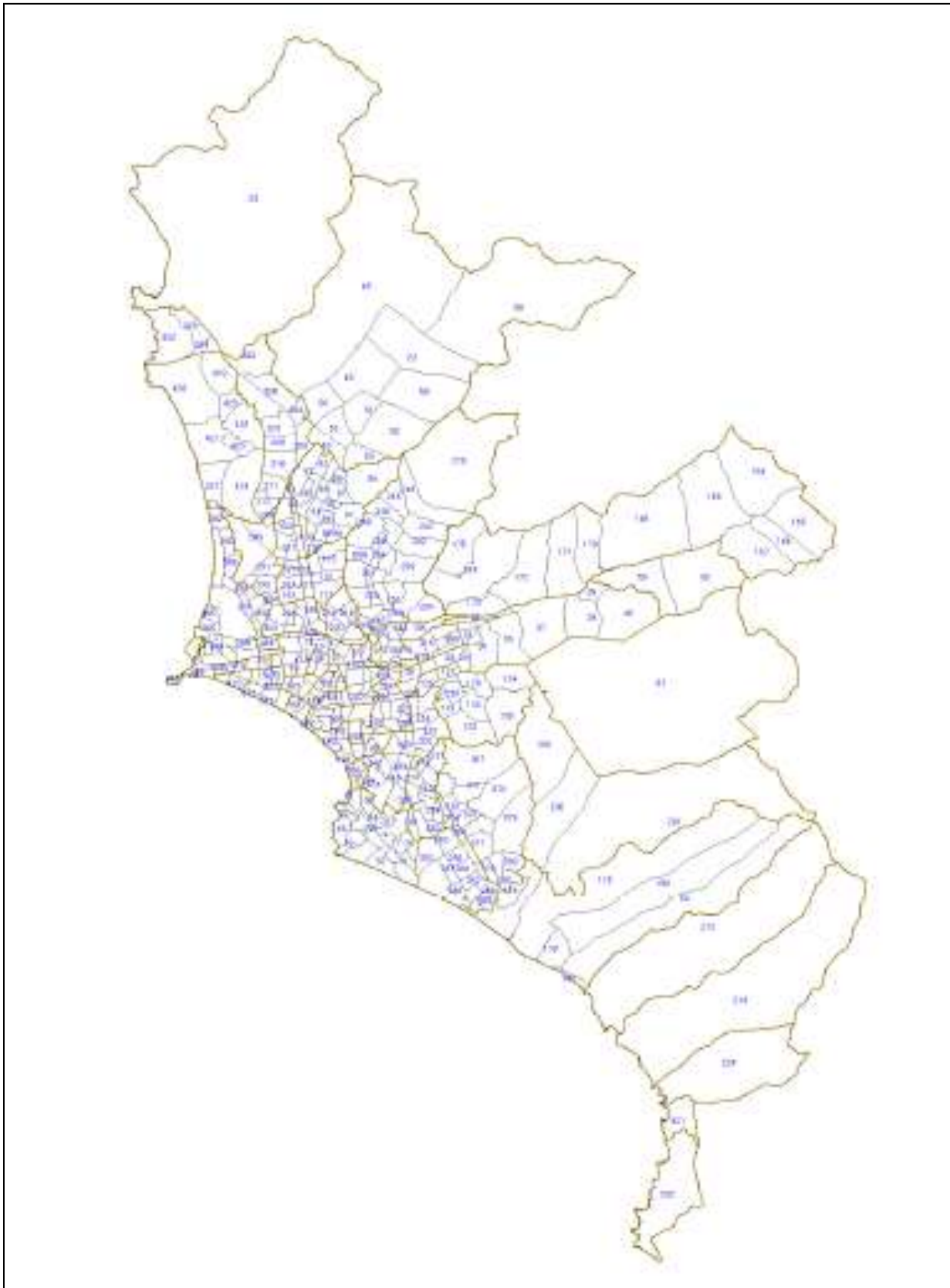
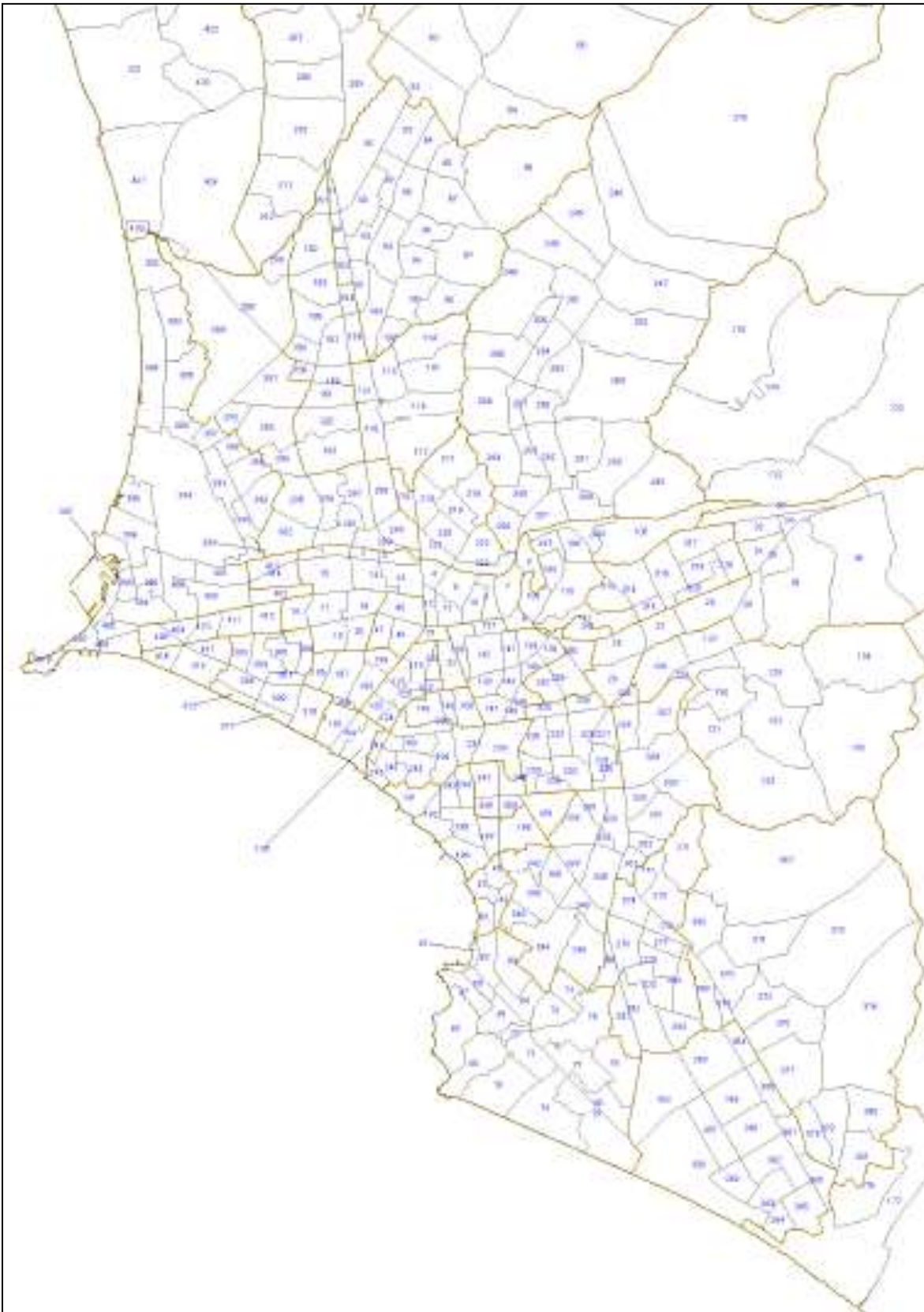


Figura 77. Detalle de la ubicación de las zonas de tráfico del Plan Maestro



481. Las definiciones de las funciones y la clasificación de las vías sirve en el modelo para definición de la tipología de los tramos de la red matemática, y ha sido obtenida desde el Plan Maestro, como sigue:
482. Otra información importante del Plan Maestro que se ha utilizado en nuestro estudio ha sido la distribución de empleos por sector, por zona de tráfico, que fue utilizada para hacer la desagregación de los datos de las encuestas de origen y destino, de distritos a zonas de tráfico.

IV.4. ESTUDIOS ANTERIORES DE LA CONSULTORÍA

483. La consultora ha hecho algunos estudios en el área del proyecto, de los cuales ha aprovechado la experiencia acumulada y su base de informaciones, para enriquecer los datos utilizados.

V. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN DIRECTA

V.1. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE

484. El Sistema Vial Metropolitano de Lima define la estructura vial del Área Metropolitana de Lima-Callao. Fue aprobado mediante la Ordenanza N° 341-2001-MML y establece la clasificación de las vías y las secciones viales normativas.

- **Vías Expresas**

485. Son aquellas vías que soportan importantes volúmenes de vehículos con circulación de alta velocidad, en condiciones de flujo libre. Unen zonas de gran generación de tránsito, extensas zonas de vivienda, concentraciones comerciales e industriales. Asimismo integran la ciudad con el resto del país.

486. En estas vías el flujo es ininterrumpido; no existen cruces al mismo nivel con otras vías, sino a diferentes niveles ó con intercambios especialmente diseñados. Las Vías Expresas sirven también a las propiedades vecinas mediante rampas y vías auxiliares de diseño especial.

487. Las Vías Expresas pueden recibir vehículos livianos y -cuando sea permitido- vehículos pesados, cuyo tráfico debe ser tomado en consideración para el diseño geométrico, especialmente en el caso de las carreteras que unen la ciudad con el resto del país.

488. En caso de que se permita servicio de transporte público de pasajeros, éste debe desarrollarse por buses, preferentemente en calzadas exclusivas con paraderos debidamente diseñados. No se permite la circulación de vehículos menores.

489. Las Vías Expresas, de acuerdo al ámbito de su jurisdicción, pueden subdividirse en: Nacionales o Regionales, Subregionales y Metropolitanas.

490. Las Vías Expresas Nacionales son aquellas que forman parte del Sistema Nacional de Carreteras, que cruzan el Área Metropolitana de Lima - Callao y la vinculan con el resto del país. Están destinadas fundamentalmente para el transporte interprovincial y el transporte de carga, pero en el área urbana metropolitana absorben flujos del transporte urbano.

-
491. Las Vías Expresas Subregionales son aquellas que integran la Metrópolis con distintas subregiones del país; no reciben grandes flujos vehiculares y pueden tener una menor longitud que las Vías Regionales.
492. Las Vías Expresas Metropolitanas son aquellas que sirven directamente al área urbana metropolitana.
493. Entre las Vías Expresas estudiadas para la caracterización de la demanda está la Av. Nestor Gambeta (Expresa Metropolitana); Av. Canta Callao (Expresa Regional), Panamericana Norte (Expresa Nacional), Evitamiento (Expresa Regional), Panamericana Sur (Expresa Nacional).

- **Vías Arteriales**

494. Son aquellas que llevan apreciables volúmenes de tránsito entre áreas principales de generación de tránsito y a velocidades medias de circulación. A grandes distancias se requiere de la construcción de pasos a desnivel y/o intercambios que garanticen una mayor velocidad de circulación. Pueden desarrollarse intersecciones a nivel con otras Vías Arteriales y/o colectoras. El diseño de las intersecciones deberá considerar carriles adicionales para giros, que permitan aumentar la capacidad de la vía.
495. En las Vías Arteriales se permiten el tránsito de los diferentes tipos de vehículos. El transporte público autorizado de pasajeros debe desarrollarse preferentemente por buses, debiendo realizarse por calzadas exclusivas cuando el derecho de vía así lo permita o carriles segregados y con paraderos debidamente diseñados para minimizar las interferencias con el tránsito directo.
496. Las Vías Arteriales deberán tener preferentemente vías de servicio laterales para el acceso a las propiedades. En las áreas centrales u otras sujetas a limitaciones de sección, podrán no tener vías de servicio.
497. Cuando los volúmenes de tránsito así lo justifiquen, se construirán pasos a desnivel entre la Vía Arterial y alguna de las vías que la interceptan, aumentando sensiblemente el régimen de capacidad y de velocidad.
498. El sistema de Vías Arteriales se diseña cubriendo el área de la ciudad por una red con vías espaciadas entre 1,000 a 2,000 metros entre sí.

499. Entre las vías Arteriales estudiadas para la caracterización de la demanda tenemos: la Av. Universitaria, Av. Argentina, Av. Tupac Amaru, Carretera Central, Av. De los Héroes, Av. Santa Rosa.

- **Vías Colectoras**

500. Son aquellas que tienen por función llevar el tránsito desde un sector urbano hacia las vías Arteriales y/o vías Expresas. Sirven por ello también a una buena proporción de tránsito de paso. Prestan además servicio a las propiedades adyacentes.

501. El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas en los cruces con vías Arteriales y otras vías colectoras.

502. En el caso que la vía sea autorizada para transporte público de pasajeros se deben establecer y diseñar paraderos especiales.

503. El sistema de Vías Colectoras se diseña cubriendo el área de la ciudad por una red con vías espaciadas entre 400 a 800 metros entre sí.

504. Entre las vías estudiadas para la caracterización de la demanda no se tienen vías colectoras ni locales.

- **Vías Locales**

505. Son aquellas cuya función es proveer acceso a los predios o lotes adyacentes. Su definición y aprobación, cuando se trate de habilitaciones urbanas con fines de vivienda, corresponderá de acuerdo a Ley, a las municipalidades distritales, y en los casos de habilitaciones industriales, comerciales y de otros usos, a la Municipalidad Metropolitana de Lima.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE

506. La demanda de transportes de carga en la red metropolitana de Lima y Callao ha sido caracterizada a través de conteos de tráfico y encuestas de origen y destino, realizadas por interceptación a los choferes de camión y encuestas a las empresas transportadoras de carga. Para el caso específico del Puerto de Callao, adicional a lo anterior, se ha trabajado con los datos de los registros de llegada y salida de las naves en el puerto, para todo el año de 2009.

507. La tabla a continuación resume el número de vehículos participantes de las encuestas y conteos realizados. Y la Tabla 30 resume los flujos obtenidos según sentido de circulación en cada punto evaluado durante todo el periodo de muestra y en su hora punta.

Tabla 29. Resumen del número de vehículos participantes de las encuestas y conteos realizados

Puesto	Ubicación	Aforos Vehiculares	Encuestas Orígenes y Destinos	Encuestas Preferencias Declaradas
1	Argentina	1221	284	70
2	Nestor Gambetta	2170	309	77
3	Nestor Gambetta	3875	267	65
4	Canta Callao	1896	314	78
5	Universitaria	1718	288	70
6	Panamericana Norte	2814	309	73
7	Tupac Amaru	646	307	74
8	Universitaria	332	197	44
9	Carretera Central	1628	365	90
10	Evitamiento	3541	531	123
11	Los Heroes	619	341	81
12	Panamericana Sur	1986	318	77
13	Santa Rosa	360	285	67
14	9 de octubre	544	295	74
A	Mercado mayorista	442	242	52
B	Mercado de frutas	424	395	82
C	Mercado de productores de Santa Anita	668	440	87

Tabla 30. Resumen del número de vehículos participantes según sentido de circulación durante todo el periodo de muestra y en su hora pico

Puesto	Ubicación	Sentido 1			Sentido 2				
		Sentido	Total	Hora Punta Mañana	Hora Punta Tarde	Sentido	Total	Hora Punta Mañana	Hora Punta Tarde
1	Argentina	O-E	529	58	91	E-O	692	79	71
2	Nestor Gambetta	S-N	1045	110	169	N-S	1125	139	159
3	Nestor Gambetta	N-S	1882	188	244	S-N	1993	197	324
4	Canta Callao	O-E	854	78	166	E-O	1042	180	125
5	Universitaria	N-S	955	93	148	S-N	763	76	129
6	Panamericana Norte	E-O	1373	154	217	O-E	1441	187	237
7	Tupac Amaru	N-S	321	41	43	S-N	325	28	59
8	Universitaria	N-S	190	10	27	S-N	142	11	27
9	Carretera Central	E-O	790	131	125	O-E	838	81	149
10	Evitamiento	N-S	1796	274	250	S-N	1745	209	288
11	Los Heroes	E-O	285	27	45	O-E	334	41	54
12	Panamericana Sur	N-S	919	94	147	S-N	1067	117	168
13	Santa Rosa	E-O	162	20	38	O-E	198	24	26
14	9 de octubre	E-O	391	32	86	O-E	153	10	38
A	Mercado mayorista	Entrada	391	22	37	Salida	51	8	1
B	Mercado de frutas	Entrada	231	37	39	Salida	193	24	28
C	Mercado Sta. Anita	Entrada	346	23	56	Salida	322	23	82

- **Análisis de los conteos de tráfico**

508. A través de los conteos clasificados de tráfico se ha caracterizado la demanda de carga por el tipo de vehículo: camiones pequeños (hasta 6 ton), camiones medianos (de 6 ton a 12 ton) y tráileres (remolques y semi-remolques); y también por su distribución volumétrica horaria y espacial. La información proveniente de los aforos de tráfico ha sido compilada y analizada para cada punto de toma de datos. Los perfiles de tráfico de camiones totales y por tamaño están presentados entre las Figura 78 y Figura 105 y la distribución por tamaños en las Figura 106 y Figura 107.

509. Los perfiles diarios fueron obtenidos a partir de los conteos de tráfico realizados por la consultora para las horas punta, los cuales fueron expandidos para el día, de acuerdo con los conteos de 24 horas realizados por la Secretaría Técnica del MTC. La expansión de cada punto se realizó a partir del punto de conteo de 24 horas más cercano.

Figura 78. Perfil diario de camiones en el punto 1 – Avenida Argentina - Dirección EO

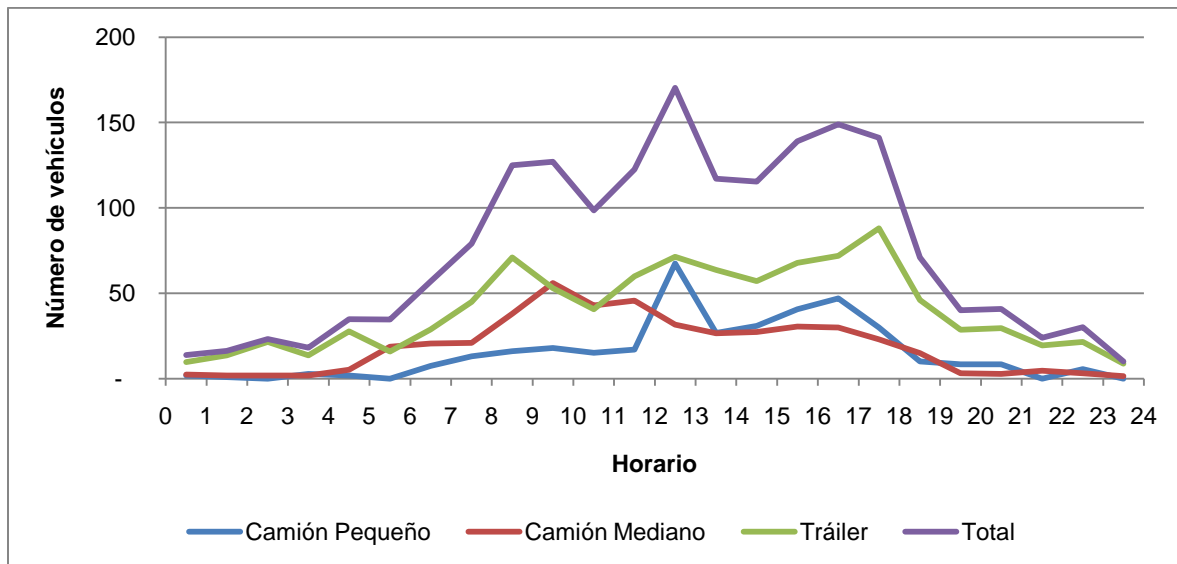


Figura 79. Perfil diario de camiones en el punto 1 – Avenida Argentina - Dirección OE

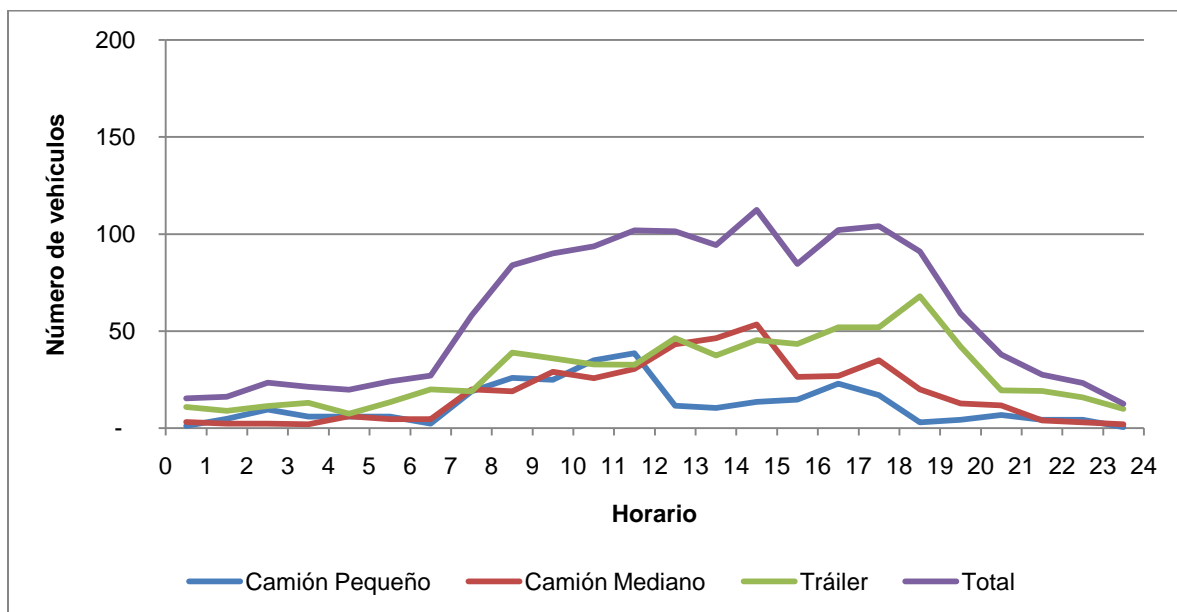


Figura 80. Perfil diario de camiones en el punto 2 – Néstor Gambeta próximo al Rio Rimac - Dirección NS

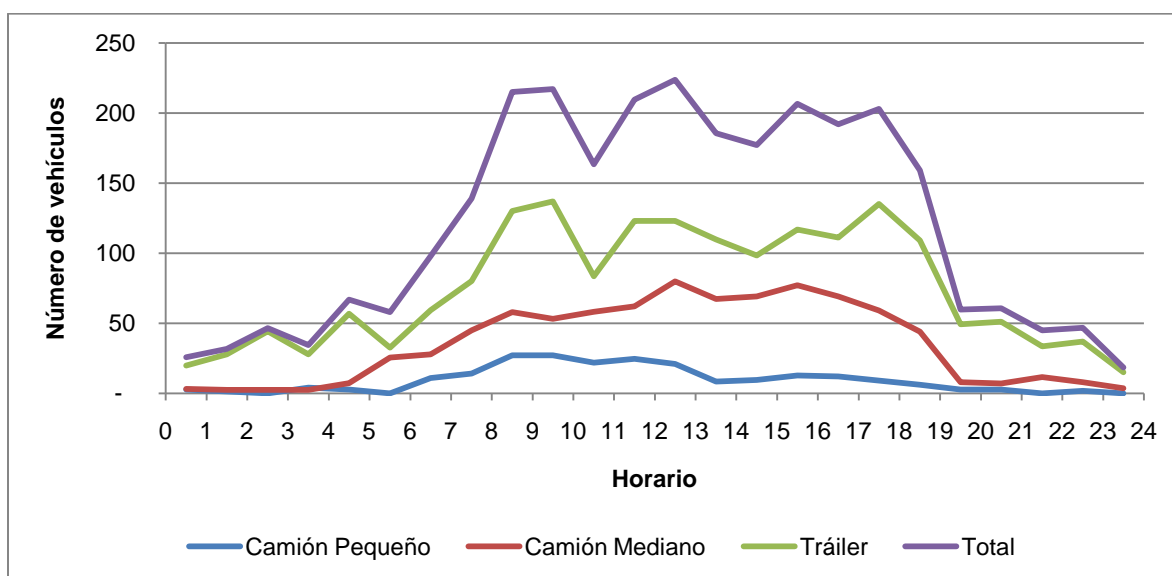


Figura 81. Perfil diario de camiones en el punto 2 – Néstor Gambeta próximo al Rio Rimac - Dirección SN

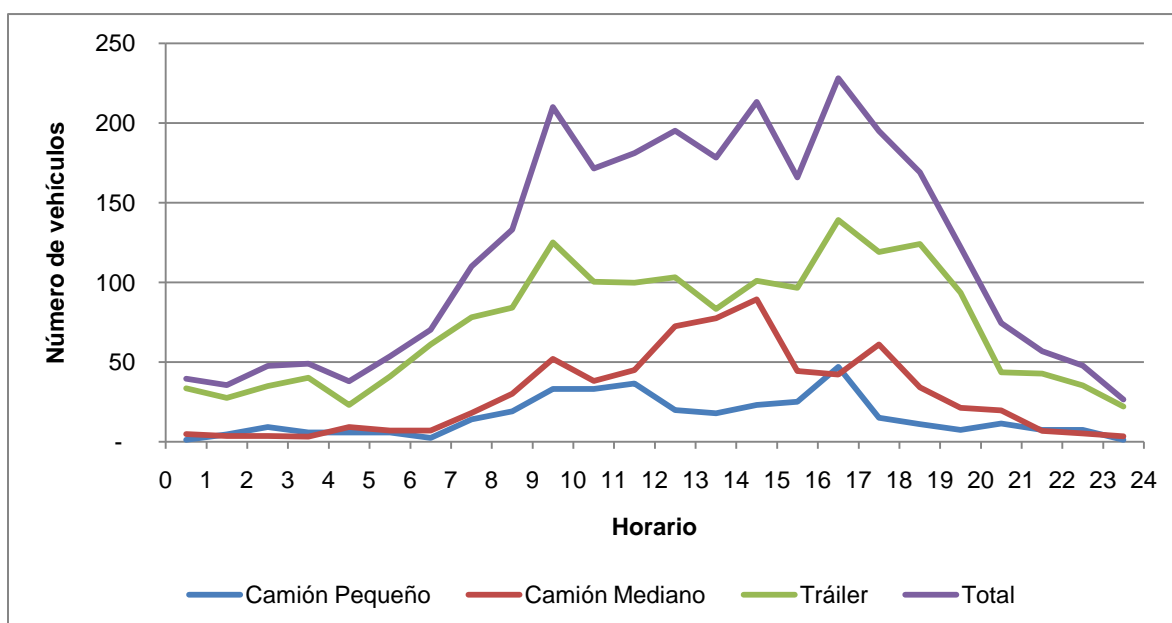


Figura 82. Perfil diario de camiones en el punto 3 – Néstor Gambeta después de la salida a Canta Callao - Dirección NS

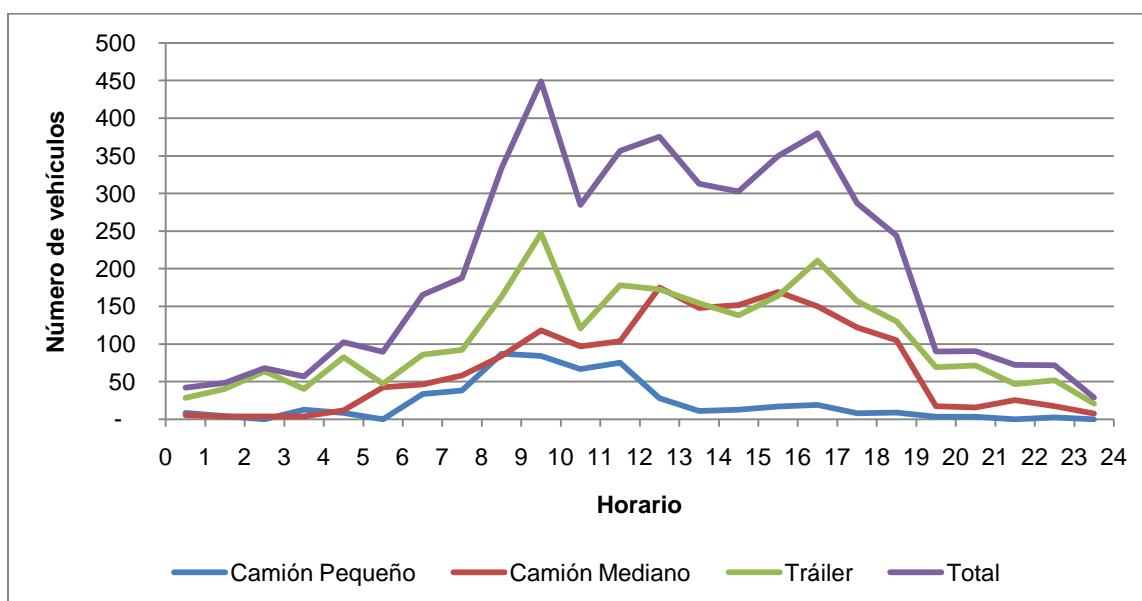


Figura 83. Perfil diario de camiones en el punto 3 – Néstor Gambeta después de la salida a Canta Callao - Dirección SN

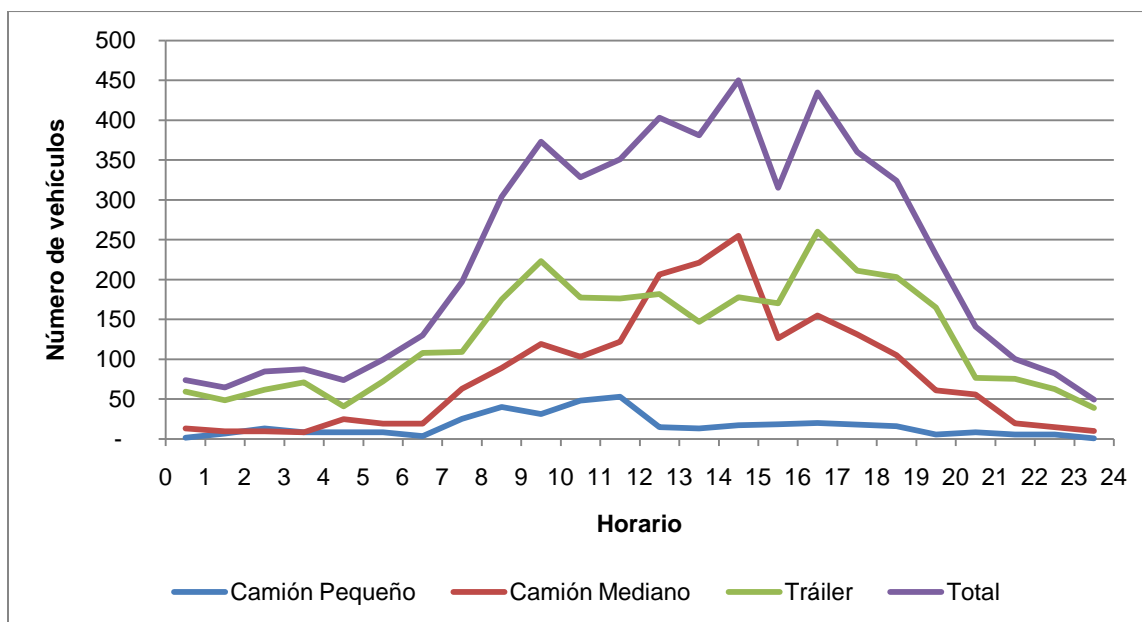


Figura 84. Perfil diario de camiones en el punto 4 – Av. Canta Callao entre Av. Elmer Faucett y Av. Vertello - Dirección EO

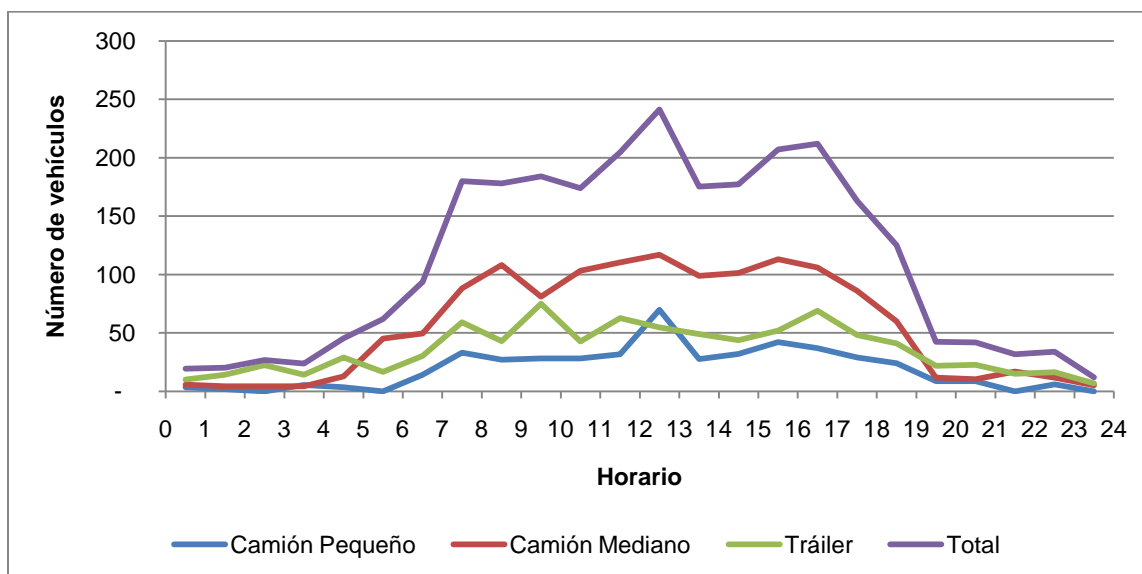


Figura 85. Perfil diario de camiones en el punto 4 – Av. Canta Callao entre Av. Elmer Faucett y Av. Bertello - Dirección OE

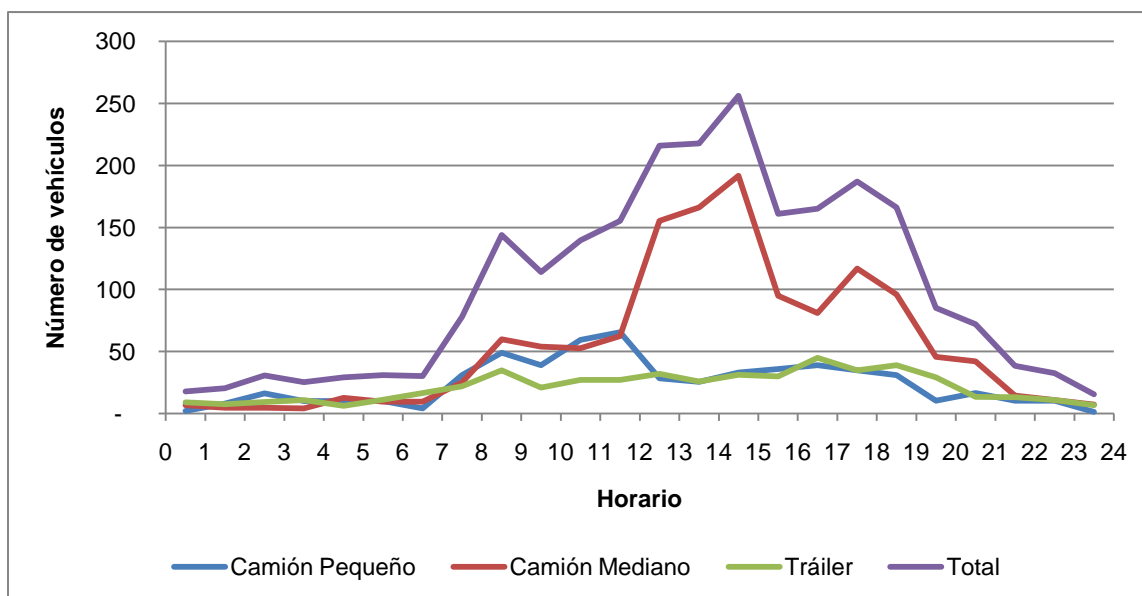


Figura 86. Perfil diario de camiones en el punto 5 – Av. Universitaria próximo a la Puente Universitaria - Dirección NS

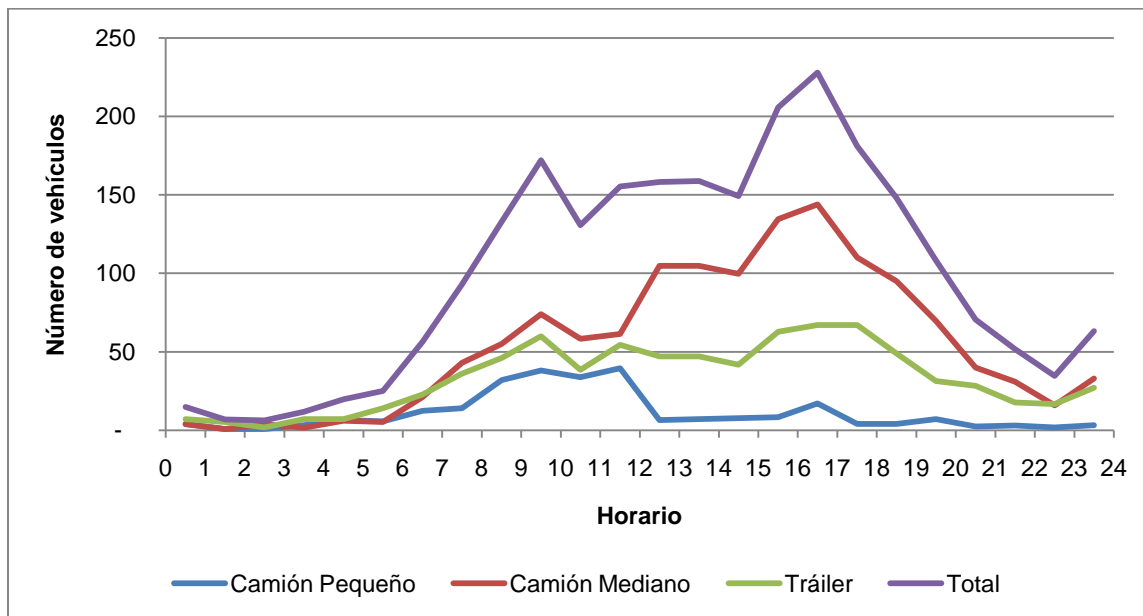


Figura 87. Perfil diario de camiones en el punto 5 – Av. Universitaria próximo a la Puente Universitaria - Dirección SN

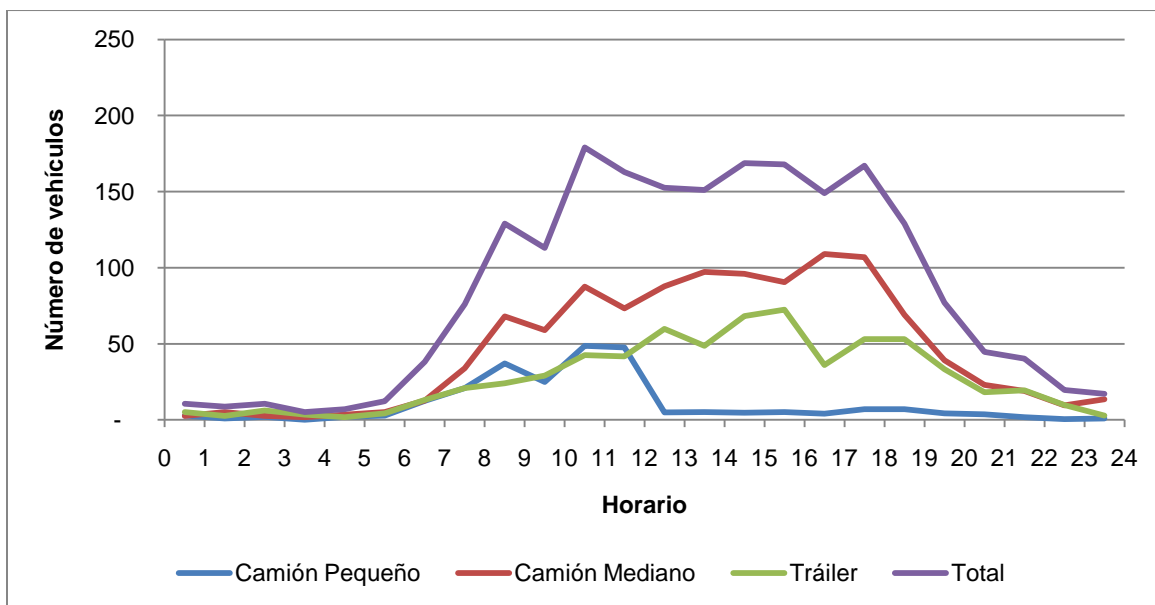


Figura 88. Perfil diario de camiones en el punto 6 – Vía panamericana Norte Dirección EO

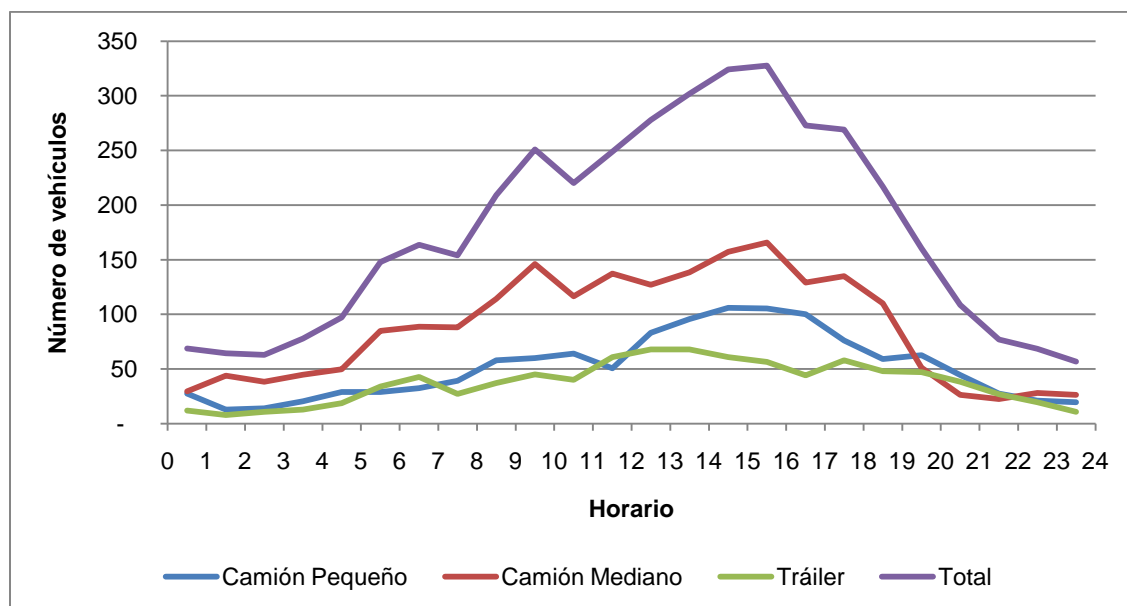


Figura 89. Perfil diario de camiones en el punto 6 – Vía panamericana Norte Dirección OE

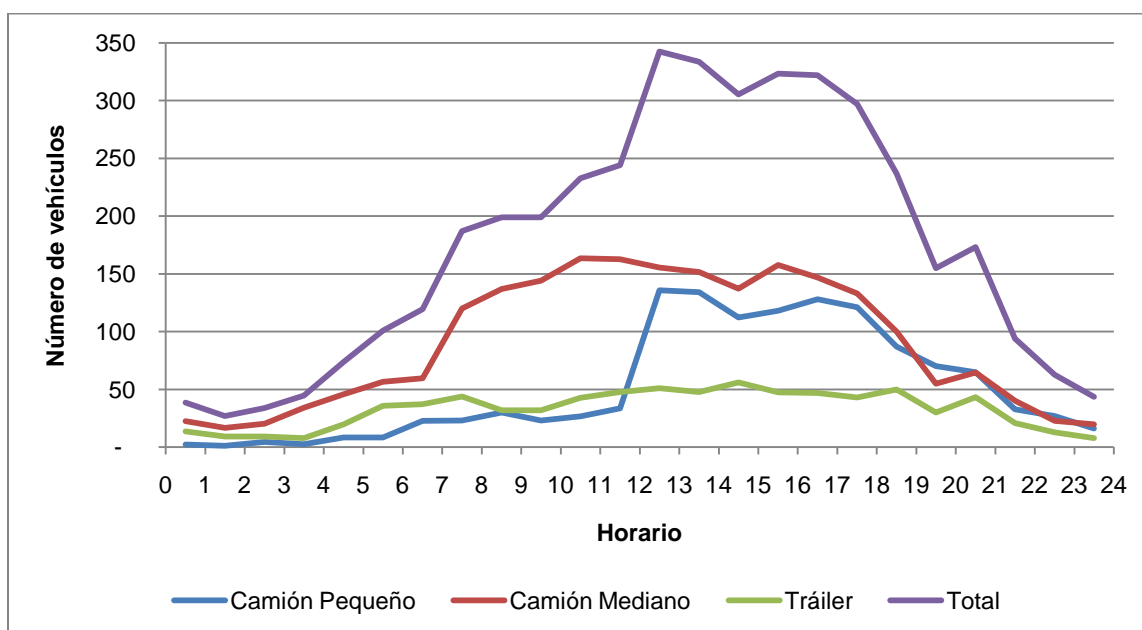


Figura 90. Perfil diario de camiones en el punto 7 – Av. Universitaria, entre José Ugarte y América - Dirección NS

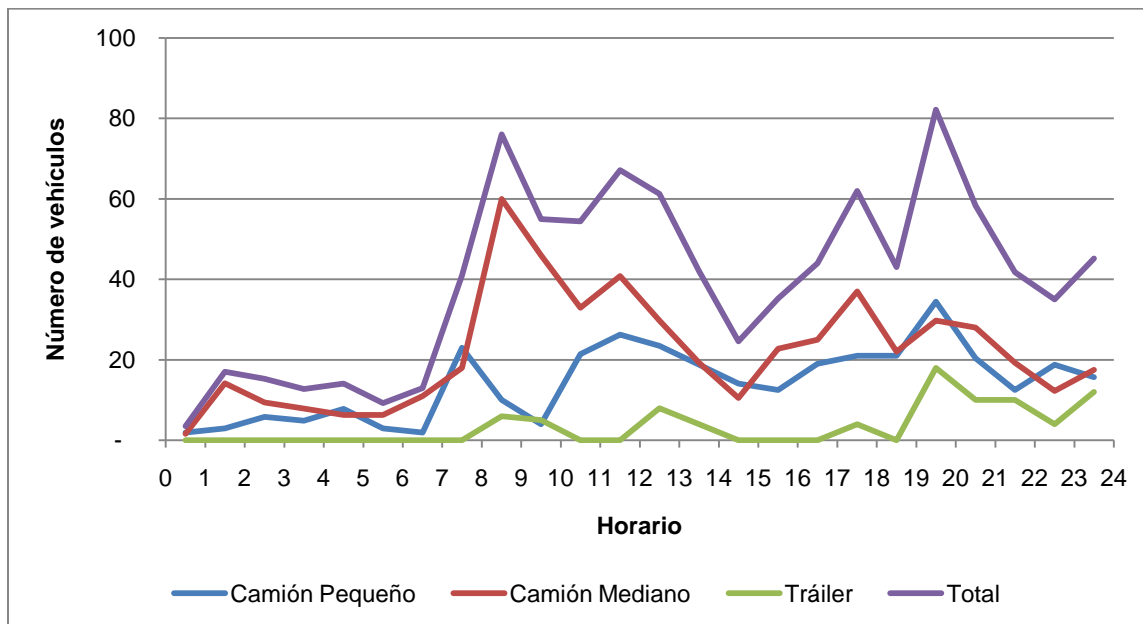


Figura 91. Perfil diario de camiones en el punto 7 – Av. Universitaria, entre José Ugarte y América - Dirección SN

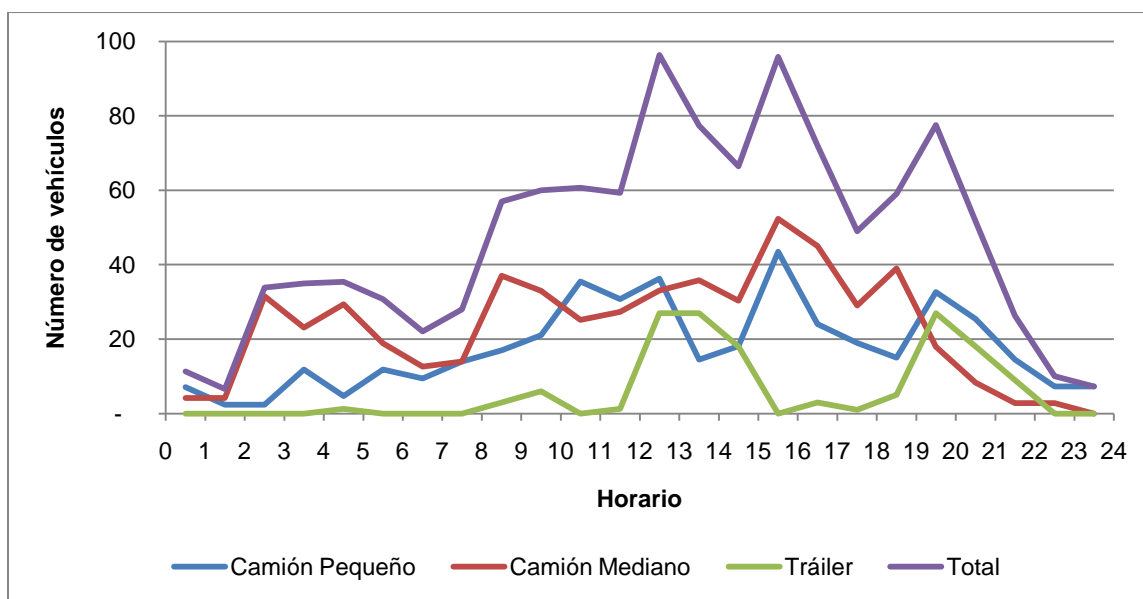


Figura 92. Perfil diario de camiones en el punto 8 – Av. Tupac Amaru Dirección NS

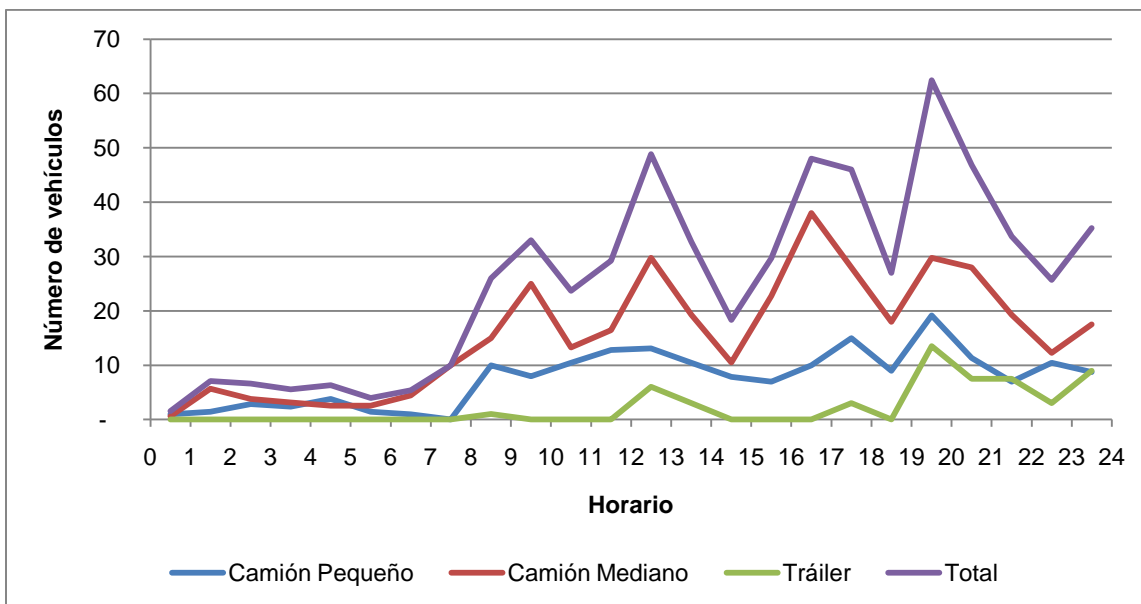


Figura 93. Perfil diario de camiones en el punto 8 – Av. Tupac Amaru Dirección SN

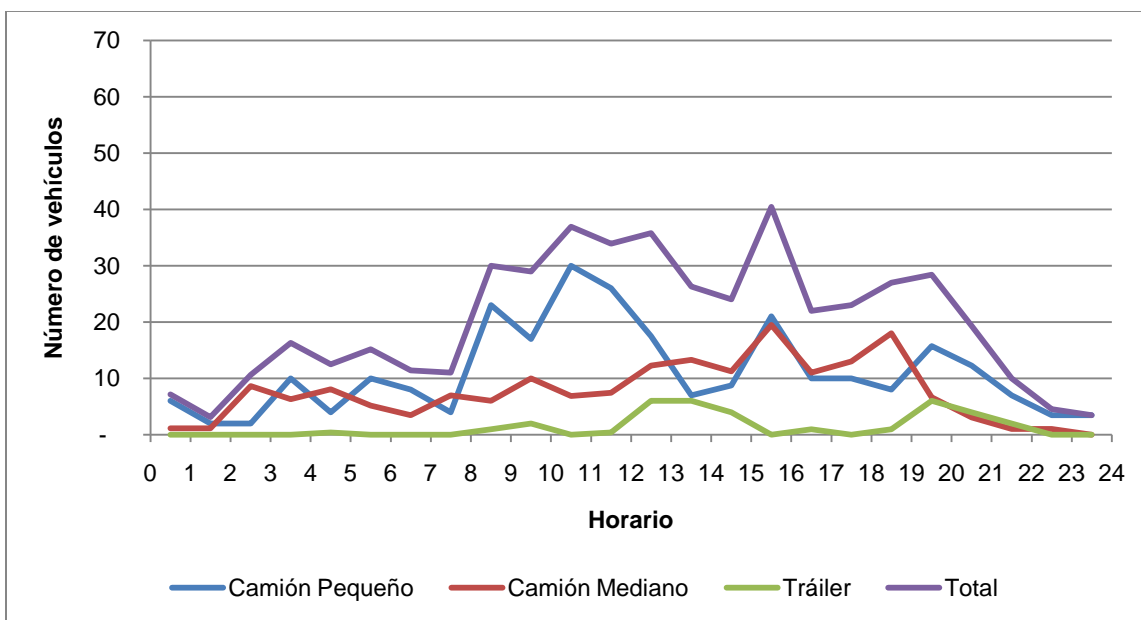


Figura 94. Perfil diario de camiones en el punto 9 – Carretera Central Dirección OE

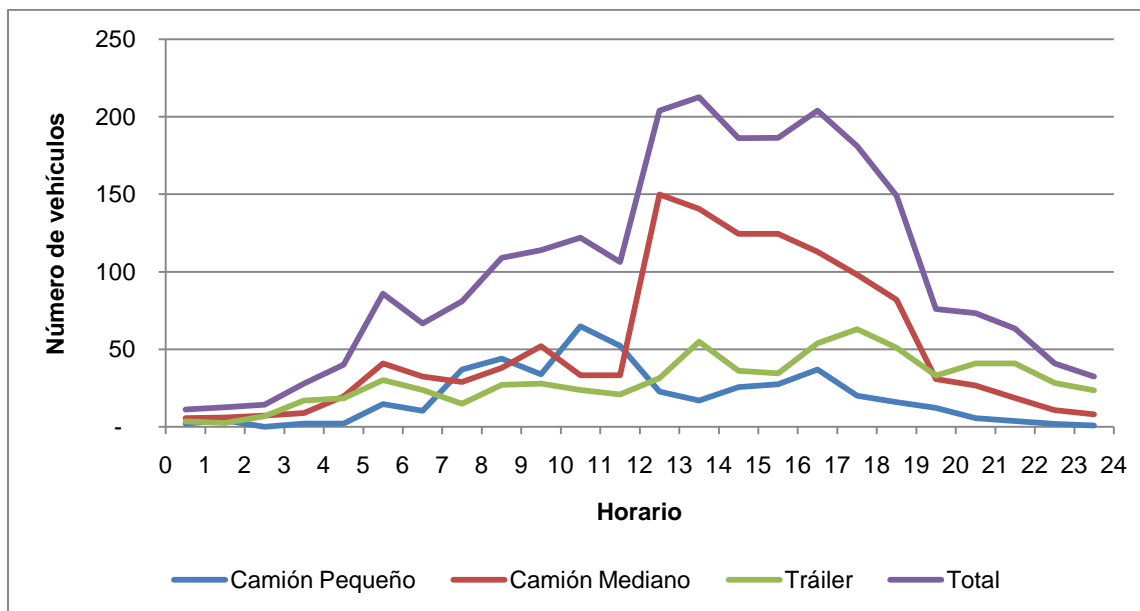


Figura 95. Perfil diario de camiones en el punto 9 – Carretera Central Dirección EO

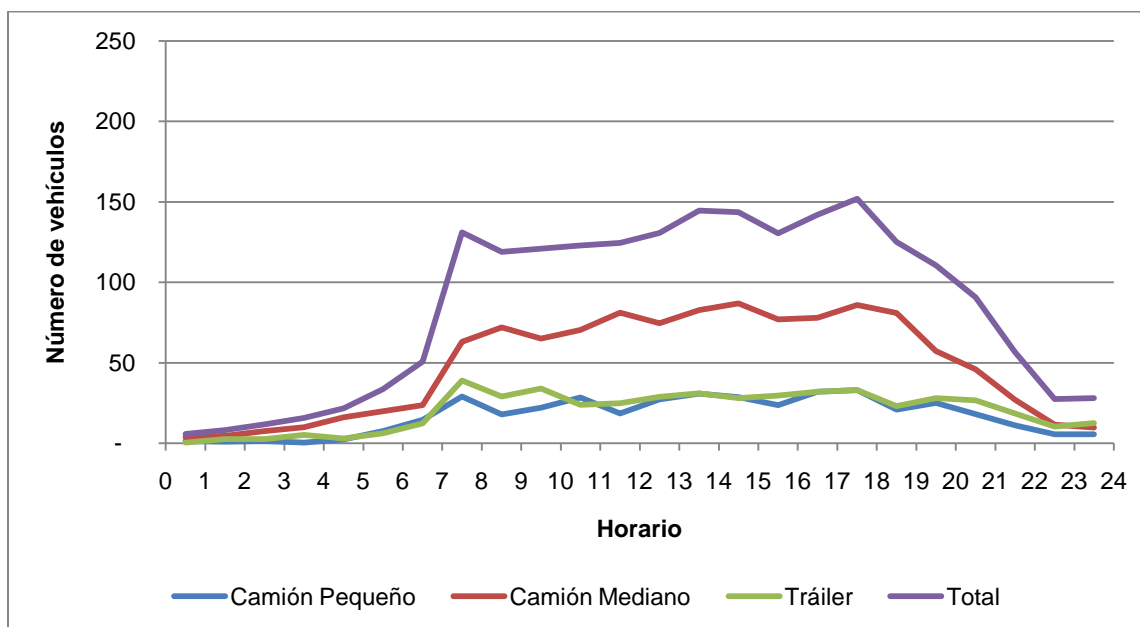


Figura 96. Perfil diario de camiones en el punto 10 – Vía de Evitamiento (peaje) – Dirección NS

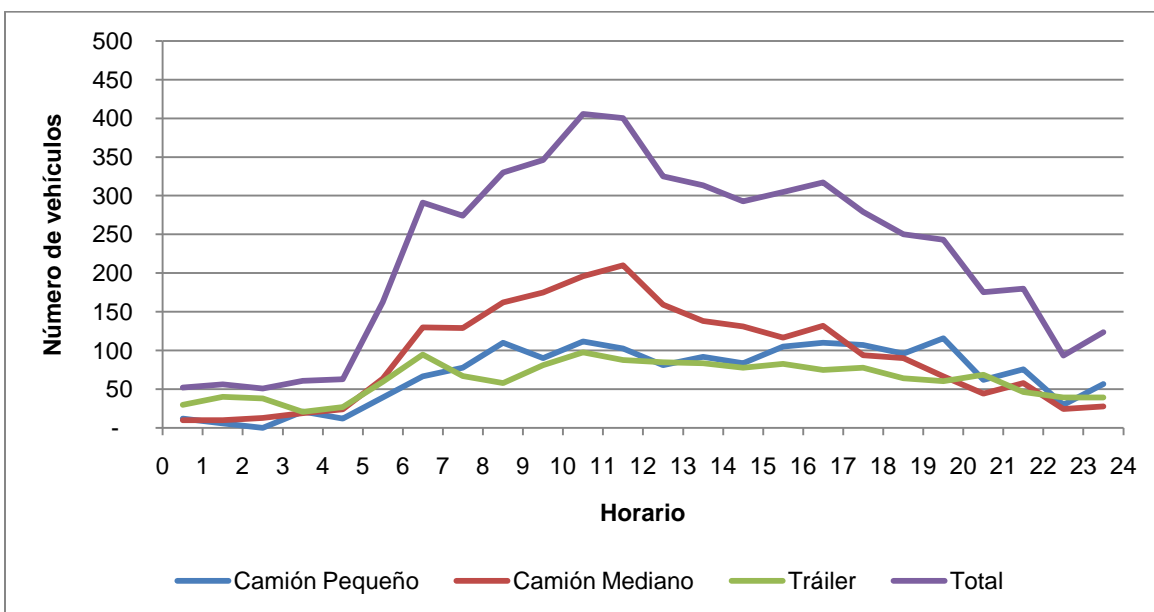


Figura 97. Perfil diario de camiones en el punto 10 – Vía de Evitamiento (peaje) – Dirección SN

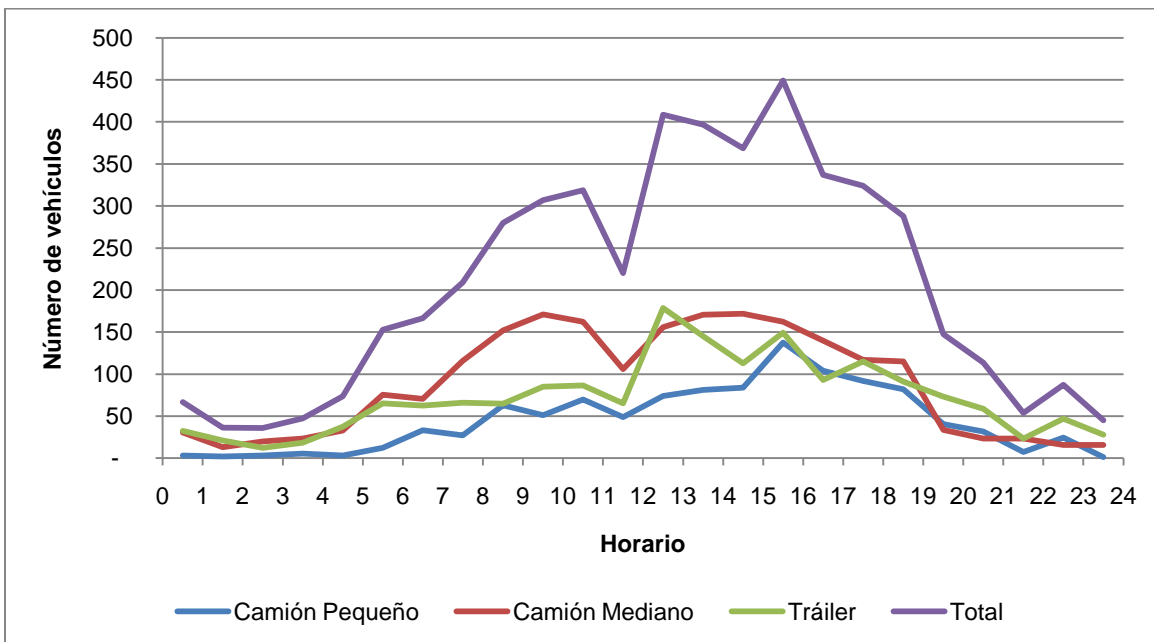


Figura 98. Perfil diario de camiones en el punto 11 – Av. De Los Héroes Dirección EO

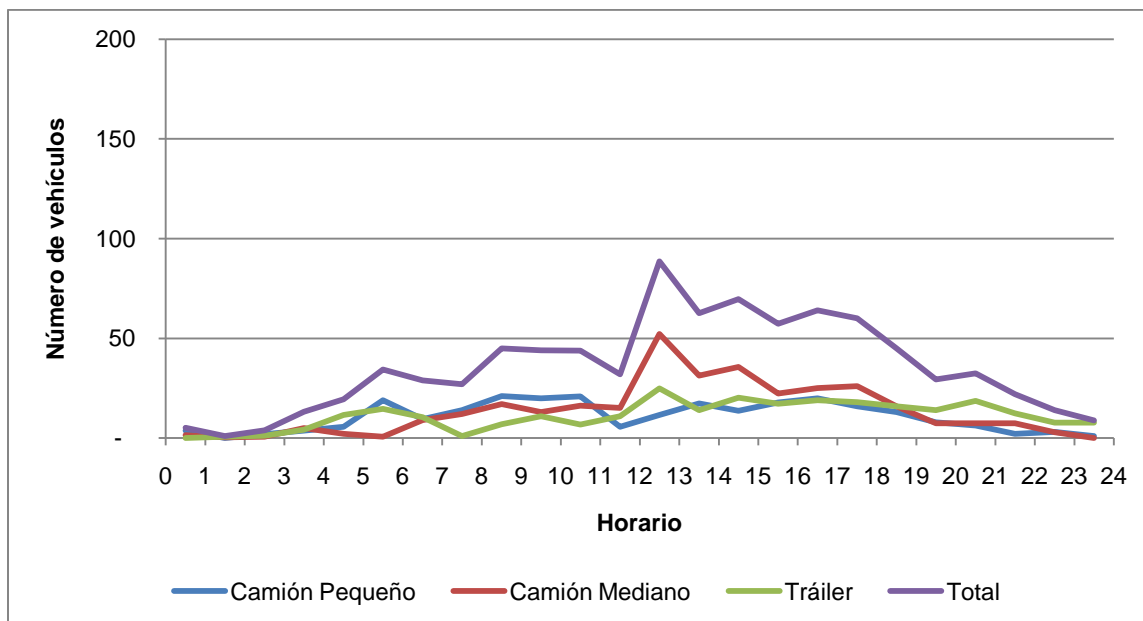


Figura 99. Perfil diario de camiones en el punto 11 – Av. De Los Héroes Dirección OE

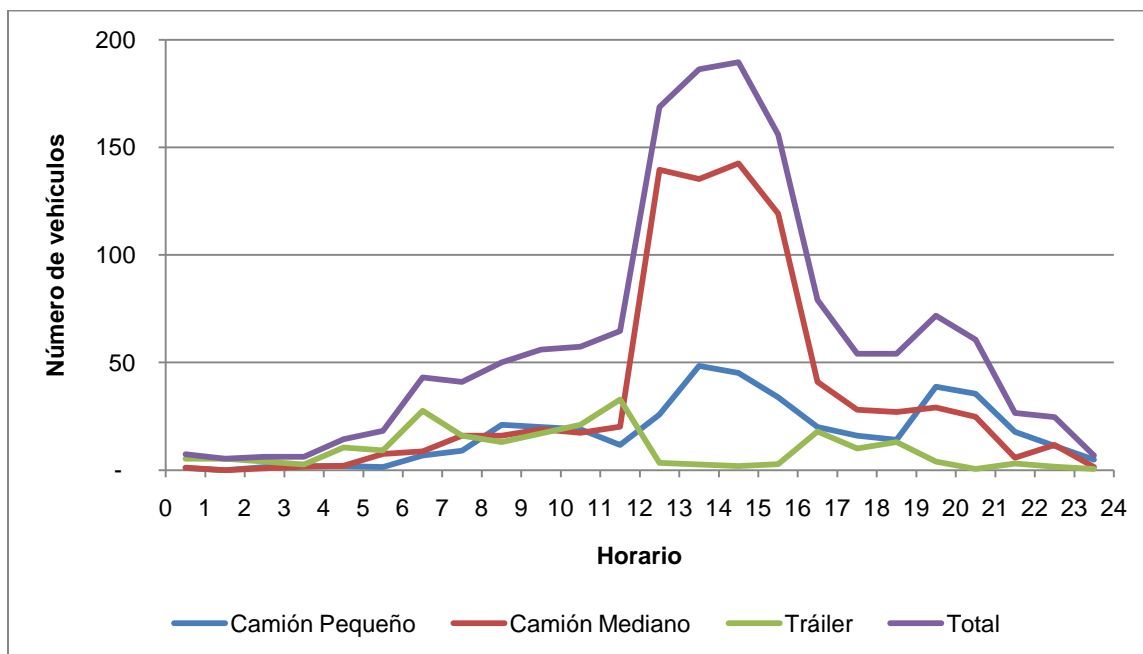


Figura 100. Perfil diario de camiones en el punto 12 – Vía Panamericana Sur (peaje) - Dirección NS

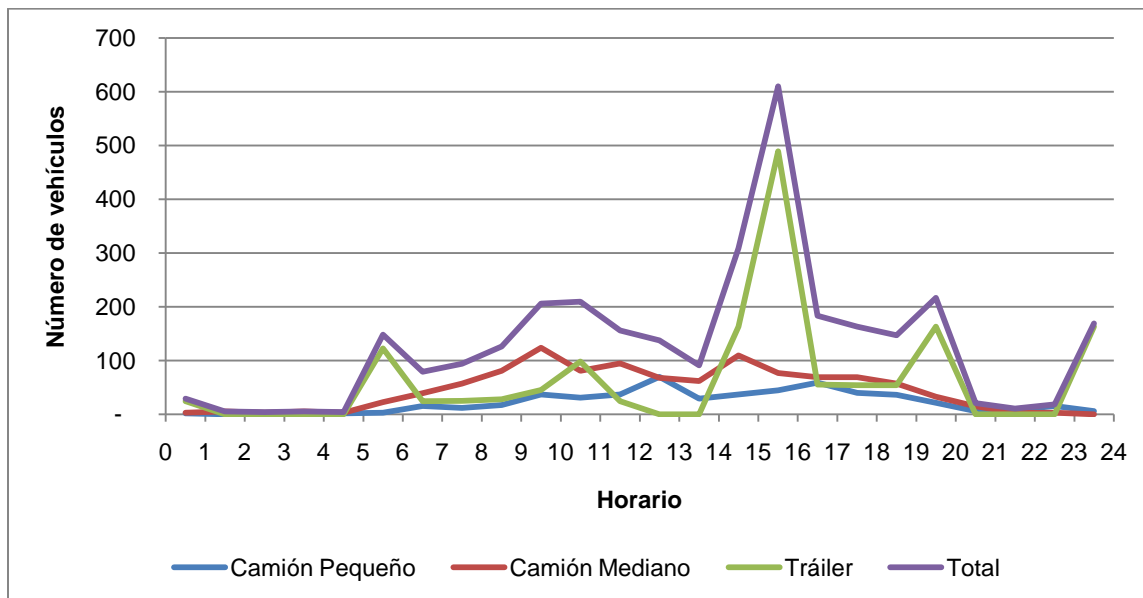


Figura 101. Perfil diario de camiones en el punto 12 – Vía Panamericana Sur (peaje) - Dirección SN

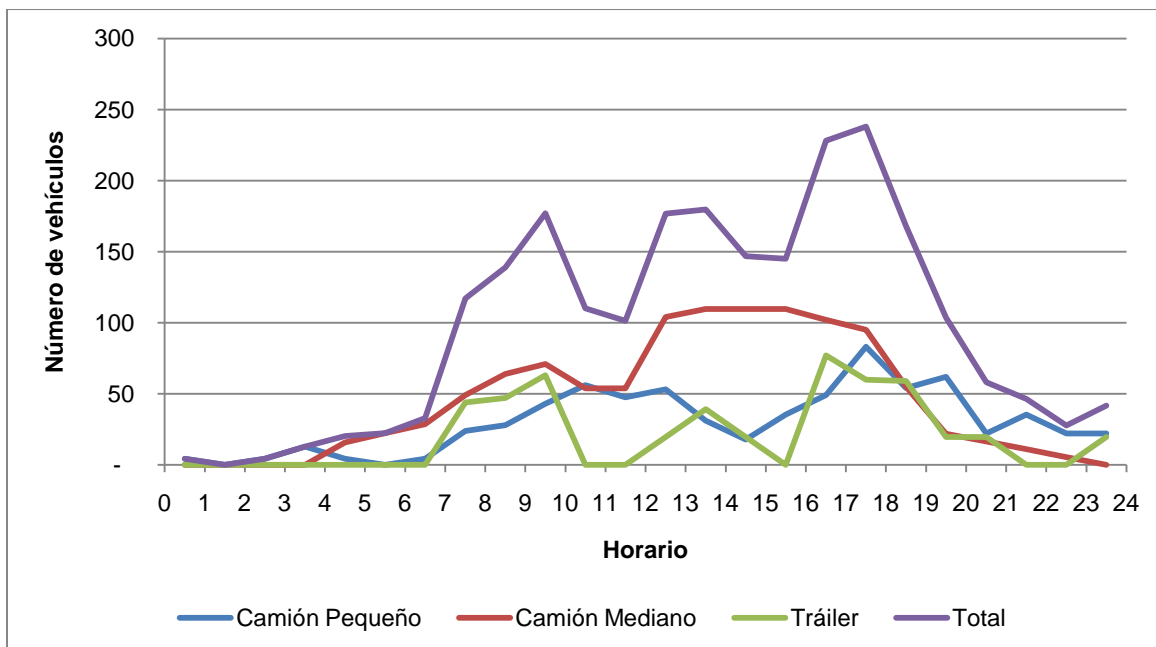


Figura 102. Perfil diario de camiones en el punto 13 – Av. Santa Rosa Dirección EO

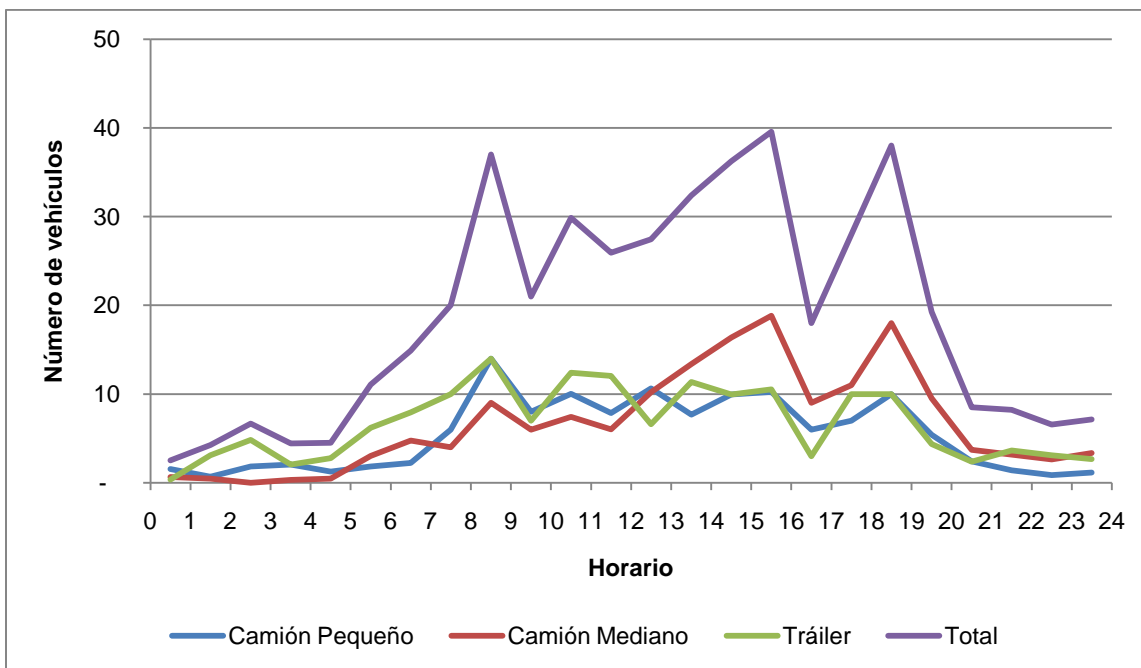


Figura 103. Perfil diario de camiones en el punto 13 – Av. Santa Rosa Dirección OE

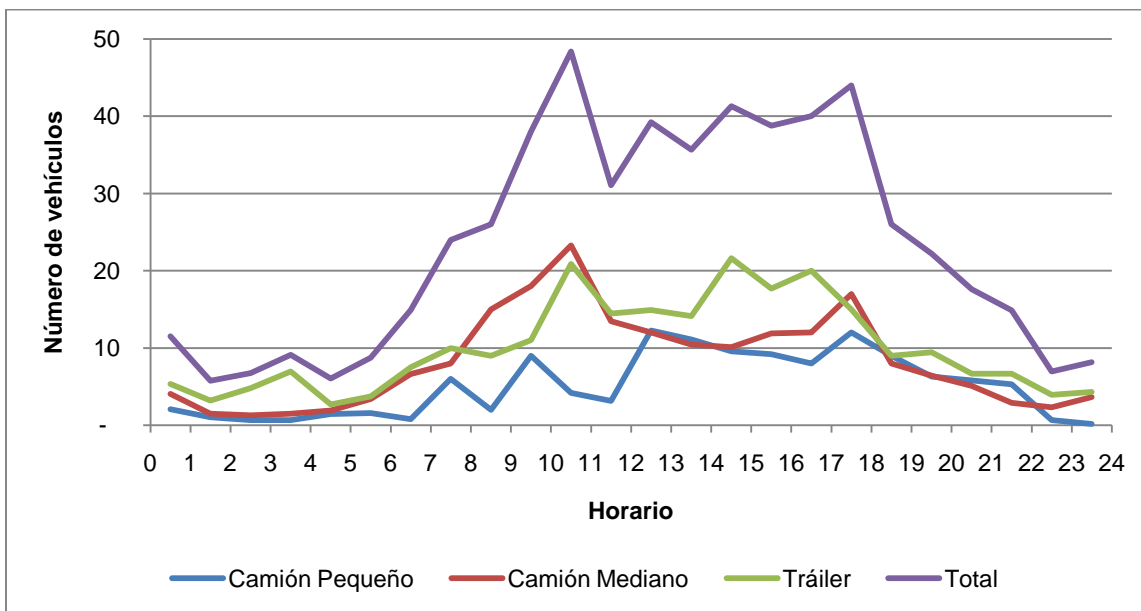


Figura 104. Perfil diario de camiones en el punto 14 – Av. 9 de Octubre Dirección EO

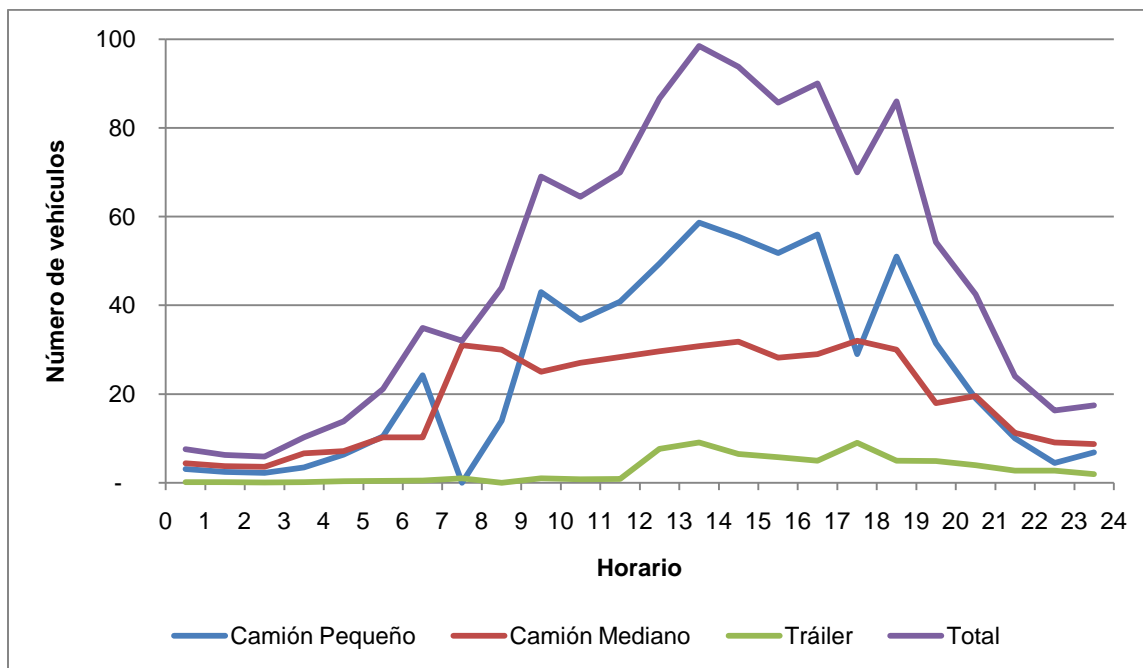


Figura 105. Perfil diario de camiones en el punto 14 – Av. 9 de Octubre Dirección OE

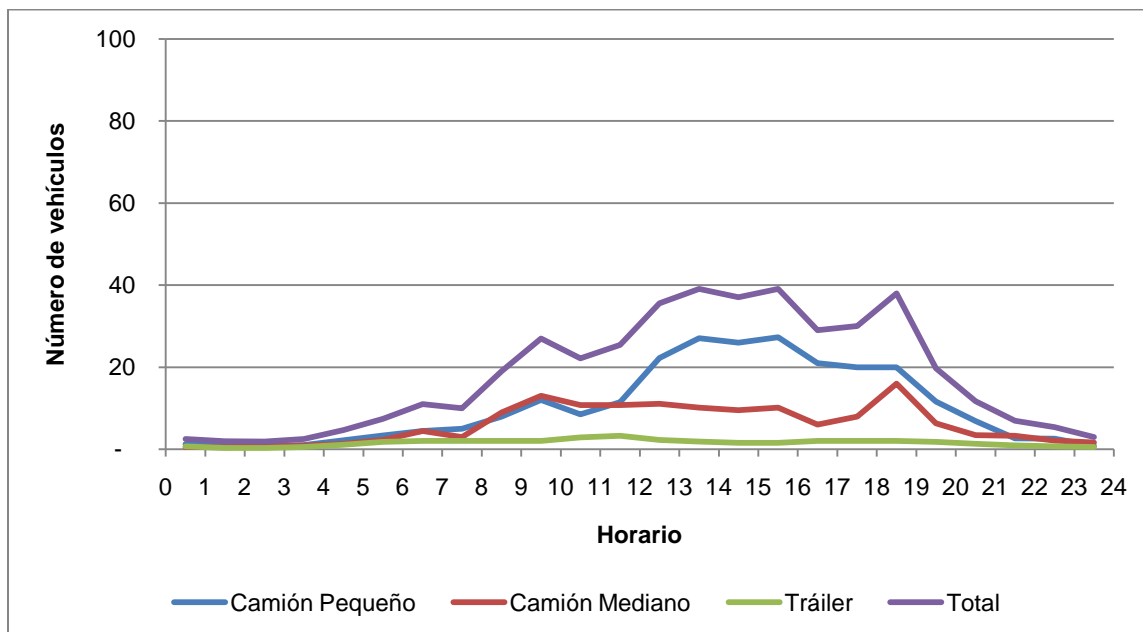


Figura 106. Distribución de camiones por tamaño, que transitan por los diferentes puntos de encuestas en diferentes períodos del día Dirección: entrando a Callao

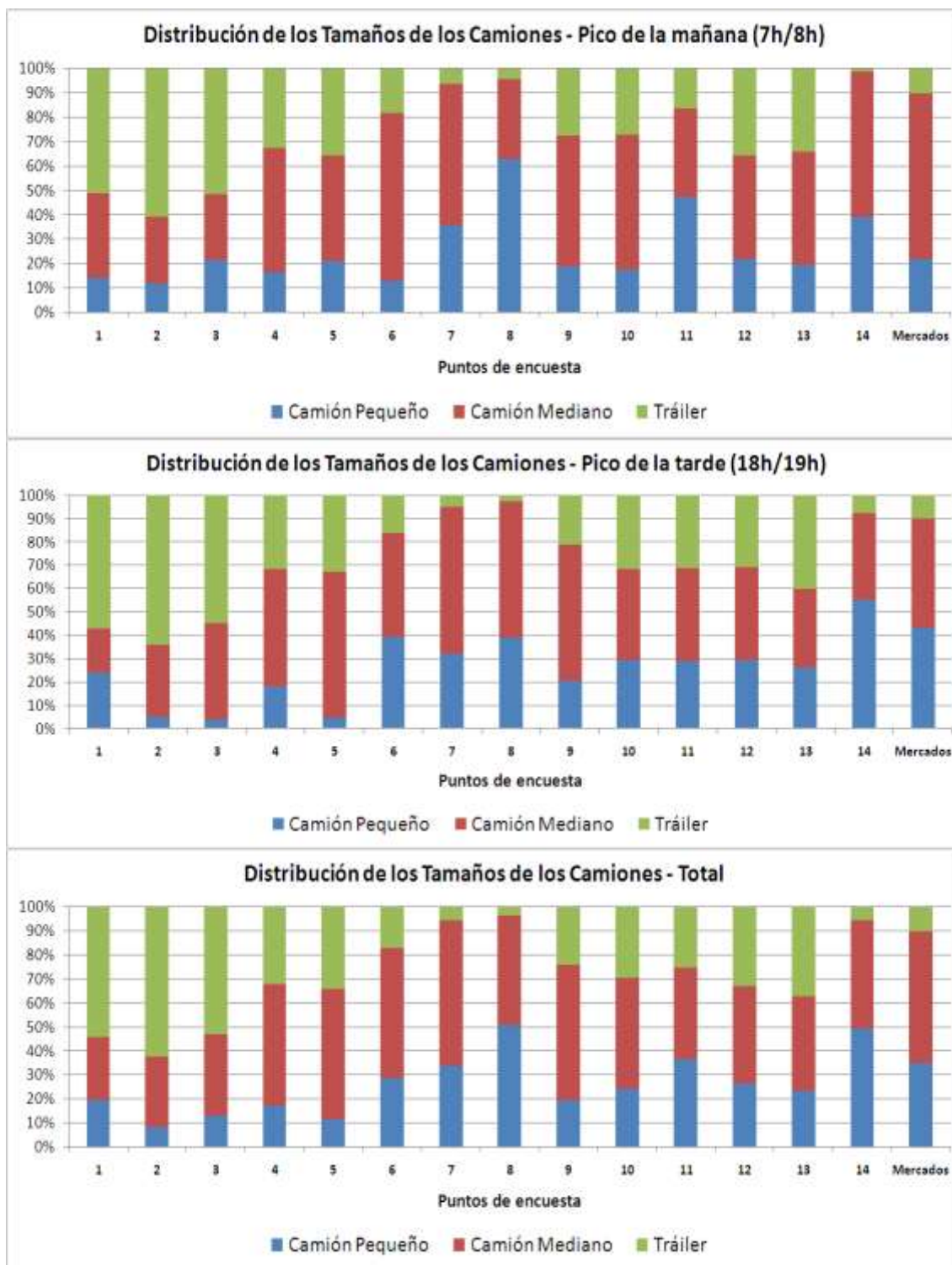
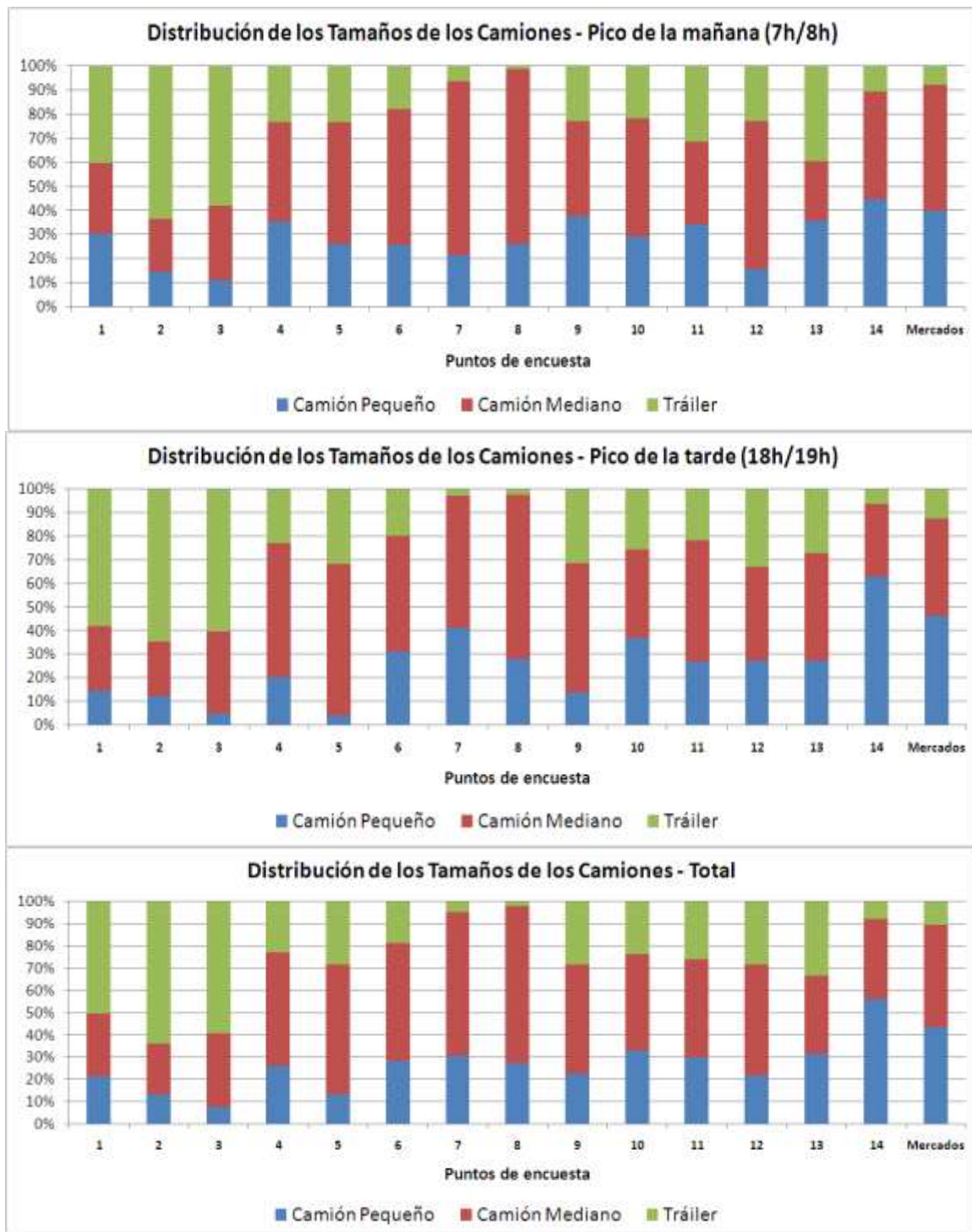


Figura 107. Distribución de los camiones por tamaño, que transitan por los diferentes puntos de encuestas en diferentes períodos del día – Dirección: saliendo de Callao



510. Se observa en primer lugar que la mayoría de los camiones tiene tamaño mediano y que no existe mayor diferencia entre los camiones que siguen en entrar al puerto o salen del él. Esta distribución es muy similar para todos los tamaños. Lo

mismo ocurre en las horas punta de la mañana y de la tarde: la tendencia de la distribución por tamaño es la misma.

511. Llama la atención que al trazar los perfiles diarios, con base en los aforos de 24 horas, las horas de mayor intensidad de vehículos de carga en la malla vial no coinciden con las horas punta de la ciudad. Esto se debe a que la distribución de la mercancía en la ciudad es realizada principalmente en las horas laborables del día.

- **Análisis de las encuestas orígenes y destino de carga**

512. Se ha hecho una compilación de las respuestas a las encuestas orígenes y destino para cada tipo de pregunta. Los gráficos son presentados entre las Figura 108 y Figura 111.

Figura 108. Distribución de camiones por tamaño del vehículo

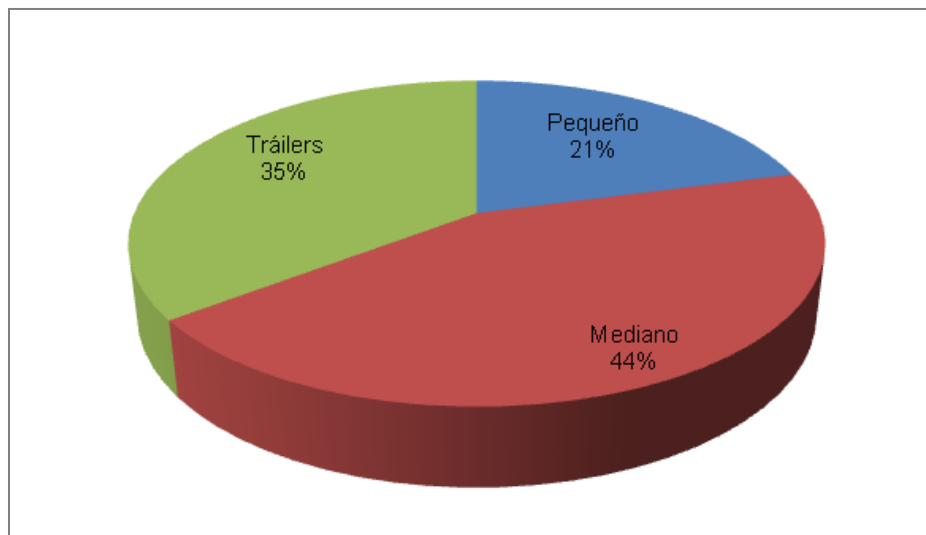
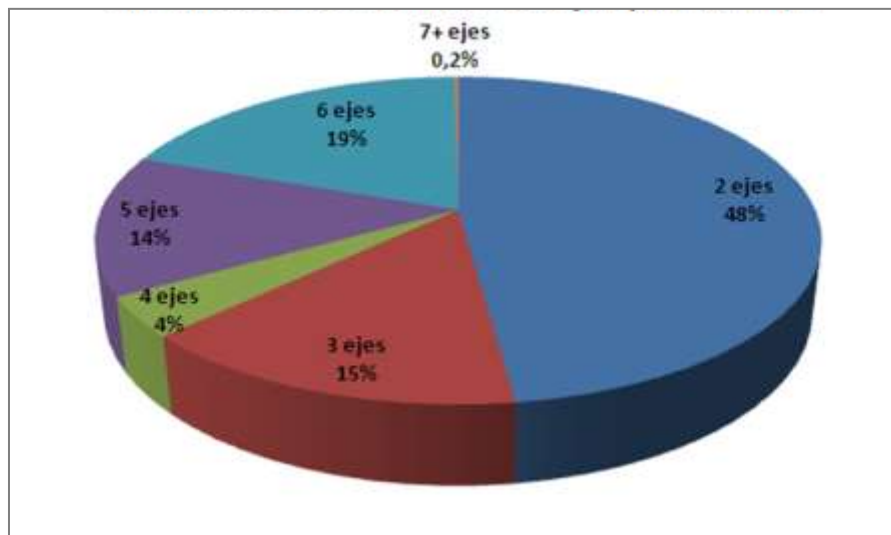
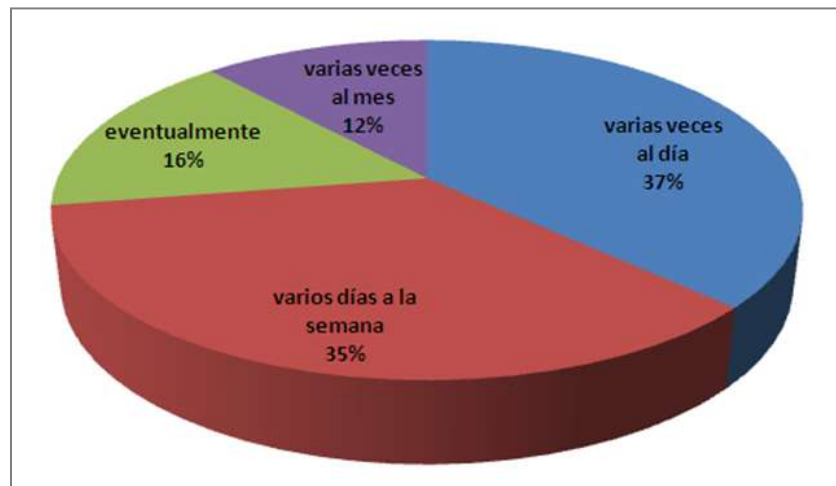


Figura 109. Distribución de camiones por número de ejes



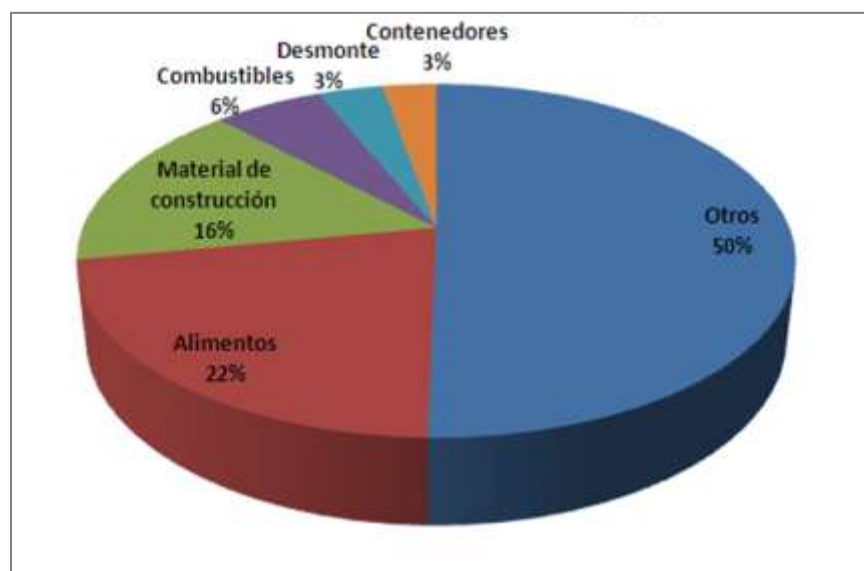
513. Según las encuestas, 63% del transporte de carga en el área de estudio es realizada en camiones de 2 y 3 ejes, siendo que, según la Figura 108, 21% de éstos son pequeños y 44% son medianos. Entre el 35% que son tráileres, 4% tienen 4 ejes, 14% tienen 5 ejes, 19% tienen 6 ejes y apenas 0,2% tiene 7 ejes.

Figura 110. Distribución de camiones por frecuencia



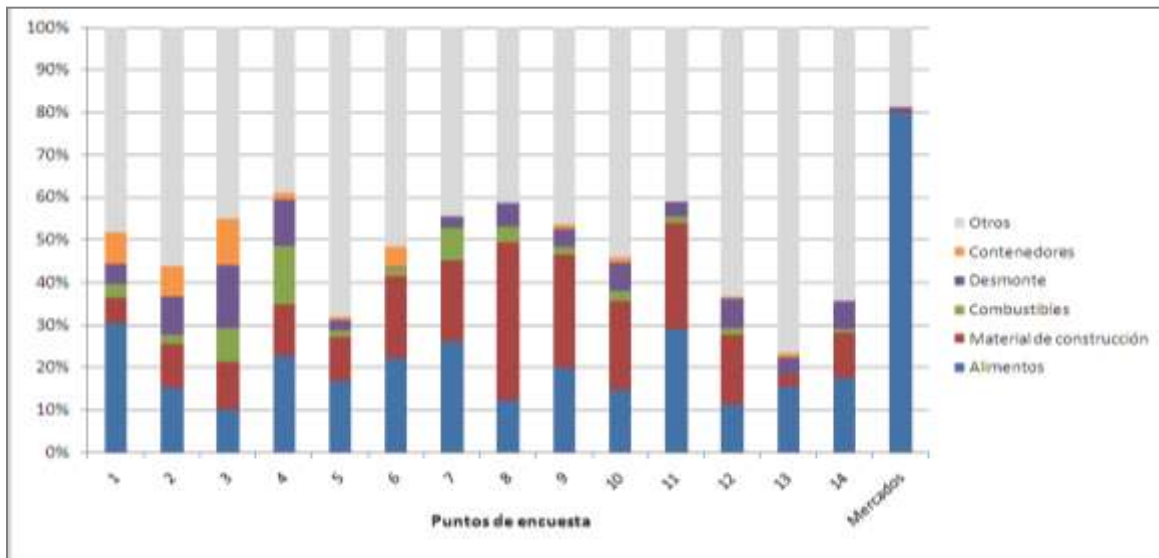
514. La gran mayoría de los viajes, según la Figura 110, tienen alta frecuencia, llegando a una proporción de 72%. Los viajes de baja frecuencia suman 28%, de los cuales 16% son eventuales.

Figura 111. Distribución de camiones por tipo de carga



515. Según las encuestas, hay una alta participación de alimentos y material de construcción en el total de la carga transportada en el área de estudio: alrededor de 22% y 16%, respectivamente. Los alimentos que se destacan son las frutas, verduras, víveres, huevos y pescados, habiendo una fuerte demanda de los dos primeros. Entre los materiales de construcción se destacan la arena, hierro y cemento.
516. Los combustibles aparecen en la tercera posición, con 6% del total; seguido por un 3% de desmante y solamente un 3% de carga en container. Entre los definidos como otros, se destacan: madera, gaseosas, agua y balones de gas, con una participación menor al 3% cada uno.
517. Si se considera la distribución por estación de encuesta, esta relación cambia. La participación de contenedores es mayor en los puestos 1, 2, 3 y 4, debido a su cercanía al puerto. En los mercados, los alimentos son casi la totalidad de la carga transportada y en las estaciones internas a la ciudad, los materiales de construcción tienen una participación mayor.

Figura 112. Distribución de los camiones por tipo de cargas en los diferentes puntos de encuesta



518. En las Figura 113 y 114 se analiza si generalmente los camiones encuestados se desplazan llenos o vacíos, y si hay una relación con los orígenes y destinos en el Puerto de Callao. Lo que se percibe es que la diferencia entre llenos y vacíos es de apenas 4%, a favor de los llenos; pero hay una pequeña preponderancia de llenos saliendo del puerto.

Figura 113. Distribución de camiones entre cargados y vacíos

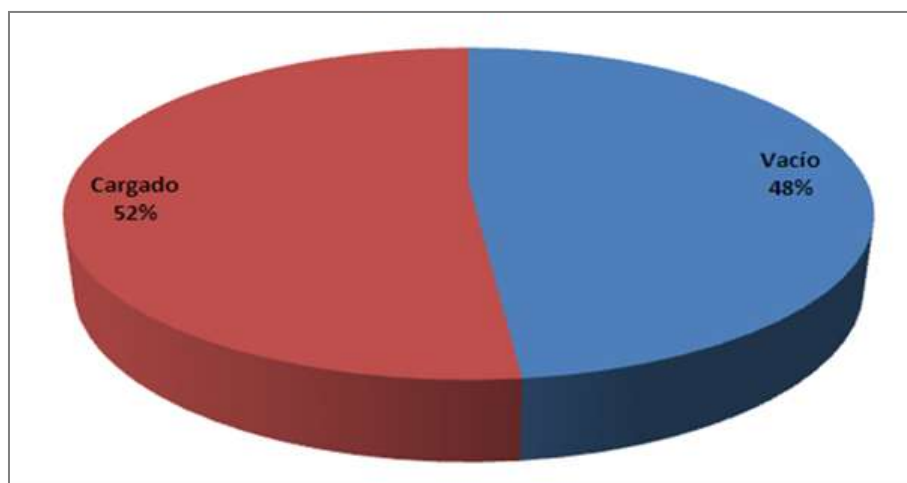
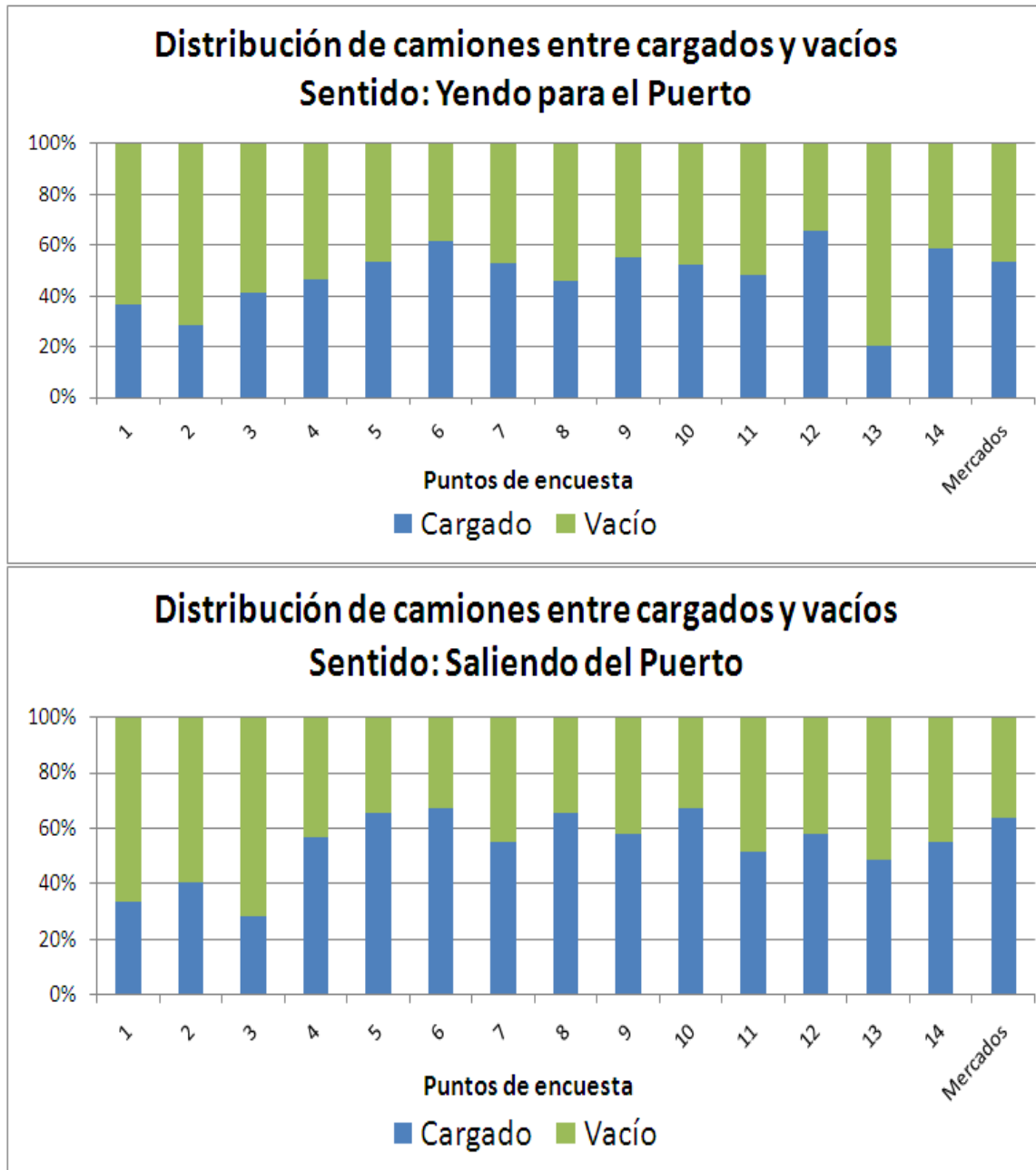
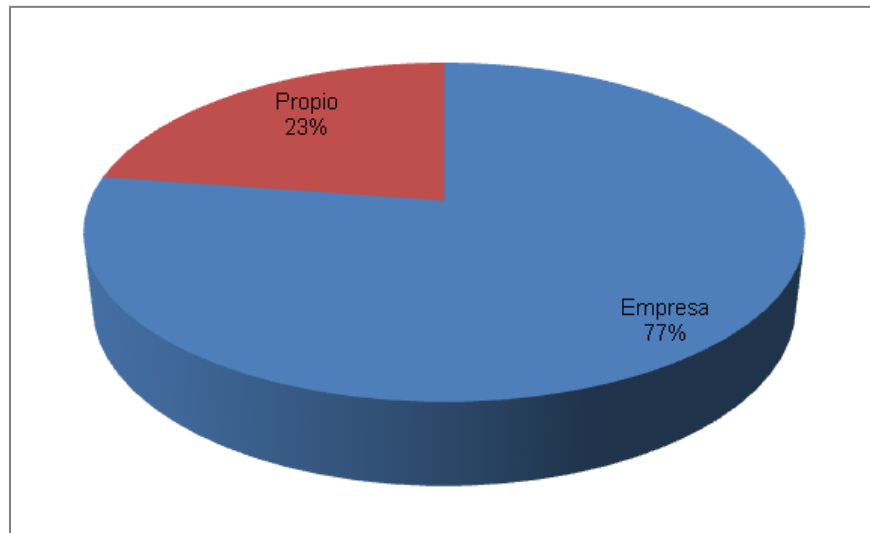
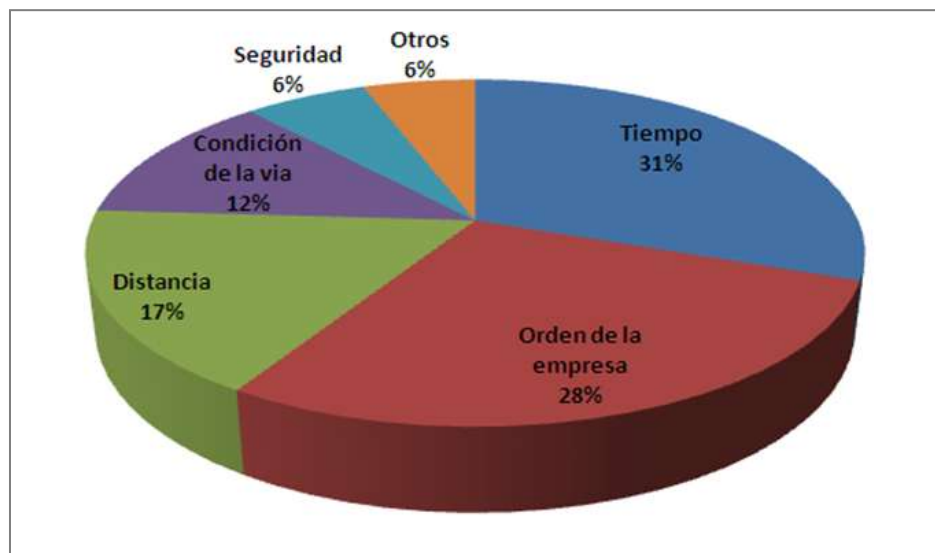


Figura 114. Distribución de camiones entre cargados y vacíos, yendo y saliendo del Puerto de Callao



519. El 77% de los vehículos encuestados son propiedad de empresas, mientras que el 23% restante son propiedad del conductor. De acuerdo con la Figura 116, el tiempo y la distancia de viaje son los principales motivos de selección de las rutas; sin embargo, la encuesta ha identificado que hay una alta participación de la empresa en la definición de los trayectos. Las condiciones de la vía y la seguridad también aparecen como motivos importantes en las decisiones.

Figura 115. Distribución de camiones por propiedad del vehículo**Figura 116. Distribución de camiones por motivo de selección de la ruta**

520. Los viajes, según sus orígenes y destinos pueden ser clasificadas en tres tipos: locales, de transferencia y de pasaje. Los locales son los viajes que tienen origen y destino dentro del área de estudio; los viajes de transferencia son los que tienen el origen o el destino en el área de estudio; y los viajes de pasaje son los que no tienen origen ni destino en el área de estudio. En la Figura 117, se presenta la distribución de los viajes de acuerdo con los tres tipos mencionados.

Figura 117. Distribución de camiones por tipo de viaje – Total

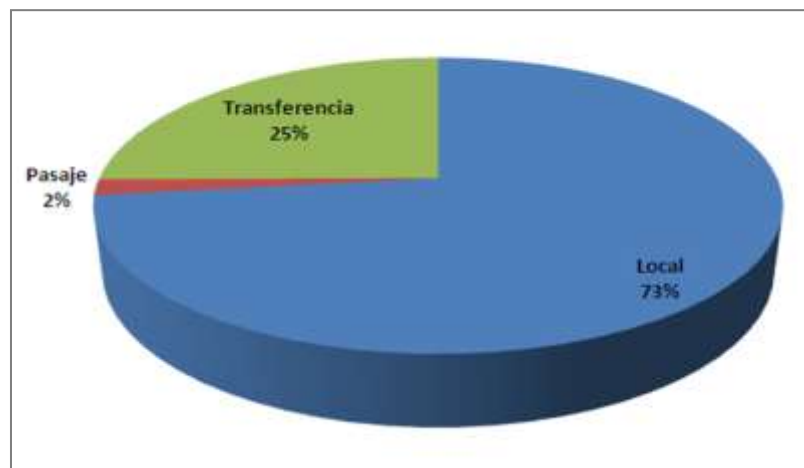
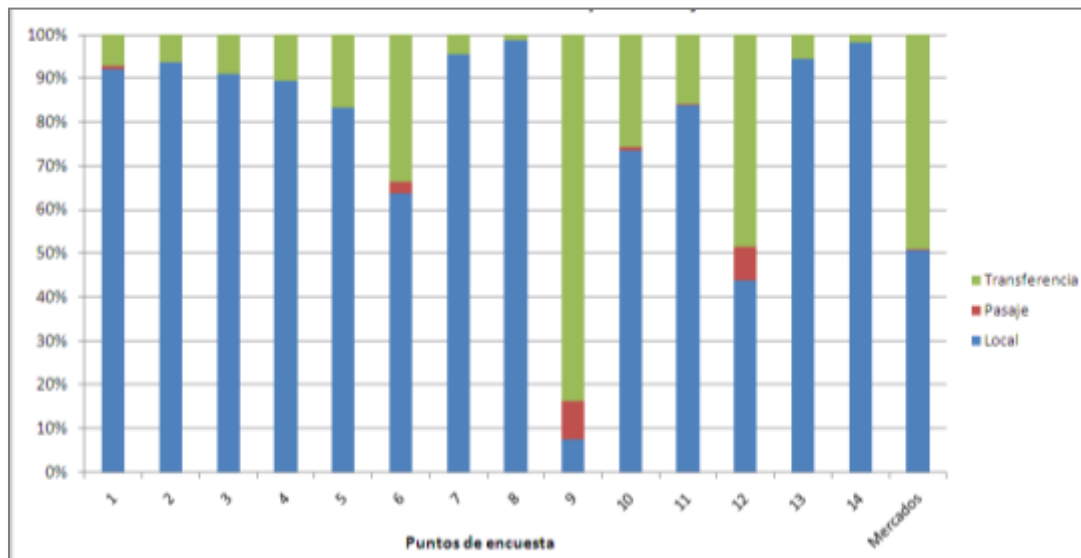


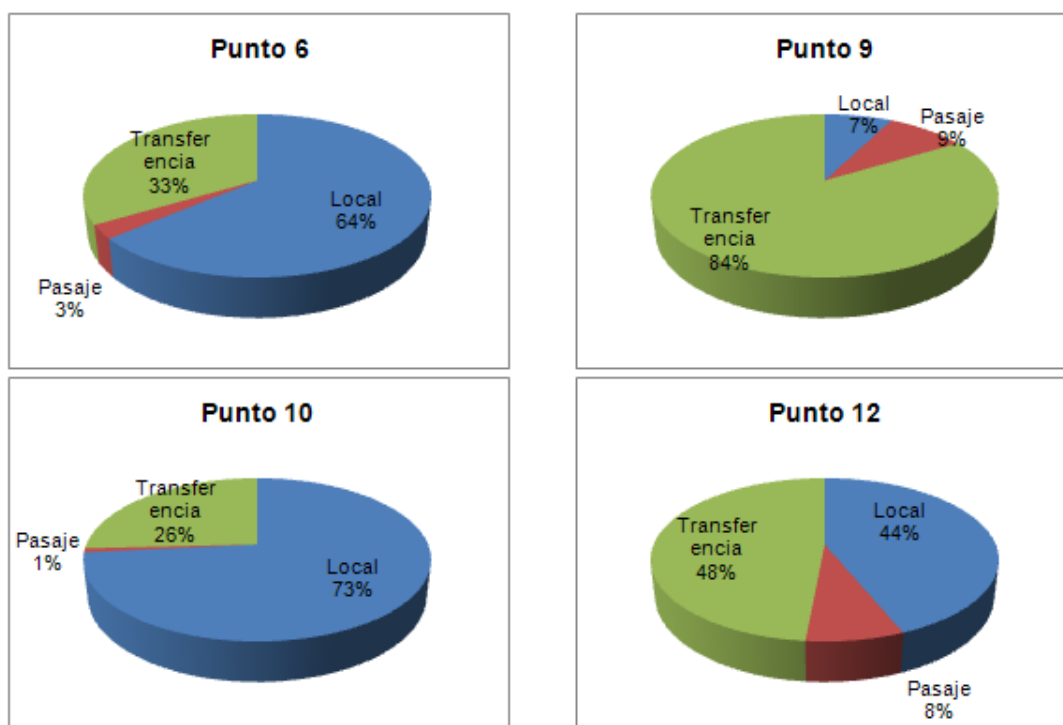
Figura 118. Distribución de camiones por distribución de viaje, para todas las estaciones de encuestas, punto a punto



521. Según las encuestas, hay una preponderancia muy fuerte de viajes locales en el área de estudio, lo que indica que la metrópoli de Lima es el origen y destino principal de la carga, con una participación del 73%. Los viajes de transferencia representan el 25% del total, lo que quiere decir que al menos el origen o el destino es ubicado en el área de estudio.

522. En general la participación de viajes de pasaje es muy baja. Sin embargo, se observan solamente los resultados obtenidos en las estaciones de encuestas ubicadas en la Vía Panamericana Norte (punto 6), Carretera Central (punto 9), Vía de Evitamiento (punto 10) y Vía Panamericana Sur (punto 12), que son las conexiones externas del área de estudio, aunque su participación en los viajes de pasaje es mayor frente a las otras estaciones de encuestas. Las transferencias son más fuertes en las estaciones mencionadas, sobretudo en la Carretera Central, probablemente por la carga que proviene del centro del país para abastecer la metrópoli.

Figura 119. Distribución de camiones por tipo de viaje para todas las estaciones 6, 9, 12 y 10



- **Encuestas de Preferencia Declarada y Cálculo del Valor del Tiempo**

523. Las encuestas de Preferencia Declarada buscan comprender la estructura de decisión de los usuarios de un determinado sistema, para evaluar los efectos sobre el comportamiento de estos usuarios por modificaciones en el mismo. Con la información obtenida por medio de la encuesta, es posible, por ejemplo, cuantificar cambios en el sistema de transporte.

524. En las encuestas de Preferencia Declarada los encuestados son enfrentados a distintas alternativas, reales o ficticias, para que el encuestado “declare” aquella de su preferencia. Con esto, el encuestador tiene control sobre los factores presentados y puede, consecuentemente, evaluar el comportamiento del encuestado con mayor facilidad.
525. Una de las principales características de la técnica de Preferencia Declarada es el hecho de manejar la expectativa de comportamiento de los entrevistados y no solo su comportamiento real. Esto ocurre porque los encuestados son estimulados a demostrar sus preferencias frente a escenarios reales y/o hipotéticos pre-definidos por el encuestador. En estos escenarios están incluidas las implicaciones más relevantes de las opciones propuestas, con la intención de que sean creados ambientes realistas y que sean explorados al máximo los “trade-offs” asociados a las alternativas escogidas.
526. Las encuestas de Preferencia Declarada tienen amplio uso en los estudios de transporte y son especialmente recomendadas en casos de análisis de situaciones nuevas. En el caso específico de modelos de transporte, las principales ventajas de la Preferencia Declarada son:
- El reconocimiento del valor monetario atribuido por los usuarios a las características del transporte; y
 - La posibilidad de manejar alternativas aún no existentes.

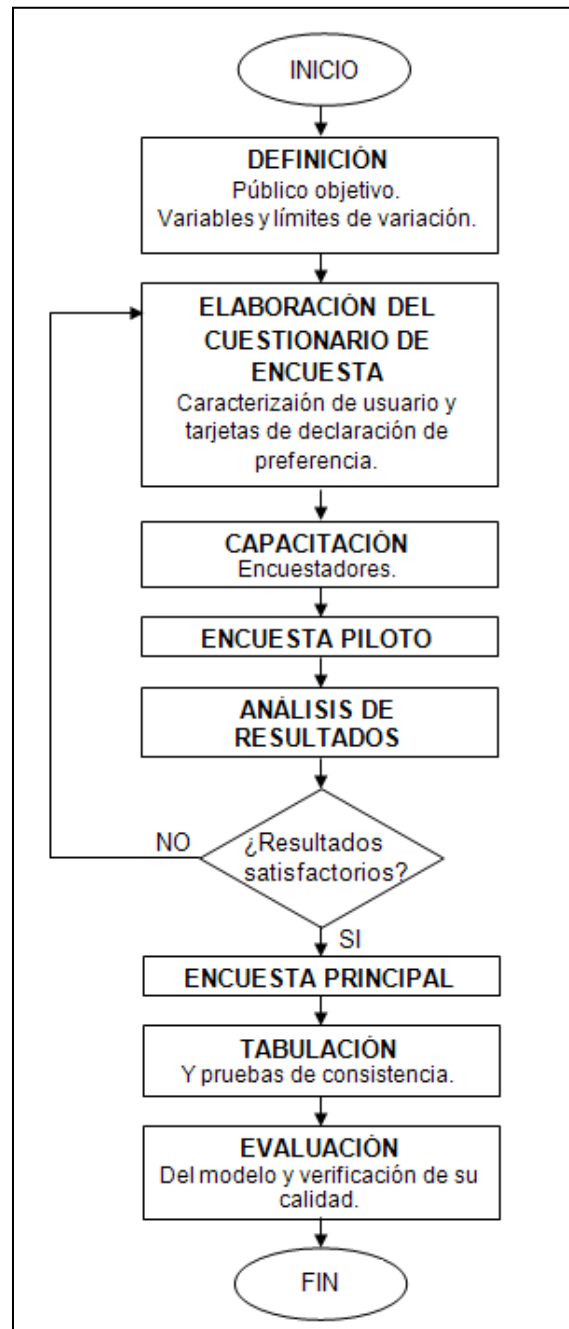
- **Etapas del trabajo**

527. La metodología utilizada para la realización de la encuesta de Preferencia Declarada está compuesta por 8 etapas. Inicialmente es definido el público objetivo y son escogidas las variables que serán utilizadas para caracterizar la escogencia modal. Además de definir las variables, en esa etapa son definidos los límites de variación de cada una de ellas.
528. Después de esas definiciones iniciales, como segunda etapa de la metodología, se confecciona el cuestionario de encuesta con la caracterización del usuario y las tarjetas de declaración de preferencia.
529. La tercera y cuarta etapa son la capacitación de los encuestadores y la aplicación de la encuesta piloto, cuyos resultados son analizados -quinta etapa- y si es necesario son propuestos ajustes a los cuestionarios, retornando a la segunda etapa. Cuando la encuesta piloto presenta resultados satisfactorios se realiza la

encuesta principal cubriendo todo el plan de muestreo. Los datos colectados son tabulados en un banco de datos, donde son realizadas las pruebas de consistencia. Desde el banco de datos, estos son transferidos a los programas específicos que evalúan los modelos y verifican su calidad.

530. La figura a continuación resume la metodología para realizar la encuesta de Preferencia Declarada:

Figura 120. Metodología para realizar la encuesta de Preferencia Declarada



- **Funciones de Utilidad**

531. La utilidad es la expresión de la satisfacción o del provecho que las personas tienen al asignar sus recursos de diferentes maneras. Se parte de la afirmación que las personas buscan maximizar su utilidad frente a las restricciones de recursos existentes.

532. La función de utilidad mayormente asume la forma de modelos adictivos compensatorios, ya que se puede mejorar un atributo empeorando otro, y así, mantener el mismo nivel de utilidad. Esta función presenta la siguiente configuración general:

$$U_i = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n$$

Donde:

U_i es la utilidad de la opción i ;

X_1, X_2, \dots, X_n son los atributos del producto o servicio;

a_1, a_2, \dots, a_n son los coeficientes del modelo;

a_0 es la constante específica de modo.

533. El modelador debe determinar cuáles atributos influyen la función de utilidad (X_1, X_2, \dots, X_n), y en cuanto la influyen (a_1, a_2, \dots, a_n). La constante a_0 puede ser interpretada como una inclinación en favor o en contra del producto o servicio que está siendo evaluado. Así, se puede hacer una previsión del uso o consumo de un bien o servicio, verificándose cual alternativa presenta el valor más alto para la función de utilidad frente a los datos de la situación propuesta.

534. Los coeficientes del modelo (a_1, a_2, \dots, a_n), que son las utilidades parciales, pueden ser usadas para varias propuestas:

- Para determinar la importancia relativa de los atributos incluidos en el experimento;
- Para determinar el valor del tiempo, cuando ambos, tiempo y costo, estuvieren incluidos en el modelo;
- Para determinar el valor monetario de atributos, cuando tales atributos y costos estuvieren incluidos en el experimento;
- Para especificar funciones de utilidad para modelos de previsión.

- **Cálculo del Valor del Tiempo**

535. El cálculo de los valores del tiempo de caminar, tiempo de espera, tiempo en el vehículo, tiempo de transbordo son realizados a través de la derivada parcial de la Función de Utilidad en relación a la variable costo, conforme a la siguiente fórmula:

$$VoT_x = \frac{\partial U / \partial X}{\partial U / \partial costo}$$

Donde:

VoT_x – valor de la variable X (componente del tiempo total de viaje);

$\partial U / \partial X$ - derivada parcial de la Función de Utilidad en relación a la variable X;

$\partial U / \partial costo$ - derivada parcial de la función de utilidad en relación a la variable costo.

536. Dado que las funciones de utilidad son lineales y las variables son independientes, las derivadas parciales son los coeficientes de cada variable. Luego el valor del tiempo de viaje es el resultado de la división del coeficiente del tiempo de viaje por el coeficiente del costo de viaje.

Los valores del tiempo del estudio son presentados en la Tabla 31.

Tabla 31. Valores del tiempo (VOT) en soles por minuto para el estudio

Estudo	Tempo	Congestionamiento	Pedágio	VOT (S/min)
Pequeño	-0,030957	-0,502593	-0,310910	0,100
Mediano	-0,026578	-0,420091	-0,187342	0,142
Trayler	-0,027641	-0,659237	-0,135486	0,204

- **Encuestas a empresas transportadoras de carga**

537. Para completar la base de datos, se han realizado entrevistas con las empresas que transportan carga, ubicadas en el área de estudio. Las empresas fueron elegidas por el distrito donde están ubicadas, y por el tamaño de su flota, a partir de un catastro general de empresas en Lima y Callao.

538. Para cada distrito ha sido definida una muestra de empresas, considerando la cantidad de camiones. Los catastros poseen la, siguiente, información sobre las empresas: razón social, dirección, distrito y flota de vehículos; se ha considerado que los catastros representan el universo de cada una de las localidades. De esta forma, los factores de expansión de los resultados de la encuestas fueron siempre basados en las relaciones entre la muestra y los datos catastrales.

539. El tamaño del universo, o sea, el número de empresas por distritos se encuentran en la Tabla 32. Son 15.620 empresas en Lima y 1.588 en Callao, es decir 17.208 empresas catastradas. En la Tabla 33 se presenta la distribución de las empresas registradas según el tamaño de la flota de vehículos en Lima y Callao.

**Tabla 32. Universo de las empresas de carga – número de empresas y flota de vehículos:
Lima y Callao**

Departamento	Distrito	Empresas	Frota
LIMA	ANCON	29	61
LIMA	ATE	2.403	8.423
LIMA	BARRANCO	36	65
LIMA	BREÑA	109	242
LIMA	CARABAYLLO	233	418
LIMA	CHACLACAYO	104	181
LIMA	CHORRILLOS	460	1.575
LIMA	CIENEGUILLA	23	42
LIMA	COMAS	583	1.070
LIMA	EL AGUSTINO	252	467
LIMA	INDEPENDENCIA	211	510
LIMA	JESUS MARIA	130	401
LIMA	LA MOLINA	300	841
LIMA	LA VICTORIA	919	2.797
LIMA	LIMA	907	2.565
LIMA	LINCE	123	422
LIMA	LOS OLIVOS	721	1.674
LIMA	LURIGANCHO	290	1.411
LIMA	LURIN	194	466
LIMA	MAGDALENA DEL MAR	68	198
LIMA	MIRAFLORES	264	1.204
LIMA	OMAS	2	2
LIMA	PACHACAMAC	59	112
LIMA	PUCUSANA	33	52
LIMA	PUEBLO LIBRE	101	256
LIMA	PUENTE PIEDRA	384	804
LIMA	PUNTA HERMOSA	5	45
LIMA	PUNTA NEGRA	15	30
LIMA	RIMAC	178	383
LIMA	SAN BARTOLO	14	32
LIMA	SAN BORJA	252	735
LIMA	SAN ISIDRO	302	1.868
LIMA	SAN JUAN DE LURIGANCHO	966	1.992
LIMA	SAN JUAN DE MIRAFLORES	403	1.255
LIMA	SAN LUIS	533	1.729
LIMA	SAN MARTIN DE PORRES	1.006	2.220
LIMA	SAN MIGUEL	302	1.013
LIMA	SANTA ANITA	1.194	3.421
LIMA	SANTA ROSA	9	15
LIMA	SANTIAGO DE SURCO	536	2.128
LIMA	SURCO	2	3
LIMA	SURQUILLO	185	858
LIMA	VILLA EL SALVADOR	416	1.166
LIMA	VILLA MARIA DEL TRIUNFO	364	685
	Total Lima	15.620	45.837
CALLAO	BELLAVISTA	137	455
CALLAO	CALLAO	1.093	5.420
CALLAO	CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO	62	354
CALLAO	LA PERLA	126	387
CALLAO	LA PUNTA	12	38
CALLAO	VENTANILLA	158	316
	Total Callao	1.588	6.970
	TOTAL	17.208	52.807

Tabla 33. Distribución del número de empresas por tamaño de la flota de vehículos en los departamentos de Lima y Callao

Número de Veículos	Departamento		Total
	Lima	Callao	
1	9.108	822	9.930
2	2.856	280	3.136
3 a 5	2.320	260	2.580
6 a 9	727	99	826
10 a 19	362	67	429
20 a 29	110	21	131
30 a 49	68	22	90
50 a 99	48	12	60
100 a 199	16	4	20
200 a 399	3	1	4
400 e mais	2		2
Total de Empresas	15.620	1.588	17.208

540. Las muestras han sido calculadas con base en estimaciones poblacionales, siendo elegidas directamente las 5 empresas más grandes en cada distrito para ser parte de la encuesta. Definidos los errores muestrales de 8% por distritos, y un intervalo de confianza para el resultado obtenido con un nivel de significancia de 10%, la suma de las muestras en los distritos resultó en 2.722 empresas en Lima y 328 en Callao, para un total de 3.050 empresas.
541. La muestra así compuesta arroja un error para el total de los distritos de Lima de 1,43% y de 4,03%, para el total de los distritos de Callao. Para el total de Lima y Callao es de 1,35%.
542. Los cuestionarios fueron desarrollados conjuntamente con el equipo del MTC, donde se incluyeron preguntas generales respecto de las empresas y preguntas objetivas sobre la flota, carga transportada, orígenes y destinos. Los cuestionarios están en el Anexo 2.
543. La encuesta ha sido enviada a las empresas, por internet y un equipo de personas contratadas por la consultora ha realizado llamadas telefónicas a todas las empresas de la muestra durante 1.5 meses. La tasa de respuesta a esta encuesta ha sido muy baja, por lo que se ha decidido incluir en la encuesta también los choferes de camiones de agremiaciones de transportistas; pero, en este caso, con una encuesta más corta, donde se ha preguntado solamente los orígenes, destinos y tipo de camión, por período mañana y tarde. Lo anterior ha permitido mejorar la base de datos del estudio.

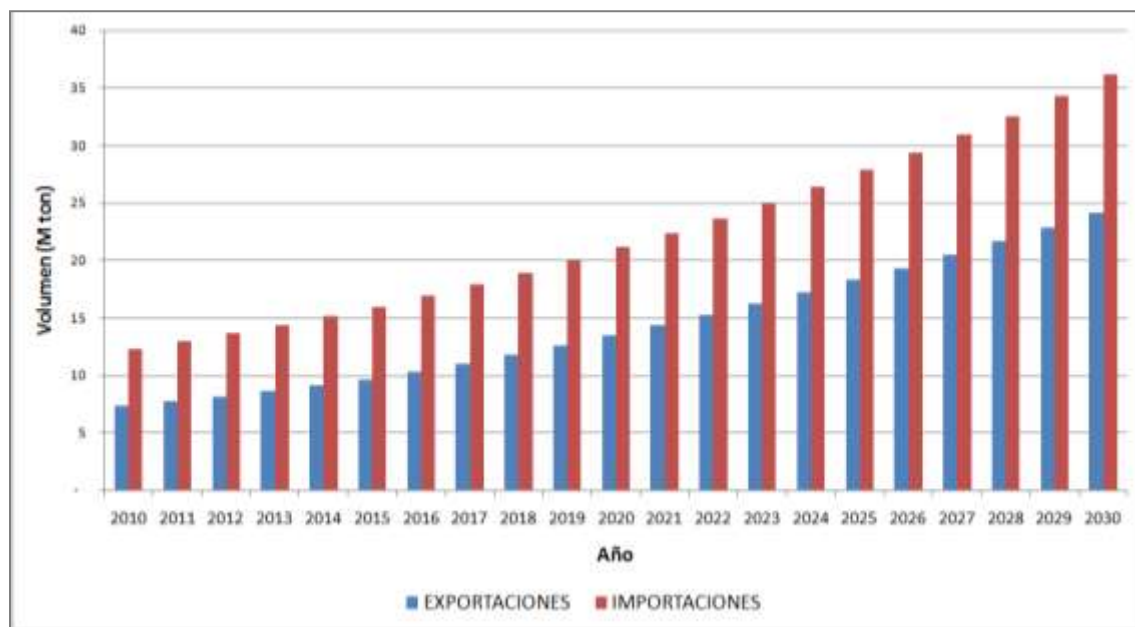
544. Como las matrices utilizadas en el modelo fueron matrices de viaje, al final, al representar las cifras obtenidas de las encuestas en cantidades de viajes, utilizando los datos de las empresas más grandes sumadas con las encuestas a los choferes, se ha llegado a un total de cerca de 6.300 viajes para los dos períodos de estudio: la hora punta de la mañana y la hora punta de la tarde.

- **Movimiento de camiones en el Puerto del Callao**

545. El estudio del movimiento de camiones en el Puerto de Callao fue realizado con base en las informaciones de los navíos atracados en el Puerto en 2008, las informaciones de los camiones que entraron y salieron del puerto en 2008 y 2009 y las tasas de proyección de crecimiento de la economía peruana.

546. A partir de los volúmenes de importaciones y exportaciones de 2008 fueron aplicadas las tasas de crecimiento estimadas para cada una de las diferentes clases de productos. La proyección general de crecimiento se encuentra en el gráfico siguiente.

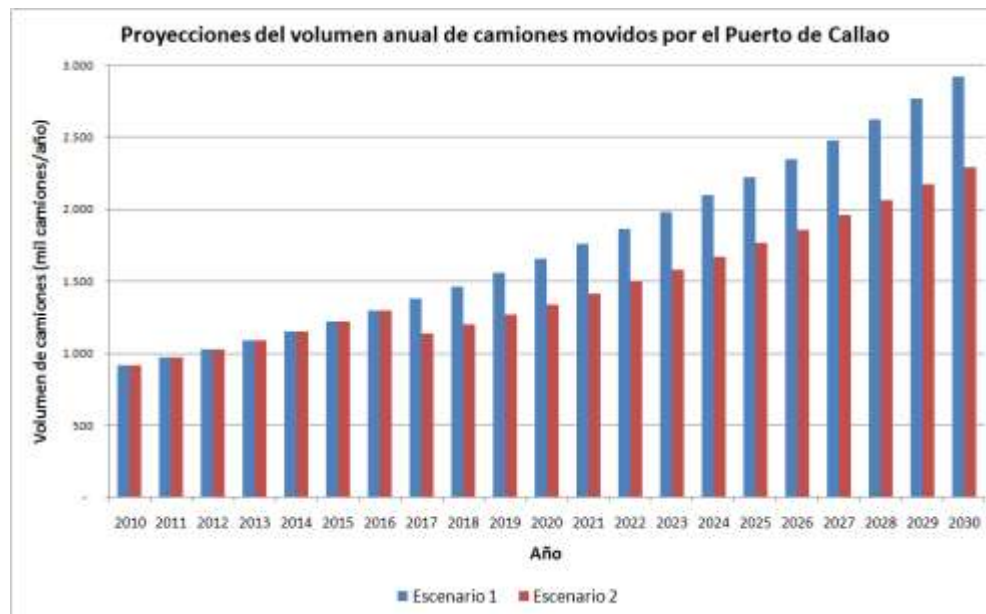
Figura 121. Volumen de importaciones y exportaciones por el Puerto de Callao en los próximos años



547. El número de camiones movidos en el puerto de Callao depende también del volumen de productos que sigue directamente por ferrovías desde el centro del país. Para tener en cuenta este aspecto, fueran definidos dos hipótesis para la capacidad de la ferrovía Ferrocarril Central Andino, que llega al puerto de Callao:

548. Hipótesis 1: se supone que la ferrovía Ferrocarril Central Andino mantiene su capacidad de transporte de minerales al mismo nivel de 2008, cuando fueron transportados 1.191.777 miles toneladas de minerales, según informe del Departamento de Trafico y Comercial. Este es un escenario pesimista, pues consideramos que no hay cambios en la capacidad del ferrocarril y los aumentos en el transporte de minerales en consecuencia del aumento en la producción minería son absorbidos por los camiones.
549. Hipótesis 2: se supone que la ferrovía Ferrocarril Central Andino tiene su capacidad de transporte de minerales aumentada y en 2017 es capaz de transportar la totalidad de minerales exportados por Perú pelo menos hasta 2030. Esto es un escenario optimista, que considera el desarrollo del ferrocarril andino, y que no habrá más transportes de minería por camiones hasta el Puerto de Callao, aliviando la presión del transporte de este productos en el sistema vial.
550. Es importante mencionar que, para la definición de estos escenarios, fue considerado exógenamente apenas el transporte de minerales solamente de manera exógena, por corresponder a más del 65% del volumen transportado por la ferrovía. Sin embargo, el transporte de otras mercancías por la ferrovía también fue considerado en el presente estudio, pero de forma intrínseca, en el momento de convertir la carga transportada en número de viajes de camiones. Así, cuando se definió el número de camiones necesarios para transportar un cierto volumen de mercancías, sí actualmente parte de esta carga ya es transportada por la ferrovía, esta consideración fue extendida a los volúmenes futuros proyectados.
551. Con la definición del volumen transportado por la ferrovía, y a partir de los datos del volumen de carga proyectados hasta 2030, fue estimado el volumen de camiones entrando y saliendo del Puerto de Callao para los dos escenarios discutidos, con una base anual.

Figura 122. Proyección del número de camiones movidos anualmente por el Puerto de Callao



552. El cálculo del número de camiones entrando/saliendo del puerto en los horarios de estudio, de las 7h a las 8h de la mañana (hora punta mañana) y de las 18h a las 19h de la tarde (hora punta tarde) fue realizado a partir del análisis de la base de datos de los camiones. Para esto, fueron construidos perfiles de distribución del número de camiones en movimiento en el puerto para una base mensual, semanal y diaria, considerando siempre los valores promedio para cada caso. Los resultados son presentados en los gráficos siguientes:

Figura 123. Perfil mensual del número de camiones movidos en el Puerto de Callao (2009)

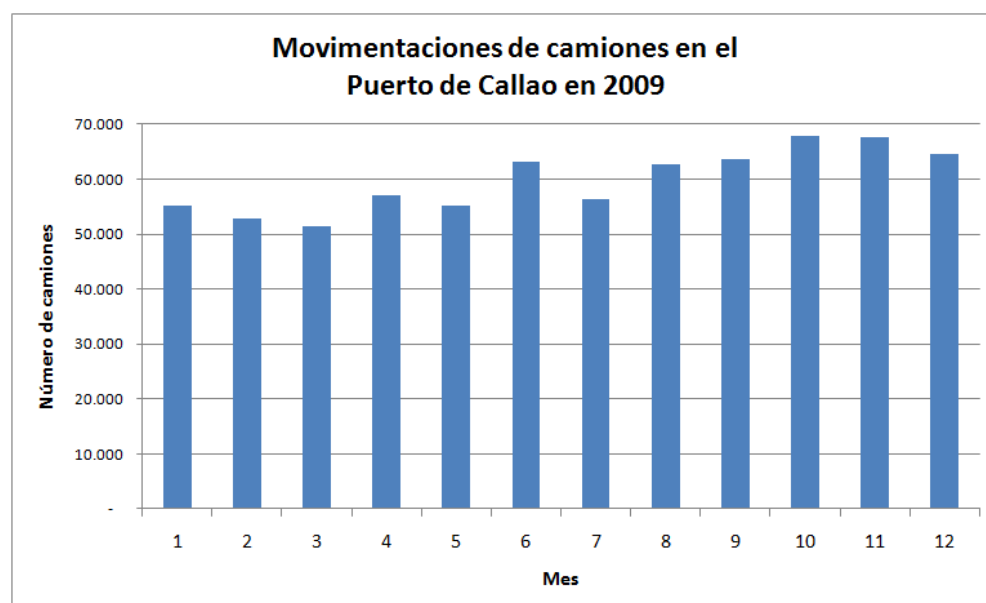


Figura 124. Perfil semanal del número de camiones movidos en el Puerto de Callao – valores promedios de 2009

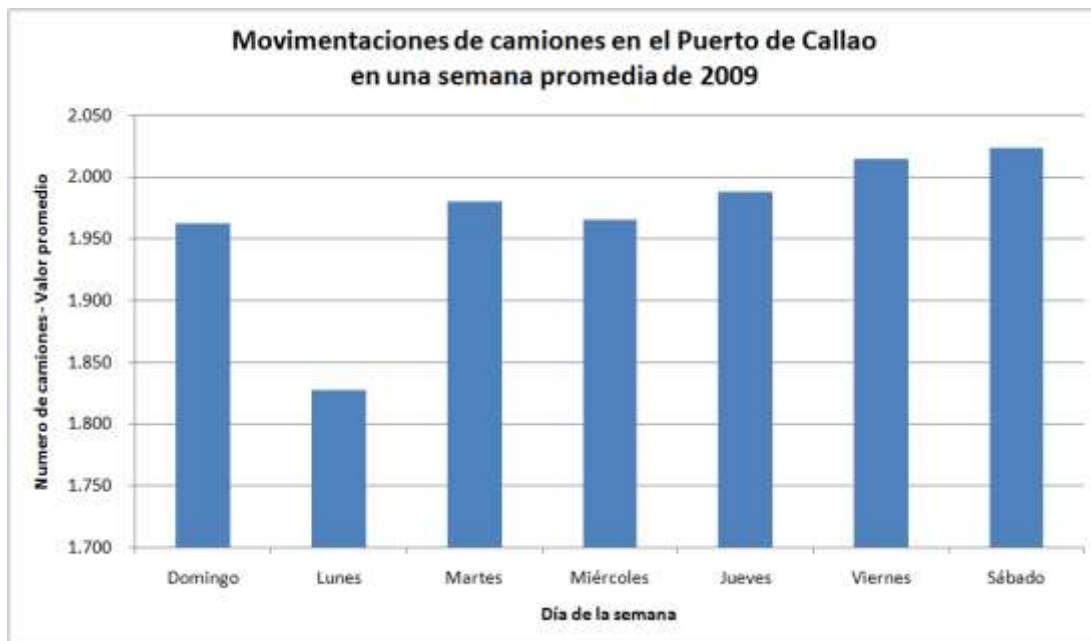
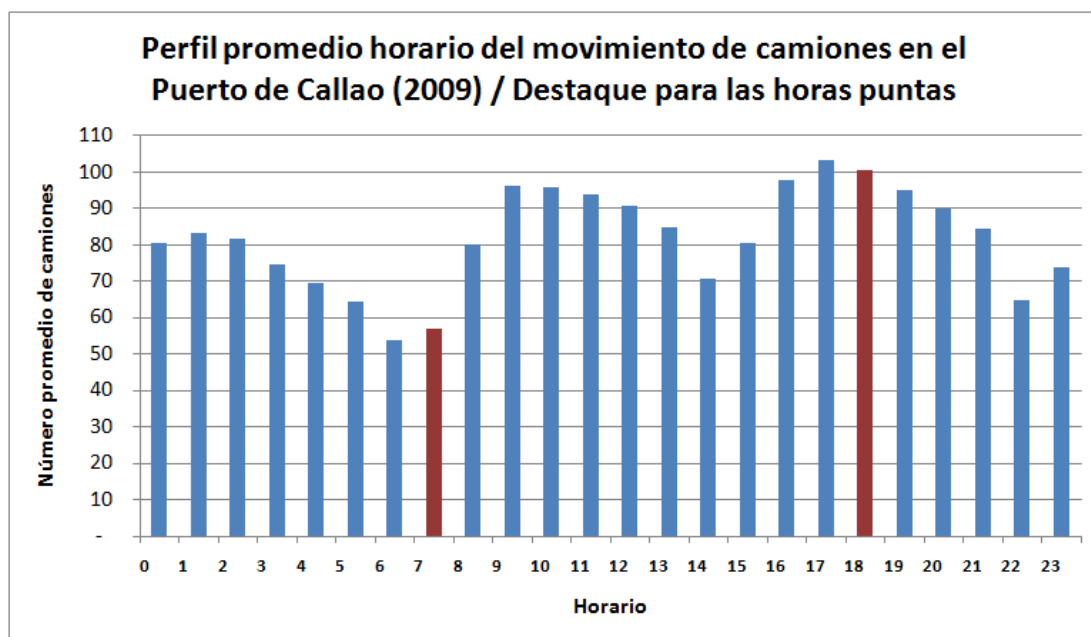


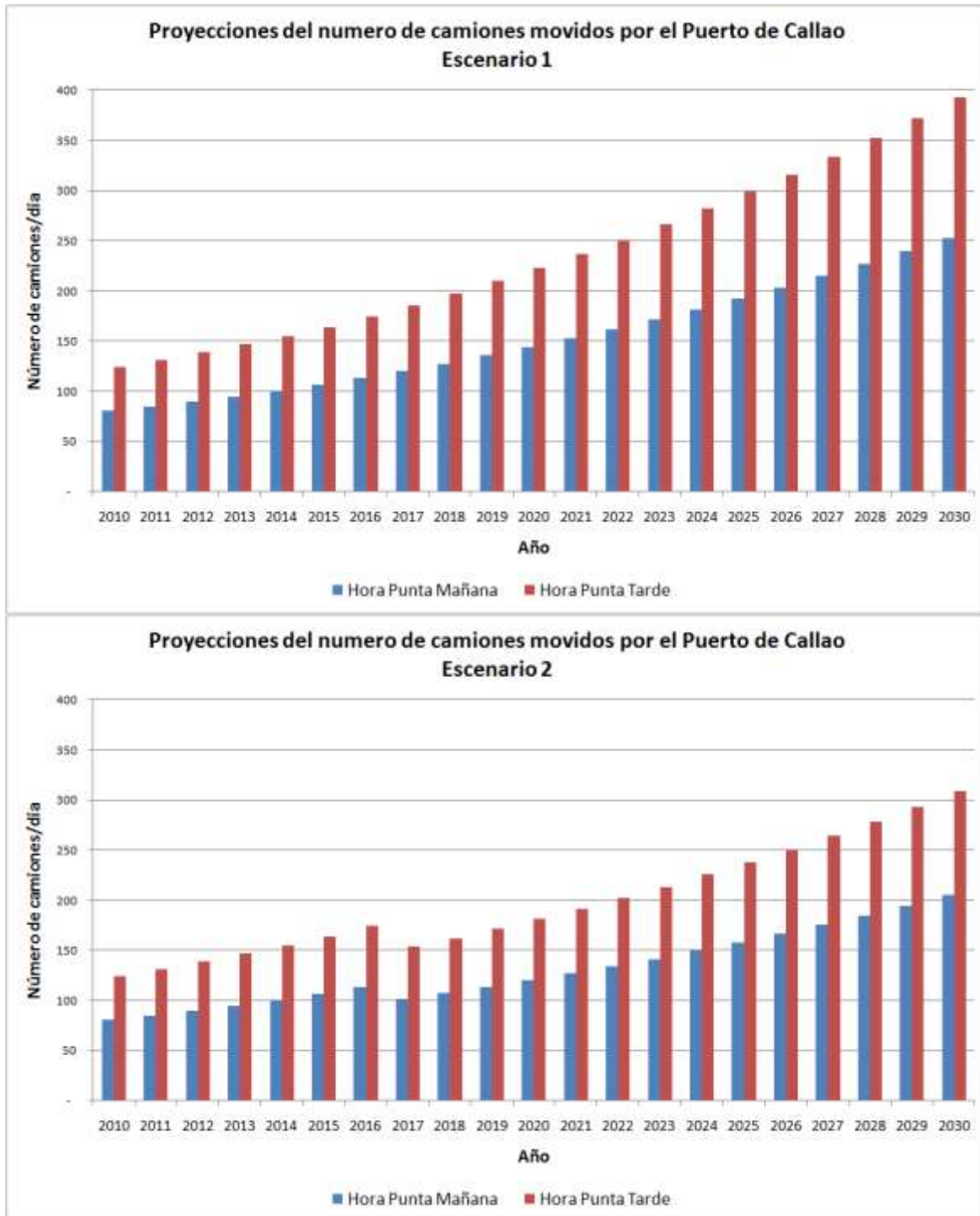
Figura 125. Perfil diario del número de camiones movidos en el Puerto de Callao – valores promedios de 2009



553. Con base en la información detallada del día, horario y navío relacionado a cada camión que entró o salió del puerto en 2008 y 2009, fue posible identificar tendencias y comportamientos, determinando así un valor promedio de número de camiones en movimiento en las horas punta para los próximos años.

554. Este dato sirvió de entrada al modelo de simulación de transporte, integrando el flujo de la ciudad con el movimiento de camiones debido a las actividades portuarias.

Figura 126. Proyección del valor promedio del número de camiones movidos por día en el Puerto de Callao



VI. MODELACIÓN DE TRANSPORTE

555. La modelación de transporte tiene como objetivo estimar la demanda futura de vehículos o de pasajeros en una red urbana o interurbana, por cambios físicos y operacionales, o por cambios en el comportamiento de la demanda debido al crecimiento de la economía y de la población. Los cambios físicos se encuentran relacionados con proyectos de ampliación o mejoras viales, los cuales influyen la toma de decisiones por parte de los usuarios, en relación con la escogencia de ruta y/o tiempo de viaje. Los cambios operacionales están relacionados con peajes, tarifación, diferencias en las velocidades máximas permitidas etc., y la selección de una vía o un modo de transporte más o menos atractivo.
556. El objetivo de esta consultoría es estimar los flujos de vehículos de carga en la red metropolitana de Lima y Callao, por el movimiento en el Puerto, Aeropuerto y Zona de Actividad Logística, para la situación actual y futura, de manera que permitan evaluar los impactos que tendrán en el tráfico urbano. Serán considerados diversos escenarios, donde serán incluidos en la red los proyectos propuestos para el área de estudio. También se pretende estimar el movimiento de la carga urbana interna en la ciudad. Las evaluaciones serán realizadas con mayor detalle en los vehículos de carga, sin embargo se evaluarán también otros modos de transporte, como el auto y autobuses.
557. Todos los atributos referentes al tránsito de vehículos en el área de estudio deben ser incluidos en el modelo de transporte, buscando la mejor representación matemática de la situación actual, en un primer momento, continuando con la modelación de los escenarios futuros. Se va a considerar en el modelo el tránsito de autos privados, camiones y autobuses, estos últimos como un insumo previo. Con el objetivo de tener un mayor detalle para el análisis de los camiones, estos fueron divididos por tamaño: en pequeños, medianos y tráileres.
558. La demanda de transporte de carga ha sido obtenida a partir de encuestas y conteos, como también de datos de estudios anteriores, de acuerdo con lo presentado en el informe 3. Las matrices fueron construidas a partir de la matriz del estudio del Plan Maestro de Transporte Urbano para el área Metropolitana de Lima y Callao, matrices de estudios anteriores hechos por la consultoría, y matrices construidas a partir de las encuestas a empresas. Estas matrices semillas fueron desagregadas por las 427 zonas de tráfico del Plan Maestro, Después fueron calibradas a través de los aforos utilizados en este estudio, utilizando una rutina del modelo Transcad que se llama "OD Estimation". Al final se ha hecho por substitución en los 14 puntos, utilizándose una rutina del modelo que se llama

“select link”. En esta tarea no se presentaron datos discrepantes. Esta modelación se presenta en el ítem II.3 de este informe.

559. Con las matrices de los estudios anteriores debidamente actualizadas, se han construido matrices-semilla, donde fue complementada la información a partir de las encuestas de origen y destino realizadas por la consultoría. Esta tarea resulta en matrices-base que han sido calibradas con los datos de los conteos en las estaciones de encuestas y también en las estaciones donde se ha realizado aforos de tráfico para actualización del Plan Maestro⁸⁸.
560. La red de transporte utilizada ha sido obtenida de estudios anteriores, pero complementada y detallada para este estudio. La tipología de las vías, así como los atributos de capacidad y velocidad, parámetros de las funciones de congestión, fueron revisados, considerando las características de la malla vial urbana del área de estudio por medio de visitas a campo. También fueron incluidas las restricciones de tránsito de carga pesada en las vías locales y colectoras, como en las demás vías de la malla vial no habilitadas para el transporte de carga. La zonificación utilizada como fue mencionado en el informe anterior fue la misma del Plan Maestro, con 427 zonas de tráfico.
561. La descripción detallada de la metodología será presentada a continuación.

VI.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DEL ESTUDIO Y ZONIFICACIÓN

562. El área de estudio ha sido definida como toda la región de Lima Metropolitana y El Callao, y sus conexiones con la Red Vial Nacional. Incluye todos los flujos de carga que tienen relación directa con el Puerto y Aeropuerto de Callao que provengan de las afueras de la Metrópoli, o queden al interior de la misma. También incluye los flujos de carga interiores a la ciudad, que no guarden relación directa con el Puerto y Aeropuerto.
563. El área de estudio está dividida en: área de impacto directo y área de impacto indirecto. El área de impacto directo comprende varios distritos de la provincia de Lima y El Callao, con mayor definición en la región cerca del Puerto y Aeropuerto.

⁸⁸ El equipo de la Secretaria Técnica ha puesto a disposición de la consultora, aforos de tráfico en 120 puntos ubicados en la malla vial de Lima Metropolitana, hechos en 2009, para actualización de las bases del Plan Maestro.

Al norte, el límite del área de impacto directo es la intersección de la Avenida Néstor Gambeta con La Vía Panamericana Norte (Zapallal); al este es el eje de La Vía Panamericana Norte, la Vía de Evitamiento y la Autopista Ramiro Priale, hasta la Avenida Las Torres, para luego ingresar a la Carretera Central hasta la Intersección con la Vía de Evitamiento, siguiendo por ella en sentido sur; al sur, el límite es la Vía Panamericana Sur con el Puente Huaylas. El área de impacto directo está presentada gráficamente en la Figura 127.

Figura 127. Configuración del Área de Impacto Directo del Estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de google earth

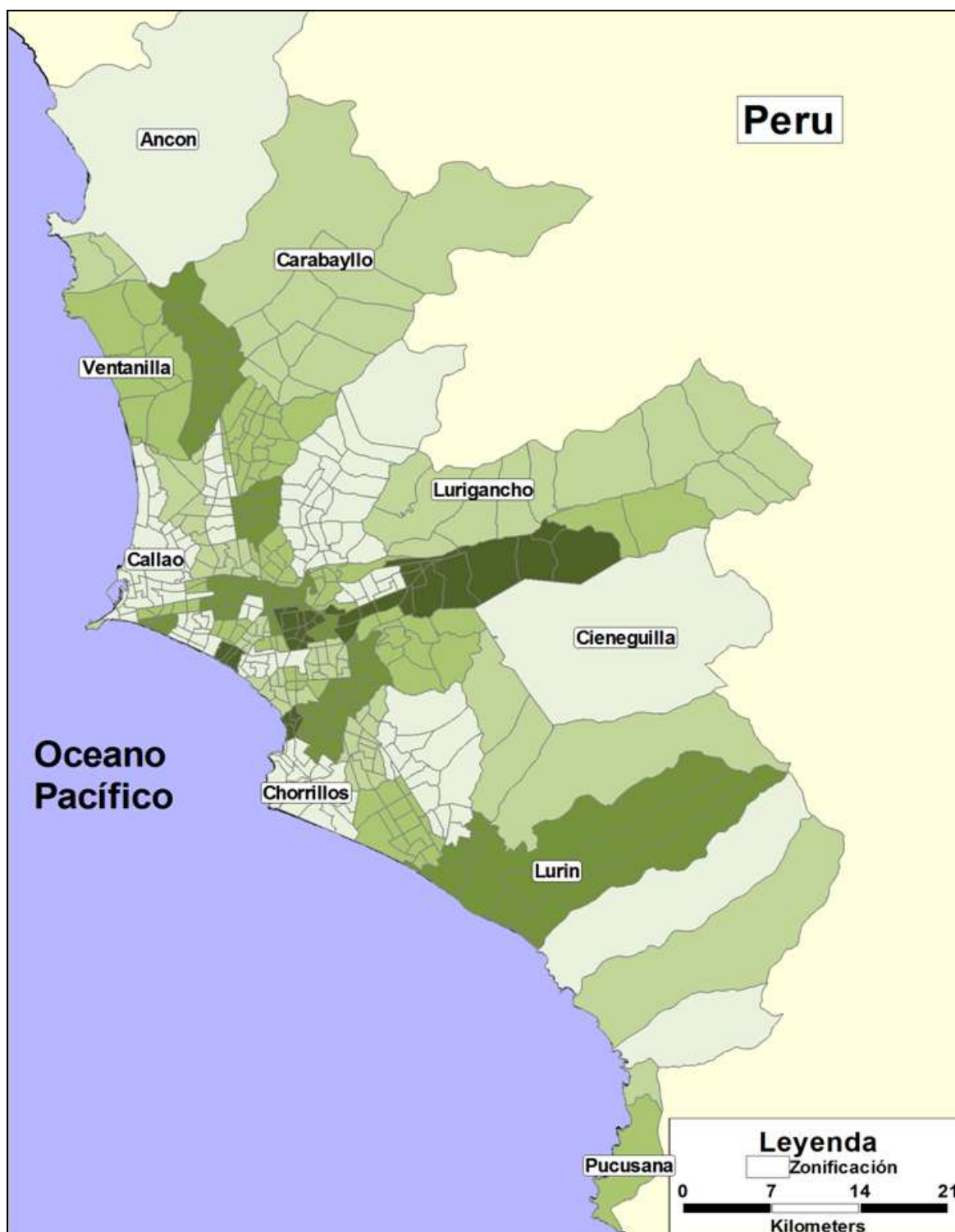
564. Para la definición del área de impacto directo del estudio se han tomado como referencia, los proyectos en el área portuaria que influyen en las decisiones de los conductores al momento de escoger las rutas, esto quiere decir, que el área de impacto directo del estudio termina donde un proyecto puede influenciar en la escogencia de trayectos por parte de los conductores.

565. El área de impacto indirecto del estudio, está comprendiendo las demás zonas de tráfico de Lima Metropolitana y Callao. Aunque allí los viajes aún sufren alguna influencia de los proyectos, las decisiones no son directamente afectadas por ellos. Fuera de esta área se considera zona externa, agregadas según las tres

conexiones con la red vial nacional: Panamericana Norte, Carretera Central y Panamericana Sur.

566. Como zona de influencia de la Panamericana Norte están agrupados todos los distritos y departamentos del Perú u otros países localizados al norte del área de estudio. Como Carretera Central están agregados todos los distritos, provincias y departamentos del Perú localizados al centro del país, y otros países que puedan tener comunicación de transporte por el centro del país. Como Panamericana Sur están agregados todos los distritos, provincias y departamentos localizados al sur del país, y otros países al sur del país.
567. La representación de la demanda de transporte es normalmente realizada por medio de matrices, las cuales contienen alguna medida de intensidad de los desplazamientos entre las zonas de transporte. Estas zonas representan agregaciones espaciales de los múltiples orígenes y destinos individuales de cada desplazamiento realizado en el sistema correspondiente de transporte. Cada zona de transporte está representada en la red de transporte por un “centróide”, que normalmente corresponde al área más importante de la zona.
568. Para este estudio, se ha utilizado la zonificación del estudio del Tren Eléctrico, con 427 zonas de transporte. Es importante comentar que el Puerto de Callao y el Aeropuerto sí fueron considerados cada uno como una zona de tráfico por separado; sin embargo los mercados mayoristas fueron considerados dentro de las respectivas zonas de tráfico preexistentes, pues están fuera del área de influencia directa del estudio. La ZAL (Zona de Actividad Logística) no está definida como una zona de tráfico separada en esta fase de macro simulación, ya que ésta será estudiada en la fase de micro simulación.

Figura 128. Zonificación del área de estudio



VI.3. ELABORACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTES

569. Las variables independientes introducidas en el modelo, para ajustar la red de simulación al sistema vial actual, fueron:

- Coordenadas de los nodos: permite al modelo representar la red vial y calcular las longitudes de los tramos;
- Longitudes de los tramos: además de las longitudes calculadas directamente con las coordenadas de los nodos, son consideradas las longitudes exactas de los tramos representados en la red, calculados gráficamente. Es importante señalar que las longitudes fueron chequeadas con Google Earth y con los datos tomados directamente del GPS en los levantamientos de tiempos y velocidades realizados en noviembre de 2009, considerando la altimetría del área de estudio plana.
- Velocidad de flujo libre (*free flow speed*): es la velocidad en la vía cuando la misma está libre, y corresponde mayormente a la velocidad máxima reglamentada. Esta velocidad depende de las características geométricas de la vía, que condicionan su desempeño operacional.
- Capacidad en los tramos: corresponde al volumen máximo de vehículos que pasan en una sección vial por hora. Permite la representación indirecta de las características físicas y geométricas de la vía, como ancho del carril, Interferencia lateral, semáforos interferencias por paradas de autobuses, entradas y salidas, etc. Como se trata de un estudio macroscópico, se adoptaron valores de capacidad típicos para redes urbanas, según la Tabla 1 del ítem II.2.
- Tipología de la Red: es la definición de los grupos de vías con las mismas características, que tienen el mismo comportamiento en la red. La tipología debe seguir la jerarquización vial de la ciudad, pero incluyendo también tipos especiales, como corredores exclusivos de autobuses, por ejemplo. Sirve para estandarización de la red.
- Número de carriles: para cada vía se coloca el número de carriles en cada tramo.
- Funciones de retrasos: los tiempos de viaje en los tramos aumentan en función de los aumentos de vehículos en la red, conforme la función del BPR (*Bureau of Public Roads*). El tiempo de viaje en cada tramo es calculado a través de la expresión:

$$t = t_{ff} \left(1 + \alpha \left(\frac{q}{q_c} \right)^\beta \right)$$

Donde t : Tiempo de viaje en el tramo (minutos);
 t_{ff} : Tiempo de flujo-libre (minutos);
 q : Cargamento en el tramo (vehículos equivalentes/hora);
 q_c : Capacidad de la vía (vehículos equivalentes/hora);
 α e β : Parámetros de la función BPR.

570. Esta función es calibrada con parámetros que varían de acuerdo con el tipo de vía considerada (Expresa Regional, Expresa Metropolitana, Arterial, Colectora o Local), analizando de esta forma el impacto en la capacidad de diferentes tipos de vía en función del aumento de la demanda. En la Tabla 34 son presentadas las características de los diferentes tipos de vía.

Tabla 34. Características de las vías

Vía	Capacidad (vehículos equivalentes/hora/carril)	Velocidad de Flujo Libre (km/h)	Alfa	Beta
Expresa Regional	2000	80	1.0	5.0
Expresa Metropolitana	2000	80	1.0	5.0
Arterial	1300	60	0.80	4.0
Colectora	800	40	1.0	2.5
Local	600	30	1.0	5.0

Primero se obtuvieron curvas por el modelo de Van Aerde, para cada tipo de vía del área de estudio, considerando algunos parámetros típicos, como: velocidades de flujo libre, capacidad, velocidad en la capacidad y densidad de congestión. Estas curvas están en función de estos cuatro parámetros y para cada tipo de vía se ha considerado una curva diferente para ajustar a las curvas de BPR. Los valores de alfa y beta fueron obtenidos de los ajustes de las curvas BPR para cada tipo de vía. En las Figuras 129 a 132

571. Figura 132 se presentan las gráficas de la función BPR.

Figura 129. Función BPR para vías Expresas

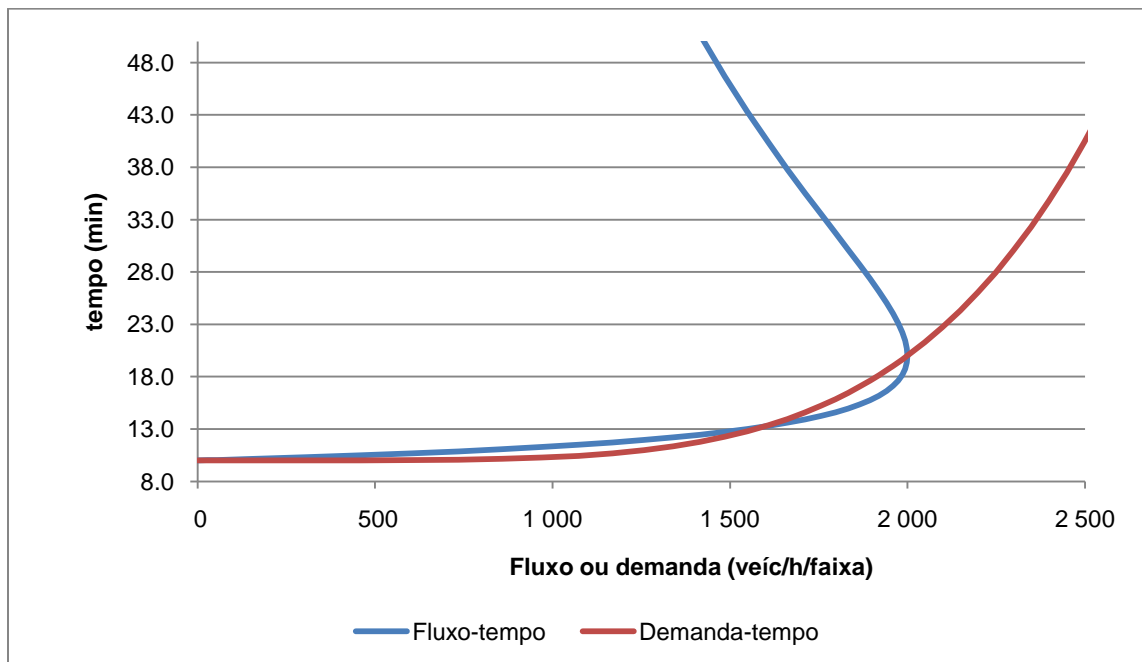


Figura 130. Función BPR para vías Arteriales

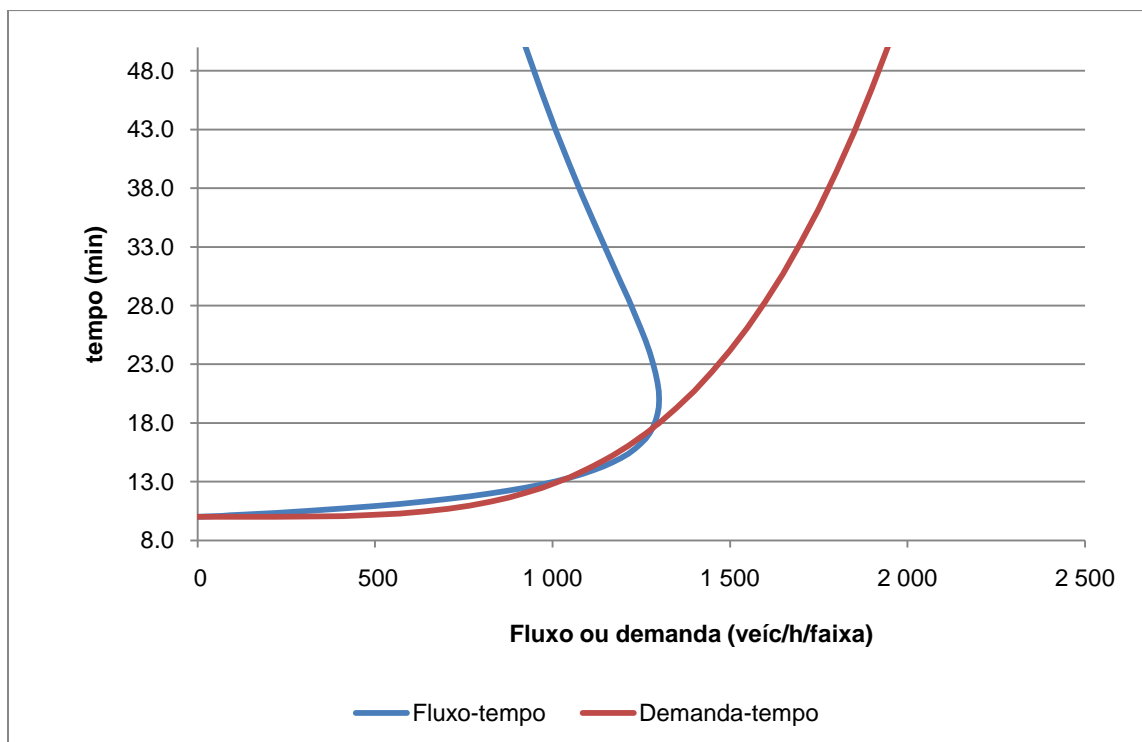


Figura 131. Función BPR para vías Colectoras

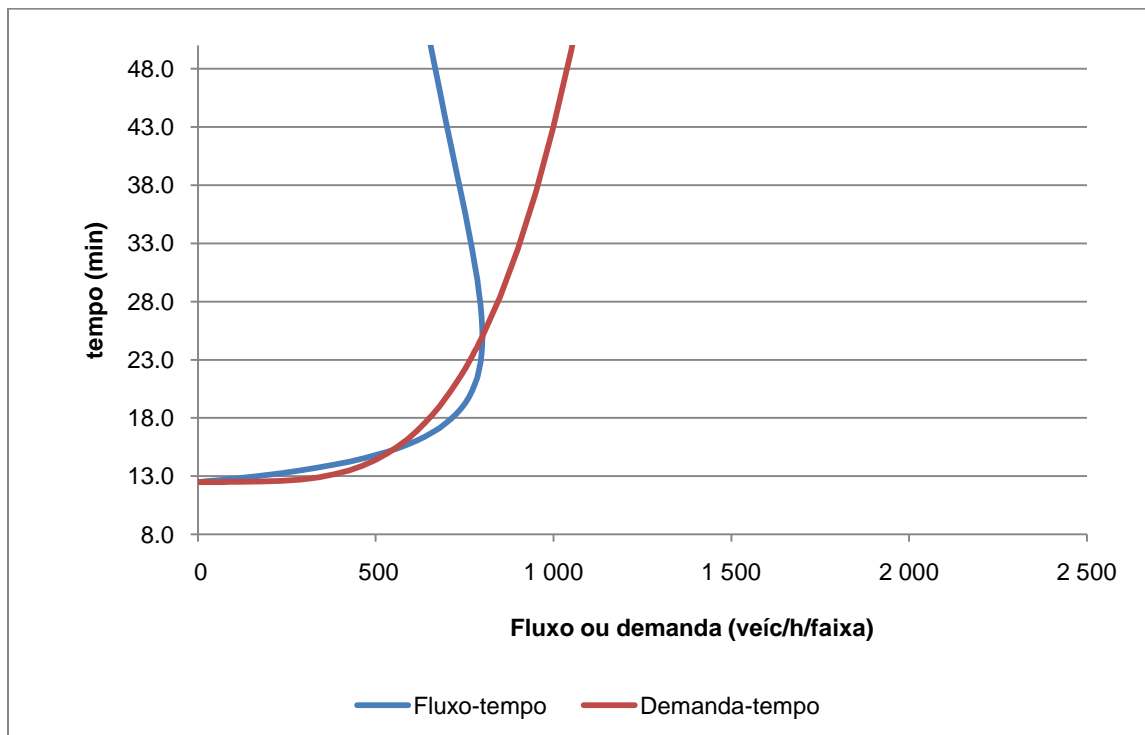
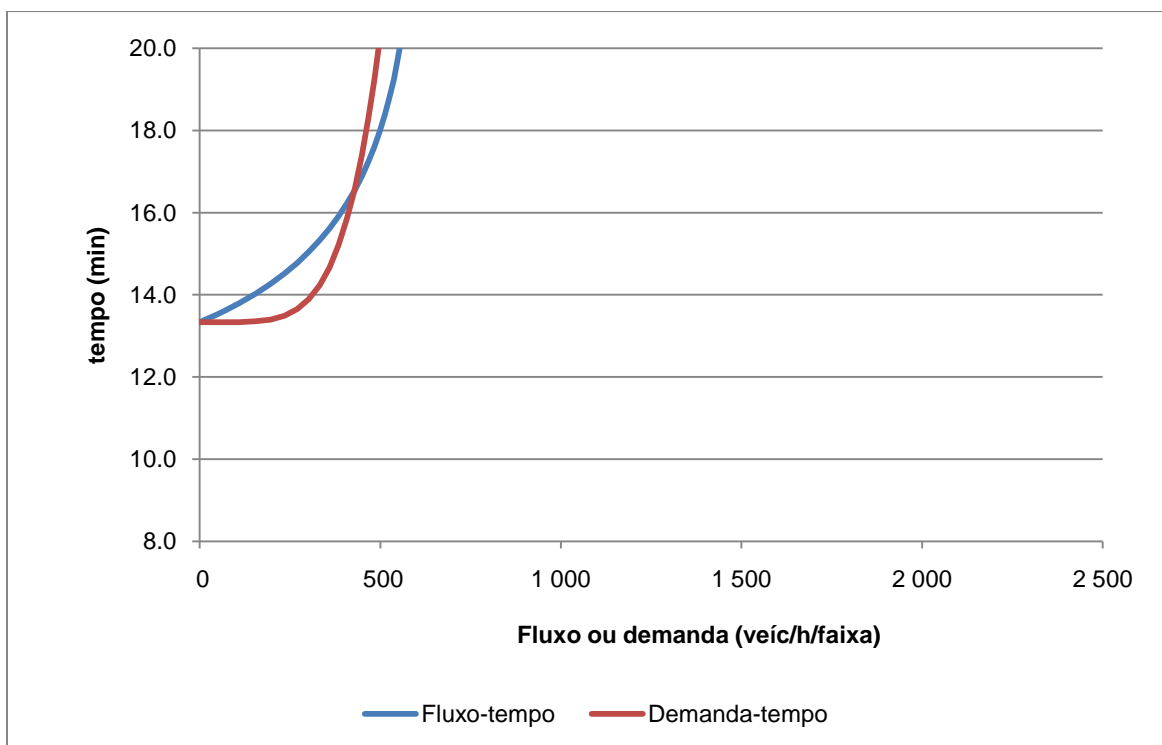


Figura 132. Función BPR para vías Locales



572. El cálculo de los trayectos es realizado por el modelo TRANSCAD como resultado de la combinación de tres factores: (i) tiempo de viaje; (ii) costo de peaje; y (iii) costo operacional, siendo que los dos últimos son presentados en tiempo equivalente, como costo generalizado. Los tiempos equivalentes se obtuvieron de las encuestas de preferencia declarada, donde fue posible definir los valores del tiempo, y con estos, fueron transformados todos los valores monetarios en tiempo.

VI.4. CONSTRUCCIÓN DE LAS MATRICES

573. La matriz semilla de los camiones fue obtenida de una composición de tres diferentes fuentes: la matriz origen y destino de carga del Plan Maestro de Transporte Urbano para el área Metropolitana de Lima y Callao interpoladas para el año de 2009, a partir de los años de 2007 y 2010 divididas en tres tamaños de camiones: pequeños, medianos y tráileres, utilizando factores calculados a partir de las encuestas y aforos realizados por la consultoría. A estas matrices se le añadieron las matrices del estudio de iniciativa privada (Línea Amarilla) para la construcción de las matrices semillas también se dividieron en tres tamaños y las matrices construidas a partir de las encuestas de empresas. Estas matrices fueron integradas, considerando aquellas que tenían el mayor valor para cada par. Las matrices se anexan al Informe en medio digital (ver anexo 10).

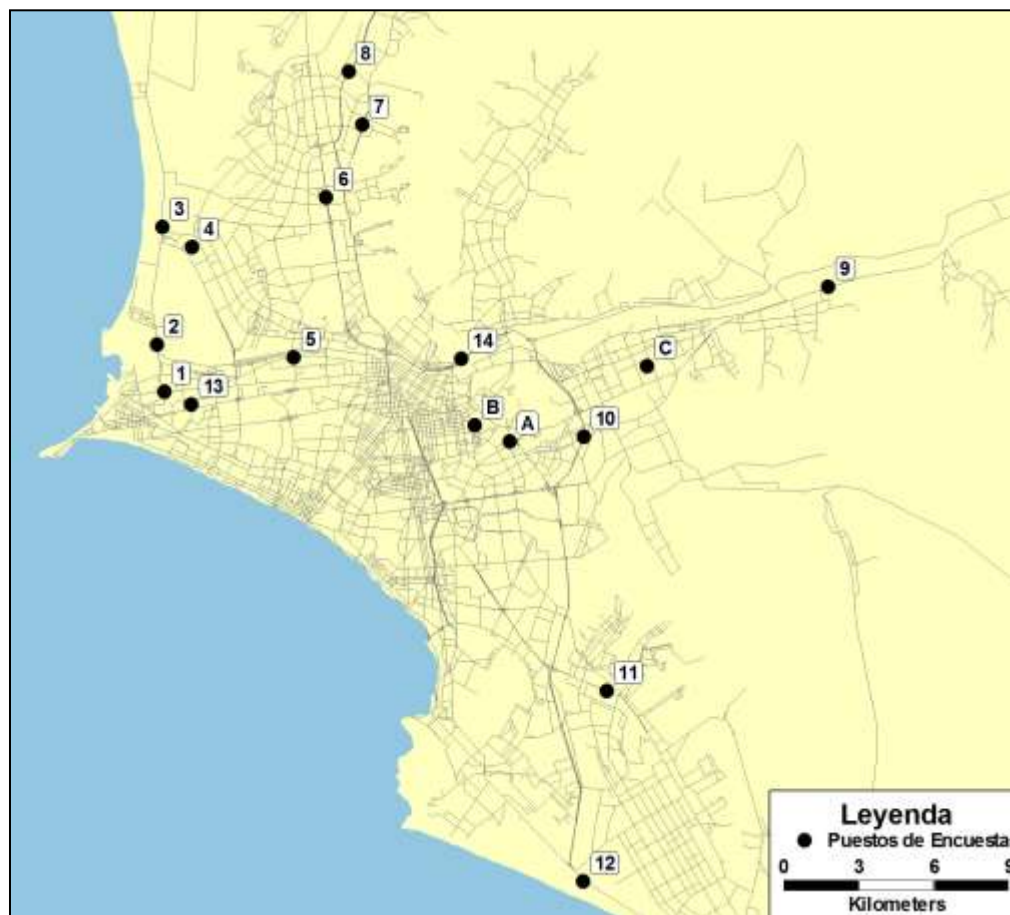
574. Estas matrices semillas fueron desagregadas por las 427 zonas de tráfico del Plan Maestro, según la distribución de empleos en Lima y Callao, excepto en Callao, que ha sido desagregada por las encuestas a los choferes de camión. Después dichas matrices fueron calibradas a través de los aforos de la Secretaria Técnica, los aforos de estudios anteriores realizados por la consultoría y los aforos hechos para este estudio, utilizándo una rutina del modelo Transcad que se llama "OD Estimation". Con eso se llegó a la matriz semilla para el año de 2009.

575. Los datos de orígenes y destinos de los 17 puntos de encuestas tomados en Lima y Callao (ver la Figura 133) por la consultoría fueron introducidos en la matriz semilla, uno a uno. Esta introducción ha sido hecha por substitución, o sea, para cada link donde se ha hecho encuestas, se corrió el modelo con una rutina llamada select-link, que genera en separado una matriz solamente con los viajes de la matriz semilla que pasan en esto punto. Esta matriz del select-link ha sido substraída de la matriz semilla y una matriz sólo con las encuestas desde el mismo punto ha sido sumada. La siguiente expresión ilustra este procedimiento:

$$M_{FINAL} = M_{SEMILLA} - M_{SELECTLINK} + M_{ENCUESTA}$$

576. Este proceso ha sido repetido para cada uno de los 17 puntos de encuesta, hasta que todos hayan sido incorporados en la matriz semilla. Al final, se obtiene una matriz completa, valorizándose los datos de las encuestas en relación a los datos de la matriz semilla, que forman apenas un paño de fondo, completando las celdas con pares menos importantes, que no se ha alcanzado con las encuestas.
577. Todos los viajes fueron obtenidos para la hora punta de la mañana, entre 7:00 y 8:00, y para la hora punta tarde, entre 18:00 y 19:00, distribuidos por distritos. Para los 17 sitios que fueron definidos para este estudio se realizaron encuestas en el periodo comprendido entre las 7:00 a 10:00 y de 16:00 a 19:00. Todos los viajes fueron expandidos por los conteos que fueron ubicados exactamente en los puntos de las encuestas.

Figura 133. Ubicación de los puntos de encuesta



578. Para las matrices del Plan Maestro y para los estudios anteriores de la consultoría se obtuvo una matriz para la hora punta de la mañana. Para obtener la matriz de la hora punta de la tarde se invierten los orígenes con los destinos, y los destinos con los orígenes. Las inversiones de las matrices de la mañana sólo se ha

realizado para obtener las matrices semilla para la hora punta de la tarde; posteriormente se han sustituido los valores de las matrices semilla por los valores de las matrices de las encuestas, realizadas tanto para la hora punta de la mañana como para la hora punta de la tarde, obteniendo matrices finales diferentes para cada pico.

Figura 134. Distribuciones de orígenes y destinos – Hora Punta Mañana

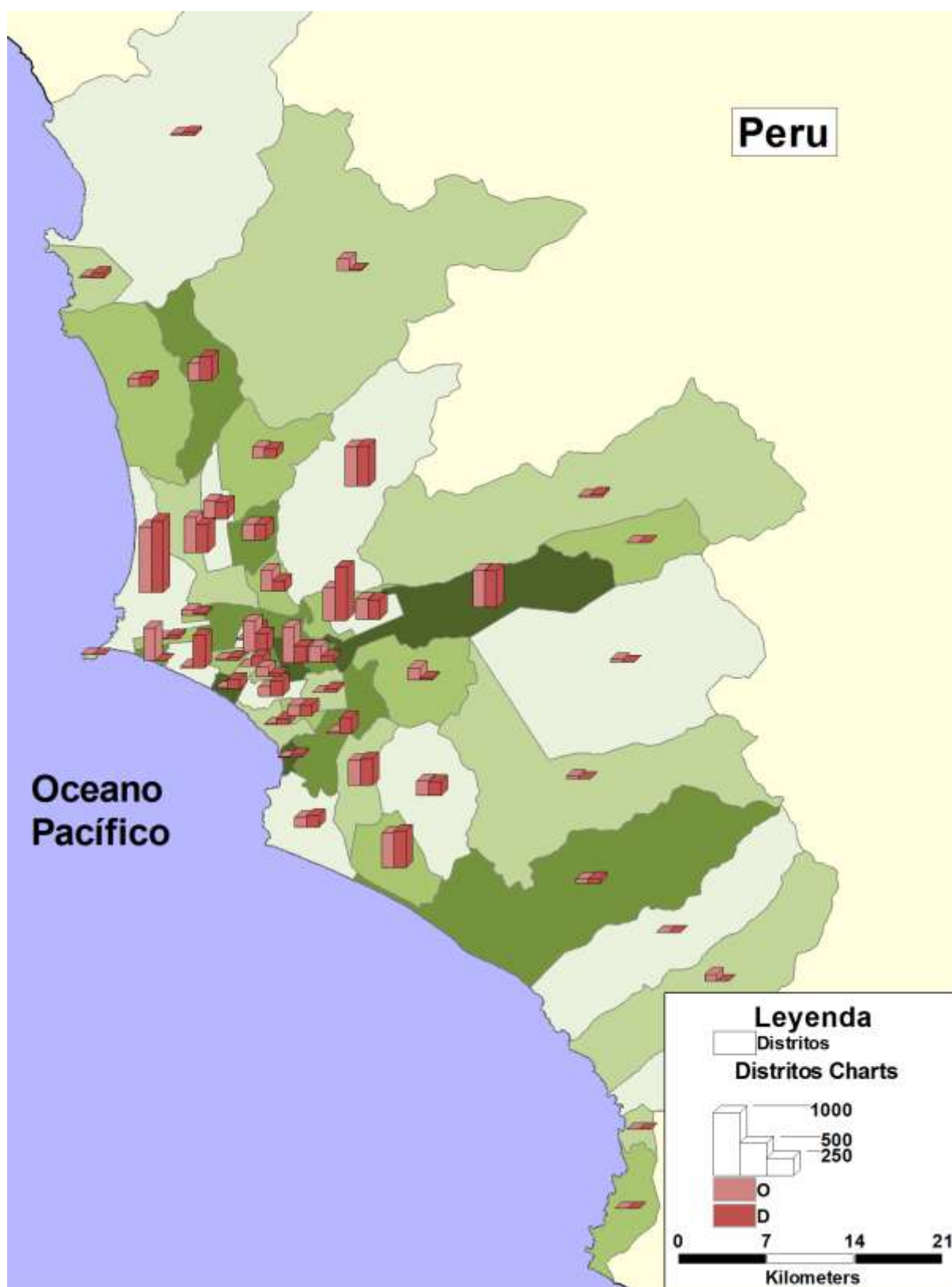
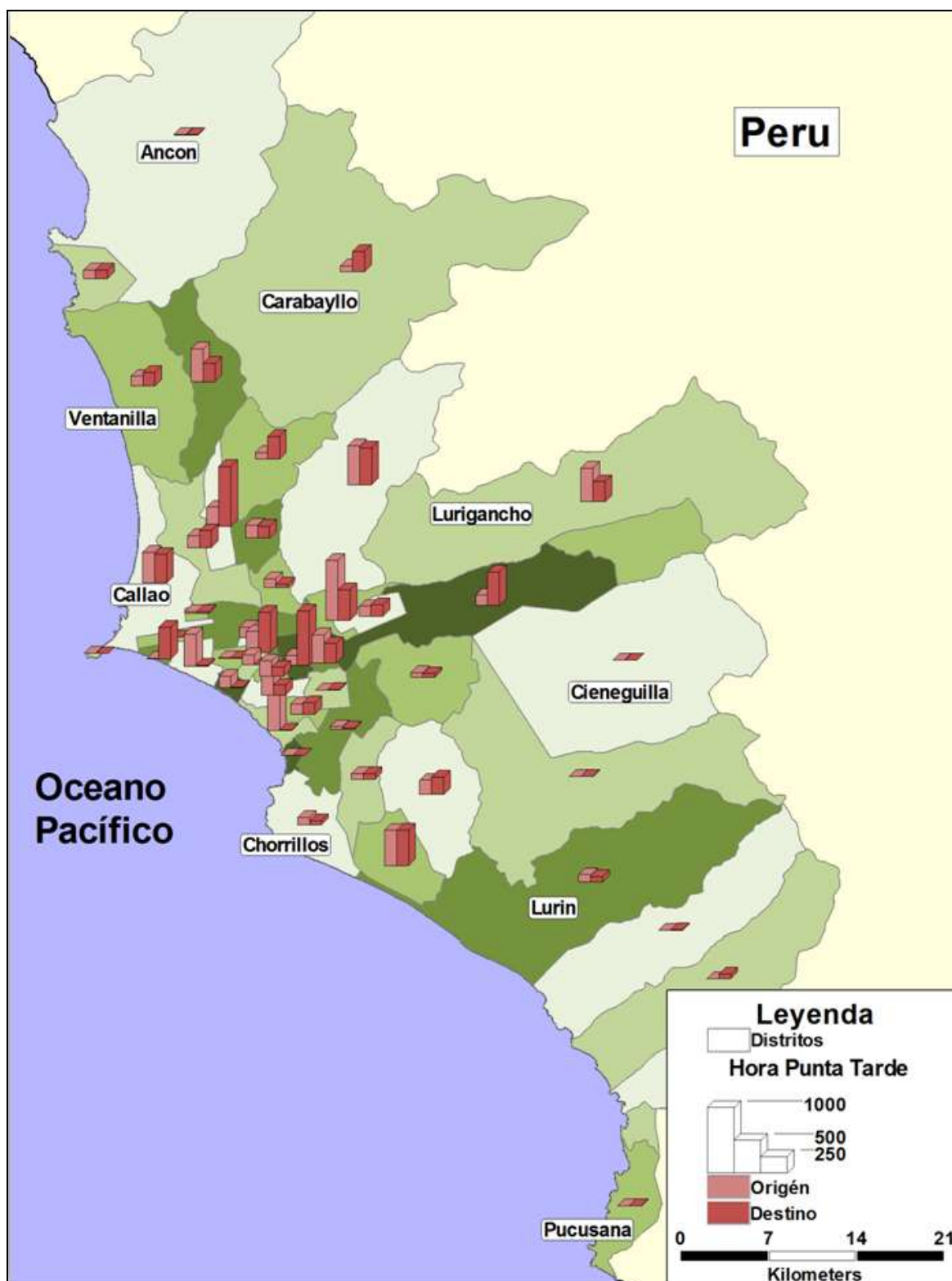


Figura 135. Distribuciones de orígenes y destinos – Hora Punta Tarde



579. Esta matriz semilla estaba distribuida por distritos, por lo que para hacer la partición de la matriz en las 427 zonas del Plan Maestro se utilizaron los datos socio-económicos del mismo, donde fueron utilizadas el número de personas que trabajan en las zonas de los distritos. Es importante señalar que los ajustes se realizaron con base en el conocimiento del equipo local (Secretaría Técnica del Ministerio de Transporte y Comunicaciones), como es la práctica usual en estos casos y cuando el número de ajustes no es representativo dentro de la muestra, como fue nuestro caso. Así fue obtenida una matriz origen y destino de 427 zonas.
580. La matriz semilla de los vehículos livianos que fue utilizada en este estudio se obtuvo de la agregación entre la matriz de hora punta del estudio de demanda para la concesión del proyecto especial del sistema eléctrico de transporte masivo de Lima y Callao, en el tramo de la línea 1, Villa El Salvador – Av. Grau y de una matriz de viajes externos obtenida en una encuesta de origen y destino de dos días realizadas en las plazas de peajes alrededor de la región de Lima y Callao. Esta matriz de vehículos livianos fue ajustada con base en el estudio de la Línea Amarilla, que ya estaban calibradas para la situación actual, como fue descrito anteriormente.

VI.5. CALIBRACIÓN DEL MODELO

581. El ajuste de la matriz semilla fue realizado con la ayuda del software TransCAD 5.0, tomando como base el método de asignación con restricción de capacidad Stochastic User Equilibrium (SUE).
582. El ajuste fue realizado solo para camiones y vehículos livianos, mientras que los viajes de buses se preasignaron en la red georreferenciada con los datos de las rutas de combis y buses presentadas en el proyecto del tren eléctrico. En TransCAD 5.0 es posible hacer el ajuste de todas las matrices al mismo tiempo, con lo que podemos cargar la red con todos los vehículos y obtener un ajuste más preciso para los diferentes tipos de modos.
583. Para hacer el ajuste de todas las matrices fue necesario utilizar factores de equivalencia de vehículos, considerando un factor de 1 para vehículos livianos. Los valores se obtuvieron del trabajo de determinación de densidades de congestionamiento en filas de intersecciones semaforizadas (ver anexo 3) En la Tabla 35 se presenta los valores utilizados para cada tipo de vehículo.

Tabla 35. Factor de equivalencia de los diferentes vehículos

Vehículo	Factor de equivalencia
Automóvil	1,00
Buses	2,64
Camión Pequeño	2,02
Camión Mediano	2,21
Camión Tráiler	3,57

584. Cada punto de conteo ha sido ajustado individualmente. Después de hacer el ajuste, fueron comparados los volúmenes del resultado de la asignación, frente a los conteos realizados en 2009. En las próximas 6 gráficas se ilustran las diferencias entre el volumen ajustado y el volumen de tráfico de los conteos para los diferentes tamaños de camiones.

Figura 136. Gráfico con la comparación entre el volumen ajustado e el volumen de conteos para los camiones pequeños en la hora-punta mañana

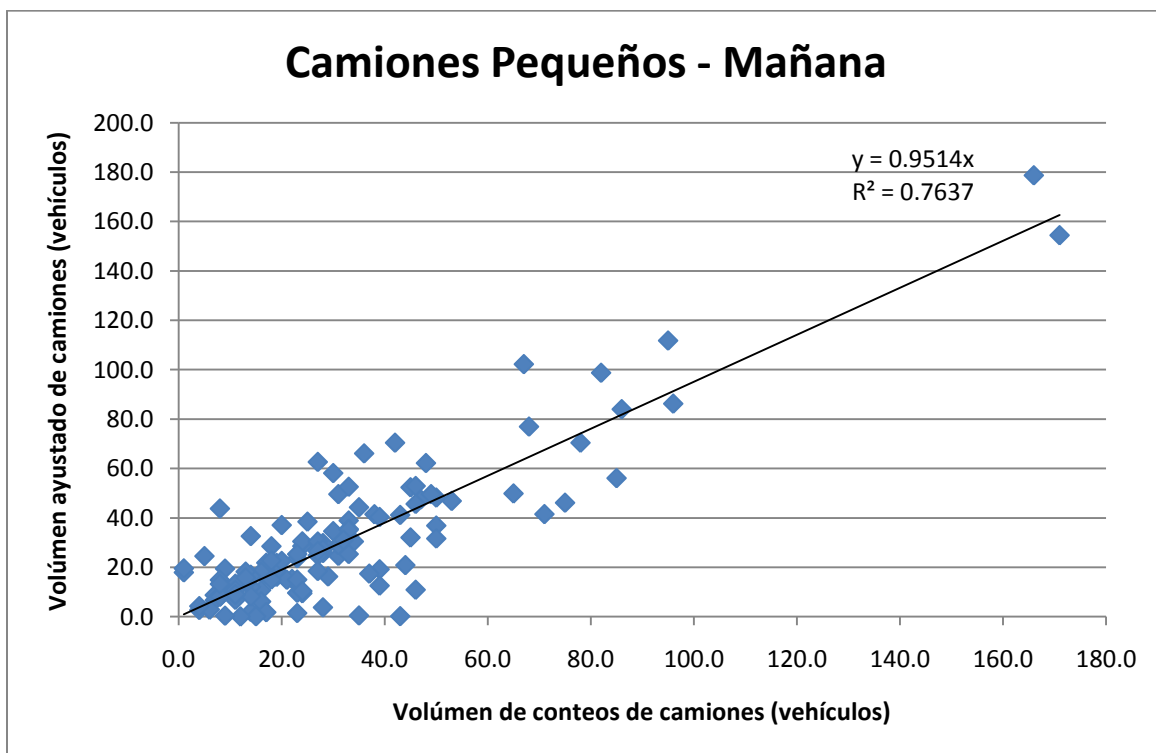


Figura 137. Gráfico con la comparación entre el volumen ajustado e el volumen de conteos para los camiones medianos en la hora-punta mañana

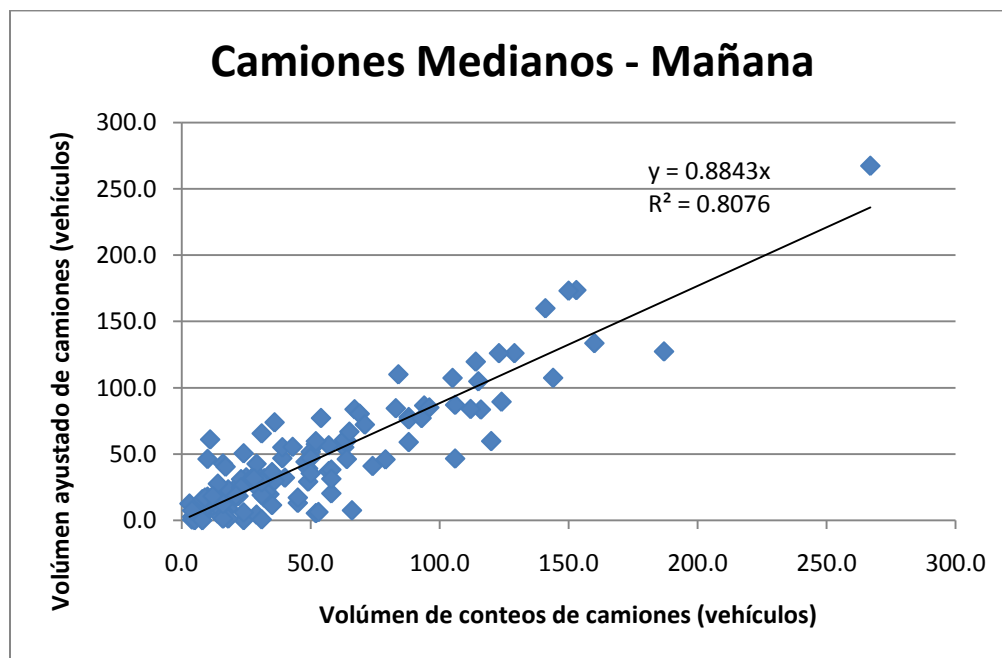


Figura 138. Gráfico con la comparación entre el volumen ajustado e el volumen de conteos para los camiones traylers en la hora-punta mañana

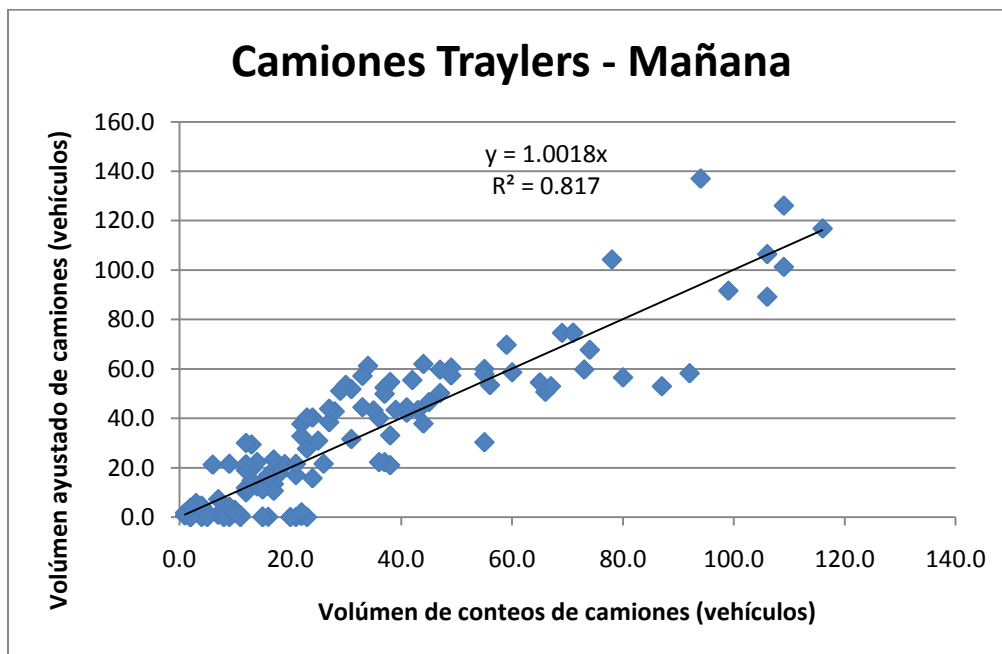


Figura 139. Gráfico con la comparación entre el volumen ajustado e el volumen de conteos para los camiones pequeños en la hora-punta tarde

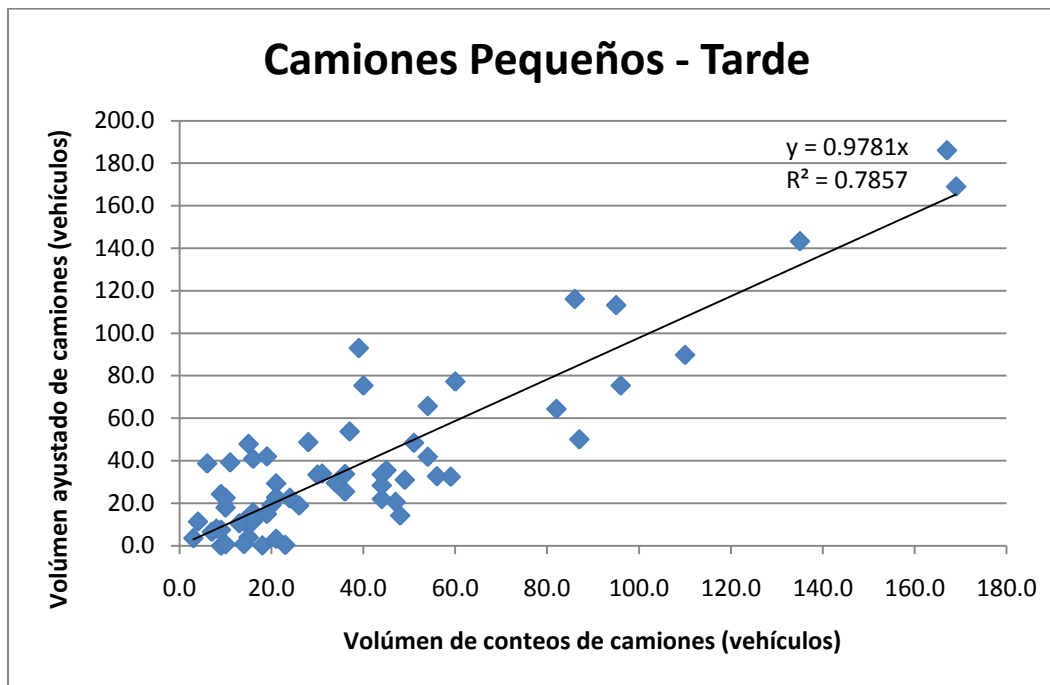


Figura 140. Gráfico con la comparación entre el volumen ajustado e el volumen de conteos para los camiones medianos en la hora-punta tarde

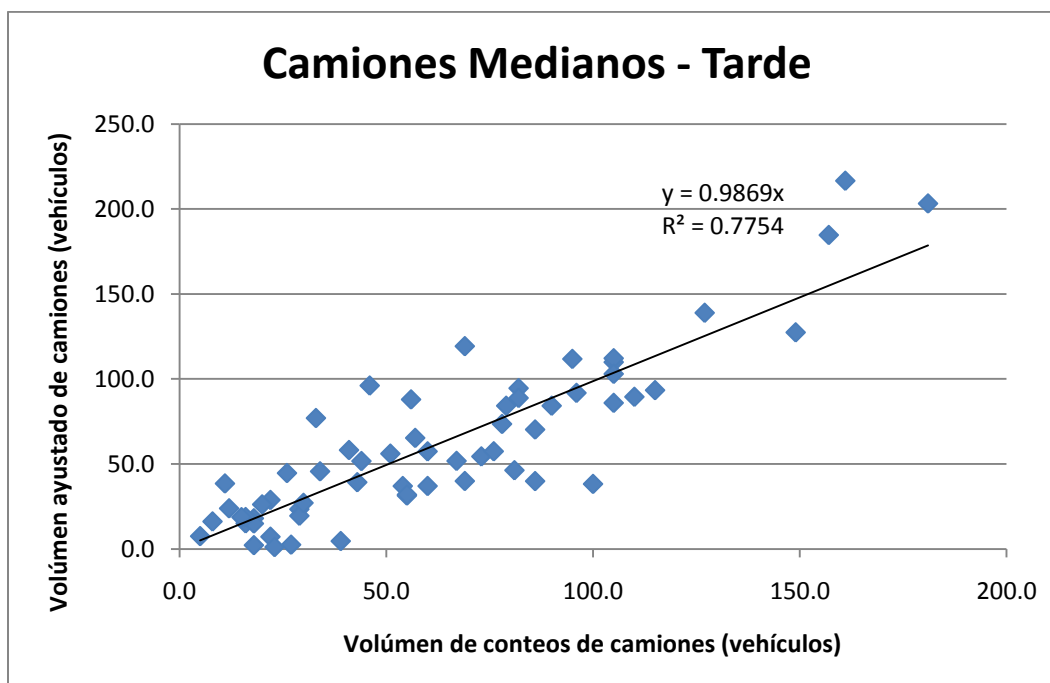
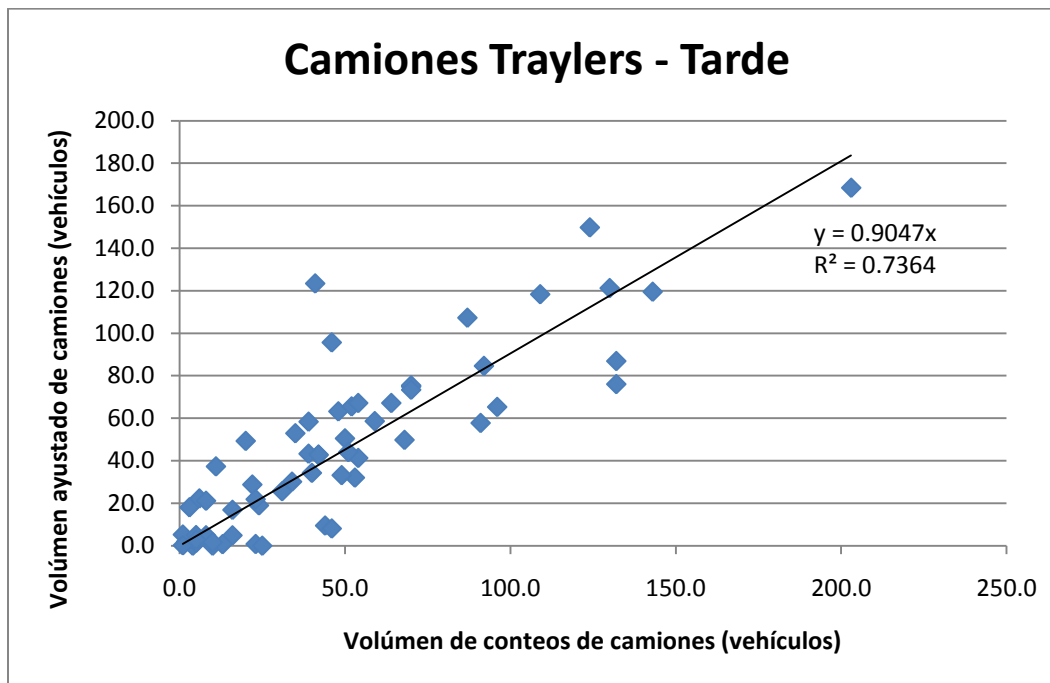


Figura 141. Gráfico con la comparación entre el volumen ajustado e el volumen de conteos para los camiones traylers en la hora-punta tarde



585. En la Tabla 36 se presentan los valores de GEH para los diferentes tamaños de camiones para la hora-punta mañana, y en la Tabla 37 los valores en la hora-punta tarde. Es posible mencionar que en la hora-punta de la mañana tan solo el 2% de los puntos de conteos de camiones medianos están con valores por encima de 10; mientras que en la hora-punta tarde el 3% de los puntos de tráileres están por encima de 10. Lo anterior significa que el modelo fue calibrado de manera satisfactoria.

586. Para el cálculo del GEH se utilizó la expresión:

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M - C)^2}{M + C}}$$

Donde M : volumen de tráfico del modelo;

C : volumen de tráfico de los conteos;

Tabla 36. GEH de lo tráfico de la hora-punta mañana

	GEH Punta Mañana		
	Pequeño	Medianos	Traylers
Abajo de 1	45%	34%	36%
De 1 hasta 5	45%	53%	57%
De 5 hasta 10	10%	13%	7%
Arriba de 10	0%	0%	0%
Total	122	125	119

Tabla 37. GEH de lo tráfico de la hora-punta tarde

	GEH Hora Punta Tarde		
	Pequeño	Medianos	Traylers
Abajo de 1	31%	30%	31%
De 1 hasta 5	56%	54%	56%
De 5 hasta 10	13%	16%	13%
Arriba de 10	0%	0%	0%
Total	62	61	61

587. En la Figura 142 a Figura 149 se presenta la carga máxima de los camiones por tamaño en las horas punta de la mañana y de la tarde. Es posible verificar, que tanto en la hora punta mañana como en la hora punta tarde, las vías Néstor Gambeta, Panamericana Norte y Sur, Zarumilla, Evitamiento y Carretera Central son las más cargadas.

Figura 142. Carga máxima de los camiones hora-punta mañana



Figura 143. Carga máxima de los camiones hora-punta tarde



Figura 144. Carga máxima de los camiones pequeños la hora-punta mañana



Figura 145. Carga máxima de los camiones pequeños la hora-punta tarde



Figura 146. Carga máxima de los camiones medianos la hora-punta mañana



Figura 147. Carga máxima de los camiones medianos la hora-punta tarde



Figura 148. Carga máxima de los traylers la hora-punta mañana



Figura 149. Carga máxima de los traylers la hora-punta tarde



VI.6. MODELO DE CRECIMIENTO

588. Se realizaron dos modelos de crecimiento de viajes de carga en el área de estudio: uno para los viajes de carga con orígenes y/o destinos en el Puerto de Callao, con base en las llegadas y salidas de los buques en el puerto. Y otro para la carga general urbana en Lima Metropolitana, con base en las muestras de las encuestas de origen y destino realizadas por la consultoría. Ambos modelos fueron calculados por tipo de producto. El crecimiento de los autos ha sido estimado directamente sobre el PBI.

589. La proyección de los viajes de los vehículos de carga que transitan en las ciudades de Lima y Callao ha tenido como base las tasas de crecimiento adoptadas por tipo de producto, según las tasas al año presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 38. Crecimiento anual por tipo de producto

Producto	2007-10	2010-15	2015-20	2020-25	2025-30
Agriculture	4,70	5,13	5,69	5,63	5,46
Fishing	3,37	5,80	7,50	6,58	6,01
Petroleum, crude	4,12	5,62	6,86	6,26	5,78
Mining	3,67	6,46	8,41	7,00	6,08
Dairy products	4,10	4,69	5,17	5,34	5,47
Prepared fish	4,04	4,83	5,49	5,52	5,56
Fishmeal	3,06	6,31	8,44	7,02	6,18
Cereal grains, milled	4,08	4,68	5,13	5,32	5,46
Sugar	4,22	4,86	5,42	5,49	5,50
Other food	4,10	4,84	5,45	5,50	5,53
Beverages, tobacco	4,12	4,77	5,30	5,42	5,50
Textiles	4,08	5,39	6,51	6,08	5,74
Wearing apparel	3,84	5,48	6,77	6,21	5,82
Leather	4,11	5,34	6,37	6,00	5,70
Footwear	4,18	4,70	5,14	5,32	5,45
Wood products	5,98	5,47	5,72	5,63	5,22
Paper products	4,76	5,07	5,60	5,58	5,44
Publishing	4,54	4,99	5,56	5,56	5,47
Chemicals	5,04	5,38	6,00	5,80	5,46
Pharmaceuticals	4,12	4,80	5,35	5,44	5,50
Other chemicals	5,15	5,25	5,72	5,65	5,38

Producto	2007-10	2010-15	2015-20	2020-25	2025-30
Petroleum, refined	4,49	5,34	6,19	5,91	5,60
Rubber, plastics	5,17	5,31	5,81	5,69	5,39
Nonmetals	7,45	5,69	5,50	5,50	4,92
Iron steel metals	6,97	5,84	5,97	5,77	5,11
Nonferrous metals	3,82	6,36	8,19	6,90	6,03
Metal products	6,99	5,57	5,48	5,49	4,99
Machinery NE	8,63	5,92	5,43	5,45	4,70
Machinery E	7,04	5,52	5,34	5,41	4,95
Transport equipment	7,28	5,60	5,38	5,43	4,91
Other manufactures	5,64	5,18	5,34	5,43	5,20
Electricity, water	4,82	5,24	5,88	5,73	5,48
Construction	8,97	5,93	5,31	5,38	4,61
Total	4,95	5,19	5,76	5,67	5,44

590. Para garantizar que el crecimiento de los vehículo de carga urbana por tamaño de vehículo (pequeños, medianos y tráileres) sea coherente con los crecimientos adoptados por tipo de producto, se ha consultado las bases de las encuestas origen y destino realizadas por la consultoría con el objeto de identificar los tipos de productos transportados entre cada par origen y destino y el tipo de vehículo utilizado. Para los vehículos con carga “Contenedor” fue definido como “otras manufacturas”
591. Específicamente en el caso del Puerto de Callao, las proyecciones adoptadas para los vehículos fueron basadas en datos detallados de entrada y salida de productos en el puerto, buque a buque, para todo el año de 2009. Así, los pares OD que tenían origen o destino en el Puerto de Callao fueron desplazados por los viajes calculados a través de los datos del puerto. Es importante señalar que esto ha sido obtenido de los datos del Puerto de Callao buque a buque y de los datos de entrada y salida de camiones del Puerto de Callao.
592. Inicialmente los productos declarados por los choferes de camión en la encuesta hecha por la consultoría fueron agregados en las categorías presentadas, con el objeto de obtener matrices desagregadas por productos, siempre manteniendo la desagregación por tipo de vehículo, conforme ejemplo siguiente:

Tabla 39. Ejemplo de Matrices OD desagregadas por producto

Tráyer

Origen	Destino	Producto 1	Producto 2	Producto 3	Total
A	B	100	-	-	100
A	E	25	25	50	100
B	C	100	200	700	1000
C	D	-	50	150	200

Medianos

Origen	Destino	Producto 1	Producto 2	Producto 3	Total
A	B	-	100	-	100
A	E	100	50	50	200
B	C	800	200	-	1000
C	D	250	250	-	500

593. Con estas matrices fue posible obtener matrices de proporciones de viajes, donde cada celda presentada posee la proporción de viajes de un producto relativa al total de viajes del par OD correspondiente, conforme al modelo siguiente:

Tabla 40. Ejemplo de Matriz de proporciones desagregadas por producto

Tráyeres

Origen	Destino	Producto 1	Producto 2	Producto 3	Total
A	B	100%	-	-	100%
A	E	25%	25%	50%	100%
B	C	10%	20%	70%	100%
C	D	-	25%	75%	100%

Medianos

Origen	Destino	Producto 1	Producto 2	Producto 3	Total
A	B	-	100%	-	100%
A	E	50%	25%	25%	100%
B	C	80%	20%	-	100%
C	D	50%	50%	-	100%

594. Con estas proporciones fue posible desagregar las matrices del Año Base en matrices por producto, posibilitando la proyección diferenciada, con base en los productos transportados, para cada tipo de vehículo, conforme a lo siguiente:

Tabla 41. Ejemplo de desagregación en productos de la matriz del Año Base

Trailers						
Origen	Destino	Ano Base	Producto 1	Producto 2	Producto 3	Total
A	B	15	15	-	-	15
A	E	12	3	3	6	12
B	C	20	2	4	14	20
C	D	16	-	4	12	16

Medianos						
Origen	Destino	Ano Base	Producto 1	Producto 2	Producto 3	Total
A	B	25	-	25	-	25
A	E	16	8	4	4	16
B	C	10	8	2	-	10
C	D	26	13	13	-	26

595. Utilizando las desagregaciones obtenidas con las proyecciones propuestas para cada producto fueron obtenidos los siguientes resultados para las proyecciones de los viajes de vehículos de carga. El procedimiento para la obtención de las proyecciones por tipo de vehículo de carga se detalla en el anexo 4:

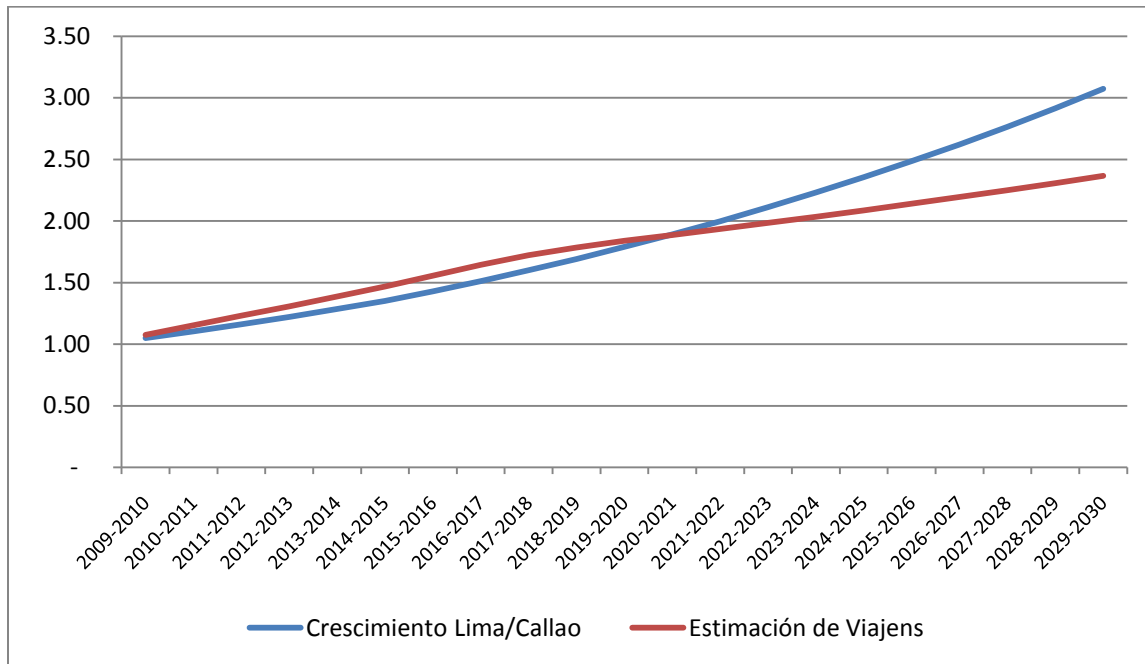
Tabla 42. Valores de las proyecciones obtenidos por tipo de vehículo de carga

	Pequeño	Medio	Tráiler
2007-2010	4,97%	5,29%	5,30%
2010-2015	5,17%	5,22%	5,23%
2015-2020	5,70%	5,64%	5,66%
2020-2025	5,64%	5,60%	5,61%
2025-2030	5,42%	5,35%	5,35%

596. El crecimiento adoptado para los autos privados ha sido definido con base en el crecimiento promedio del PBI del Perú. Inicialmente fueron adoptadas elasticidades

Tráfico X PBI de 1,5, valor este considerado adecuado para países en desarrollo, cuyo tráfico tiende a crecer sensiblemente más que el PBI en los primeros años de desarrollo sostenible, hasta que la demanda reprimida sea menor. Después este valor ha sido reducido gradualmente hasta el término del “mediano plazo” o sea hasta el año de 2017, donde fue utilizada una elasticidad de 1.

597. Es sabido que, a largo plazo, el crecimiento de viajes de autos no acompaña más directamente el crecimiento del PBI, pues después de un tiempo de crecimiento económico sostenible, las personas ya se están desplazando en plenitud, y aun que la economía del país crezca, el número de viajes ya no acompaña este crecimiento; lo que caracteriza el comportamiento de los viajeros en los países de economía más desarrollada y estable.
598. Para evitar posibles subestimaciones en la proyección del PBI, ya que a lo largo plazo hay una tendencia natural de disminución de las tasas de crecimiento, se ha estipulado que el crecimiento del PBI se estabilizará en 3% al año a partir de 2020, reduciendo gradualmente su crecimiento entre los años de 2017 a 2020. En las economías de los países sudamericanos en general, como hay muchos cambios en las políticas económicas, no se puede estimar crecimientos del PBI a períodos muy largos y por tanto es de aceptable uso en este tipo de proyecciones que a partir de un cierto período se defina una estabilización a una tasa fija de crecimiento definida con base en las cifras anteriores.
599. Para esos años también hubo una disminución gradual en los valores de las elasticidades, que pasarán de 1,0 en 2017 a 0,85 en 2020, valor considerado como adecuado para países cuyo crecimiento económico tiende a estar estabilizado. A continuación se presenta un gráfico comparativo de los valores del crecimiento del número de viajes y el crecimiento estimado para la economía de Lima Metropolitana.

Figura 150. Crecimiento de Lima/Callao x Crecimiento Viajes de Auto

600. Con el método descrito, fueron obtenidas las siguientes tasas promedio de crecimiento para los viajes de autos en el área de estudio:

Tabla 43. Valores de proyecciones obtenidas para autos

Período	Crecimiento de Viajes
2009-2010	7,4%
2010-2011	7,3%
2011-2012	6,7%
2012-2013	6,2%
2013-2014	6,1%
2014-2015	6,0%
2015-2016	5,9%
2016-2017	5,8%
2017-2018	4,7%
2018-2019	3,7%
2019-2020	3,0%
2020-2030	2,6%

VII. MACRO MODELACIÓN

601. Durante el desarrollo de la consultoría para llegar a la evaluación de los proyectos y la posterior construcción del plan de inversiones se realizaron ejercicios de macro simulación sobre el impacto en la malla vial de proyectos propuestos por la consultoría o contratados o a contratar, elegidos para observar algunos puntos críticos identificados a través los indicadores de desempeño del tráfico en la red de modelación.
602. Para este ejercicio ha configurado un grupo de escenarios que se construyen a partir del escenario base y se van incorporando acumulativamente proyectos escogidos inicialmente para evaluar su impacto en materia de transporte y sin ninguna otra consideración para este momento del estudio.
603. La configuración de los escenarios futuros es:

Año	Contexto/Proyecto
2009	Escenario de Calibración
2010	Escenario Actual
2011	Implantación de medidas de manejo y control de tráfico en las vías arteriales y colectoras en las áreas más congestionadas
2012	Duplicación y mejoras en la Avenida Néstor Gambeta
2013	Implantación de la Línea Amarilla
2014	Mejoras en Avenida Elmer Faucet, Avenida Santa Rosa, implantación de la vía en la margen derecha del Rímac y Avenida Henry Meiggs.
2015	Implantación de un Sistema de Transporte Público Masivo en toda Lima Metropolitana
2016	Implantación de políticas de restricción al uso del auto particular
2017	Implantación del Periférico Vial Norte

2018

Aumento de la capacidad de los trenes para minería

604. El modelo de asignación ha sido corrido para cada escenario, con su correspondiente matriz de viajes expandida según los modelos de crecimiento para el año en que hubo la implantación del proyecto o cambio en la red.
605. Para cada escenario de modelación, se ha hecho los cambios en la red correspondientes al aumento de capacidad, sea en número de carriles o en mejoras operacionales en términos de velocidad cuando una vía sube de jerarquía (de arterial para expresa, por ejemplo), o cuando se presenta una disminución en la demanda de viajes de autos.
606. Como se mencionó anteriormente, todos los escenarios son acumulativos, es decir, las medidas propuestas en el escenario anterior se mantienen en todos los escenarios hacia el futuro.
607. Para evaluar el desempeño del tráfico en la red, se ha elegido la relación volumen/capacidad, para expresar el nivel de servicio en los tramos; adicionalmente por ser esta un buen indicador macroscópico de congestión en redes de tráfico. Los colores de los tramos en la Figura 151 a Figura 187 representan los niveles de servicio considerando la esta relación, conforme la Tabla 44 abajo.

Tabla 44. Niveles de servicio considerando la relación volumen/capacidad – fuente HCM

Nivel de Servicio	Relación máxima de volumen/capacidad
A	0,25
B	0,40
C	0,60
D	0,80
E	1,00
F	> 1,00

608. En los análisis que se pueden hacer a partir de los gráficos del presente capítulo, se puede observar la evolución del tráfico en la red vial base en reacción a las medidas y proyectos sugeridos.

609. Los tramos en negro (Nivel F) son donde hay mayor congestión de tráfico, mejorando conforme al color presente de rojo (Nivel E) a amarillo (Nivel D), pasando por tonos de naranja, hasta llegar a la situación de muy bueno (Nivel A) representada por el color azul claro.
610. El escenario de la situación actual aparece en la Figura 151, donde se nota que las vías arteriales y colectoras están bastante congestionadas en la hora punta de la mañana (Niveles E y F- negro y rojo).

Figura 151. Relación volumen/capacidad para la Red Actual – Pico Mañana

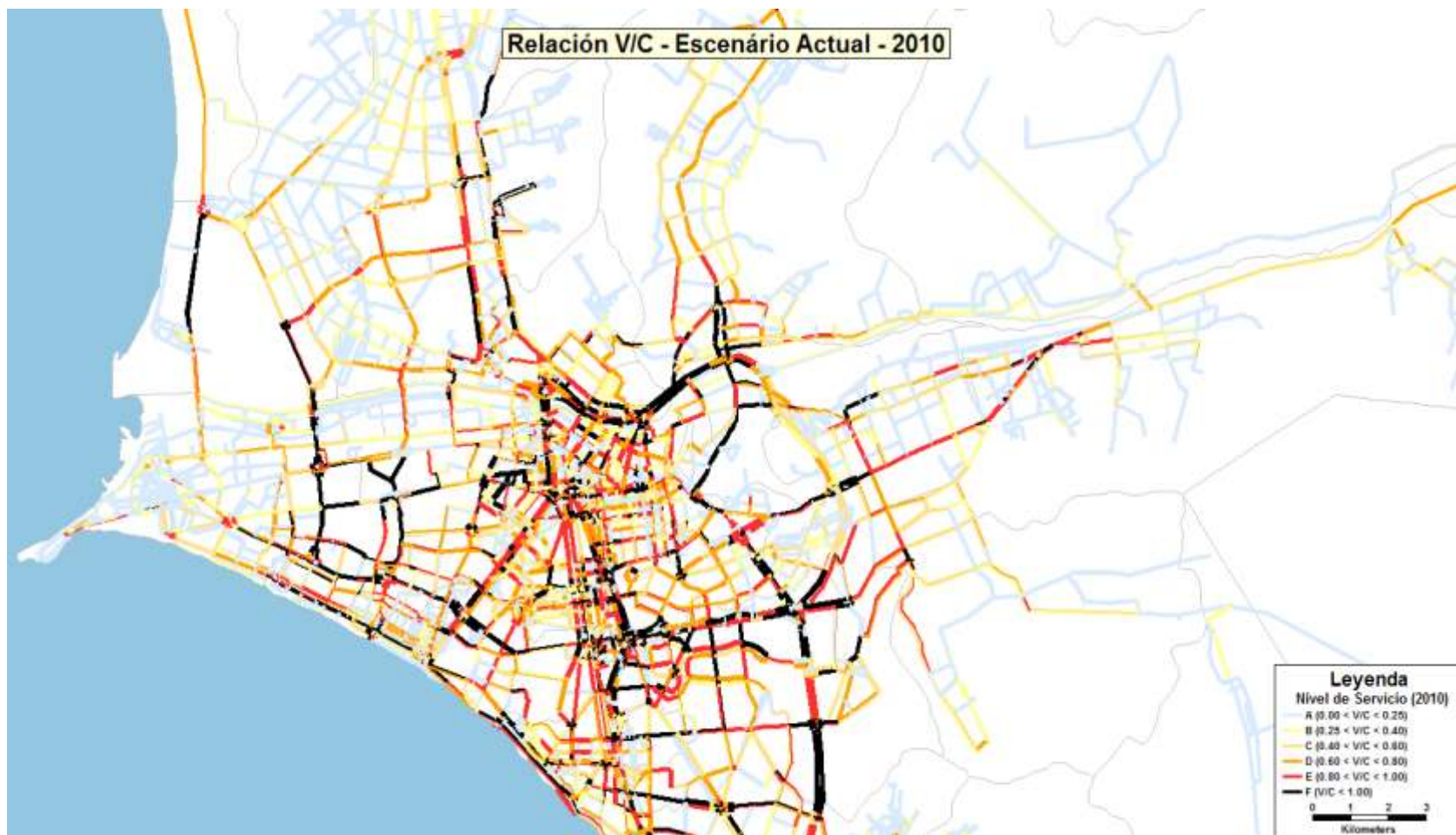


Figura 152. Relación volumen/capacidad para la Red Actual – Pico Tarde

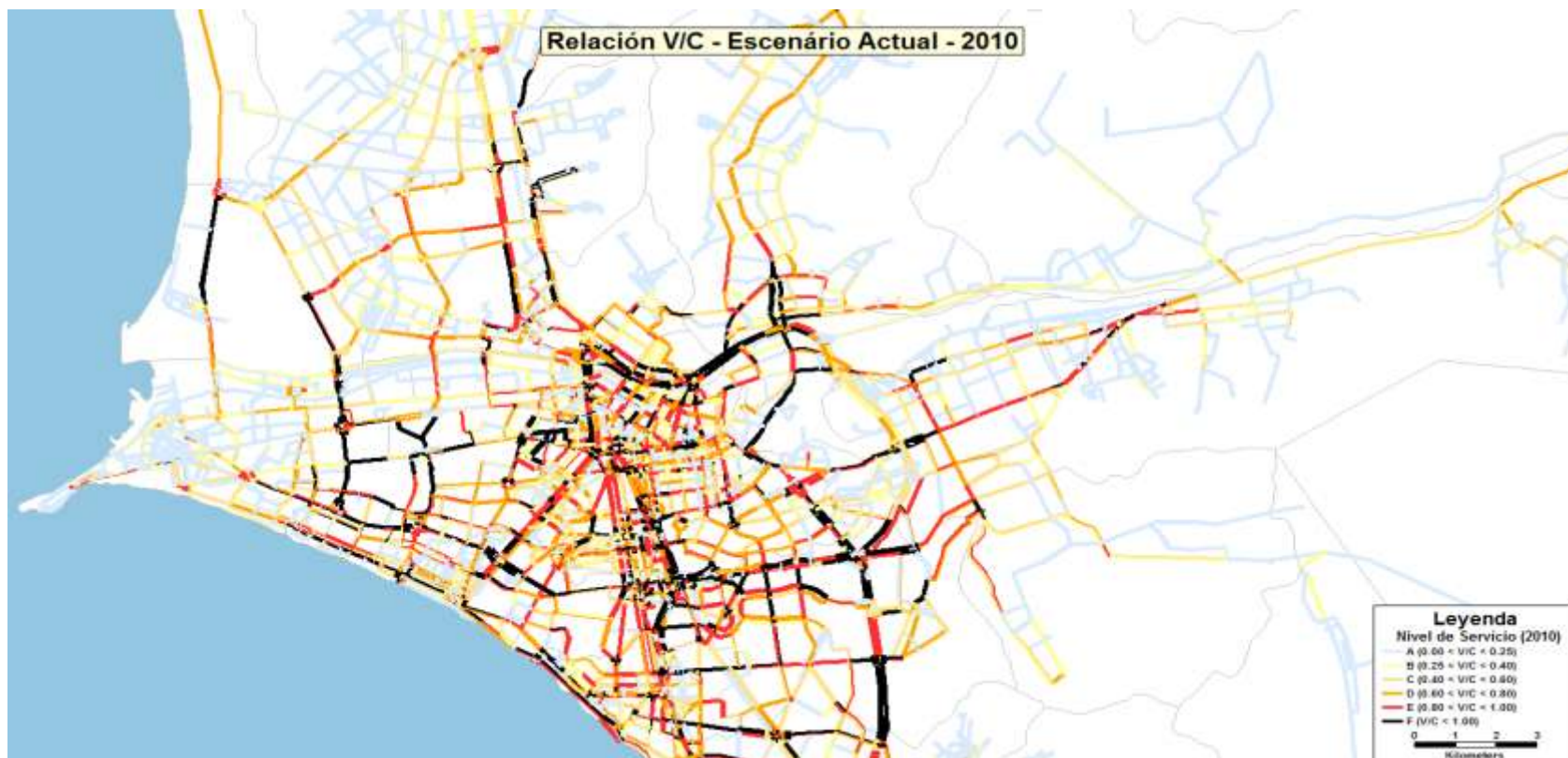


Figura 153. Cargamentos de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para la situación actual



611. Para un mejor entendimiento de los impactos de los proyectos en el sistema vial, fueron se definieron tres hipótesis de escenarios:

- A – No hacer nada: en esta hipótesis se ha corrido el modelo considerando el crecimiento vegetativo, pero sin ninguna modificación en la red vial. Esto significa evaluar lo que podría pasar si no se hiciera nada (ninguna obra ni medida tomada).
- B – Todos los proyectos en sus respectivos años de implantación, pero con la matriz de viajes del año 2010. Este escenario es puramente didáctico, para evaluar los efectos de los proyectos solos, sin la influencia del crecimiento vegetativo; y
- C- Todos los proyectos en sus respectivos años de implantación, con crecimiento vegetativo. Esta hipótesis considera lo que podría pasar con la red de Lima Metropolitana, suponiendo implementar todos los proyectos sugeridos en los años planteados para el presente ejercicio.

612. En la Figura 154 se presenta un cuadro resumen de todos los escenarios e hipótesis de modelación, donde se puede percibir, por la densidad de colores, el estado de carga de la red en todos los escenarios, y también los dos indicadores macroscópicos de desempeño: vehículo*hora, que representa el tiempo total de los vehículos en la red y el indicador vehículo*km, que representa la distancia total recorrida por los vehículos en la red y la velocidad promedio.

Figura 154. Análisis visual de los escenarios de modelación, considerando las tres hipótesis de simulación adoptadas – Pico mañana

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2030
A												
	Vehíc*hora=143.640	Vehíc*hora=164.409	Vehíc*hora=190.362	Vehíc*hora=220.383	Vehíc*hora=258.638	Vehíc*hora=308.188	Vehíc*hora=370.415	Vehíc*hora= 453.349	Vehíc*hora=539.083	Vehíc*hora=704.937	Vehíc*hora=1.265.916	Vehi*hora=2.327.952
	Vehíc*km=3.475.992	Vehíc*km=3.650.566	Vehíc*km=3.833.156	Vehíc*km=4.013.932	Vehíc*km=4.206.491	Vehíc*km=4.419.018	Vehíc*km=4.632.333	Vehíc*km=4.869.853	Vehíc*km=5.075.008	Vehíc*km=5.402.714	Vehíc*km=6.148.698	Vehíc*km=7.001.075
	Vel Promed=24 km/h	Vel Promed=22 km/h	Vel Promed=20 km/h	Vel Promed=18 km/h	Vel Promed=16 km/h	Vel Promed=14 km/h	Vel promed=13 km/h	Vel Promed=11 km/h	Vel Promed=9 km/h	Vel Promed=8 km/h	Vel Promed=5 km/h	Vel Promed=3 km/h
B												
	Vehíc*hora=143.640	Vehíc*hora=129.814	Vehíc*hora=128.706	Vehíc*hora=114.795	Vehíc*hora=125.726	Vehíc*hora=61.014	Vehíc*hora=40.958	Vehíc*hora=40.564	Vehíc*hora=40.564	Vehíc*hora=40.564	Vehíc*hora=40.564	Vehíc*hora=40.564
	Vehíc*km=3.475.992	Vehíc*km=3.457.041	Vehíc*km=3.462.518	Vehíc*km=3.377.257	Vehíc*km=3.450.237	Vehíc*km=2.083.332	Vehíc*km=1.691.409	Vehíc*km=1.704.953	Vehíc*km=1.704.953	Vehíc*km=1.704.953	Vehíc*km=1.704.953	Vehíc*km=1.704.953
	Vel Promed=24 km/h	Vel Promed=27 km/h	Vel Promed=27 km/h	Vel Promed=29 km/h	Vel Promed=27 km/h	Vel Promed=34 km/h	Vel Promed=41 km/h	Vel Promed=42 km/h	Vel Promed=42 km/h	Vel Promed=42 km/h	Vel Promed=42 km/h	Vel Promed=42 km/h
C												
	Vehíc*hora=143.640	Vehíc*hora=146.324	Vehíc*hora=164.374	Vehíc*hora=160.164	Vehíc*hora=211.978	Vehíc*hora=142.760	Vehíc*hora=88.783	Vehíc*hora=102.435	Vehíc*hora=118.156	Vehíc*hora=147.287	Vehíc*hora=243.551	Vehíc*hora=432.901
	Vehíc*km=3.475.992	Vehíc*km=3.628.070	Vehíc*km=3.802.553	Vehíc*km=3.831.718	Vehíc*km=4.146.655	Vehíc*km=2.919.588	Vehíc*km=2.495.394	Vehíc*km=2.687.944	Vehíc*km=2.833.847	Vehíc*km=3.072.736	Vehíc*km=3.649.125	Vehíc*km= 4.348.120
	Vel Promed=24 km/h	Vel Promed=25 km/h	Vel Promed=23 km/h	Vel Promed=24 km/h	Vel Promed=20 km/h	Vel Promed=20 km/h	Vel Promed=28 km/h	Vel Promed=26 km/h	Vel Promed=24 km/h	Vel Promed=21 km/h	Vel Promed=15 km/h	Vel Promed=10 km/h

Hipótesis A: No hacer nada – en esta hipótesis, se ha considerado el crecimiento vegetativo de Lima metropolitana en la red actual, sin ninguna modificación hasta el año horizonte final de este estudio

Hipótesis B: Implementar todos los proyectos SIN crecimiento - en esta hipótesis, de carácter más didáctico, se ha considerado los proyectos sin crecimiento vegetativa, para que se pueda evaluar los efectos de las obras y políticas de transportes aisladamente.

Hipótesis C: Implementar todos los proyectos CON crecimiento – en esta hipótesis se ha considerado todos los proyectos propuestos más el crecimiento vegetativo de Lima Metropolitana.

613. En un primer análisis del cuadro, se observa que a partir del año 2015 los niveles de servicio en la red de Lima Metropolitana colapsan, si no se hiciera nada. Se observa cómo a partir del año 2015 los tramos con niveles de servicio F predominan, llegando en el 2030 a una situación bastante crítica.

Tabla 45. Niveles de servicio en las secciones de control, para todos los años de estudio, Hipótesis A – Hora Pico Mañana

Hipótesis A - Hora Punta Mañana														
Vehículos equivalentes / capacidad														
Sección	Nombre de la Vía	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2030
S1	Argentina	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D
		0,32	0,34	0,35	0,37	0,38	0,37	0,40	0,43	0,48	0,48	0,53	0,65	0,77
S2	Nestor Gambetta	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	F
		0,81	0,85	0,89	0,93	0,97	1,00	1,03	1,07	1,09	1,11	1,15	1,23	1,35
S3	Nestor Gambetta	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E	E	E	F
		0,65	0,69	0,72	0,76	0,79	0,82	0,84	0,88	0,90	0,90	0,91	0,99	1,06
S4	Canta Callao	C	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E	F	F
		0,60	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,78	0,81	0,85	0,87	0,92	1,05	1,10
S5	Universitaria	D	E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F
		0,77	0,82	0,86	0,90	0,95	0,97	0,99	1,02	1,04	1,11	1,12	1,22	1,40
S6	Alfredo Mendiola (Pan. Norte)	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E	F	F
		0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81	0,84	0,87	0,90	0,94	1,04	1,13
S7	Tupac Amaru	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	D	D
		0,33	0,35	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,49	0,51	0,53	0,55	0,63	0,71
S8	Universitaria	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	E	E
		0,45	0,48	0,51	0,54	0,58	0,61	0,64	0,67	0,68	0,71	0,74	0,82	0,88
S9	Carretera Central	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D
		0,43	0,45	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,54	0,55	0,58	0,65	0,70
S10	Evitamiento	C	C	C	C	C	C	D	D	D	E	E	F	F
		0,46	0,49	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,68	0,74	0,81	0,89	1,13	1,38
S11	Los Heroes	E	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		0,99	1,01	1,03	1,06	1,11	1,15	1,18	1,20	1,25	1,26	1,31	1,40	1,51
S12	Panamerica Sur	A	A	A	A	A	B	B	B	C	C	C	C	D
		0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,29	0,35	0,38	0,42	0,44	0,48	0,56	0,66
S13	Santa Rosa	A	A	B	B	B	B	C	C	D	D	D	E	F
		0,22	0,25	0,27	0,30	0,34	0,38	0,49	0,55	0,66	0,69	0,77	0,88	1,04
S14	9 de octubre	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,32	1,36	1,43	1,45	1,48	1,52	1,56	1,60	1,62	1,67	1,74	1,89	2,09
S15	Javier Prado X Paseo de La Republica	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,83	1,91	2,04	2,08	2,18	2,31	2,38	2,52	2,61	2,74	2,87	3,19	3,60
S16	La Marina X Elmer Faucett	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,32	1,37	1,43	1,49	1,55	1,58	1,66	1,76	1,82	1,90	2,03	2,28	2,59
S17	Brasil X Republica Dominicana	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,12	1,15	1,17	1,21	1,23	1,29	1,36	1,38	1,46	1,50	1,58	1,75	1,99
S18	Paseo de La Republica X Javier Prado	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,57	1,61	1,68	1,75	1,81	1,89	1,96	2,04	2,13	2,22	2,33	2,58	2,84

Tabla 46. Niveles de servicio en las secciones de control para todos los años de estudio, Hipótesis A – Hora Pico Tarde

Hipótesis A - Hora Punta Tarde														
Vehículos equivalentes / capacidad														
Sección	Nombre de la Vía	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2030
S1	Argentina	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	E
		0,39	0,41	0,44	0,46	0,47	0,49	0,50	0,55	0,57	0,60	0,59	0,73	0,82
S2	Nestor Gambetta	D	E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F
		0,77	0,80	0,84	0,88	0,91	0,94	0,97	1,01	1,04	1,08	1,13	1,28	1,44
S3	Nestor Gambetta	D	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E	F	F
		0,62	0,65	0,67	0,70	0,73	0,76	0,80	0,83	0,87	0,90	0,97	1,16	1,37
S4	Canta Callao	C	C	D	D	D	D	D	D	D	E	E	E	F
		0,55	0,57	0,61	0,64	0,68	0,71	0,74	0,74	0,77	0,81	0,86	0,96	1,06
S5	Universitaria	E	E	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		0,92	0,96	1,00	1,05	1,08	1,13	1,15	1,16	1,19	1,23	1,30	1,41	1,57
S6	Alfredo Mendiola (Pan. Norte)	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		0,90	0,93	0,96	1,00	1,04	1,07	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20	1,26	1,34
S7	Tupac Amaru	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	E
		0,47	0,49	0,52	0,55	0,57	0,59	0,62	0,64	0,66	0,65	0,67	0,72	0,82
S8	Universitaria	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E
		0,43	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,58	0,60	0,63	0,66	0,70	0,77	0,87
S9	Carretera Central	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	E	E
		0,57	0,60	0,63	0,66	0,68	0,71	0,74	0,74	0,73	0,73	0,74	0,80	0,90
S10	Evitamiento	C	C	C	D	D	E	E	E	F	F	F	F	F
		0,41	0,47	0,56	0,64	0,72	0,80	0,88	0,95	1,03	1,07	1,17	1,37	1,60
S11	Los Heroes	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,14	1,15	1,17	1,18	1,19	1,20	1,20	1,20	1,21	1,21	1,23	1,25	1,30
S12	Panamerica Sur	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C
		0,14	0,15	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19	0,19	0,21	0,22	0,25	0,32	0,43
S13	Santa Rosa	B	C	C	C	D	D	D	D	E	E	E	F	F
		0,36	0,43	0,51	0,58	0,64	0,70	0,73	0,76	0,81	0,85	0,90	1,12	1,25
S14	9 de octubre	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,29	1,34	1,38	1,41	1,47	1,51	1,56	1,65	1,73	1,81	1,92	2,16	2,42
S15	Javier Prado X Paseo de La Republica	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,84	1,92	2,02	2,12	2,22	2,32	2,43	2,53	2,68	2,77	2,95	3,30	3,74
S16	La Marina X Elmer Faucett	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,15	1,18	1,20	1,25	1,29	1,34	1,40	1,45	1,53	1,58	1,70	1,90	2,15
S17	Brasil X Republica Dominicana	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,10	1,12	1,15	1,18	1,22	1,23	1,27	1,33	1,42	1,47	1,54	1,68	1,93
S18	Paseo de La Republica X Javier Prado	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,62	1,68	1,74	1,82	1,89	2,01	2,09	2,18	2,26	2,34	2,45	2,73	3,04

614. En la hipótesis B y C respectivamente con y sin crecimiento, pero incluyendo todos los proyectos en sus años de implantación, se observa que a partir del año 2015 y 2016 los niveles de servicio de la red mejoran, como reacción también a la implantación del Sistema de Transporte Público Masivo y las medidas de restricción al vehículo particular.

615. En las Tabla 47 a 50 se presentan los cuadros con los niveles de servicio en las 18 secciones de control elegidas.

Tabla 47. Niveles de servicio en las secciones de control, para todos los años de estudio, Hipótesis B – Hora Pico Mañana

Hipótesis B - Hora Punta Mañana														
Vehículos equivalentes / capacidad														
Sección	Nombre de la Vía	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2030
S1	Argentina	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A
		0,34	0,34	0,33	0,34	0,32	0,31	0,16	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
S2	Nestor Gambetta	E	E	E	C	C	B	A	A	A	A	A	A	A
		0,85	0,85	0,84	0,44	0,49	0,33	0,22	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
S3	Nestor Gambetta	D	D	D	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		0,69	0,69	0,69	0,36	0,36	0,37	0,30	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
S4	Canta Callao	D	D	D	D	C	D	C	B	A	A	A	A	A
		0,62	0,62	0,63	0,65	0,56	0,64	0,45	0,38	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
S5	Universitaria	E	E	E	D	D	C	A	A	A	A	A	A	A
		0,82	0,82	0,81	0,72	0,63	0,46	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
S6	Alfredo Mendiola (Pan. Norte)	D	D	D	D	D	D	B	A	A	A	A	A	A
		0,66	0,66	0,66	0,64	0,63	0,62	0,28	0,23	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
S7	Tupac Amaru	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C
		0,35	0,35	0,35	0,36	0,37	0,36	0,39	0,33	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
S8	Universitaria	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A
		0,48	0,48	0,48	0,52	0,51	0,50	0,22	0,16	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
S9	Carretera Central	C	C	C	C	C	C	B	A	A	A	A	A	A
		0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,26	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
S10	Evitamiento	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A
		0,49	0,49	0,45	0,45	0,59	0,45	0,08	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
S11	Los Heroes	F	F	F	E	E	F	A	A	A	A	A	A	A
		1,01	1,01	1,01	1,00	0,98	1,01	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
S12	Panamerica Sur	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		0,19	0,19	0,19	0,19	0,21	0,19	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
S13	Santa Rosa	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		0,25	0,25	0,24	0,21	0,20	0,13	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
S14	9 de octubre	F	F	F	F	F	F	E	D	C	C	C	C	C
		1,36	1,36	1,40	1,40	1,31	1,41	0,92	0,64	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
S15	Javier Prado X Paseo de La Republica	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,91	1,91	1,67	1,67	1,61	1,66	1,53	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
S16	La Marina X Elmer Faucett	F	F	F	F	F	F	E	E	E	E	E	E	E
		1,37	1,37	1,11	1,10	1,10	1,26	0,96	0,84	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
S17	Brasil X Republica Dominicana	F	F	E	E	E	E	D	C	C	C	C	C	C
		1,15	1,15	0,95	0,94	0,87	0,92	0,67	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
S18	Paseo de La Republica X Javier Prado	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,61	1,61	1,51	1,50	1,47	1,58	1,55	1,44	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34

Tabla 48. Niveles de servicio en las secciones de control, para todos los años de estudio, Hipótesis B – Hora Pico Tarde

Hipótesis B - Hora Punta Tarde														
Vehículos equivalentes / capacidad														
Sección	Nombre de la Vía	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2030
S1	Argentina	C	C	B	C	B	C	B	A	A	A	A	A	A
		0,41	0,41	0,38	0,45	0,38	0,40	0,26	0,21	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
S2	Nestor Gambetta	E	E	D	D	D	C	A	A	B	B	B	B	B
		0,80	0,80	0,80	0,68	0,70	0,51	0,23	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
S3	Nestor Gambetta	D	D	D	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A
		0,65	0,65	0,65	0,37	0,36	0,38	0,28	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
S4	Canta Callao	C	C	C	E	C	E	C	B	B	B	B	B	B
		0,57	0,57	0,52	0,80	0,58	0,96	0,43	0,31	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
S5	Universitaria	E	E	E	E	E	D	B	B	A	A	A	A	A
		0,96	0,96	0,93	0,83	0,84	0,73	0,38	0,28	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
S6	Alfredo Mendiola (Pan. Norte)	E	E	E	E	E	E	D	C	C	C	C	C	C
		0,93	0,93	0,93	0,89	0,90	0,87	0,68	0,57	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
S7	Tupac Amaru	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
		0,49	0,49	0,49	0,49	0,51	0,49	0,52	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
S8	Universitaria	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A
		0,43	0,43	0,43	0,45	0,47	0,48	0,11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
S9	Carretera Central	D	D	D	D	C	D	C	B	B	B	B	B	B
		0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,40	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
S10	Evitamiento	C	C	B	B	E	B	A	A	A	A	A	A	A
		0,47	0,47	0,33	0,33	0,94	0,34	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
S11	Los Heroes	F	F	F	F	F	F	B	B	B	B	B	B	B
		1,15	1,15	1,15	1,15	1,02	1,14	0,37	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
S12	Panamerica Sur	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		0,15	0,15	0,15	0,15	0,19	0,15	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
S13	Santa Rosa	C	C	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		0,43	0,43	0,39	0,26	0,24	0,18	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
S14	9 de octubre	F	F	F	F	F	F	E	D	C	C	C	C	C
		1,34	1,34	1,33	1,32	1,20	1,33	0,80	0,71	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
S15	Javier Prado X Paseo de La Republica	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,92	1,92	1,67	1,65	1,47	1,65	1,45	1,29	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
S16	La Marina X Elmer Faucett	F	F	E	F	E	F	E	D	D	D	D	D	D
		1,18	1,18	0,99	1,00	0,98	1,25	0,93	0,77	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
S17	Brasil X Republica Dominicana	F	F	F	F	F	F	E	D	D	D	D	D	D
		1,12	1,12	1,02	1,00	1,01	1,00	0,83	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
S18	Paseo de La Republica X Javier Prado	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,68	1,68	1,52	1,52	1,49	1,60	1,54	1,47	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34

Tabla 49. Niveles de servicio en las secciones de control, para todos los años de estudio, Hipótesis C – Hora Pico Mañana

Hipótesis C - Hora Punta Mañana														
Vehículos equivalentes / capacidad														
Sección	Nombre de la Vía	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2030
S1	Argentina	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	B	B
		0,32	0,34	0,35	0,38	0,36	0,38	0,22	0,20	0,21	0,21	0,24	0,30	0,37
S2	Nestor Gambetta	E	E	E	C	C	C	B	B	B	B	B	C	C
		0,81	0,85	0,88	0,51	0,56	0,41	0,30	0,28	0,29	0,30	0,33	0,42	0,57
S3	Nestor Gambetta	D	D	D	B	C	C	C	B	B	B	C	C	C
		0,65	0,69	0,72	0,39	0,41	0,45	0,40	0,37	0,38	0,39	0,42	0,49	0,58
S4	Canta Callao	C	D	D	D	D	E	C	C	B	B	B	B	C
		0,60	0,62	0,67	0,72	0,65	0,80	0,60	0,54	0,31	0,32	0,34	0,39	0,44
S5	Universitaria	D	E	E	D	D	D	B	A	A	B	B	C	C
		0,77	0,82	0,85	0,79	0,75	0,61	0,34	0,19	0,24	0,28	0,34	0,43	0,57
S6	Alfredo Mendiola (Pan. Norte)	D	D	D	D	D	D	C	B	B	B	C	C	D
		0,63	0,66	0,69	0,69	0,71	0,73	0,41	0,35	0,37	0,40	0,45	0,58	0,70
S7	Tupac Amaru	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	D
		0,33	0,35	0,38	0,40	0,44	0,44	0,49	0,45	0,52	0,54	0,56	0,59	0,63
S8	Universitaria	C	C	C	C	D	C	B	B	B	B	B	C	C
		0,45	0,48	0,51	0,59	0,61	0,60	0,34	0,27	0,32	0,34	0,38	0,45	0,51
S9	Carretera Central	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	C	C
		0,43	0,45	0,46	0,48	0,49	0,50	0,33	0,31	0,33	0,34	0,36	0,42	0,49
S10	Evitamiento	C	C	C	C	D	C	B	A	A	B	B	C	D
		0,46	0,49	0,48	0,51	0,73	0,57	0,30	0,20	0,21	0,25	0,32	0,45	0,62
S11	Los Heroes	E	F	F	F	E	F	A	A	A	A	A	A	B
		0,99	1,01	1,03	1,06	0,99	1,14	0,14	0,13	0,14	0,15	0,16	0,23	0,40
S12	Panamerica Sur	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C
		0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	0,24	0,20	0,13	0,17	0,19	0,21	0,25	0,41
S13	Santa Rosa	A	A	B	A	B	A	A	A	A	A	A	A	B
		0,22	0,25	0,26	0,25	0,27	0,19	0,09	0,07	0,09	0,10	0,11	0,16	0,35
S14	9 de octubre	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,32	1,36	1,47	1,49	1,49	1,58	1,21	1,11	1,10	1,12	1,18	1,26	1,33
S15	Javier Prado X Paseo de La Republica	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,83	1,91	1,73	1,80	1,75	1,93	1,80	1,65	1,71	1,73	1,85	1,97	2,18
S16	La Marina X Elmer Faucett	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,32	1,37	1,13	1,13	1,15	1,35	1,13	1,03	1,06	1,09	1,12	1,20	1,36
S17	Brasil X Republica Dominicana	F	F	F	F	F	F	E	E	E	E	F	F	F
		1,12	1,15	1,02	1,08	1,05	1,15	0,96	0,84	0,90	0,94	1,00	1,07	1,19
S18	Paseo de La Republica X Javier Prado	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,57	1,61	1,56	1,62	1,58	1,83	1,78	1,63	1,59	1,61	1,67	1,80	1,99

Tabla 50. Niveles de servicio en las secciones de control, para todos los años de estudio, Hipótesis C – Hora Pico Tarde

Hipótesis C - Hora Punta Tarde														
Vehículos equivalentes / capacidad														
Sección	Nombre de la Vía	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2030
S1	Argentina	B	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	C
		0,39	0,41	0,41	0,48	0,48	0,46	0,39	0,34	0,27	0,28	0,30	0,37	0,43
S2	Nestor Gambetta	D	E	E	D	E	D	C	B	C	C	C	D	E
		0,77	0,80	0,83	0,76	0,84	0,72	0,40	0,32	0,45	0,49	0,56	0,74	0,90
S3	Nestor Gambetta	D	D	D	C	C	C	B	B	B	B	C	C	D
		0,62	0,65	0,67	0,42	0,43	0,48	0,39	0,37	0,37	0,39	0,44	0,55	0,66
S4	Canta Callao	C	C	C	E	D	F	D	D	C	C	C	C	D
		0,55	0,57	0,55	0,90	0,74	1,13	0,78	0,61	0,41	0,43	0,46	0,55	0,61
S5	Universitaria	E	E	E	E	E	E	D	C	C	C	C	D	E
		0,92	0,96	0,97	0,91	0,93	0,88	0,61	0,50	0,49	0,53	0,60	0,73	0,84
S6	Alfredo Mendiola (Pan. Norte)	E	E	E	E	E	E	E	D	D	D	D	D	E
		0,90	0,93	0,97	0,94	0,97	0,98	0,84	0,77	0,70	0,71	0,73	0,80	0,89
S7	Tupac Amaru	C	C	C	C	D	D	C	C	C	C	C	D	D
		0,47	0,49	0,52	0,54	0,60	0,60	0,55	0,53	0,56	0,57	0,58	0,61	0,66
S8	Universitaria	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	B
		0,43	0,43	0,45	0,51	0,54	0,52	0,17	0,13	0,15	0,16	0,17	0,24	0,34
S9	Carretera Central	C	D	D	D	D	D	C	C	C	C	C	D	D
		0,57	0,60	0,63	0,65	0,68	0,71	0,54	0,49	0,52	0,54	0,58	0,69	0,79
S10	Evitamiento	C	C	B	B	F	C	B	A	A	A	B	D	E
		0,41	0,47	0,35	0,37	1,05	0,54	0,27	0,11	0,11	0,13	0,27	0,62	0,89
S11	Los Heroes	F	F	F	F	F	F	C	C	C	C	C	D	D
		1,14	1,15	1,16	1,18	1,04	1,18	0,54	0,46	0,49	0,52	0,55	0,62	0,69
S12	Panamerica Sur	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B
		0,14	0,15	0,16	0,17	0,22	0,18	0,15	0,14	0,15	0,16	0,17	0,22	0,27
S13	Santa Rosa	B	C	C	B	C	C	A	A	A	A	A	B	C
		0,36	0,43	0,47	0,38	0,40	0,44	0,19	0,10	0,10	0,12	0,17	0,34	0,60
S14	9 de octubre	F	F	F	F	F	F	E	E	D	E	E	F	F
		1,29	1,34	1,36	1,39	1,31	1,47	0,99	0,90	0,77	0,81	0,87	1,00	1,19
S15	Javier Prado X Paseo de La Republica	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,84	1,92	1,74	1,82	1,62	1,93	1,78	1,60	1,61	1,66	1,75	1,90	2,10
S16	La Marina X Elmer Faucett	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,15	1,18	1,01	1,05	1,03	1,36	1,14	1,06	1,04	1,08	1,12	1,20	1,30
S17	Brasil X Republica Dominicana	F	F	F	F	F	F	E	E	E	E	E	E	F
		1,10	1,12	1,03	1,04	1,05	1,06	0,89	0,87	0,87	0,89	0,90	0,92	1,00
S18	Paseo de La Republica X Javier Prado	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
		1,62	1,68	1,58	1,65	1,58	1,84	1,79	1,63	1,58	1,63	1,69	1,83	2,00

616. Como puede observarse en las tablas anteriores, en todas las hipótesis hay una mejora importante en los patrones de tráfico a partir de los años 2015 y 2016. Sin embargo llama la atención que los tramos de control ubicados en el 9 de Octubre, Javier Prado, Avenida La Marina, Avenida Brasil y el Paseo de La República siguen congestionados, luego de implementar los proyectos y las medidas mencionadas. Estas avenidas se analizarán con mayor detalle en lo que sigue de la consultoría.

Plan de Manejo y Control de Tráfico (2.011)

617. El primer análisis detallado del escenario base en relación con las condiciones de tráfico en Lima Metropolitana, y pensando en las soluciones y propuestas a corto plazo, se observa que una parte de los problemas en las vías arteriales y colectoras tiene su origen en la baja coordinación semafórica y en el permiso excesivo de giros a la izquierda en vías de doble sentido. Igualmente hay mucha fricción lateral en el carril derecho por el gran número de taxis que paran para recoger pasajeros.
618. Una primera medida, esencial antes de planear el aumento de la oferta vial en cualquier red urbana es tratar debidamente los problemas recién mencionados, con el objeto que el desempeño del sistema vial se maximice; o de lo contrario se corre el riesgo cierto de hacer altas inversiones en nuevas vías y no tener los resultados esperados. La baja coordinación semafórica y falta de planificación del tráfico, por si, consumen parte de la capacidad de las vías.
619. Así, se considera altamente recomendable en el plazo inmediato un Plan de Manejo y Control de Tráfico en Lima Metropolitana, para mejorar el desempeño del sistema vial, y así obtener ganancias de capacidad con bajas inversiones. Eso debería ser realizado aún antes de planear los aumentos en la oferta vial e iniciando con medidas de alto impacto y bajo costo para el interés general, como es la restricción de giros izquierdos, aún en lugares con una alternativa no tan evidente.
620. En vías urbanas congestionadas, se puede considerar, por la literatura y por experiencias en otras ciudades del grupo consultor, que la implantación de este grupo de medidas puede llevar a ganancias de orden de 30% en la capacidad vial, reduciendo los tiempos de viaje y mejorando las condiciones generales de circulación.
621. En las siguientes figuras se presenta la red donde se representa la relación volumen/capacidad con diferentes colores, considerando la implantación de un Plan de Manejo y Control de Tráfico en Lima Metropolitana para 2011.
622. El ejercicio del presente escenario realizado al respecto de todas las vías arteriales y colectoras de la región más congestionada del área de estudio, arrojó como resultado un aumento en su capacidad de hasta el 30%, debido a las mejoras en la coordinación semafórica y en el manejo de tráfico.

623. Es importante señalar que por la experiencia anterior de la consultoría, estudios de manejo y control de tráfico mayormente tienen una ganancia de cerca de 30%, en general. Así, se ha considerado que los problemas en las áreas más congestionadas de Lima y Callao que pueden ser tratados con mejoras en los semáforos y plan de manejo, prohibiendo volteos a la izquierda, el cierre de los cruces por vehículos, cambios en las manos de las vías etc., sean debidamente tratados, no especificando cuales puntos exactamente. Eso debería ser hecho en estudios posteriores, y será presentado en las recomendaciones.
624. Las mejoras en el desempeño de las vías se pueden observar en las figuras siguientes por medio de la disminución de tramos con colores negros y rojos. Sin embargo, en la zona de Avenida Javier Prado Este, Paseo de la República y La Marina aun siguen estando bastante saturadas en el escenario de Manejo y Control de Tráfico. Las avenidas Elmer Faucet y Néstor Gambeta no han sido contempladas con esta medida, pues serán consideradas como proyectos completos de mejoramiento e intervención directa sobre la oferta vial en otros escenarios.
625. Un Plan de Manejo y Control de Tráfico debe incluir equipos para controlar los semáforos en la calle, conectados a un Centro de Control y Despacho Central, donde se defina toda la programación semafórica para cada período del día. Cámaras de TV y paneles con mensajes informativos en las calles también pueden ayudar al trabajo de Manejo y Control. Existen sistemas sofisticados que utilizan modelos de previsión y generan información a los choferes, por internet, celular o radio, de posibles incidentes en las vías y alternativas de desvíos.
626. Un Plan de Manejo y Control de Tráfico debe incluir un detallado análisis de circulación vial, espacios de estacionamiento en la calle, restricción de giros a la izquierda en vías de doble sentido, puntos fijos de parada de taxis y autobuses, etc.

Figura 155. Relación volumen/capacidad para la Red 2011 considerando Plan de Manejo y Control de Tráfico para las vías Arteriales y Colectoras del área más congestionada – Pico Mañana

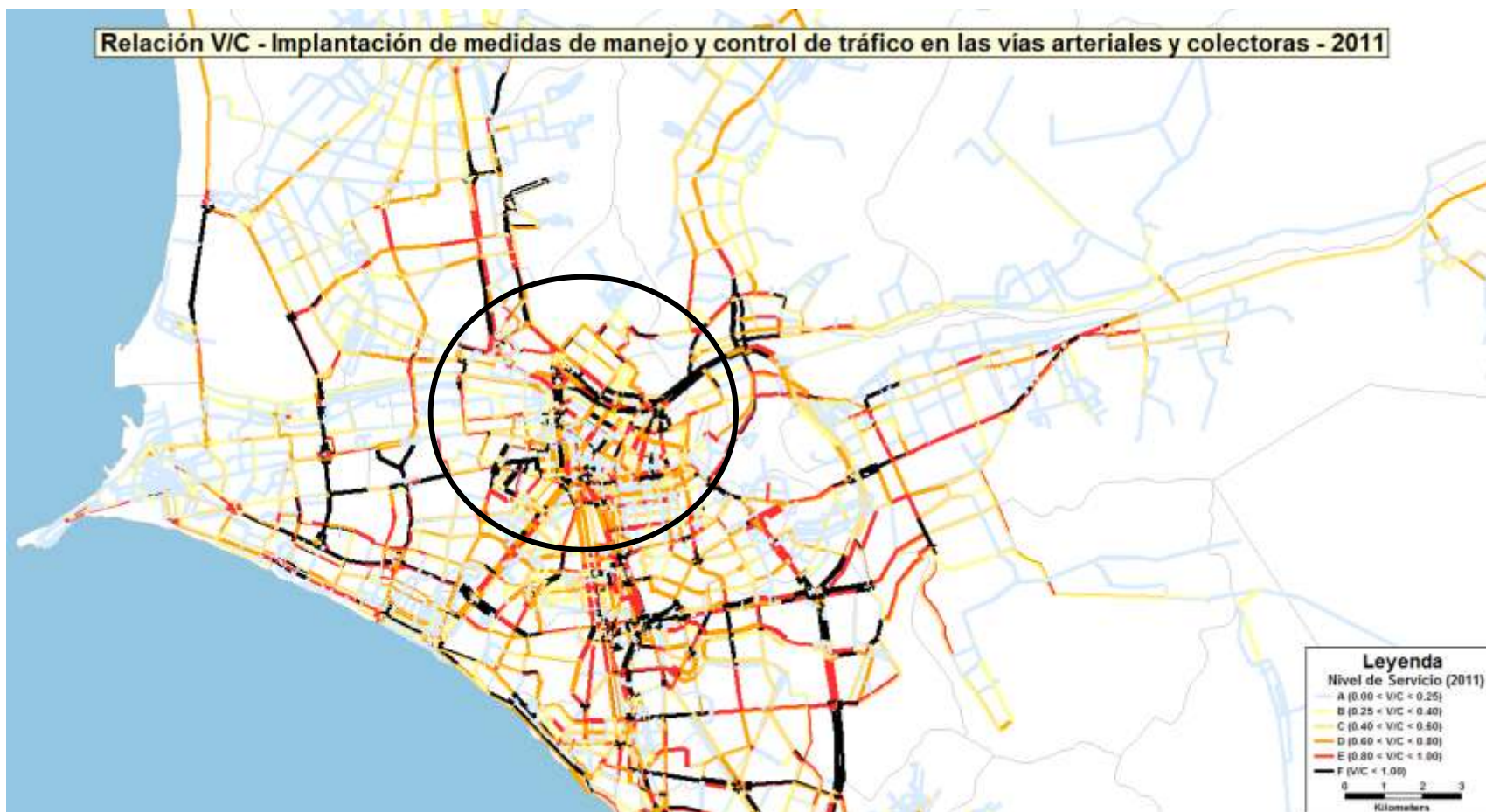


Figura 156. Relación volumen/capacidad para la Red 2011 considerando Plan de Manejo y Control de Tráfico para las vías Arteriales y Colectoras del área más congestionada – Pico Tarde



Figura 157. Cargamentos de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2011 (Manejo y Control de Trafico)



Avenida Néstor Gambeta (2.012)

627. En la Figura 158 se presenta la relación volumen/capacidad en colores, para el escenario que considera las obras de ampliación de la Avenida Néstor Gambeta. Dado que estas obras están en fase de contratación, se ha previsto en este estudio, que posiblemente las obras y mejoras estarán finalizadas para el año de 2012.
628. En términos de modelación, las obras fueron representadas en la red de tráfico con un aumento de un (1) carril por sentido en la vía hasta Ventanilla, que quedaría con tres carriles por sentido; también se considero una mejora general en la operación de la vía, pasando la velocidad de flujo libre a 80 kilómetros por hora. A partir de Ventanilla la Avenida Néstor Gambeta se mantiene con dos carriles y una velocidad de 60 kilómetros por hora en el modelo.
629. En las Figura 158 y 159, se puede observar una mejora importante en la Avenida Néstor Gambeta en las condiciones operativas, al pasar de negro (niveles D y F) a amarillo y naranja claro, (niveles B y C) en el año de 2012. Esta obra impacta directamente las actividades logísticas relacionadas con el Puerto y deberá mejorar las condiciones del sistema vial frente a la implantación de la futura ZAL (Zona de Actividad Logística).
630. En este escenario, se puede observar que no hubo cambios significativos en los niveles de servicio de las vías arteriales y colectoras de las áreas centrales, debido a que ya han sido contempladas sus mejoras por medio del Plan de Manejo y Control de tráfico en el escenario anterior, a pesar del crecimiento vegetativo en la matriz de viajes entre el 2011 y el 2012.

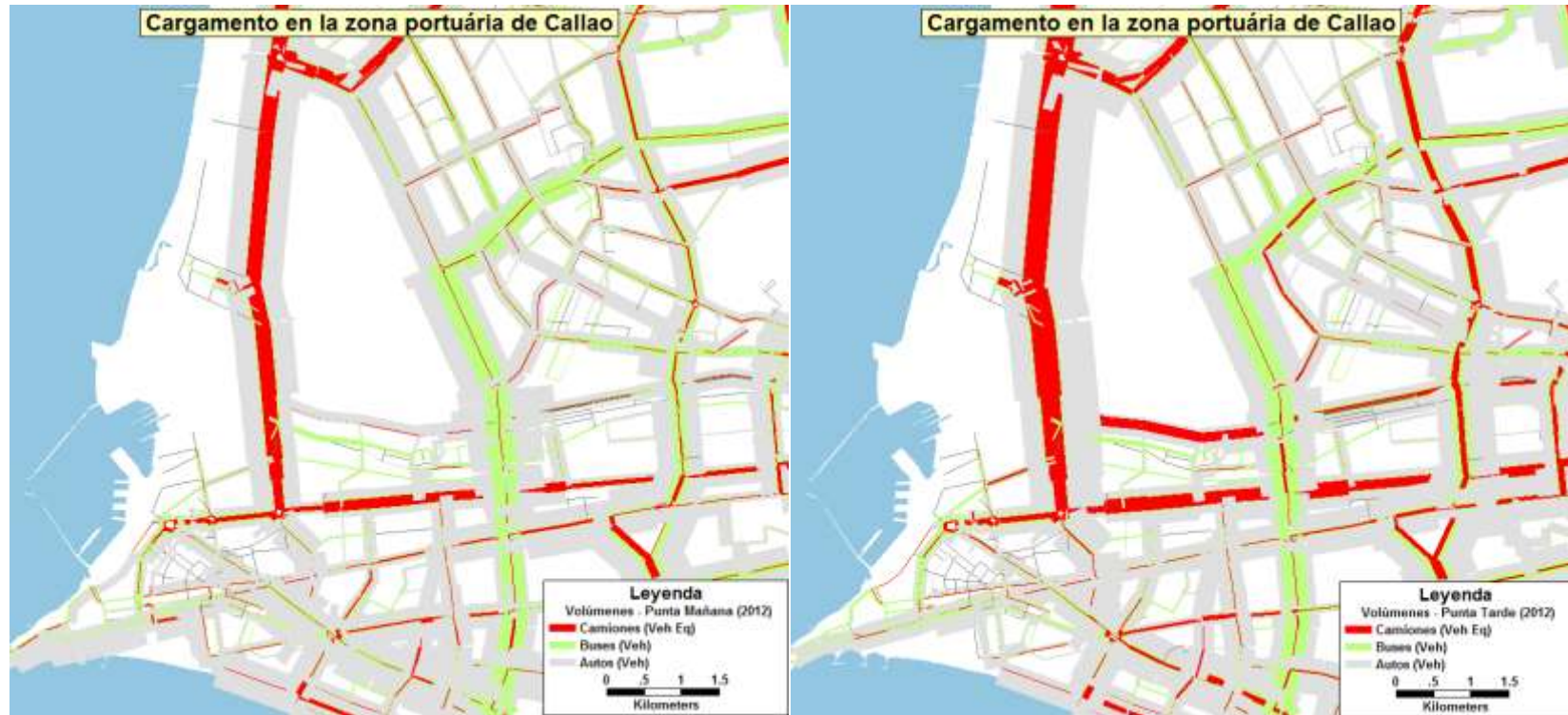
Figura 158. Relación volumen/capacidad para la Red de 2012 considerando la duplicación de la Avenida Néstor Gambeta-Pico Mañana



Figura 159. Relación volumen/capacidad para la Red de 2012 considerando la duplicación de la Avenida Néstor Gambeta-Pico Tarde



Figura 160. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2012
(Duplicación de la Avenida Néstor Gambeta)



Línea Amarilla (2.013)

631. En la Figura 161, se presenta la red de 2013 con la implantación de la llamada Línea Amarilla. Está cuenta con un tramo de vía expresa con peaje, en nivel y en túnel, desde la Avenida Elmer Faucet, siguiendo en paralelo a la Avenida Morales Duarez, y después en túnel paralela a la vía de Evitamiento, hasta el Puente Nuevo (entrada para San Juan de Lurigancho).
632. Esta vía, como se nota por los colores en los respectivos tramos en la figura, alivia parte del volumen de tráfico de la vía de Evitamiento, que pasa de nivel F (negro) a niveles D y E (naranja y rojo) y además se conecta con el Puerto y el Aeropuerto.

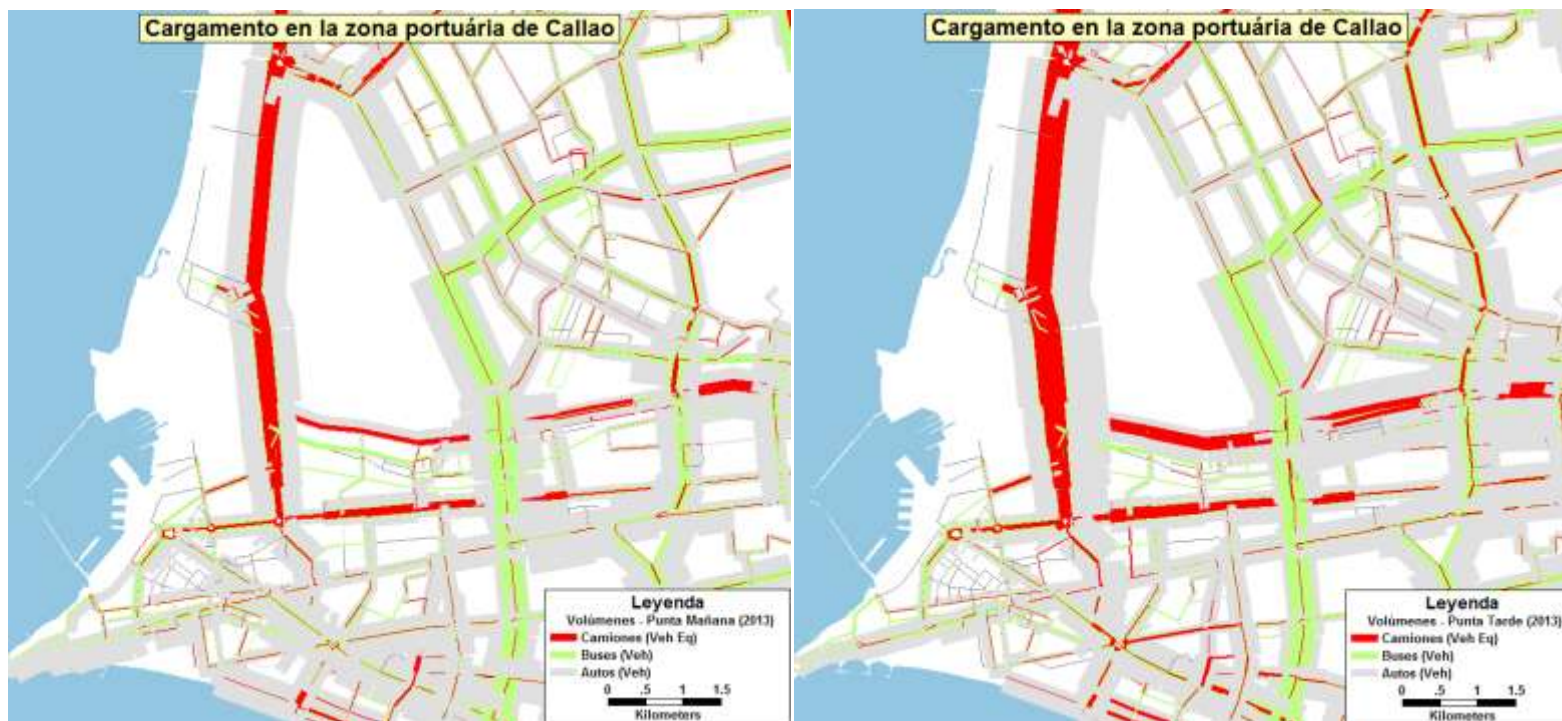
Figura 161. Relación volumen/capacidad para la Red de 2013, considerando la Implantación de la Línea Amarilla- Pico Mañana



Figura 162. Relación volumen/capacidad para la Red de 2013, considerando la Implantación de la Línea Amarilla- Pico Tarde



Figura 163. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2013
(Implantación de la Línea Amarilla)



Mejoras en Avenida Elmer Faucet, Avenida Santa Rosa, implantación de la vía en la margen derecha del Rímac y Avenida Henry Meiggs (2.014)

633. En la Figura 164 se presenta la red del año de 2014, con las obras de mejora en la Avenida Elmer Faucet, la extensión de la Avenida Santa Rosa pasando por Argentina, cruzando el Rio Rímac y conectándose con la nueva futura vía a ser construida en la margen derecha del río. Los niveles de servicio de la Avenida Elmer Faucet mejoran, pasando de F en casi todos su tramos, a niveles E y D en la mayoría de los mismos. Sin embargo aún se perciben puntos aislados con nivel F, pero eso debería ser tratado en proyectos más detallados punto a punto.
634. La extensión de la Avenida Santa Rosa en este escenario aun no carga mucho, como tampoco la vía en la margen derecha del río Rímac, pero estas dos vías serán utilizadas para acceder al aeropuerto que cambiará la puerta principal de ingreso de pasajeros.

Figura 164. Relación volumen/capacidad para la Red de 2014 considerando las obras de ampliación de la Avenida Elmer Faucet, Avenida Santa Rosa, Implantación de la Avenida en la margen derecha del Rímac y Avenida Henry Meiggs – Pico Mañana



Figura 165. Relación volumen/capacidad para la Red de 2014 considerando las obras de ampliación de la Avenida Elmer Faucet, Avenida Santa Rosa, Implantación de la avenida en la margen derecha del Rímac y Avenida Henry Meiggs – Pico Tarde



Figura 166. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2014
(Mejoras en la Avenida Elmer Faucet, Santa Rosa, implantación de la avenida en la margen derecha del Río Rímac y Avenida Henry Meiggs)



Red de Transporte Masivo (2.015)

635. Uno de los principales problemas de transporte en Lima Metropolitana es la inexistencia de una Red de Transporte Masivo. Así, se ha hecho entonces la modelación de un escenario considerando la implantación completa de un Sistema de Transporte Masivo con sistemas tipo BRT (Bus Rapid Transit) y el Tren Urbano para la ciudad de Lima. En este escenario, las líneas de autobuses actuales fueron sustituidas y eliminadas de la red y así, una parte del espacio vial existente ha sido liberado al tráfico general. Con esta consideración hubo una mejora general de los niveles de servicio en una gran parte de la ciudad, como se puede percibir en la Figura 167. Este escenario de sustitución del transporte actual en combis debería entrar en operación en el año de 2015 con el BRT en la ciudad y la primera línea del Tren.
636. Con esta consideración hubo una mejora general de los niveles de servicio en una gran parte de la ciudad, como se puede percibir en la Figura 167. Este sistema debería entrar en operación en el año de 2015.

Figura 167. Relación volumen/capacidad para la Red de 2015 considerando la creación de una Red de Transporte Público Masivo en toda Lima Metropolitana – Pico Mañana

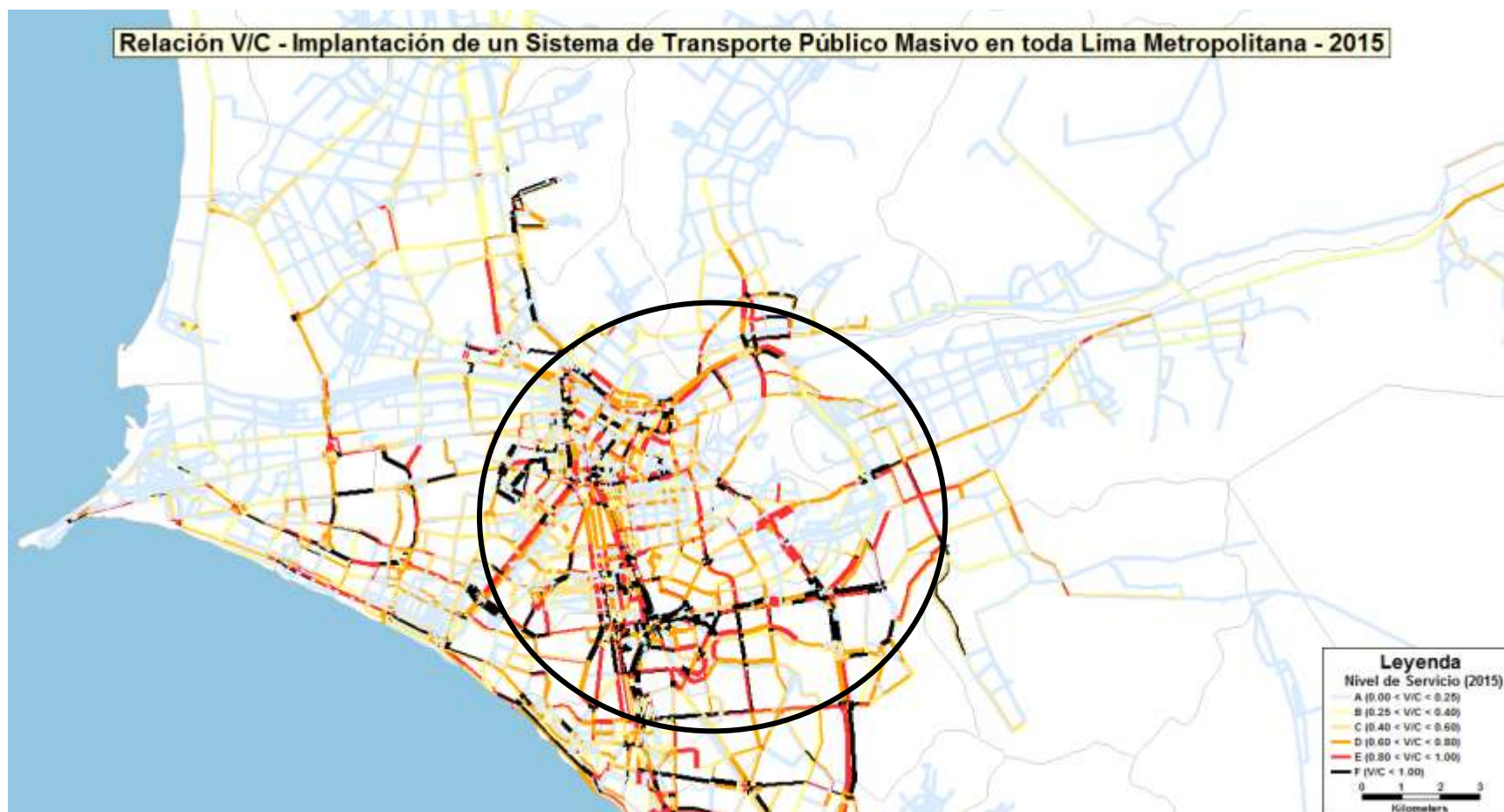


Figura 168. Relación volumen/capacidad para la Red de 2015 considerando la creación de una Red de Transporte Público Masivo en toda Lima Metropolitana – Pico Tarde

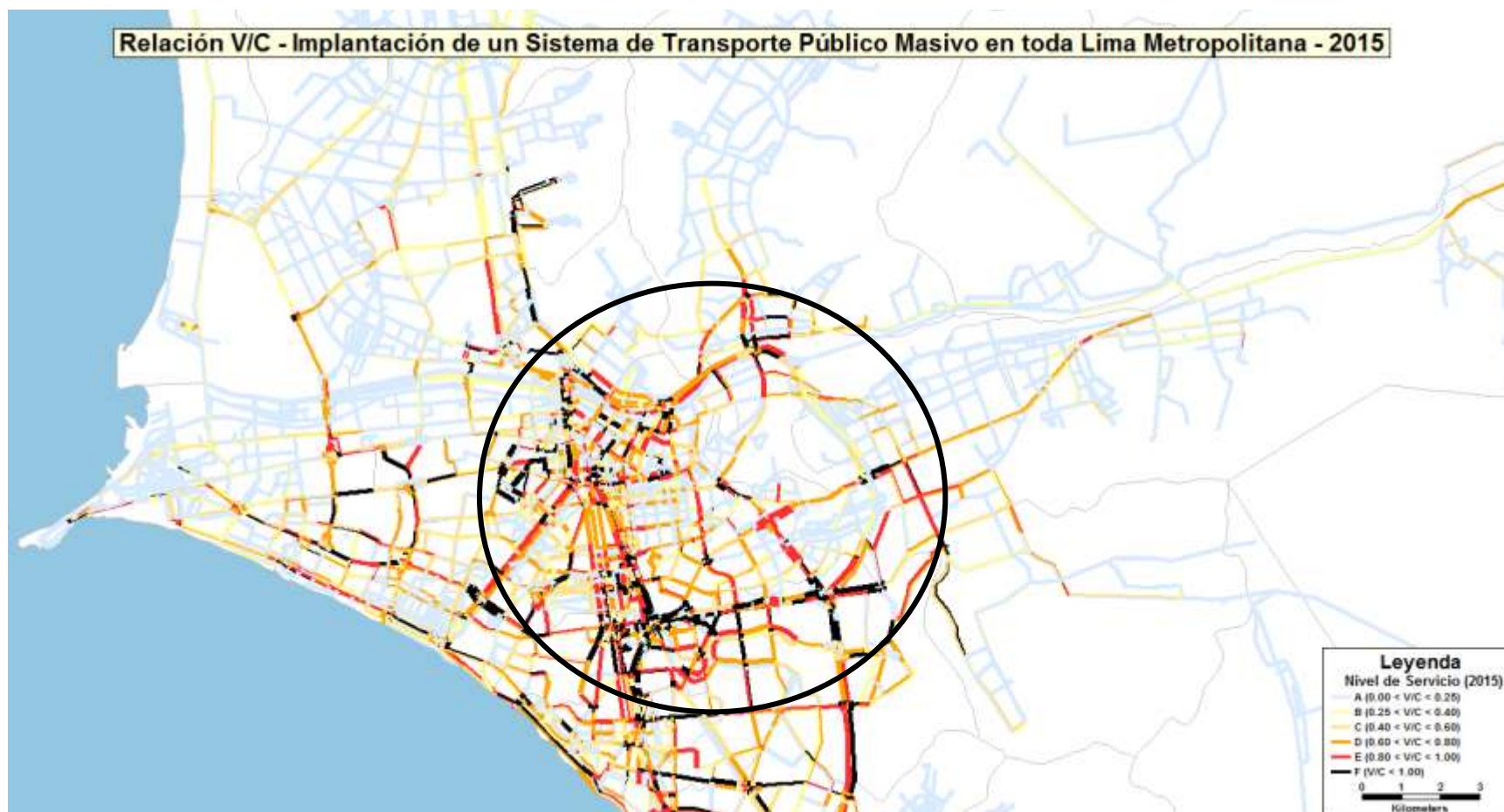
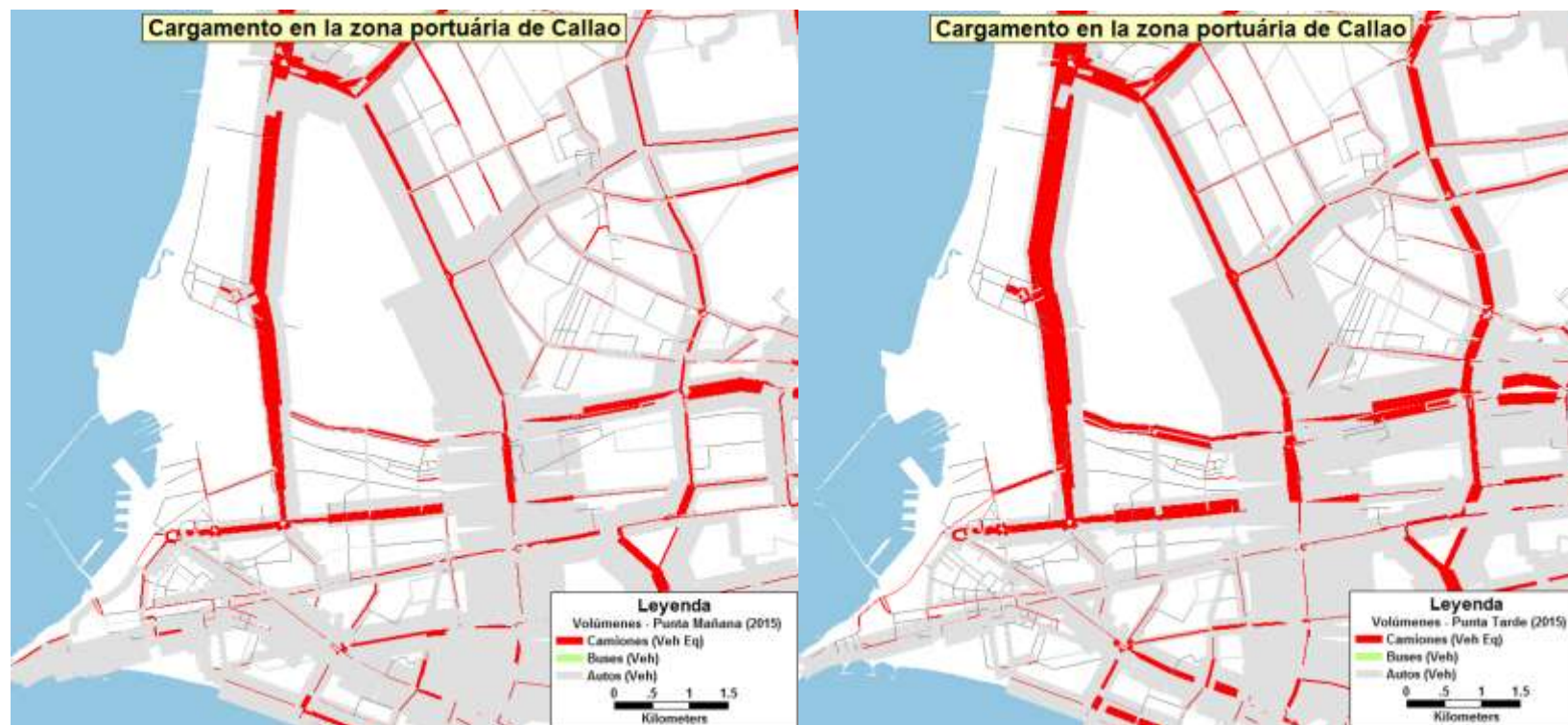


Figura 169. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2015, considerando la entrada en operación de un Sistema de Transporte Masivo de Pasajeros



Restricción al Uso de Vehículo Particular (2.016)

637. A pesar de la hipotética implantación de los escenarios anteriores, dado que algunas vías aun seguirían con niveles de servicio bajo, se propone para el año de 2.016, que algunas políticas de restricción al uso del carro privado sean estudiadas, como por ejemplo los peajes urbanos.
638. Se ha corrido un escenario del modelo considerando que una medida de esto tipo podría retirar del sistema vial hasta el 20% de los viajes de autos privados. Así, las matrices de viajes en autos han sido reducidas en 20% y se ha corrido el modelo otra vez.
639. Estudios más detallados deberán ser realizados, pero si hubiera una reducción de viajes de autos privados en el año de 2016, con una importante transferencia modal para los servicios de transportes colectivos, la situación de la red vial de Lima Metropolitana sería como se presenta en la Figura 170.

Figura 170. Relación volumen/capacidad para la Red de 2016 considerando Políticas de Restricción al uso de automóvil privado con efecto de reducción de 20% en los viajes autos – Pico Mañana

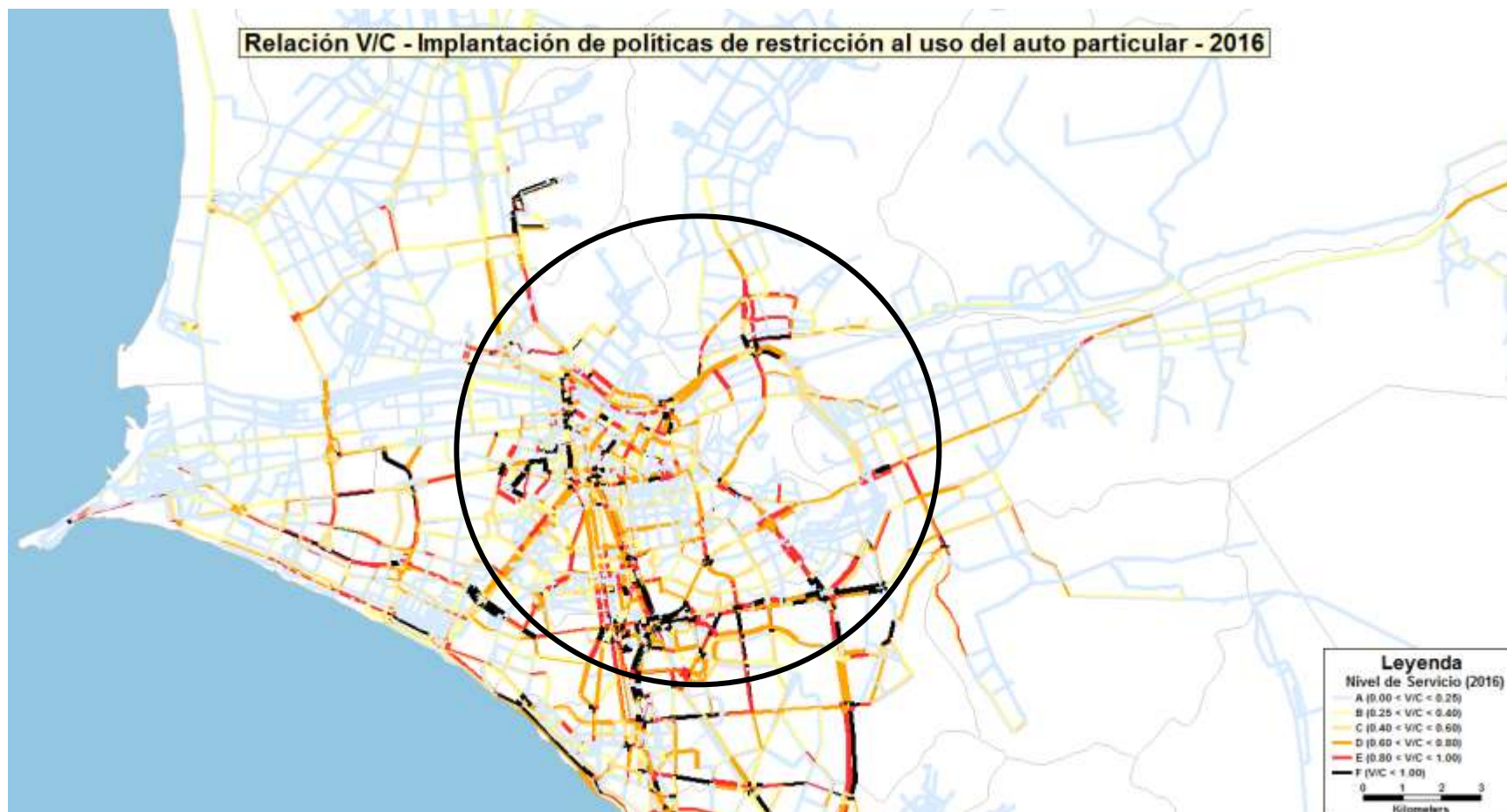


Figura 171. Relación volumen/capacidad para la Red de 2016 considerando Políticas de Restricción al uso de automovil privado con efecto de reducción de 20% en los viajes autos – Pico tarde

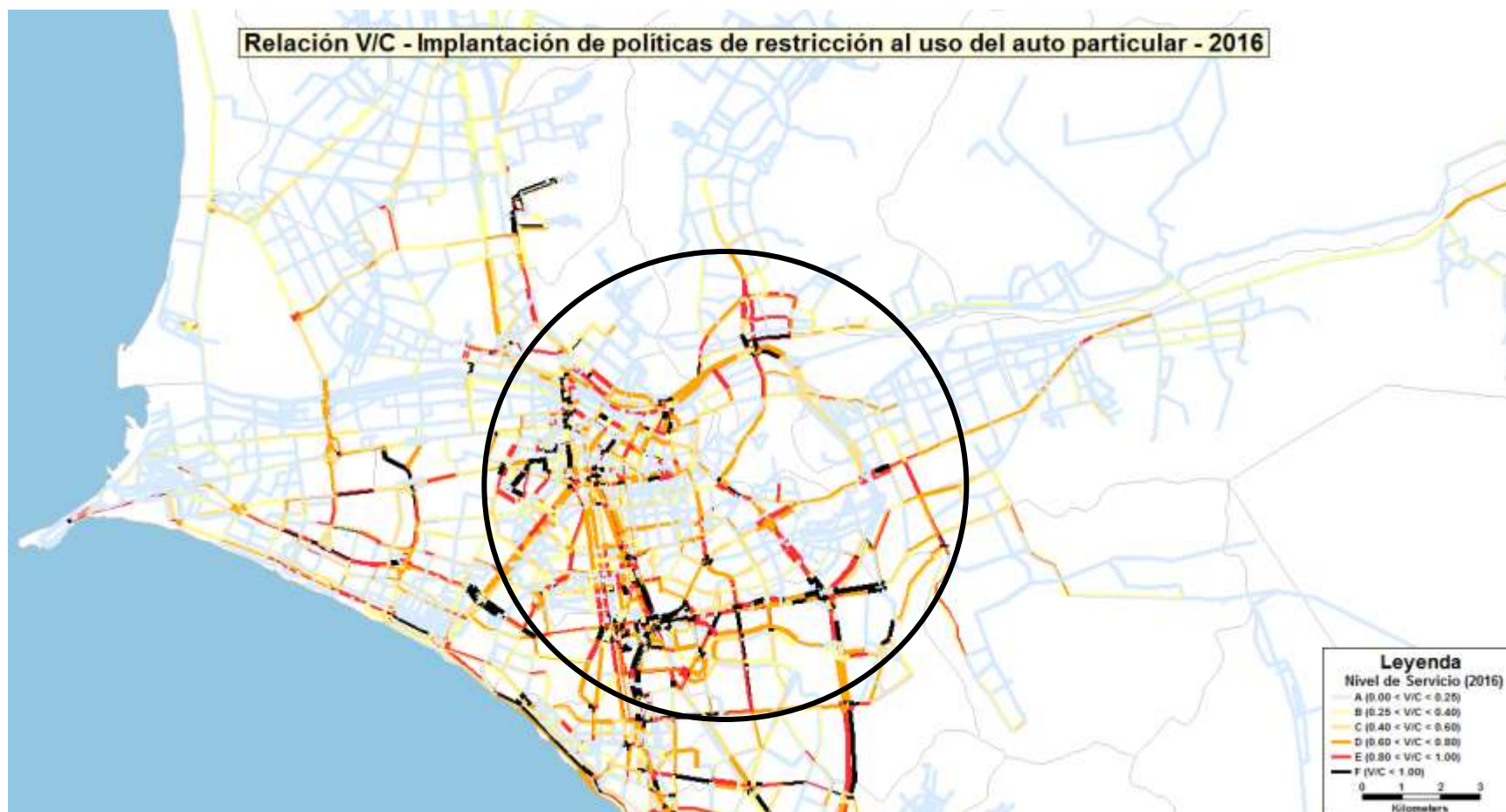
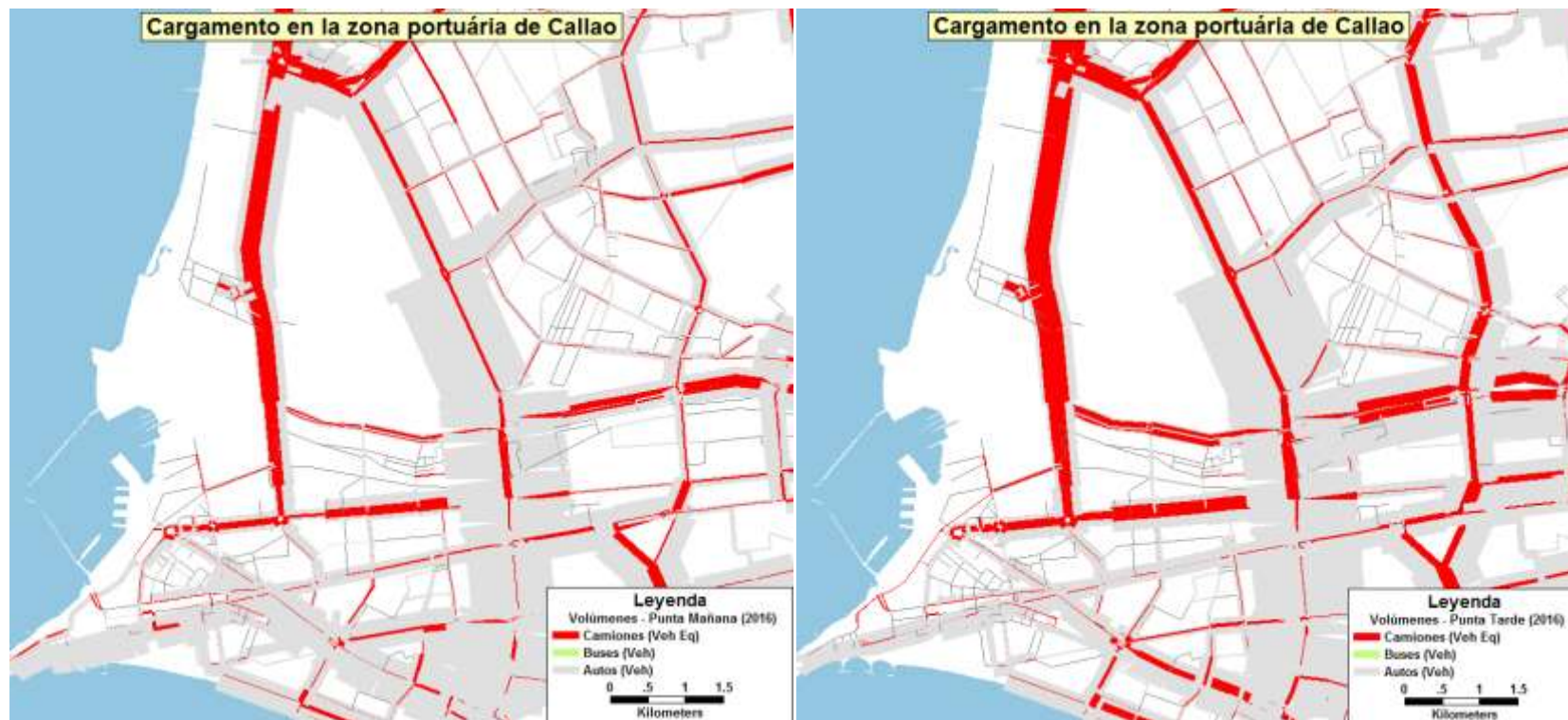


Figura 172. Cargamentos de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2016, considerando la implementación de medidas de restricción al uso de auto privado



Periférico Vial Norte (2.017)

640. En la Figura 173 se presenta los efectos en el tráfico por la implantación del Periférico Vial Norte. A pesar que en los primeros años no se observan cambios significativos en la red vial por la apertura de este eje vial, esto si se debería notar en los años futuros, como se presenta en las Figura 173 a Figura 175.

Figura 173. Relación volumen/capacidad para la Red de 2017 considerando la implantación del Periférico Vial Norte – Pico Mañana

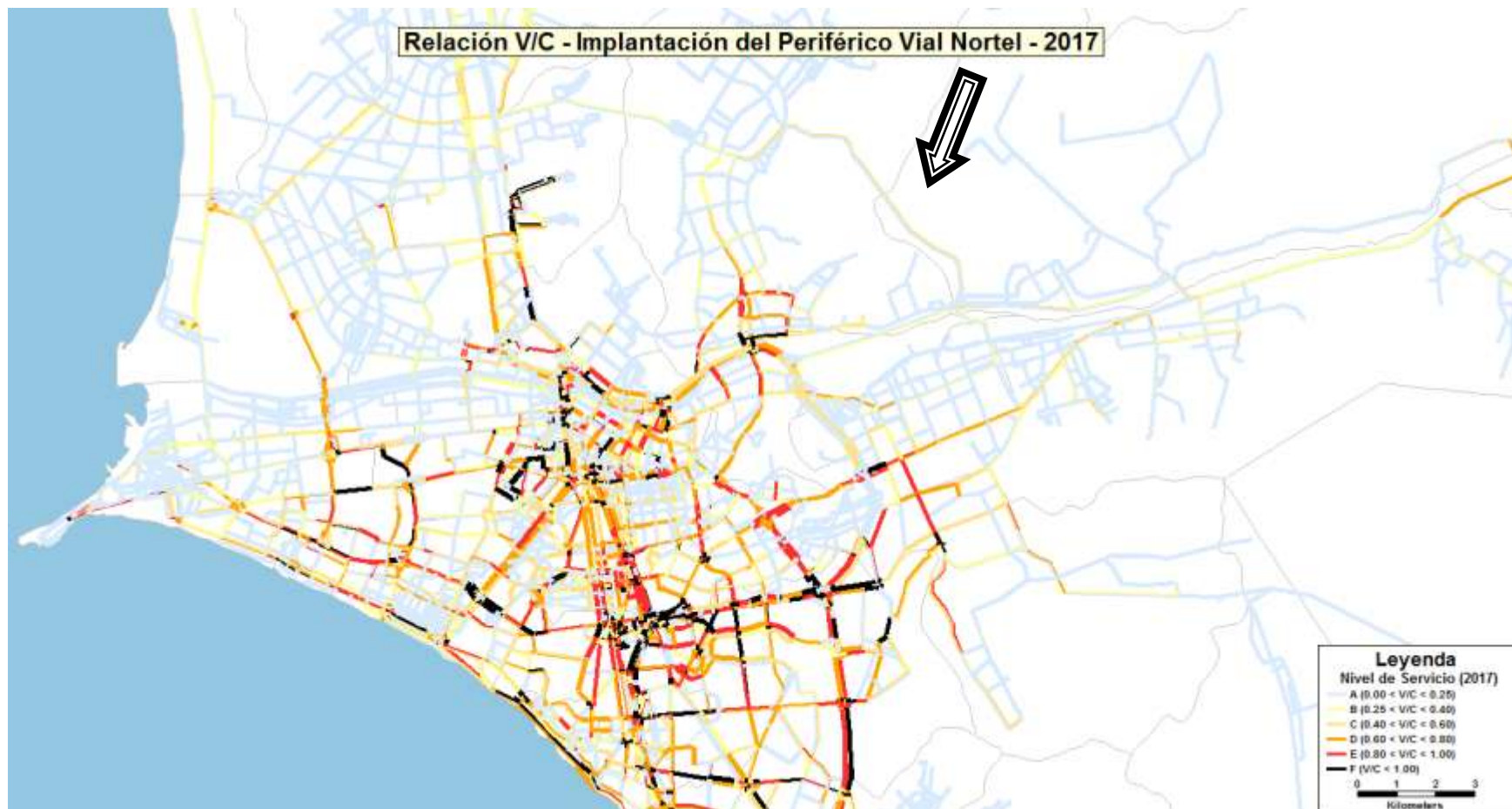


Figura 174. Relación volumen/capacidad para la Red de 2017 considerando la implantación del Periférico Vial Norte – Pico Tarde

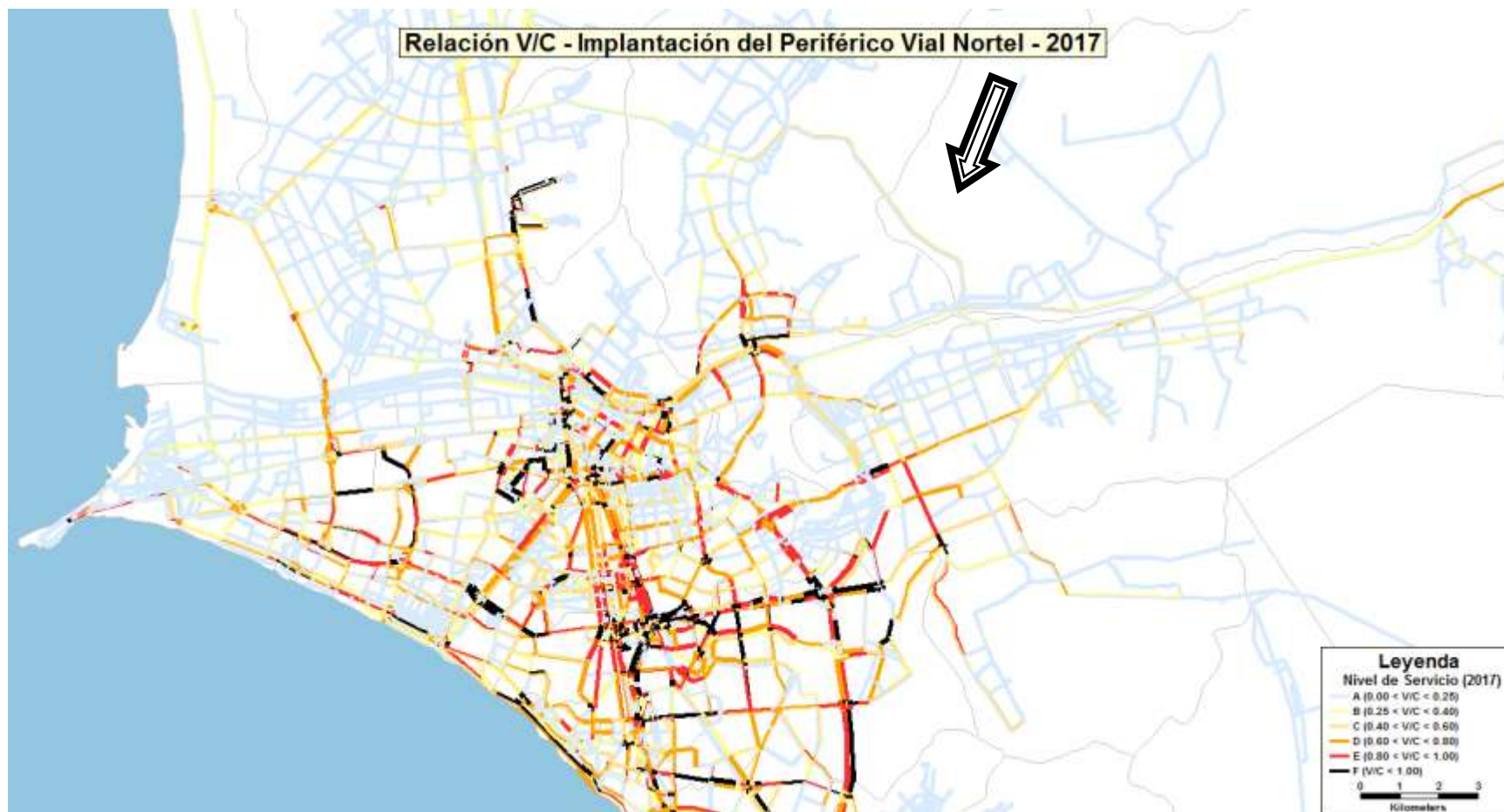
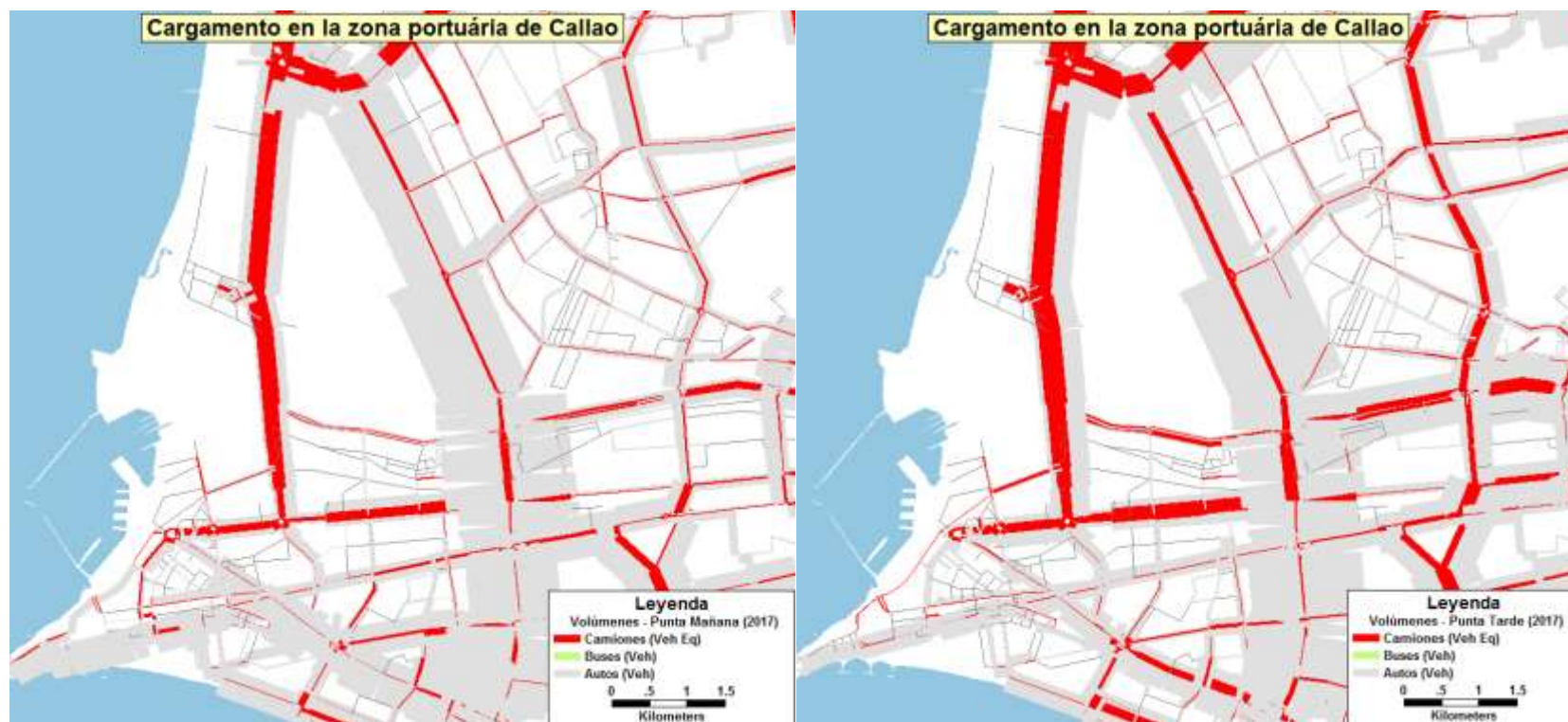


Figura 175. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2017, considerando la Implantación del Periférico vial Norte



Expansión Ferrocarril Andino (2.018)

641. La expansión del Ferrocarril Andino representada en la Figura 176 considera que todo el transporte de minería se atiende por trenes, y no más por camiones. Sin embargo se observa que el retiro de la red de viajes de camiones no genera cambios realmente importantes en el servicio.

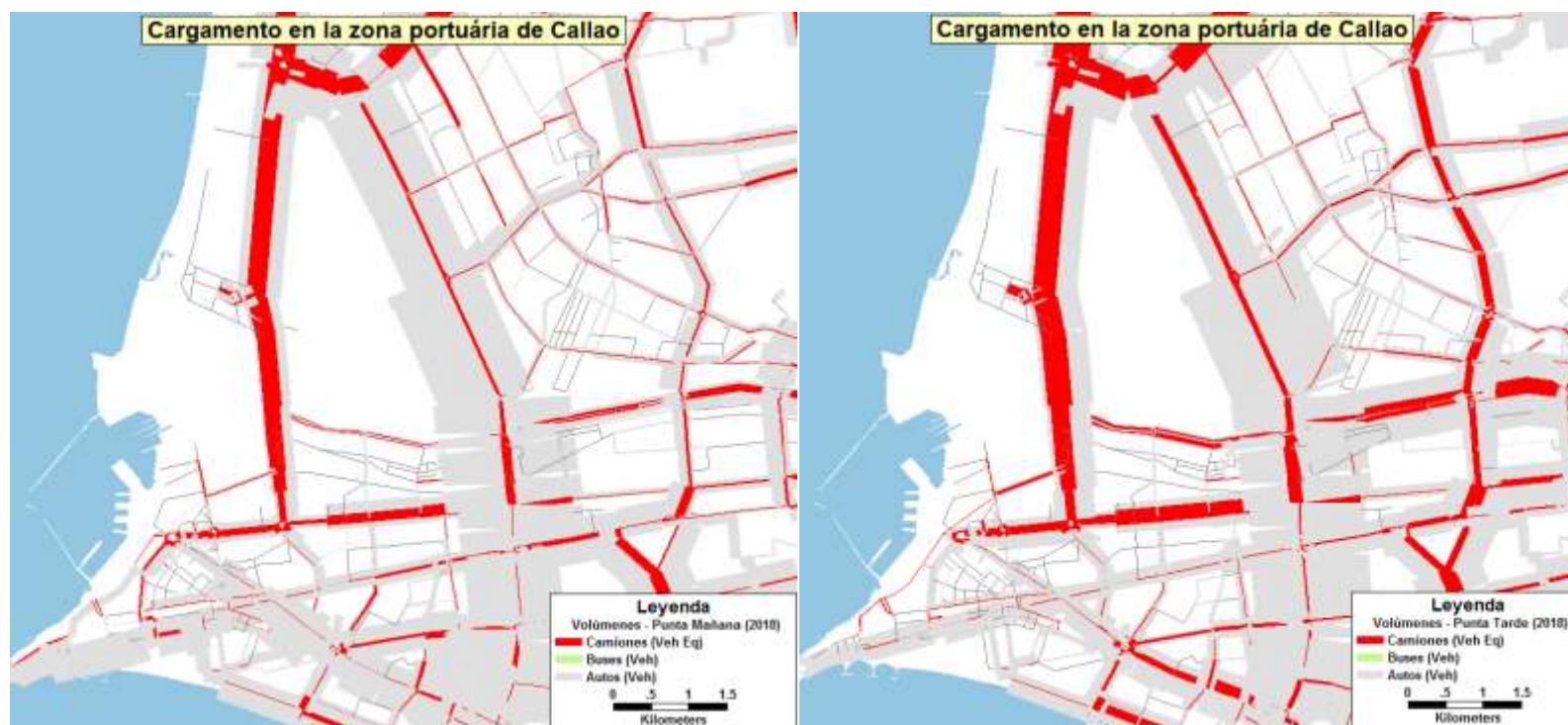
Figura 176. Relación volumen/capacidad para la Red de 2018 considerando la ampliación del Ferrocarril Andino para el transporte de 100% de los productos de la actividad de minería – Pico Mañana



Figura 177. Relación volumen/capacidad para la Red de 2018 considerando la ampliación del Ferrocarril Andino para el transporte de 100% de los productos de la actividad de minería – Pico Tarde



Figura 178. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2018, considerando la ampliación de El ferrocarril Andino



Crecimiento Vegetativo en el largo plazo

642. La Figura 179 a Figura 187 presentan la situación del tráfico considerando solamente los crecimientos vegetativos para los años de 2020, 2025 y 2030.

Figura 179. Relación volumen/capacidad para la Red de 2020 considerando solamente el crecimiento vegetativo, sin cambios en la red – Pico Mañana



Figura 180. Relación volumen/capacidad para la Red de 2020 considerando solamente el crecimiento vegetativo, sin cambios en la red – Pico Tarde



Figura 181. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2020, considerando sólo el crecimiento vegetativo en Lima Metropolitana

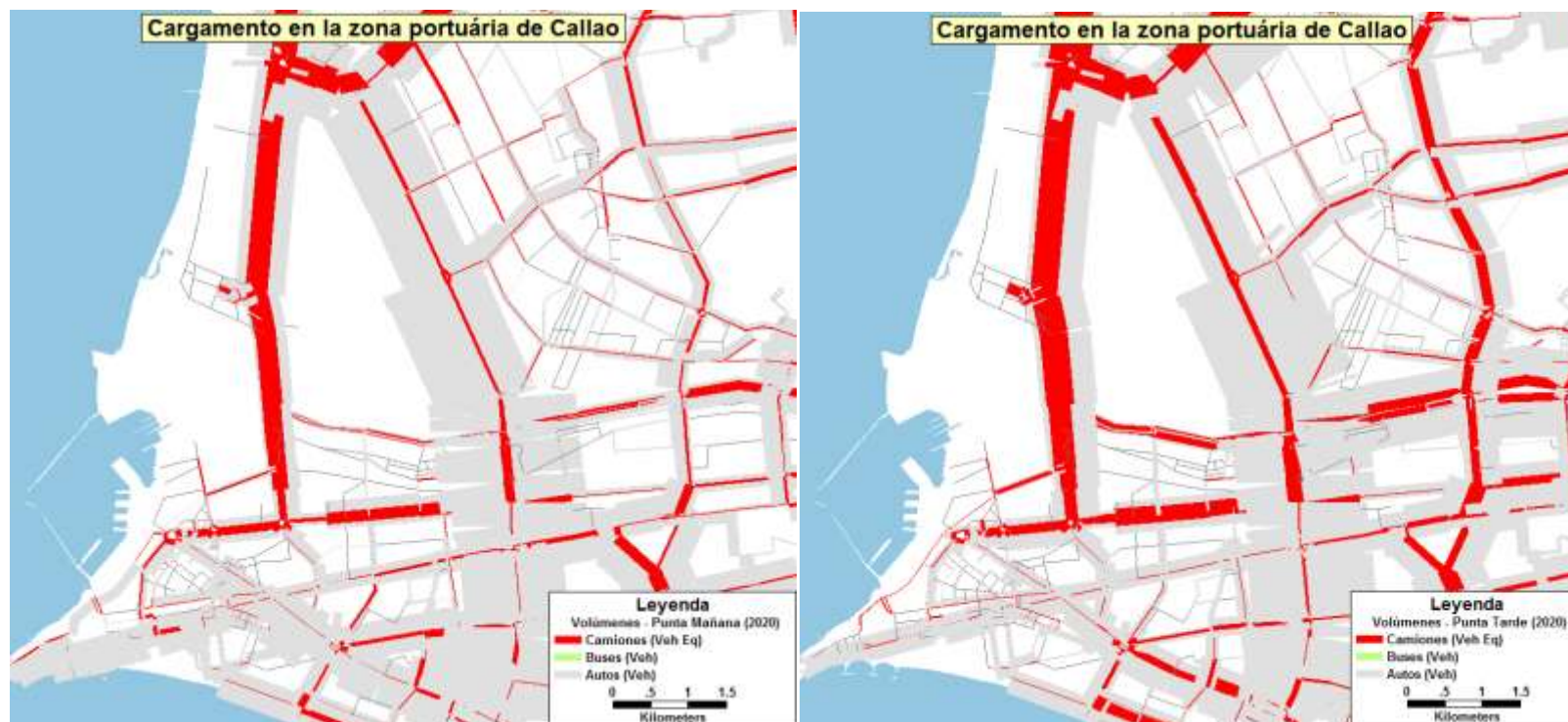


Figura 182. Relación volumen/capacidad para la Red de 2025 considerando solamente el crecimiento vegetativo, sin cambios en la red – Pico Mañana



Figura 183. Relación volumen/capacidad para la Red de 2025 considerando solamente el crecimiento vegetativo, sin cambios en la red – Pico Tarde



Figura 184. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2025, considerando sólo el crecimiento vegetativo en Lima Metropolitana

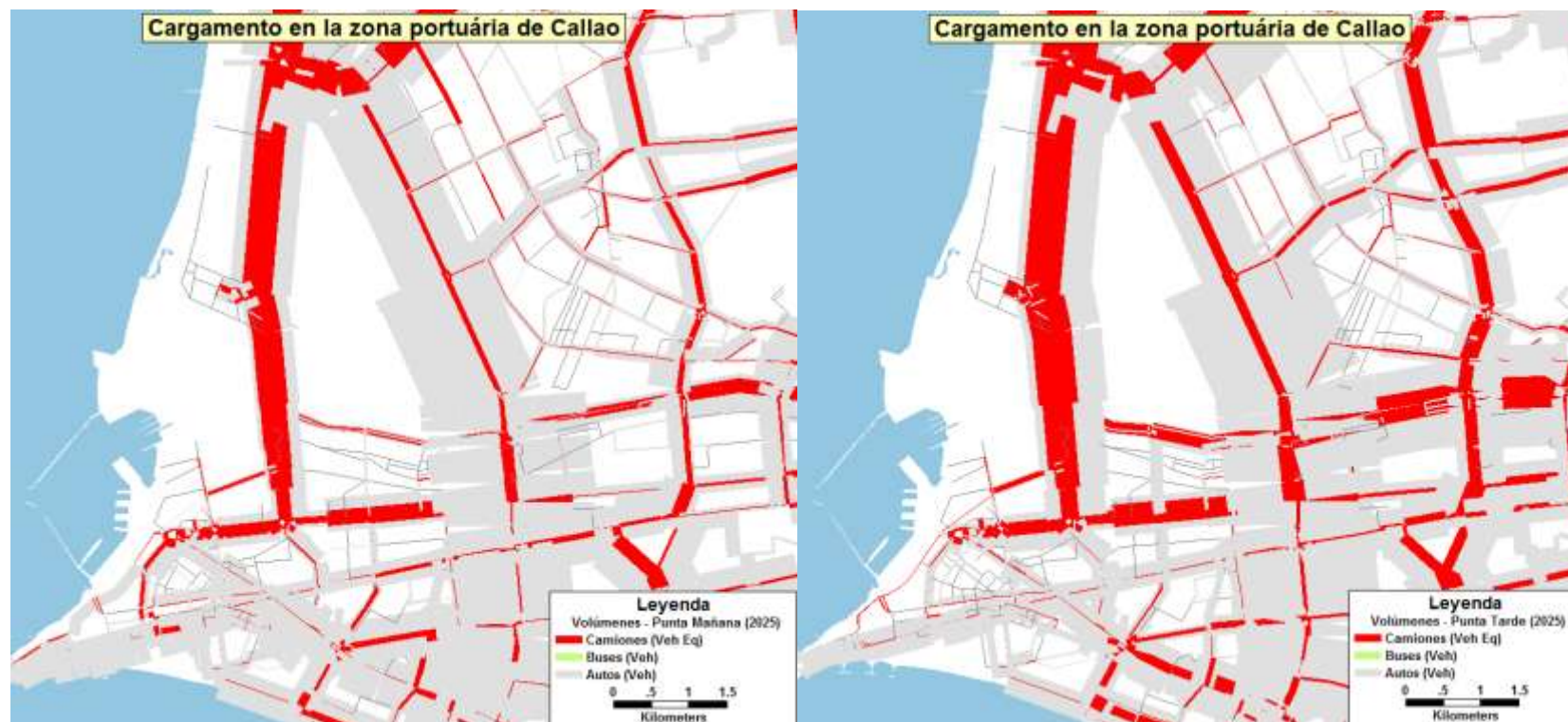


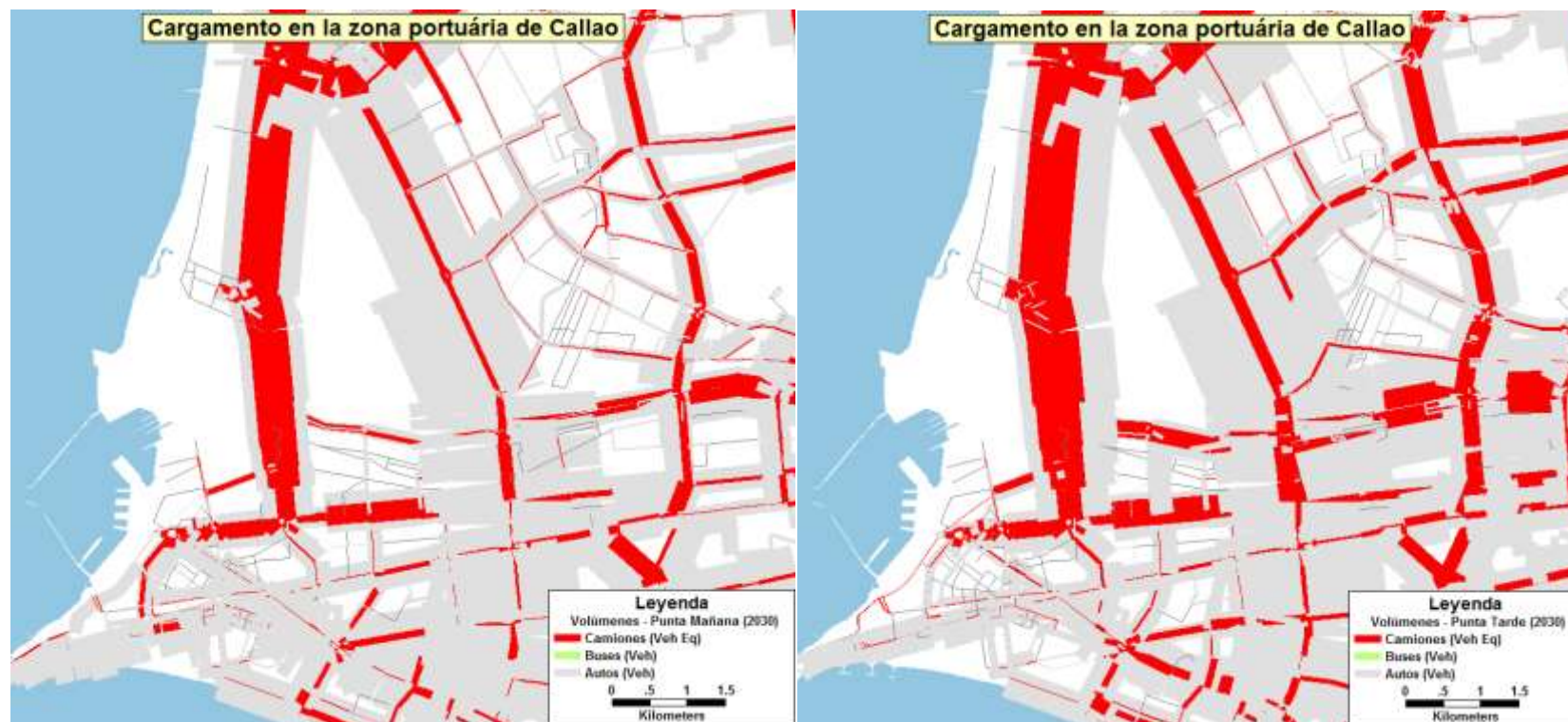
Figura 185. Relación volumen/capacidad para la Red de 2030 considerando solamente el crecimiento vegetativo, sin cambios en la red – Pico Mañana



Figura 186. Relación volumen/capacidad para la Red de 2030 considerando solamente el crecimiento vegetativo, sin cambios en la red – Pico Tarde



Figura 187. Volúmenes de camiones, autos y autobuses en la zona portuaria para el año 2030, considerando sólo el crecimiento vegetativo



643. Con la macro modelación fue posible obtener los resultados de los cambios que cada proyecto ha hecho en toda la ciudad. Con los proyectos definidos, se ha hecho más corridas del modelo con cada una de las redes. Se ha corrido el modelo para los años de 2015, 2020, 2025 y 2030. Así si obtuvo los indicadores de desempeño para cada escenario de proyecto: el potencial beneficio para transporte de carga, la distribución de la carga entre los distintos tipos de camiones, el cargamento promedio por tipo de vehículo y el cambio de velocidad promedio en la red. Todas las corridas se fueron hechas para la hora punto mañana. Los resultados con los diferentes años están en las cuatro tablas adelante.
644. Con los indicadores generados en el modelo se ha hecho las evaluaciones correspondientes dentro de la matriz multicriterio:

Tabla 51. Proyectos a evaluar con las matrices en el año de 2015

PROYECTOS A EVALUAR	Potencial-Beneficio para Transporte de Carga (ton*km en la hora punta)		Distribución de la carga entre los distintos tipos de camiones (en la hora punta mañana)			Cargamento promedio por tipo de vehículo (vehículos en la hora punta mañana)				Cambio en Velocidad Promedio en la Red (km/h en la hora punta mañana)	
	Sin Proyecto	Con Proyecto	Trayler	Medianos	Pequeños	Trayler	Medianos	Pequeños	Ligeros	Sin Proyecto	Con Proyecto
Medidas de Manejo y Control del Tráfico	no se aplica		no se aplica			no se aplica				15.3	18.0
Recuperación de Avenida Henry Meiggs - Tramo Callao	0.00	7,142.54	59%	33%	8%	23	42	20	1,166	15.3	15.3
Avenida Santa Rosa	1,388.27	7,368.60	78%	16%	6%	42	28	19	2,450	15.3	15.4
Vía Margen Derecha el Río Rimac											
Avenida Elmer Faucett	7,088.87	8,389.30	58%	28%	14%	20	33	30	4,142	15.3	15.4
Periférico Vial Norte	0.00	96,144.10	48%	42%	10%	124	367	158	3,332	15.3	15.7
Proyecto Ferroviario Callao – Ventanilla	no se aplica		no se aplica			no se aplica				15.0	15.0

Tabla 52. Proyectos a evaluar con las matrices en el año de 2020

PROYECTOS A EVALUAR	Potencial-Beneficio para Transporte de Carga (ton*km en la hora punta)		Distribución de la carga entre los distintos tipos de camiones (en la hora punta mañana)			Cargamento promedio por tipo de vehículo (vehículos en la hora punta mañana)				Cambio en Velocidad Promedio en la Red (km/h en la hora punta mañana)	
	Sin Proyecto	Con Proyecto	Trayler	Medianos	Pequeños	Trayler	Medianos	Pequeños	Ligeros	Sin Proyecto	Con Proyecto
Medidas de Manejo y Control del Tráfico	no se aplica		no se aplica			no se aplica				8.2	10.0
Recuperación de Avenida Henry Meiggs - Tramo Callao	0.00	11,684.71	66%	26%	8%	42	54	30	2,140	8.2	8.3
Avenida Santa Rosa	1,743.65	8,781.87	76%	17%	7%	48	36	26	3,523	8.2	8.2
Vía Margen Derecha el Río Rimac											
Avenida Elmer Faucett	9,458.13	10,888.23	61%	27%	12%	28	41	34	4,902	8.2	8.2
Periférico Vial Norte	0.00	109,320.56	47%	44%	9%	139	434	165	5,334	8.2	8.6
Proyecto Ferroviario Callao – Ventanilla	no se aplica		no se aplica			no se aplica				8.0	8.0

Tabla 53. Proyectos a evaluar con las matrices en el año de 2025

PROYECTOS A EVALUAR	Potencial-Beneficio para Transporte de Carga (ton*km en la hora punta)		Distribución de la carga entre los distintos tipos de camiones (en la hora punta mañana)			Cargamento promedio por tipo de vehículo (vehículos en la hora punta mañana)				Cambio en Velocidad Promedio en la Red (km/h en la hora punta mañana)	
	Sin Proyecto	Con Proyecto	Trayler	Medianos	Pequeños	Trayler	Medianos	Pequeños	Ligeros	Sin Proyecto	Con Proyecto
Medidas de Manejo y Control del Tráfico	no se aplica		no se aplica			no se aplica				5.3	6.5
Recuperación de Avenida Henry Meiggs - Tramo Callao	0.00	17,848.59	68%	24%	7%	66	78	44	2,950	5.3	5.3
Avenida Santa Rosa	2,428.10	11,077.83	78%	16%	6%	62	43	31	4,285	5.3	5.3
Vía Margen Derecha el Río Rimac											
Avenida Elmer Faucett	12,689.02	14,724.37	60%	28%	12%	37	57	48	5,352	5.3	5.3
Periférico Vial Norte	0.00	122,104.64	48%	43%	9%	159	471	183	6,514	5.3	5.5
Proyecto Ferroviario Callao – Ventanilla	no se aplica		no se aplica			no se aplica				5.1	5.1

Tabla 54. Proyectos a evaluar con las matrices en el año de 2030

PROYECTOS A EVALUAR	Potencial-Beneficio para Transporte de Carga (ton*km en la hora punta)		Distribución de la carga entre los distintos tipos de camiones (en la hora punta mañana)			Cargamento promedio por tipo de vehículo (vehículos en la hora punta mañana)				Cambio en Velocidad Promedio en la Red (km/h en la hora punta mañana)	
	Sin Proyecto	Con Proyecto	Trayler	Medianos	Pequeños	Trayler	Medianos	Pequeños	Ligeros	Sin Proyecto	Con Proyecto
Medidas de Manejo y Control del Tráfico	no se aplica		no se aplica			no se aplica				3.2	4.0
Recuperación de Avenida Henry Meiggs - Tramo Callao	0.00	22,820.22	67%	26%	7%	82	107	52	3,954	3.2	3.2
Avenida Santa Rosa	3,162.45	14,299.40	77%	17%	7%	79	58	43	4,819	3.2	3.2
Vía Margen Derecha el Río Rimac											
Avenida Elmer Faucett	16,789.96	18,654.63	60%	27%	13%	47	70	60	5,928	3.2	3.2
Periférico Vial Norte	0.00	157,601.38	52%	39%	9%	223	552	233	7,385	3.2	3.4
Proyecto Ferroviario Callao – Ventanilla	no se aplica		no se aplica			no se aplica				3.1	3.1

VIII. EVALUACIÓN DE PROYECTOS

VIII.1. PROYECTOS SELECCIONADOS

645. De acuerdo a lo planteado en el informe final borrador y luego de las presentaciones y comentarios recibidos por parte del Ministerio de forma verbal y escrita, se definieron los siguientes proyectos a evaluar:
646. Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico: A partir de las observaciones realizadas en campo y la experiencia de los consultores se acordó evaluar un proyecto de este tipo que en términos generales consiste en la introducción de mejoras rápidas en la gestión de tráfico en toda la ciudad de Lima, como por ejemplo prohibir los giros a la izquierda y el parqueo en las avenidas principales, limitar retornos, definir zonas de parqueo de taxis, construir mejoras geométricas, desarrollar una sincronización semafórica, entre otras, ya que estas condiciones afectan la movilidad de toda la carga que transita por la ciudad y se observó en la modelación que un proyecto de este tipo mejoraría dichas condiciones.
647. Av. Henry Meiggs: El proyecto a evaluar consiste en la construcción de la avenida en su eje vial que corre paralelo a la línea férrea, uniendo el centro de Lima con el puerto del Callao, cruzando los distritos de El Cercado, San Martín de Porres, Cercado del Callao y Carmen de la Legua, con una longitud aproximada de 11 kilómetros y cuyo ancho vial en el transcurso de los años ha sido invadido, estando a la fecha ocupado por asentamientos informales y reconocidos.
648. Av. Santa Rosa y Vía Margen Derecha del Río Rímac: Este proyecto consiste en dos vías, que en su operación conjunta potencian el impacto positivo en el objeto del presente estudio; y en este sentido se evalúan en los criterios directamente relacionados con el número de vehículos y volumen de carga. Sin embargo, para la evaluación de los otros criterios se encuentra que cada una de las vías puede tener características ligeramente diferentes.
649. En relación con la Av. Santa Rosa el proyecto consiste en la conexión entre el aeropuerto y el circuito de playas de la Costa Verde, a partir de un estudio disponible a nivel de perfil preliminar. Actualmente la Av. Santa Rosa tiene 4 kilómetros, faltando completar 0.4 km en dos (2) carriles en cada sentido.
650. Y en relación con el Margen Derecho del Río Rímac el proyecto corresponde a una vía tipo malecón que deberá ser trazada por la margen derecha del río Rímac, entre la Av. Elmer Faucett y la Av. Gambetta con un recorrido aproximado de 6

kilómetros y una sección esperada de 28 metros. Esta vía se constituiría en una nueva salida del Callao hasta la Av. Faucett.

651. Adecuación de la Avenida Elmer Faucet: Corresponde este proyecto a una serie de obras que permitirían convertir esta vía en una avenida expresa de la ciudad, para facilitar la llegada al aeropuerto. Son 5.73 kilómetros de vía expresa deprimida con tres carriles por sentido y dos vías libres a nivel ubicadas lateralmente anexas a los predios existentes. Incluye la implementación de seis pasos a desnivel, dos intercambios viales y la ampliación del puente Reynoso sobre el río Rímac. Las pistas principales con flujo ininterrumpido serían destinadas a vehículos ligeros y buses de turismo.
652. Implantación del Periférico Vial Norte: A partir de una iniciativa del MTC en la década del 90 este proyecto busca crear una infraestructura de más de 44 kilómetros que articule todo el sector norte de la ciudad y conecte al Callao con el Cono Norte, San Juan de Lurigancho y la carretera Central, uniéndose en este punto con la vía expresa de Javier Prado para conformar un gran anillo metropolitano que descongestionaría una buena parte de la ciudad. La propuesta tiene una sección de 48.00 m, con 10 carriles en total: son tres (3) carriles expresos por sentido de 3.50 m; dos (2) carriles de 3 m por sentido, como vías locales alimentadoras, que tienen paraderos con equipamiento para el transporte público; también se plantean puentes peatonales, arborización longitudinal para generar mejores condiciones microclimáticas en las áreas adyacentes, barreras de seguridad, monitoreo de la vía para la fluidez del tránsito y las emergencias, señalización e iluminación.
653. Tren de Minerales a Ventanilla: Este proyectos fue evaluado durante el proceso de la consultoría; sin embargo, ante la inminente aprobación de la iniciativa privada para la construcción de la faja transportadora de minerales en el Puerto del Callao se excluye de la evaluación final, debido a que ambos proyectos son sustitutos en el corto y mediano plazo, cuando menos.

VIII.2. MATRIZ MULTICRITERIO

654. La matriz multicriterio que se adoptó para hacer la evaluación individual y comparativa de los proyectos se presenta en la Tabla 55 a continuación:

Tabla 55. Matriz Multicriterio

		Alta	Media	Baja	
	Pesos	100%	50%	0%	Calif.
a. Operación	45				-
i. Potencial-Beneficio para Transporte de Carga	16				-
ii. Cambio en Velocidad Promedio en la Red	9				-
iii. Impacto Ambiental en el Transito (términos de emisiones, ruido y tipo de carga)	9				-
iv. Impacto Ambiental (Despues de la construccion)	5				-
v. Impacto Urbanístico (Incluye Peatones)	6				-
b. Construcción	15				-
i. Numero de Predios Afectados (según numero de unidades)	7				-
ii. Impacto Ambiental (Durante la construccion)	2				-
iii. Riesgos Técnicos	3				-
iv. Interferencias de Redes	3				-
c. Económico	30				-
i. Evaluación del Costo de la Inversión (Según capacidad económica del país)	12				-
ii. Evaluación Beneficio-Costo y TIR	8				-
iii. VPN	10				-
d. Evaluación Institucional	10				-
	100				-

655. Se han definido cuatro (4) tipos de criterio: Operación con el 45% del peso; Económico con el 30%; Construcción con el 15%; y Evaluación Institucional con el 10%.

656. La razón por la que se le ha asignado el mayor peso al criterio de operación se debe a que el objetivo de la presente consultoría consiste en mejorar las condiciones de operación de la malla vial y evidentemente ese debe ser el criterio más preponderante. En segundo lugar se ubica la variable económica, debido a la importancia de elaborar un plan de inversiones realista en relación con las posibilidades de contar u obtener recursos para su financiación. Superados los retos que significan los anteriores criterios, una evaluación de los diversos impactos de la construcción en el proyecto se convierten en temas importantes para considerar el realismo y las condiciones que deben enfrentar los proyectos para hacerse realidad. Finalmente, aunque con el menor peso, se llama la atención del componente legal e institucional para el ejecución de los proyectos, teniendo en cuenta la estructura institucional y la multitud de autoridades de la región donde se ubican los proyectos; lo mismo que la prevalencia de los mismos dentro de los planes y programas institucionales en los que inicialmente han sido formulados. Es importante mencionar que estos criterios y pesos otorgados fueron discutidos y acordados con todos los especialistas del equipo consultor.

657. En el aparte siguiente del capítulo se verá la presentación de cada uno de los indicadores y la respectiva evaluación en cada uno de los proyectos, sin embargo vale la pena resumir el criterio principal de cada uno de estos:

658. El Potencial-Beneficio para el Transporte de Carga es el indicador con el mayor peso de toda la matriz, pues califica directamente el impacto del proyecto en el aumento o disminución de la cantidad de carga transportada en él. Mayor transporte de carga atraída por el proyecto, mayor calificación.
659. El Cambio en Velocidad Promedio de la Red relaciona el proyecto individual con respecto a toda la red vial considerada, de tal forma que a mayor velocidad generada por el proyecto, mayor calificación.
660. El Impacto Ambiental en el Tránsito mide el impacto del proyecto en las condiciones ambientales particulares de la operación (emisiones, ruido y tipo de carga) una vez se encuentre ejecutado, de tal forma que a mayor impacto positivo o menor impacto negativo se obtiene una calificación más alta.
661. El Impacto Ambiental (después de la construcción) se refiere a las condiciones generales del área de influencia del proyecto luego de su construcción, en el sentido que a mayor impacto positivo o menor impacto negativo se obtiene una calificación más alta.
662. El Impacto Urbanístico del proyecto está referido a las condiciones de habitabilidad de la ciudad sobre las cuales influye el proyecto, incluidas las condiciones peatonales de los proyectos viables y la preservación del patrón urbano, de forma que a mayor impacto positivo mayor calificación.
663. Debido a las dificultades existentes para la ejecución de obras públicas en relación con la disponibilidad de los predios que en algunas ocasiones se requieren para su ejecución, se ha considerado evaluar este indicador de forma tal, que entre menor sea el número de predios a adquirir mayor es la calificación del proyecto.
664. El Impacto Ambiental durante el proceso de construcción de obras públicas es un indicador siempre a tener en cuenta, así sea con un peso bajo, debido a las implicaciones que esto puede generar sobre la población vecina del proyecto y el cumplimiento de cronogramas. A menor impacto negativo o mayor impacto positivo se obtiene una calificación más alta.
665. En todo proceso constructivo de proyectos siempre existen Riesgos Técnicos a tener en cuenta que pueden afectar el presupuesto y los tiempos de ejecución. En ese sentido, se ha considerado que entre menores sean los riesgos técnicos previsibles para la ejecución del proyecto, mejor será su calificación.
666. En el mismo sentido del anterior indicador, encontramos los retos, retrasos y sobrecostos que suele enfrentar la ejecución de obras públicas cuando se

presentan interferencias con las redes húmedas y secas de la ciudad. A menor riesgo de Interferencias de Redes, mejor la calificación.

667. Consideramos que para cumplir con los objetivos de esta consultoría la Evaluación del Costo de la Inversión de cada proyecto dentro de las reales capacidades de inversión del país es un indicador de suma importancia para construir un Plan de Inversiones realista y ejecutable en los tiempos en que finalmente se planteen. En la medida en que la ejecución se encuentre dentro de las posibilidades presupuestales del país, el proyecto recibe una calificación alta.
668. Dentro de una matriz multicriterio para priorizar proyectos y definir un Plan de Inversiones no pueden faltar los criterios de Beneficio-Costo, TIR y VPN. La relación planteada es que a mayor valor del criterio, mejor calificación para el proyecto.
669. Finalmente y antes de iniciar el análisis de la evaluación de cada uno de los proyectos bajo los criterios e indicadores mencionados, es importante mencionar que para que el ejercicio fuera objetivo y realmente comparativo entre los proyectos sujetos a estudio, se decidió hacer una evaluación de impacto de cada uno de los proyectos de forma individual en un escenario de transporte del año 2015, cuando se considera ya se encuentra en operación proyectos actualmente en ejecución o próximos a iniciar obras como son: Cosac I (**2010**) con entre el 6 y 8% de la demanda de la ciudad; Ampliación del Muelle Sur (**2010**); Primera Línea del Tren Eléctrico (**2011**) con entre el 3 y 4% de la demanda de la ciudad; Adecuación y construcción de la Avenida Néstor Gambeta (**2012**); Faja Transportadora de Minerales (**2012**); Línea Amarilla (**2013**); Tren Central (**2013**); Ampliación del Muelle Norte (**2015**); ZAL (**2016**); Costa Verde (**2016**); Segunda Pista y Nueva Terminal (**2018**).

VIII.3. IMPACTO DE LOS PROYECTOS EN LA OPERACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

- **Potencial Beneficio para el Transporte de Carga del Proyecto**

670. Tratándose este un estudio cuyo objetivo es evaluar los beneficios de los proyectos, en términos de disminuir el impacto negativo del transporte de carga en la red vial metropolitana de Lima y Callao, es posible definir un indicador que pueda traducir estos beneficios numéricamente. Así, el primer indicador estudiado relaciona la cantidad total de carga transportada en el proyecto o vía analizada, antes y después de la implantación del mismo.

671. En el anexo 5 se presenta el valor numérico de éste indicador, para cada uno de los proyectos, calculado para diferentes años (2015, 2020, 2025 y 2030). El indicador es calculado por los volúmenes de camiones llenos, por tipo, en la vía, multiplicado por la respectiva carga máxima: 6,5 toneladas para camiones pequeños, 12 toneladas para camiones medianos y 40 toneladas para tráileres. Según las encuestas realizadas por la consultoría en noviembre de 2009, para este estudio, los volúmenes de camiones llenos son la mitad de los totales (ver Informe 3). Los cargamentos totales son calculados por la media de los cargamentos de los tramos en la vía donde está ubicado el proyecto.
672. Entonces, un proyecto que tiene gran beneficio para el transporte de carga es aquél que atrae un alto volumen total de carga, en toneladas, para la vía que ha recibido las mejoras en términos de cambios físicos u operacionales, en comparación con lo que se tenía antes de su implantación.
673. Teniendo en cuenta los valores numéricos del anexo 5, a continuación se realiza la evaluación de éste indicador para cada uno de los proyectos:

Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico

674. La evaluación de este proyecto corresponde a un ejercicio teórico de las mejoras que se presentan en un área donde se desarrolla un ejercicio de mejora en las condiciones de tránsito debido a un eficiente manejo del mismo, optimización y sincronización de semáforos y adecuaciones geométricas. Dado que está probado a nivel internacional que cualquier mejora en operación de la malla vial por este tipo de proyectos en cualquier zona de la ciudad va a mejorar las condiciones de movilización del transporte carga, se otorga una calificación MEDIA, pues igualmente solo en un periodo de tiempo suficiente para implementar completamente un proyecto de estos se podrían observar todos los beneficios asociados.

Henry Meiggs

675. Este proyecto, relacionado con la conexión a la futura Línea Amarilla, que servirá de eje alternativo entre el Puerto de Callao y la Vía de Evitamiento, donde viene la atracción a los viajes de transporte de carga, obtiene una calificación MEDIA debido a que la mayor atracción se debería dirigir a los automóviles.

Santa Rosa y Margen Derecho Rio Rímac:

676. Por tratarse de nuevas conexiones con la Avenida Argentina y la Elmer Faucett, este proyecto atrae una cantidad importante de flujo de camiones, resultando en un beneficio potencial alto para el transporte de carga. Calificación: ALTA

Adecuación Av. Elmer Faucett

677. Este proyecto no atrae muchos vehículos de carga, estando más direccionado para el transporte privado, pues se trata principalmente de una mejora de una vía de acceso al aeropuerto. Por eso, su beneficio potencial para el transporte de carga, dentro de este criterio es bajo. Calificación: BAJA

Periférico Vial Norte

678. Este proyecto será una importante conexión del Puerto de Callao con la Vía Panamericana Norte, Vía de Evitamiento, y la Carretera Central. Presenta entonces una alta atracción de vehículos de carga en el escenario modelado. Esta atracción crece con el tiempo, conforme la demanda del área metropolitana aumenta. Calificación: ALTA

- **Cambio en Velocidad Promedio en la Red**

679. La velocidad promedio en la Red es obtenida desde el modelo de transportes como un indicador que representa el desempeño de la malla vial en general. La evaluación de los proyectos de estudio a través de este indicador es dada por el cambio de la velocidad promedio en la Red, antes y después de su implementación.

680. En el anexo 5 se presenta el valor numérico de éste indicador para cada uno de los proyectos y para los años: 2015, 2020, 2025 y 2030. A partir de éstos valores, se realiza la evaluación del indicador para cada uno de los proyecto:

Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico

681. Para hacer una calificación precisa del cambio de velocidad por la implantación de un proyecto de este tipo se tendría que realizar un detallado ejercicio de micro simulación, previa a la adopción de las medidas correspondientes. Dada las actuales condiciones de velocidad en la ciudad, pero el tiempo que tomaría una implementación completa la calificación es MEDIA.

Henry Meiggs

682. Esta vía tiene un impacto local en el sistema vial de Callao y no tiene influencia directa en la red vial metropolitana como un todo. Calificación: BAJA

Santa Rosa y Margen Derecho Rio Rímac

683. Por tratarse de vías que hacen nuevas conexiones al Aeropuerto Internacional Jorge Chaves, el proyecto atrae un volumen significativo de viajes de vehículos privados; por tanto, los cambios en la velocidad promedio de la red metropolitana son bajos. Calificación: BAJA

Adecuación Av. Elmer Faucett

684. Los proyectos de ampliación generalmente atraen el tráfico de vehículos privados, pero los cambios son más locales; en el modelo la velocidad promedio en la red metropolitana mejora tan solo en un 0,1 km/h. Calificación: BAJA

Periférico Vial Norte

685. La implantación del proyecto tiene una influencia pequeña en los primeros años, pero crece en la medida en que el tráfico en la red metropolitana de Lima aumenta. Así, se han evaluado las ganancias en términos de velocidad en la red como de un impacto medio. Calificación: MEDIA

- **Evaluación de Impacto Ambiental**

686. Para clasificar los proyectos ambientalmente en la matriz multicriterio se evaluaron cualitativamente todos los proyectos según una matriz de evaluación de impacto ambiental desarrollada por el BID (Espinoza, 2001)⁸⁹.

687. De esta evaluación se derivó la calificación de los impactos ambientales en las fases de construcción y de operación. En la evaluación de la fase de operación se separó la contaminación del aire y ruido de otros criterios, siendo estos los dos parámetros esenciales para la evaluación de los proyectos. Para la fase de construcción se reunieron todos los criterios ambientales, como se verá más adelante, en un solo puntaje para la matriz multicriterio.

⁸⁹ Espinoza, Guillermo. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Centro de Estudios para el Desarrollo (CED). Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Chile, 2001. Disponible en: <http://www.iadb.org/sds/doc/ENVFundamentosEvaluImpactoAmbiental.pdf> . Consultado el 04/11/2008

688. En el anexo 6 se presenta la matriz de evaluación de impacto ambiental en las fases de construcción y de operación siguiendo la metodología que se describe a continuación:

- **Metodología a utilizar en la identificación y evaluación de los impactos ambientales**

689. Se define un aspecto ambiental como aquello que una actividad, producto o servicio genera, en cuanto a emisiones, vertimientos, residuos, ruido, consumos de agua, energía, entre otros. Igualmente aquello que tiene o puede tener incidencia sobre el medio ambiente, entendido éste como el medio natural receptor de los aspectos ambientales, incluyendo dentro de este medio los seres vivos que habitan en él. Asimismo, se define el impacto ambiental como cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización (Carretero, 2008).

690. El análisis de los impactos ambientales se realizará teniendo en cuenta los siguientes componentes (Espinoza, 2001):

- El *medio físico*, que incluye, entre otros, la afectación del clima, los rasgos geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos y edafológicos, la generación de niveles de ruido, la presencia y niveles de vibraciones de campos electromagnéticos y de radiación, y el deterioro de la calidad del aire⁹⁰ y de los recursos hídricos.
- El *medio biótico*, especialmente las especies que se encuentren en alguna categoría de conservación o la alteración de ecosistemas de interés.
- El *medio socioeconómico*, especialmente de variables que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas y sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, poniendo especial énfasis en las comunidades protegidas por leyes especiales.
- El *medio construido*, especialmente obras de infraestructura, parques y/o áreas de recreación y cualquier otra de relevancia, uso del suelo que

⁹⁰ En el anexo 7 se presentan valores numéricos estimados de emisiones de contaminantes del aire (HC, CO y NOx) para cada proyecto, que permitieron analizar el impacto en la calidad del aire.

incluye la tenencia, la clasificación del suelo según aptitud, y la inserción en algún plan de ordenamiento territorial o un área bajo protección oficial.

- El *patrimonio histórico, arqueológico, antropológico, paleontológico y religioso*, que incluye la caracterización de los monumentos nacionales y otras áreas protegidas.
- Y el *patrimonio paisajístico* caracterizando las unidades singulares de valor especial.

691. Para la evaluación de los impactos ambientales se utilizó la metodología propuesta por el Banco Interamericano de Desarrollo - BID, que considera los siguientes criterios (Espinoza, 2001):

- *Carácter* (positivo, negativo y neutro, considerando a estos últimos como aquel que se encuentran por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales).
- Grado de *perturbación* en el medio ambiente (clasificado como: importante, regular y escasa)
- *Importancia* desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como: alto, medio y bajo)
- Riesgo de *ocurrencia* entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (clasificado como: muy probable, probable y poco probable)
- *Extensión* de área o territorio involucrado (clasificado como: regional, local y puntual)
- *Duración* a lo largo del tiempo (clasificado como: “permanente” o duradera en toda la vida del proyecto, “media” o durante la operación del proyecto y “corta” o durante la etapa de construcción del proyecto)
- *Reversibilidad* para volver a las condiciones iniciales (clasificado como: “reversible” si no requiere ayuda humana, “parcial” si requiere ayuda humana, e “irreversible” si se debe generar una nueva condición ambiental).

Tabla 56. Criterios de calificación de los impactos ambientales

CRITERIOS		PUNTAJE		
		1	2	3
Perturbación	(P)	Escasa	Regular	Importante
Importancia	(I)	Baja	Media	Alta
Ocurrencia	(O)	Poco probable	Probable	Muy probable
Extensión	(E)	Puntual	Local	Regional
Duración	(D)	Corta	Media	Permanente
Reversibilidad	(R)	Reversible	Parcial	Irreversible

Fuente: Espinoza, 2001.

692. Tomando en cuenta los criterios de calificación mostrados en la tabla anterior (ver anexo 6, hoja 1), la valoración del impacto se realizaría mediante la fórmula:

$$\text{Impacto} = C \times (P + I + O + E + D + R)$$

Donde:

C = Carácter positivo o negativo del impacto. Su puntaje puede ser -1,0 ó 1

P + I + O + E + D + R = Sumatoria de los puntajes unitarios según criterio de calificación. Los puntajes pueden ser 1,2 y 3, de menor a mayor importancia.

693. Una vez calculado el valor del impacto (ver anexo 6, hoja 2), éste se clasificará como severo, moderado o compatible dependiendo del puntaje obtenido. La tabla siguiente muestra el detalle de la clasificación:

Tabla 57. Clasificación de los impactos ambientales

TIPO	DEFINICIÓN	PUNTAJE
Compatible	Carencia de impacto o impacto de recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.	< (-)9
Moderado	La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.	≥(-)9 y ≤(-)13
Severo	La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones iniciales, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un periodo de tiempo dilatado.	> (-)13

Fuente: Espinoza, 2001.

- **Impacto Ambiental de la Operación del Proyecto**

Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico:

694. Aire y ruido: Se espera una mejora en el flujo del tránsito con menos congestión y menos emisiones de contaminantes del aire y ruido. A mediano y largo plazo se podría generar más tráfico

695. Otros factores ambientales: Se ha identificado como impactos positivos la aceptación de los vecinos al ordenamiento del tránsito como mejora en su entorno y la generación de empleo (por ejemplo, con un centro de control de tráfico).
696. Por ser una medida netamente de gestión operativa, no se espera influencia alguna en las variables de generación de residuos sólidos, afectación de flora y fauna terrestre y consumo de recursos.
697. La calificación corresponde a un impacto ambiental positivo, por tanto en la matriz se considera un puntaje de ALTO.

Henry Meiggs

698. Aire y ruido: Cabe resaltar que la operación de Henry Meiggs es la única medida que en su etapa operativa registra un aumento en la estimación de emisiones de contaminantes del aire (CO y HC) (ver anexo 7) habiéndose evaluado todo el sistema vial como conjunto. Esto se puede deber a que no se logra obtener un aumento en la velocidad promedio de circulación. Por otro lado, se espera que el aumento en el flujo vehicular por la misma Av. Henry Meiggs va a causar un incremento en el ruido en esta misma zona.
699. Otros factores ambientales: Destaca positivamente la generación de empleo, asumiéndose como el personal necesario para el mantenimiento de las vías. Asimismo, se esperaría un diseño final que permita un incremento en áreas verdes durante la etapa operativa en una zona donde actualmente no se cuenta con estas áreas.
700. En cuanto a los impactos negativos, el incremento del tránsito de vehículos y el ruido generado por los mismos podría causar malestar y conflictos con los vecinos de la zona.
701. Calificación:

- Aire y ruido: Impacto ambiental negativo medio, por tanto en la matriz se considera un puntaje de BAJO.
- Otros factores: Impacto ambiental positivo por tanto en la matriz se considera un puntaje de ALTO.

Santa Rosa

702. Las emisiones de contaminantes del aire se ven disminuidas ligeramente, producto de un incremento en la velocidad promedio de circulación. Por otro lado, el incremento en el tránsito se refleja en un incremento en el ruido en la zona.
703. La construcción de bermas y asumiendo que estas tendrán un porcentaje de áreas verdes y vegetación, esto se contempla como impacto ambiental positivo.
704. Se espera que las actividades de mantenimiento de la vía nueva no tengan un impacto representativo en la generación de empleo.
705. El significativo incremento en el flujo de tránsito en la zona con la ampliación de la Av. Santa Rosa podría causar malestar y conflictos con los vecinos de la zona colindante con la nueva vía.
706. Calificación:
- Aire y ruido: Impacto ambiental negativo bajo, por tanto en la matriz se considera un puntaje de MEDIO.
 - Otros factores ambientales: Impacto ambiental positivo, por tanto en la matriz se considera un puntaje de ALTO.

Margen Derecho Rio Rimac

707. Se mantiene como impacto negativo la pérdida de flora y fauna ya que no se reemplaza al área verde existente a la fecha con las áreas verdes de las bermas del proyecto.
708. La generación de ruido por el incremento del tránsito vehicular en una zona donde no existe a la fecha una vía se identifica como un impacto negativo. Es posible que este incremento en tránsito y ruido genere conflicto con los vecinos inmediatos.
709. El incremento en la eficiencia del tránsito, reflejado en una mayor velocidad promedio de circulación en el sistema vial se refleja en menores emisiones de contaminantes del aire.
710. También se espera un ligero incremento en el requerimiento de mano de obra para las actividades de mantenimiento de esta nueva vía.
711. Calificación:
- Aire y ruido: Impacto ambiental negativa baja, por tanto en la matriz se considera un puntaje de MEDIO.

- Otros factores ambientales: Impacto ambiental negativo bajo, por tanto en la matriz se considera un puntaje de MEDIO

Adecuación Avenida Faucett

712. La mejora en el flujo vehicular e incremento de la velocidad promedio de circulación tendría como repercusión una disminución en las emisiones esperadas de contaminantes del aire. Por otro lado, se espera que se incremente los niveles de ruido.
713. Se espera que las áreas verdes del proyecto se vean disminuidas con relación a la situación actual de la Av. Faucett.
714. La conversión de la avenida Faucett en una vía expresa limita las posibilidades de cruce de la vía por parte de los vecinos, por lo que podría causarse algún malestar en los vecinos y/o trabajadores de la zona.
715. Como en otros casos, se espera un incremento en demanda de mano de obra para las tareas de mantenimiento de la vía y en personal para la atención en el peaje.
716. Calificación:
- Aire y ruido: Impacto ambiental negativo bajo, por tanto en la matriz se considera un puntaje de MEDIO.
 - Otros factores ambientales: Impacto ambiental negativo bajo, por tanto en la matriz se considera un puntaje de MEDIO.

Periférico Vial Norte

717. Se espera un impacto ambiental significativo en flora y fauna, enfocado principalmente en el tramo con dirección a Chaclacayo.
718. El ruido generado por el incremento en el tránsito en zonas donde el flujo vehicular es a la fecha reducido puede causar molestias y conflictos con los vecinos colindantes con las vías.
719. Se identifica como un aspecto ambientalmente positivo la reducción en las emisiones de contaminantes del aire producto de una mayor velocidad de circulación en el sistema vial en su conjunto.
720. La generación de empleo para actividades de mantenimiento también se identifica como un aspecto positivo.

721. Calificación:

- Aire y ruido: Impacto ambiental negativo bajo, por tanto en la matriz se considera un puntaje de MEDIO.
- Otros factores: Impacto ambiental negativo bajo, por tanto en la matriz se considera un puntaje de MEDIO.

- **Impacto Urbanístico**

722. El criterio básico a utilizarse en las intervenciones urbanas que necesariamente se tendrán que realizar será preservar el patrón urbano y de espacio público que históricamente se fue conformando y que en el tiempo ha adquirido valor cultural y de identidad, tanto por el lugar específico de su configuración y localización como por el reconocimiento de la población. La principal parte urbana que requiere ser respetada y preservada es el Área del Centro Histórico del Callao; las otras áreas involucradas por los proyectos viales que pretenden ser implementados en este estudio no tienen los valores que el mencionado Centro Histórico tiene.

723. Sin embargo, las propuestas para el mejoramiento de vías seleccionadas en este estudio, no se encuentran involucradas en el Centro Histórico del Callao y si podrían realizarse cambios en ellas, con el planteamiento de variaciones en el diseño de las secciones viales y en los componentes de estas vías, las cuales deberán principalmente permitir elevar el grado de conectividad que el Puerto del Callao tiene, para el ingreso y salida fluida de la carga que este Puerto recibe con respecto a su destino; asimismo, el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez deberá mejorar su conectividad física con el Puerto, con la Ciudad Metropolitana de Lima y con la red nacional de vías y terminales de transporte.

Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico

724. El mejoramiento de las reglas de movilidad de una zona pueden mejorar las condiciones urbanas existentes y motivar procesos de renovación en diversas zonas de la ciudad, llegando a dar gran potencial comercial a zonas deterioradas por el tráfico y la contaminación.

725. Calificación: Se da una calificación ALTA por cuando no se presentan impactos urbanísticos negativos y se pueden mejorar las condiciones de movilidad urbana en la zona, incluyendo los servicios a los peatones y la reactivación de la actividad comercial.

Henry Meiggs

726. La Av. Henry Meiggs es hoy en día un proyecto de una futura avenida, pero las restricciones generadas por el asentamiento urbano espontáneo y en proceso de consolidación impiden que esa vía pueda constituirse en una avenida de las características que fueran planteadas en el Plan Urbano Director del Callao del 1995 al 2010. En lugar de ampliarse la sección de la llamada Av. Henry Meiggs, esta se ha reducido. Plantear un ensanche vial generaría un conflicto social difícil de enfrentar por las autoridades; el problema de reasentamiento involuntario se da a todo lo largo de esta vía.
727. Para los efectos que persigue este estudio la calificación sería MEDIA, frente al criterio planteado debido al fuerte cambio de la estructura urbana actual.
728. De otra parte debemos mencionar que sobre el mismo corredor existe un planteamiento para que este sea implementado como corredor ferroviario, para carga y pasajeros, con la ventaja urbanística de requerir menores afectaciones. El desarrollo de una doble vía para los dos sentidos de los trenes y la implantación de estaciones para pasajeros, de ser confirmado en estudios detallados futuros, podría permitir un desarrollo urbano interesante en las áreas inmediatas a las estaciones para pasajeros.

Santa Rosa

729. Completar la Avenida Santa Rosa tendría un alto impacto urbanístico en el mejoramiento de la trama vial del Callao y en la conexión del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. También se conectaría transversalmente con otras vías de jerarquía, como el futuro par vial del río Rímac, la Av. Morales Duárez y la Av. Dos de Mayo (Margen Derecha del Río Rímac), el Corredor Ferroviario Henry Meiggs, la Av. Argentina, la Av. Colonial, El Ovalo Saloom y a través de este con la Av. Venezuela, la Av. Guardia Chalaca, la Av. José Gálvez y la Av. La Marina. La Av. Santa Rosa también conecta con la Av. La Paz, la Av. Costanera y a futuro lo hará con la Av. Costa Verde, lo cual daría mayor valor a la conectividad vial del Callao y permitiría dar un nuevo acceso al Aeropuerto Jorge Chávez, sobre todo con el área de ampliación del mismo.
730. La futura conexión de la Av. Santa Rosa con la Av. Costa Verde permitiría además mejorar la accesibilidad hacia el Aeropuerto desde los distritos contiguos a la Av. Costa Verde, tal es el caso de Chorrillos, Barranco, Miraflores, San Isidro, Magdalena y sectores del distrito de San Miguel.
731. Asimismo la Av. Santa Rosa, cruzando el río Rímac, posibilitaría tener una alternativa al acceso que brinda la Av. Faucett, lo que incrementa la accesibilidad

directa al Aeropuerto e indirecta al Puerto del Callao, conectando con las vías que dan acceso directo a este Puerto.

732. La mayor dinámica que adquiera la Av. Santa Rosa afectaría positivamente el tránsito, al uso del suelo urbano de sus áreas adyacentes, modificando los patrones de usos del suelo, altura de edificación y densidad urbana.
733. En consecuencia, la calificaciones de esta obra ALTA, dada su gran importancia para la conectividad urbana, ya que se trata de completar una avenida con una sección amplia que en este momento es trunca.
734. Su implementación también tendría un alto impacto urbanístico muy positivo para el desarrollo urbano de las ciudades de Lima y Callao.

Margen Derecho Rio Rimac

735. Esta futura Avenida sería muy importante para conformar una vía boulevard al borde del Rio Rímac en la margen derecha, que haga un par vial con la Av. Morales Duárez e interconecte las Av. Faucett y la Av. Gambetta, de acuerdo con la sección vial que plantea el Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao. Beneficiaría con un nuevo ingreso la Ampliación del Aeropuerto Jorge Chávez y mejoraría las condiciones paisajistas del área del Rio involucrada; limitando con el borde del Aeropuerto, se podrá prolongar hasta la zona litoral cuando el uso del suelo cambie y el acceso sea permitido a dicha zona; podría convertirse en un efecto demostración del tratamiento que deberá tener el Rio Rímac, en una relación abierta de rio-vías, boulevard en ambas márgenes, recuperando la relación rio – ciudad y brindado una franja de seguridad entre las áreas de residencia y el rio.
736. En consecuencia la calificación es ALTA

Adecuación Avenida Faucett

737. La vía propuesta para una nuevo tratamiento es tan solo un segmento de la Av. Faucett, pero quizá el más importante para el ingreso al Aeropuerto Jorge Chávez. El principal Corredor Vial que tiene el Area Metropolitana de Lima y Callao es el conformado por las Av. Javier Prado, Av. Sánchez Carrión o Pershing, Av. La Marina y la Av. Faucett que llega al Aeropuerto y al Ovalo 200 Millas; asimismo, la Av. Faucett conecta directamente con la Av. Gambetta y el 1re Tramo ya construido del Periférico Vial Norte (Av. Canta – Callao y Av. Naranjal), del cual formara parte la Av. Faucett, convirtiéndola en un proyecto de relevancia.
738. En consecuencia la calificación es ALTA.

Periférico Vial Norte

739. El Proyecto Vial Periférico Norte representa una nueva alternativa para conectar los Conos de la Ciudad de Lima. Dichos conos tienen una configuración lineal, porque se desarrollan a lo largo de una vía principal y por las características de morfológicas del terreno los asentamientos humanos y las vías que acompañan dicho desarrollo constituyen corredores urbanos con una dinámica tendiente a un funcionamiento relativamente autónomo.
740. Proyecto Periférico Vial Norte cambiaría la actual estructuración radial del sistema vial de la ciudad, a partir de los actuales sectores urbanos y principales vías troncales que se organizan funcionalmente en forma radial con respecto a su Centro Histórico y al Área Centro de Lima Metropolitana.
741. Este proyecto vial tiene como principal objetivo resolver la baja accesibilidad y débil conexión vial entre los sectores urbanos periféricos ó Conos; asimismo, interconectar los ingresos y salidas a la ciudad, Carretera Panamericana, vías nacionales y regionales, aeropuerto y puertos internacionales del Callao, con la finalidad de mejorar sustantivamente la relación de la Ciudad con el exterior de la misma; caso contrario, las principales vías tienen que necesariamente pasar por el Centro Histórico de la ciudad, con la consecuente degradación, congestión y gran contaminación del centro.
742. Otro gran problema que contribuiría en su solución sería disminuir el tiempo de desplazamiento, la congestión, la contaminación y liberar áreas residenciales u otras no preparadas para el tráfico rápido, pesado, transporte de carga, de servicio público y el interprovincial que se introduce de manera irracional en la ciudad. Asimismo, incrementará la accesibilidad al Mercado M. de Santa Anita.
743. El proyecto coadyuvaría a resolver muchos problemas de ordenamiento vial, de tránsito y otros de carácter urbanístico, ya que la dinamizaría, cohesionaría, integraría, generaría mayores oportunidades de inversión y canalizaría grandes flujos vehiculares de forma más apropiada, ordenada, rápida y segura. Logrando mayor eficiencia funcional de la ciudad y competitividad para la localización de inversiones.
744. Los vehículos particulares podrán llegar de manera fácil al Aeropuerto y Puerto Internacional del Callao, así como a las vías nacionales.
745. La calificación de este proyecto es ALTA.

VIII.4. IMPACTO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL LOS PROYECTOS

- **Bienes inmuebles**

746. Se ha planteado este criterio a partir de la identificación de los bienes inmuebles que podrían ser afectados directa o indirectamente por los proyectos, a través de análisis de las limitaciones catastrales, arquitectónicas y culturales; así como los posibles costos estimados de adquisición y los impactos que sobre el valor puedan tener aquellos predios vecinos que se afecten positiva o negativamente con los proyectos.

Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico

747. Este proyecto no se plantea con la necesidad de hacer una adquisición de predios sino como un proyecto, en cuanto a este criterio, de mejoras a partir básicamente del perfil vial existente. Por tanto los efectos constructivos serían iguales a los normales que se den por una intervención en el área pública de una vialidad.

748. Ahora y por el contrario, la intervención planteada podría producir un efecto positivo en la paulatina renovación de las áreas contiguas, dados que las mismas no tienen ningún valor cultural, ni arquitectónico.

749. La calificación del proyecto es ALTA debido que el impacto de la construcción es bajo y adicionalmente los predios pueden adquirir un interesante valor futuro en las zonas de mayor impacto del proyecto.

Henry Meiggs

750. El proyecto podría generar un alto costo económico y social por la gran afectación de bienes inmuebles, principalmente residenciales.

751. Adicionalmente, las condiciones del tejido vial existente a lo largo de la Av. Meiggs no brinda facilidades para justificar tan solo un ensanche vial, sino que tendría muchas dificultades con los cruces de las vías transversales.

752. Considerar a la Av. Meiggs como un corredor para el tránsito de vehículos pesados, además de ser dificultosa para la operación, afectaría considerablemente las condiciones de los inmuebles vecinos

753. Sin embargo, como corredor ferroviario, para carga y pasajeros, posible Línea del Tren Urbano o Metro de Lima, con un número reducido de afectaciones tendría

un alto impacto positivo en el desarrollo urbanístico de todas las áreas involucradas a lo largo de este corredor.

754. La propuesta vial planteada para la Meiggs tiene justificación como vía de doble carril, para dar acceso a los lotes existentes y al sector urbano del Callao por donde atraviesa. Sin embargo, la Av. Meiggs no es considerada apropiada para ser un corredor de camiones de carga en el sector urbano motivo de este estudio.
755. La calificación del proyecto es BAJA

Santa Rosa

756. De acuerdo a las características físicas de los inmuebles afectados estos solo tienen valor económico por el costo de la construcción y del terreno, mas no tienen otro tipo de valor arquitectónico o cultural. Se justifica la afectación de los inmuebles involucrados en el área que posibilitara la prolongación de esta Avenida.
757. Los inmuebles vecinos de la nueva vía se verán beneficiados una vez terminada la obra.
758. Dado los costos de los inmuebles necesarios de adquirir, pero los beneficios para los vecinos de la nueva vía su calificación es MEDIA

Margen Derecho Rio Rimac

759. Los impactos en inmuebles existentes por la construcción de la vía de la Margen Derecha del Rio Rimac o futura Av. Dos de Mayo, como la denomina el Plan Director de Desarrollo Urbano de la Provincia Constitucional del Callao, son de incidencia muy baja.
760. Se ha detectado invasiones clandestinas de unidades de viviendas muy precarias en el derecho de vía de este proyecto; dichos pobladores deberían ser reubicados con el apoyo de un programa social. Llama la atención que no se actuado adecuadamente para evitar el asentamiento informal en áreas de reserva ambiental y para uso vial de carácter público.
761. La calificación para efectos de esta evaluación es MEDIA

Adecuación Avenida Faucett

762. Para el mejoramiento de esta avenida ya se han realizado varias adquisiciones de inmuebles, pero todavía queda un pequeño hospital, campos deportivos y monumentos que serán afectados; por lo tanto, se deberá compensar para

proseguir con los planes de ampliar y mejorar la geometría de la avenida. Todo ello tiene alta justificación por la gran importancia de incrementar la accesibilidad al Aeropuerto y responder a la alta demanda de tráfico vehicular.

763. Dados los costos de los inmuebles necesarios de adquirir, pero los beneficios para los vecinos de la vía con el proyecto su calificación es MEDIA.

Periférico Vial Norte

764. En este caso existe una afectación de un gran número de construcciones producto de las invasiones informales y clandestinas en los cerros por donde se accede y sale de los túneles, pero las construcciones son precarias. Dichas construcciones son de bajo costo y en lotes que no reúnen las condiciones que establece las normas de habilitación urbana.

765. Las reuniones y consultas que se han conocido por parte de los impulsores del proceso con la población afectada han llegado a pre-acuerdos de traslado a lugares seguros de urbanización y de compensación económica para los que tenían construcciones nobles.

766. Si existe alta afectación de inmuebles, pero se favorecería en la medida en que los afectados sean reubicados a lugares seguros por medio de programas habitacionales o por medio de la compensación económica

767. La calificación es BAJA debido a los costos y retos del proceso para llevar a cabo el proyecto.

- **Impacto Ambiental**

768. Este criterio se refiere en este punto específicamente al impacto ambiental durante la construcción del proyecto (ver matriz de evaluación en anexo 6).

Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico

769. Este proyecto sólo se evalúa en su etapa operativa dado que su implementación no requiere de obras significativas, sino principalmente actividades de gestión.

770. Se califica ALTA dentro de la comparación con los otros proyectos.

Henry Meiggs

771. El mayor impacto negativo esperado es el conflicto con los vecinos durante la construcción al ser necesario el desalojo en zonas que a la fecha se encuentran

habitadas. Por otro lado, también resultan impactos ambientales negativos por la generación de ruido y la emisión de partículas durante las actividades de construcción, así como la generación de residuos sólidos, y en menor grado, la alteración de la flora y fauna y el consumo de agua y electricidad.

772. El único impacto positivo es la generación de empleo durante esta fase, sin embargo, esto es temporal.
773. Calificación: Impacto ambiental negativo bajo, por tanto en la matriz se considera un puntaje de MEDIO.

Santa Rosa

774. Se espera un impacto ambiental negativo en cuanto a generación de ruido y emisiones de partículas producto de las actividades propias de la construcción de la obra. De manera similar, la generación de residuos sólidos está considerada como un impacto negativo.
775. Se espera encontrar conflicto con los vecinos, aunque en menor magnitud que el esperado en el proyecto de la Av. Henry Meiggs. Como es una zona industrial, se ha considerado la alteración de la flora y fauna como neutral.
776. Considerando el requerimiento de mano de obra para las actividades de construcción, la generación de empleo es un factor positivo, aunque se asume que la obra es de corta duración comparativamente con los demás proyectos.
777. Calificación: Impacto ambiental negativo bajo, por tanto en la matriz se considera un puntaje de MEDIO.

Margen Derecho Rio Rimac

778. El mayor impacto negativo corresponde a la pérdida de áreas verdes (afectación de flora y fauna) al construirse esta obra sobre terrenos que actualmente son usados como campos de cultivos agrícolas.
779. La contaminación del aire por levantamiento de partículas y gases de combustión de la maquinaria empleada durante la construcción, el ruido de las actividades y la generación de residuos sólidos también se identifican como negativos. Asimismo, el consumo de recursos, específicamente combustibles para la operación de la maquinaria de construcción, también se identifica como negativo.
780. Se espera poco conflicto con los vecinos de la zona, limitándose a los terrenos sobre los cuales la obra será construida.

781. Como en los otros casos, las actividades de construcción tendrán un impacto positivo temporal en la generación de empleo que corresponderá sólo a este periodo.
782. Calificación: Impacto ambiental negativo bajo, por tanto en la matriz se considera un puntaje de MEDIO.

Adecuación Avenida Faucett

783. Los mayores impactos esperados durante la etapa de construcción son la alteración de la calidad del aire por la liberación de partículas por las actividades constructivas y emisiones del proceso de combustión de la maquinaria empleada. También por el empleo de maquinaria se ha considerado un factor importante el consumo de combustibles y la generación de ruidos molestos para los vecinos.
784. Se espera una generación de residuos sólidos, principalmente correspondientes a desmonte proveniente de las excavaciones, remodelación de infraestructura, uso de materias primas, etc.
785. El ruido de la maquinaria y las actividades constructivas, así como el tráfico generado por los desvíos para las obras, causarían conflictos con los vecinos y trabajadores de la zona del proyecto.
786. Se espera que durante la construcción se afecten las áreas verdes actualmente existentes en las bermas de la avenida, aunque estas son reducidas.
787. Por otro lado, la generación de empleo para las labores de construcción e implementación de la infraestructura es un aspecto positivo del proyecto.
788. Calificación: Impacto ambiental negativo bajo, por tanto en la matriz se considera un puntaje de MEDIO.

Periférico Vial Norte

789. Se prevé un impacto ambiental negativo severo por la generación de residuos sólidos durante la construcción, principalmente provenientes de la excavación para los túneles que conforman parte de la obra. Asimismo, dada la magnitud del proyecto, se prevé un alto consumo de combustibles para la operación de la maquinaria, así como de otros recursos como agua y electricidad.
790. La afectación de flora y fauna también se ve afectada por la construcción de la obra, especialmente en el tramo en dirección a Chaclacayo.

791. El conflicto con vecinos, por la magnitud de la obra, se espera que sea un tema complejo, que variará dependiendo del tramo en construcción ya que cada una de las realidades es diferente. Asimismo, siendo prolongada la duración de la construcción del proyecto en su conjunto se espera que esto pueda traer molestias e incomodidades en la población afectada.
792. Como último impacto negativo, se identifica la emisión de contaminantes del aire por los procesos de construcción mismos y la combustión en maquinaria de construcción. También se espera, en esta misma línea, la generación de ruidos molestos en las zonas colindantes al proyecto.
793. Siendo una obra larga y prolongada, se espera un impacto positivo en la generación de empleo.
794. Calificación: Impacto ambiental negativo medio, por tanto en la matriz se considera un puntaje de BAJO.

- **Riesgos Técnicos de la Construcción del Proyecto**

795. Las soluciones técnicas a los proyectos planteados están dentro de los rangos normales de riesgos que puedan existir en las construcciones que se deriven de la implementación de los mismos. No existen riesgos técnicos que impliquen tecnologías especiales o altísimos costos por soluciones especiales, en la implantación o mejoramiento de los proyectos viales propuestos en este estudio.

Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico

796. Este proyecto no tiene riesgos técnicos, mas allá tener una alta napa freática en la zona, para la cual existen soluciones que no son limitantes para desarrollar vías e inmuebles.
797. La calificación es ALTA.

Henry Meiggs

798. De acuerdo a lo requerido para este proyecto no existe ningún riesgo técnico para la implementación del proyecto. Los cruces transversales no representa soluciones de difícil acceso técnico

799. La calificación es ALTA.

Santa Rosa

800. Este Proyecto no tiene riesgos técnicos para su implementación.

801. La calificación es ALTA.

Margen Derecho Rio Rimac

802. La construcción de esta vía paralela al Río Rímac no tiene riesgos técnicos, por la diferencia de cotas con respecto al río.

803. La calificación es ALTA.

Adecuación Avenida Faucett

804. Los riesgos técnicos que afrontaran las obras de mejoramiento de la Av. Faucett son los mismos que tienen las obras de infraestructura vial en general en Lima; con la aplicación de la ingeniería convencional se podrá afrontar las obras de este proyecto. Sin embargo, las condiciones para el proceso de construcción por el alto tránsito vehicular de esta avenida serán de alto riesgo; estas deberán ser reducidas al mínimo con especiales medidas de seguridad. Los riesgos son de baja incidencia.

805. La calificación es MEDIA

Periférico Vial Norte

806. Este proyecto requiere de tecnología apropiada para cruzar zonas de cerros de rocas de muy buena conformación geológica para los efectos de tener túneles auto portantes y con mínimos refuerzos, tal como demostraron los diferentes estudios encontrados. Ya existe experiencia internacional y alguna nacional para la construcción de túneles que crucen cadenas de montañas de los Andes.

807. Es por eso que deben ser debidamente considerados los costos para el uso de tecnologías apropiadas para resolver las construcciones de estos túneles que posibilitaran la mejor interconexión de los conos de la ciudad Metropolitana de Lima.

808. El resto de construcción de la infraestructura de este proyecto no tiene ningún riesgo técnico.

809. La calificación es MEDIA.

- **Interferencia de Redes en la Construcción del Proyecto**

810. Los proyectos planteados no tienen grandes interferencias traumáticas o que signifiquen altos costos para su modificación. La ubicación de los proyectos analizados no está comprometida con la existencia y concentración de gran cantidad de redes. Por lo tanto, las interferencias serán fácilmente solucionables y las reubicaciones serán también de fácil implementación. El costo ponderado se ha estimado en el 15 % del costo directo de cada proyecto.

811. Las intervenciones que se planteen para solucionar las interferencias de redes deberán ser soluciones apropiadas para facilitar su implementación y reducir costos.

Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico

812. Aunque en Lima se pueden encontrar en general grandes zonas con redes vetustas u otras que requieren ser mejoradas, las condiciones técnicas de este tipo de proyecto no generan serios inconvenientes al respecto. En todo caso el proyecto debe cubrir gastos de contingencias debería cubrir los costos que demande dicho mejoramiento.

813. La calificación es ALTA.

Henry Meiggs

814. La situación de esta vía es precaria al igual que sus redes cercanas, por tanto la propuesta vial debe incluir necesariamente el desarrollo y mejora de las existentes.

815. La calificación es MEDIA.

Santa Rosa

816. La prolongación y empalme de Av. Santa Rosa y la reubicación o construcción de nuevas redes en la extensión de esta avenida no demandará excesivos gastos, ni mayores retos técnicos.

817. La calificación es ALTA.

Margen Derecho Rio Rimac

818. Las interferencias en la futura Avenida Dos de Mayo o Margen Derecha del Rio Rímac son mínimas y no incidirán en su construcción

819. La calificación es ALTA.

Adecuación Avenida Faucett

820. El corredor de la avenida es una especie de canal por donde la mayoría de redes corren para brindar los servicios a las zonas aledañas y conectadas a través suyo. Así se tienen torres de alta tensión, que deberán ser reubicadas y posiblemente los cableados subteranizados; en el cruce de la Avenida Faucett y la Avenida Argentina existe una subestación de regular tamaño, la misma que debe ser reubicada y modernizada porque ya cumplió con los años de servicio estipulado para este tipo de plantas. Las interferencias son de alto costo, pero las obras de esta avenida son de alta prioridad.

821. La calificación es MEDIA.

Periférico Vial Norte

822. El trazo y diseño de la sección vial del PVN fue concertada con las empresas suministradoras de servicios para que los proyectos futuros de agua, desagüe, electricidad y otros no utilicen el derecho de vía asignado al PVN, de acuerdo al Decreto Supremo # 013-97-MTC, que declara de Interés y Necesidad Pública la Ejecución de Obras Públicas correspondientes al Proyecto Vial Periférico Norte. Como consecuencia de ello y con el apoyo del Gobierno Central, la coordinación con las empresas de servicios ha sido productiva. Las redes existentes no serán problemas para su reubicación y la implementación de las nuevas, según se desarrolle en los respectivos proyectos, beneficiaran a los sectores urbanos de su contexto inmediato.

823. En consecuencia, la construcción del PVN sólo afectara redes de uso local y se ha tenido precaución de no afectar a las líneas de alta tensión; la interferencia con redes es relativamente baja, debido a que en buena parte del proyecto es necesario construir nuevas con la implantación de la última sección vial del PVN considerada.

824. La calificación es MEDIA.

VIII.5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

- **Estimación de costos**

825. Se presentan para cada proyecto de construcción de infraestructura vial los presupuestos desagregados por partidas y actualizados en nuevos soles de 2.010.

Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico

826. Este proyecto se valoró a partir del costo de la intervención y mejora de 240 intersecciones dentro de Lima Metropolitana, referidas a la semaforización y señalización básicamente, tomando como referencia la inversión promedio por intersección de los proyectos de Arenales y Tacna-Garcilaso, lo que arroja un costo, y que incluye el costo de implementar un centro de control de semáforos, de 102,024,695 Nuevos Soles.

Henry Meiggs

Tabla 58. Presupuesto de la Construcción de la Av. Henry Meiggs – 11 Kms

Nº	PARTIDAS: ENRIQUE MEIGGS TRAMO CALLAO: 11KM	Und.	Nº	Ancho (m.)	Largo (m.)	Metraje	Precio Unitario	Costo Parcial
1	Movimiento de tierras (rellenos y cortes)	Glb						S/. 487,266.00
2	Pavimentos	m2	1	7.00	11000	77,000.00	S/. 109.00	S/. 8,393,000.00
3	Veredas	m2	2	1.80	11000	39,600.00	S/. 72.00	S/. 2,851,200.00
4	Bermas	m2						
5	Separadores	m2	2		11000	22,000.00	S/. 413.00	S/. 9,086,000.00
6	Sardineles	ml.	2		11000	22,000.00	S/. 206.00	S/. 4,532,000.00
7	Pasos a desnivel (Puentes o deprimidos)	Glb	1				S/. 18,000,000.00	S/. 18,000,000.00
8	Intercambios	Glb						
9	Señalización horizontal y vertical	ml.	1		11000	11,000.00	S/. 17.00	S/. 187,000.00
10	Paisajismo (arborización, jardines y flores etc)	Un.	2		1100	2,200.00	S/. 272.00	S/. 598,400.00
Costo directo								S/. 44,134,866.00
Gasto gen.+ Util.+ IGV (20%+19%=39%)								S/. 17,212,597.74
Interferencias, Ilum. e Infr. Sanit. (15% C.D)								S/. 6,620,229.90
Adquis. de terrenos (se adquiere 30,050.20 m2)								S/. 12,621,084.00
Costo total								S/. 80,588,777.64

827. En el presupuesto de la Tabla 58 se ha considerado el costo de afectación de predios en una franja aproximada de 25.00 mts a lo largo de todo el eje. El metrado de las afectaciones han sido calculados en relación a la sección vial propuesta para esta vía y el grado de ocupación actual, tal como se explica a continuación:

828. En el caso de la Av. Meiggs existen dos segmentos de la vía, uno pertenece a la Provincia Constitucional del Callao y el otro a la ciudad de Lima.

829. En la parte de la vía que pertenece al Callao, existen ocho tramos, con longitudes y anchos variables, donde se tendría que completar o ensanchar la sección existente, la cual deberá quedar libre para implementar la propuesta que ha sido definida para una operación fluida y segura de esta avenida. El área afectada para ampliar la Av. Meiggs es de 25,185 m2. Se ha procedido a proyectar la sección propuesta de la vía e identificar las áreas afectadas por la nueva dimensión de la Avenida.

830. En la parte de Lima, la afectación es menor y esta diferenciada en 5 tramos, con longitudes y anchos también variables. El área afectada en esta parte es de 4,865.20 m2, por que la sección vial existente es más amplia.

831. El total de terreno afectado por la ampliación de la Av. Meiggs es de 30,050.20 m². Para la valorización se ha procedido a multiplicar por un precio ponderado por m² y se ha obtenido el monto total para la adquisición de los terrenos involucrados en la ampliación.

832. Por otro lado, en el presupuesto de construcción de la Av. Henry Meiggs se ha propuesto la construcción de un Puente Curvo sobre la Av. Nestor Gambetta, que incorpora el flujo de camiones que salen del Puerto del Callao a la Av. Gambetta sin cruzar a nivel dicha Avenida. Esta propuesta se da en virtud de la proyección de futuros conflictos (congestionamiento) que pueden ocurrir en la intersección de éstas dos importantes vías por el crecimiento del flujo vehicular y de las actividades portuarias y logísticas en dicha zona.

Santa Rosa

Tabla 59. Presupuesto de la Construcción de la Av. Santa Rosa – 0.40 Km

Nº	PARTIDAS: SANTA ROSA: 0,4Km.	Und.	Nº	Ancho (m.)	Largo (m.)	Metraje	Precio Unitario	Costo Parcial
1	Movimiento de tierras (rellenos y cortes)	Glb						S/. 850,000.00
2	Pavimentos	m2	2	20.00	790	31,600.00	S/. 109.00	S/. 3,444,400.00
3	Veredas	m2	2	2.40	790	3,792.00	S/. 107.00	S/. 405,744.00
4	Bermas	m2	2	5.00	790	7,900.00	S/. 110.00	S/. 869,000.00
5	Separadores	m2	2	1.20	790	1,896.00	S/. 413.00	S/. 783,048.00
6	Sardineles	ml.	4		790	3,160.00	S/. 206.00	S/. 650,960.00
7	Pasos a desnivel (Puentes o deprimidos)	Glb						
8	Intercambios	Glb						
9	Señalización horizontal y vertical	ml.	4		790	3,160.00	S/. 42.00	S/. 132,720.00
10	Paisajismo (arborización, jardines y flores etc)	Glb						S/. 124,870.00
Costo directo								S/. 7,260,742.00
Gasto gen.+ Util.+ IGV (20%+19%=39%)								S/. 2,831,689.38
Interferencias, Ilum. e Infr. Sanit. (15% C.D)								S/. 1,089,111.30
Adquis. de terrenos								S/. 25,000,000.00
Costo total								S/. 36,181,542.68

Margen Derecha Río Rímac

Tabla 60. Presupuesto de la Construcción de la Av. Prolongación 2 de mayo o Margen Derecha del Río Rimac – 6 Kms

Nº	PARTIDAS: PROLONGACIÓN 2 DE MAYO: 6Km.	Und.	Nº	Ancho (m.)	Largo (m.)	Metraje	Precio Unitario	Costo Parcial
1	Movimiento de tierras (rellenos y cortes)	Glb						S/. 400,000.00
2	Pavimentos	m2	2	6.60	6000	79,200.00	S/. 109.00	S/. 8,632,800.00
3	Veredas	m2						
4	Bermas	m2	2	2.50	6000	30,000.00	S/. 110.00	S/. 3,300,000.00
5	Separadores	m2						
6	Sardineles	ml.	4		6000	24,000.00	S/. 206.00	S/. 4,944,000.00
7	Pasos a desnivel (Puentes o deprimidos)	Glb						
8	Intercambios	Glb						
9	Señalización horizontal y vertical	ml.	4		6000	24,000.00	S/. 17.00	S/. 408,000.00
10	Paisajismo (arborización, jardines y flores etc)	Glb						S/. 1,388,000.00
Costo directo								S/. 19,072,800.00
Gasto gen.+ Util.+ IGV (20%+19%=39%)								S/. 7,438,392.00
Interferencias, Ilum. e Infr. Sanit. (15% C.D)								S/. 2,860,920.00
Adquis. de terrenos (8,616.00 m2)								S/. 3,618,720.00
Costo total								S/. 32,990,832.00

833. Se requiere adquirir los terrenos que serán afectados por la construcción de la sección vial propuesta para la Av. 2 de Mayo o Margen Derecha del Río Rímac. La afectación mencionada involucraría parte de aproximadamente 50 lotes de viviendas, en su mayoría precarias, dichos lotes tienen ocupación pero no tienen habilitación urbana. La valorización de los terrenos en los dos tramos se ha realizado en función a la cantidad de metros cuadrados afectados, a la informalidad en la ocupación de los terrenos destinados a la vía de la margen derecha del Río Rímac y a la precariedad de las construcciones realizadas. Todo esto ha definido un precio ponderado por m² y el monto total ha sido considerado para las adquisiciones de los terrenos en el presupuesto

Avenida Elmer Faucett

Tabla 61. Presupuesto de la Ampliación de la Av. Faucett, 5.73 Kms, 3 carriles por sentido

Nº	PARTIDAS: AMPLIACIÓN AV.FAUCETT: 5,73Km. (3 carriles por sentido en vía expresa)	Und.	Nº	Ancho (m.)	Largo (m.)	Metraje	Precio Unitario	Costo Parcial
1	Movimiento de tierras (rellenos y cortes)	Glb						S/. 2,147,919.00
2	Pavimentos	m2	2	16.50	2700	89,100.00	S/. 109.00	S/. 9,711,900.00
3	Veredas	m2	2	2.50	2700	13,500.00	S/. 107.00	S/. 1,444,500.00
4	Bermas	m2						
5	Separadores	m2	1	2.00	2700	5,400.00	S/. 413.00	S/. 2,230,200.00
6	Sardineles	ml.	2		2700	5,400.00	S/. 206.00	S/. 1,112,400.00
7	Pasos a desnivel (Puentes o deprimidos)	Glb						S/. 85,500,000.00
8	Intercambios	Glb						S/. 63,768,750.00
9	Señalización horizontal y vertical	ml.	4		2700	10,800.00	S/. 42.00	S/. 453,600.00
10	Paisajismo (arborización, jardines y flores etc)	Glb						S/. 704,700.00
Costo directo								S/. 167,073,969.00
Gasto gen.+ Util.+ IGV (20%+19%=39%)								S/. 65,158,847.91
Interferencias, Ilum. e Infr. Sanit. (15% C.D)								S/. 25,061,095.35
Adquis. de terrenos								S/. 12,500,000.00
Costo total								S/. 269,793,912.26

227. En el presupuesto de la Ampliación de la Av. Elmer Faucett, entre otras obras propias del ensanchamiento de la vía, se ha considerado la construcción de 4 pasos a desnivel y 3 intercambios, tal como se detalla a continuación:

- Paso a Desnivel Av. Argentina
- Paso de Desnivel Av. Meiggs
- Paso a Desnivel La Chalaca (Puente Curvo)
- Paso a Desnivel Morales Duarez
- Paso a Desnivel Quilca (Puente Curvo)
- Intercambio Vial Venezuela
- Intercambio Ingreso al Aeropuerto
- Intercambio Canta - Callao

Periférico Vial Norte

Tabla 62. Presupuesto de la Construcción del Periférico Vial Norte

Nº	PARTIDAS: TRAMO I (desde Av.Faucett hasta Av.Túpac Amaru)	Und.	Nº	Ancho (m.)	Largo (m.)	Metraje	Precio Unitario	Costo Parcial
1	Movimiento de tierras (rellenos y cortes)	Glb						S/. 3,100,000.00
2	Pavimentos	m2	2	6.00	7200	86,400.00	S/. 109.00	S/. 9,417,600.00
3	Veredas	m2	2	2.00	7200	28,800.00	S/. 107.00	S/. 3,081,600.00
4	Bermas	m2						
5	Separadores	m2	3	1.00	7200	21,600.00	S/. 413.00	S/. 8,920,800.00
6	Sardineles	ml.	4		7200	28,800.00	S/. 27.00	S/. 777,600.00
7	Pasos a desnivel (Puentes* o deprimidos)	Glb						S/. 47,631,000.00
8	Intercambios	Glb						S/. 54,255,000.00
9	Señalización horizontal y vertical	Glb						S/. 1,500,000.00
10	Paisajismo (arborización, jardines y flores etc)	Glb						S/. 9,792,000.00

Costo directo S/. 138,475,600.00

Gasto gen.+ Util.+ IGV (20%+19%=39%) S/. 54,005,484.00

Interferencias, Ilum. e Infr. Sanit. (15% C.D) S/. 20,771,340.00

Adquis. de terrenos

Costo total S/. 213,252,424.00

* incluye puente peatonal

Nº	PARTIDAS: TRAMO II (desde la Av.Tupac Amaru hasta la Av.Canto Grande)	Und.	Nº	Ancho (m.)	Largo (m.)	Metraje	Precio Unitario	Costo Parcial
1	Movimiento de tierras (rellenos y cortes)	Glb						S/. 6,000,000.00
2	Pavimentos	m2		Variab.	Variab.	178,950.00	S/. 109.00	S/. 19,505,550.00
3	Veredas	m2	2	2.00	4150	16,600.00	S/. 76.00	S/. 1,261,600.00
4	Bermas	m2						
5	Separadores	m2	3	1.00	4150	12,450.00	S/. 413.00	S/. 5,141,850.00
6	Sardineles	ml.	4		4150	16,600.00	S/. 27.00	S/. 448,200.00
7	Pasos a desnivel (Puentes* o deprimidos)	Glb						S/. 12,360,500.00
8	Intercambios	Glb						S/. 33,060,000.00
9	Señalización horizontal y vertical	Glb						S/. 1,500,000.00
10	Paisajismo (arborización, jardines y flores etc)	Glb						S/. 5,644,000.00

Costo directo S/. 84,921,700.00

Gasto gen.+ Util.+ IGV (20%+19%=39%) S/. 33,119,463.00

Interferencias, Ilum. e Infr. Sanit. (15% C.D) S/. 12,738,255.00

Túnel I S/. 114,000,000.00

Costo total S/. 244,779,418.00

* incluye puente peatonal

Nº	PARTIDAS: TRAMO III (desde la Av.Canto Grande hasta la Av.Ramiro Priale)	Und.	Nº	Ancho (m.)	Largo (m.)	Metraje	Precio Unitario	Costo Parcial
1	Movimiento de tierras (rellenos y cortes)	Glb						S/. 6,000,000.00
2	Pavimentos	m2		Variab.	Variab.	248,400.00	S/. 109.00	S/. 27,075,600.00
3	Veredas	m2	2		6000	12,000.00	S/. 107.00	S/. 1,284,000.00
4	Bermas	m2						
5	Separadores	m2	3	1.00	6000	18,000.00	S/. 413.00	S/. 7,434,000.00
6	Sardineles	ml.			6000	6,000.00	S/. 27.00	S/. 162,000.00
7	Pasos a desnivel (Puentes* o deprimidos)	Glb						S/. 27,266,000.00
8	Intercambios	Glb						S/. 85,500,000.00
9	Señalización horizontal y vertical	Glb						S/. 1,500,000.00
10	Paisajismo (arborización, jardines y flores etc)	Glb						S/. 1,632,000.00

Costo directo S/. 157,853,600.00

Gasto gen.+ Util.+ IGV (20%+19%=39%) S/. 61,562,904.00

Interferencias, Ilum. e Infr. Sanit. (15% C.D) S/. 23,678,040.00

Túnel II S/. 108,300,000.00

Costo total S/. 351,394,544.00

* incluye puente peatonal

Nº	PARTIDAS: TRAMO IV (desde la Av.Ramiro Priale hasta la Av.Carretera Central)	Und.	Nº	Ancho (m.)	Largo (m.)	Metraje	Precio Unitario	Costo Parcial	
1	Movimiento de tierras (rellenos y cortes)	Glb						S/. 2,500,000.00	
2	Pavimentos	m2	2	16.50	4480	147,840.00	S/. 109.00	S/. 16,114,560.00	
3	Veredas	m2	2		4480	8,960.00	S/. 107.00	S/. 958,720.00	
4	Bermas	m2							
5	Separadores	m2	3	1.00	4480	13,440.00	S/. 413.00	S/. 5,550,720.00	
6	Sardineles	ml.			4480	4,480.00	S/. 27.00	S/. 120,960.00	
7	Pasos a desnivel (Puentes* o deprimidos)	Glb						S/. 28,292,000.00	
8	Intercambios	Glb						S/. 85,414,500.00	
9	Señalización horizontal y vertical	Glb						S/. 1,500,000.00	
10	Paisajismo (arborización, jardines y flores etc)	Glb						S/. 1,218,560.00	
								Costo directo	S/. 141,670,020.00
								Gasto gen.+ Util.+ IGV (20%+19%=39%)	S/. 55,251,307.80
								Interferencias, Ilum. e Infr. Sanit. (15% C.D)	S/. 21,250,503.00
								Adquis. de terrenos	
* incluye puente peatonal								Costo total	S/. 218,171,830.80
Nº	PARTIDAS: TRAMO V (el PVN sobre la Av.Separadora Industrial)	Und.	Nº	Ancho (m.)	Largo (m.)	Metraje	Precio Unitario	Costo Parcial	
1	Movimiento de tierras (rellenos y cortes)	Glb						S/. 2,500,000.00	
2	Pavimentos	m2	2	16.50	5435	179,355.00	S/. 109.00	S/. 19,549,695.00	
3	Veredas	m2	2		5435	10,870.00	S/. 107.00	S/. 1,163,090.00	
4	Bermas	m2							
5	Separadores	m2	3	1.00	5435	16,305.00	S/. 413.00	S/. 6,733,965.00	
6	Sardineles	ml.			5435	5,435.00	S/. 27.00	S/. 146,745.00	
7	Pasos a desnivel (Puentes* o deprimidos)	Glb						S/. 39,002,300.00	
8	Intercambios	Glb						S/. 36,480,000.00	
9	Señalización horizontal y vertical	Glb						S/. 1,500,000.00	
10	Paisajismo (arborización, jardines y flores etc)	Glb						S/. 1,478,320.00	
								Costo directo	S/. 108,554,115.00
								Gasto gen.+ Util.+ IGV (20%+19%=39%)	S/. 42,336,104.85
								Interferencias, Ilum. e Infr. Sanit. (15% C.D)	S/. 16,283,117.25
								Adquis. de terrenos	
* incluye puente peatonal								Costo total	S/. 167,173,337.10
Nº	TRAMOS							Costo Parcial	
1	TRAMO I (desde Av.Faucett hasta Av.Túpac Amaru)							S/. 213,252,424.00	
2	TRAMO II (desde la Av.Tupac Amaru hasta la Av.Canto Grande)							S/. 244,779,418.00	
3	TRAMO III (desde la Av.Canto Grande hasta la Av.Ramiro Priale)							S/. 351,394,544.00	
4	TRAMO IV (desde la Av.Ramiro Priale hasta la Av.Carretera Central)							S/. 218,171,830.80	
5	TRAMO V (el PVN sobre la Av.Separadora Industrial)							S/. 167,173,337.10	
6	Reasentamiento de 2500 unidades a \$35.000,00							S/. 249,375,000.00	
7	Impacto Ambiental							S/. 17,812,500.00	
							Costo total	S/. 1,461,959,053.90	

- **Evaluación Económica de los proyectos**

834. La evaluación económica de los proyectos se realizó durante el desarrollo de la consultoría en tres grupos, teniendo en cuenta las diferencias y similitudes existentes entre ellos. Como se mencionó en la introducción a en algunos apartes del informe se mantiene los datos obtenidos en la evaluación del proyecto del Tren de Ventanilla de forma netamente informativa, pues este proyecto no se incluye en el listado general de proyectos a ser priorizado:
835. En primer lugar se encuentran las medidas de Manejo y Control de Tráfico, a partir de una evaluación en la mejora de la gestión de 240 intersecciones dentro de Lima Metropolitana. Para el cálculo de los beneficios de este proyecto se han considerado los ahorros por disminución de tiempo de viaje obtenidos de dos estudios realizados por la empresa consultora P&K Trading SAC para la Municipalidad Metropolitana de Lima en el año 2009.
836. Los estudios en mención son: “Estudio de preinversión a nivel perfil del proyecto: Semaforización ITS de la avenida Arenales, Provincia de Lima – Lima” y el “Estudio de preinversión a nivel perfil del proyecto: Mejoramiento de sección vial y de los dispositivos de control de tránsito del eje vial Tacna - Garcilaso de la Vega, Provincia de Lima – Lima”.
837. Las intersecciones consideradas y mencionadas anteriormente son la única referencia conocida en un sistema coordinado en Lima Metropolitana y, por lo tanto, ha sido considerada como una razonable aproximación a la solución que se plantea en este estudio.

Tabla 63. Ahorro anual por disminución de demoras por cambio de manejo de la semaforización en los ejes viales de la Av. Arenales y las Av. Tacna – Av. Garcilaso De La Vega

Ahorro anual por disminución de demoras en el eje Arenales año 2015 por mejoramiento de semaforización (S/.)	Nº de intersecciones	Ahorro anual por disminución de demoras en el eje Arenales año 2015 - por intersección (S/.)
S/. 101,169,491	18	S/. 5,620,527

Ahorro anual por disminución de demoras en el eje Tacna - Garcilaso año 2015 por mejoramiento de semaforización (S/.)	Nº de intersecciones	Ahorro anual por disminución de demoras en el eje Tacna - Garcilaso año 2015 - por intersección (S/.)
S/. 77,661,424	10	S/. 7,766,142

838. Para el cálculo del ahorro por intersección de los dos proyectos, se estimó el promedio ponderado para las veintiocho intersecciones, con lo que se obtuvo un ahorro anual por intersección de **S/. 6.386.818**. Este fue el monto utilizado para calcular los beneficios para el proyecto. Así, por las 240 intersecciones evaluadas en el proyecto, se tiene un ahorro estimado para el año 2015 de **S/. 1.532.836.412**.
839. Los estudios que sirvieron de base para estimar estos beneficios han considerado el **valor social del tiempo** (VST) para usuarios de transporte establecido por la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública – Anexo SNIP 09 según indica en el cuadro de abajo:

Modo de Transporte	Valor del tiempo (Nuevos soles / hora pasajero)
Urbano auto	2.80
Urbano transporte público	1.08

840. La tasa de crecimiento utilizada para estimar la demanda de vehículos del año 2015 al 2030 fue calculada utilizando la demanda anual de los proyectos: Construcción de la Margen Derecha del Río Rímac, Adaptación de la Avenida Elmer Faucett como vía expresa y Construcción Completa del Periférico Vial Norte.
841. Se utilizaron estos tres proyectos como una muestra representativa del total de intersecciones a ser analizadas. De esta forma, los beneficios anuales por la implementación del proyecto fueron los siguientes:

Tabla 64. BENEFICIOS - Ahorro anual por disminución de demoras en las 240 intersecciones por mejoramiento de medidas de manejo y control de tráfico - (S/.)

AÑO	CONTROL DE TRÁFICO
2015	1,532,836,412
2016	1,628,813,123
2017	1,732,111,331
2018	1,843,362,310
2019	1,963,256,044
2020	2,092,547,004

2021	2,158,787,769
2022	2,227,411,683
2023	2,298,510,744
2024	2,372,180,673
2025	2,448,521,069
2026	2,511,392,207
2027	2,576,010,192
2028	2,642,431,583
2029	2,710,715,295
2030	2,780,922,735

842. Para los costos de operación y mantenimiento se tomaron los promedios de los costos de mantenimiento por intersección de los proyectos de Arenales y Tacna-Garcilaso descritos anteriormente.
843. Para el cálculo de los costos de inversión relacionados al proyecto de **Medidas de manejo y control de tráfico** se tomó como referencia la inversión promedio por intersección de los proyectos de Arenales y Tacna-Garcilaso descritos anteriormente, que incluye en los costos de la semaforización en si los costos de los sensores tipo cámara. El costo de implementación de un centro de control de tránsito por S/. 5.672.281, a precios sociales⁹¹.
844. El segundo grupo a considerar en esta evaluación corresponde a cinco proyectos a saber: Avenida Henry Meiggs, Avenida Santa Rosa, Margen Derecha del Rio Rímac, Avenida Elmer Faucett y el Periférico Vial Norte.
845. Para el cálculo de los beneficios de los cinco proyectos incluidos en este primer grupo se utilizó el costo de operación vehicular (COV) en carretera pavimentada de terreno plano, según se muestra en el siguiente cuadro:

⁹¹ “Estudio de preinversión a nivel perfil del proyecto: Rehabilitación y equipamiento del Centro de Control de tráfico urbano de Lima Metropolitana, Provincia de Lima – Lima” realizado por la empresa consultora P&K Trading SAC para la Municipalidad Metropolitana de Lima en el año 2009.

Tabla 65. Costo de operación vehicular (COV) en carretera pavimentada de terreno plano - 2010

Tipo de transporte	COV en carretera pavimentada de terreno plano (S/. Por veh/km) - Año 2010		Ahorro por mejoramiento de vía (S/. por veh/km)
	Sin proyecto - carretera en regular condición	Con proyecto - carretera en buena condición	
Transporte de carga	S/. 2.66	S/. 2.39	S/. 0.27
Transporte privado	S/. 0.56	S/. 0.53	S/. 0.04

Fuente: Plan Intermodal de transportes del Perú - MTC/OGPP. Consorcio BCEOM-GMI-WSA. Junio 2005

846. Como se puede apreciar en el cuadro anterior, los beneficios se obtienen bajo la hipótesis de que, luego de ejecutados los proyectos, el pavimento de las vías pasa de una condición regular a una buena, lo que genera ahorro en los costos de operación en los vehículos que transitan por este. El beneficio anual de cada proyecto se calcula multiplicando este ahorro por el total de vehículos que transitarán por las vías en estudio por su recorrido total⁹². El cálculo de la demanda por proyecto fue estimado por el grupo consultor para los años 2015, 2020, 2025 y 2030.

847. En segundo lugar, para el cálculo de los beneficios de estos cinco (05) proyectos se utilizó el ahorro de tiempo de los pasajeros de transporte privado. Por un lado, para los proyectos de la Avenida Henry Meiggs, Margen Derecha del Rio Rímac, Avenida Elmer Faucett y el Periférico Vial Norte se tomó como referencia el estudio de factibilidad del proyecto del PVN⁹³, en donde se estima un ahorro en el tiempo de viaje para los pasajeros de transporte privado de 10.8%⁹⁴.

848. Por otro lado, para proyecto de la avenida Santa Rosa se ha supuesto la mejora de la gestión de tránsito de cuatro intersecciones, ya que el proyecto es de solamente 0.4 Km de longitud e intersecciones a nivel. Para el cálculo de los

⁹² Para el caso concreto del proyecto de la Av. Santa Rosa se ha usado el largo total de la vía de 4.4 Km. A pesar de que el proyecto es de 0.4 Km. Esto se hizo ya que el beneficio no se va a dar sólo en ese tramo de la vía, sino en toda ella.

⁹³ Estudio de Factibilidad del Periférico Vial Norte; VANCONSULT, 1999.

⁹⁴ Se consigna 1.7 pasajeros por vehículo y el valor del tiempo de S/. 2.80 Hr/Pax de acuerdo con el Plan Maestro de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao – 2005.

beneficios se han considerado los ahorros por disminución de tiempo de viaje de igual modo que en el proyecto de medidas de Manejo y Control de Tráfico.

849. Los costos de operación y mantenimiento para los proyectos viales fueron estimados tomando como referencia los costos de mantenimiento de la Av. Javier Prado⁹⁵.
850. Con estos datos, se calculó la demanda anual mediante tasas de crecimiento geométricas diferenciadas por periodo: 2015 al 2020, 2020 al 2025 y 2025 al 2030.
851. De esta manera, los beneficios anuales, por proyecto, son los que se muestran a continuación:

⁹⁵ Mejoramiento de Av. Javier Prado: carril oeste – este, entre el puente peatonal a la altura de la Av. Pablo Carriquiri y el puente Quiñonez. Ing. Juan Salvador Nelson Panizo Vera – 2005 - Para EMAPE SA

Tabla 66. Beneficios – ahorro del costo de operación vehicular por mejoramiento de vía (Nuevos Soles)

Año	Rec. de Avenida Enrique Meiggs -				Avenida Santa Rosa				Vía Margen Derecha el Río Rimac			
	Transporte de carga			T. privado	Transporte de carga			T. privado	Transporte de carga			T. privado
	Trayler	Med.	Peq.		Trayler	Med.	Peq.		Trayler	Med.	Peq.	
2015	362,970	669,290	319,154	2,391,950	223,194	110,570	73,373	2,044,142	304,355	150,777	100,054	2,787,466
2016	410,266	704,410	346,448	2,700,630	240,557	129,137	86,956	2,188,155	328,032	176,096	118,576	2,983,847
2017	463,725	741,373	376,077	3,049,145	259,270	150,822	103,053	2,342,313	353,550	205,667	140,527	3,194,064
2018	524,150	780,276	408,240	3,442,635	279,440	176,149	122,131	2,507,333	381,054	240,203	166,542	3,419,090
2019	592,449	821,220	443,153	3,886,906	301,178	205,729	144,740	2,683,978	410,698	280,539	197,373	3,659,970
2020	669,647	864,313	481,052	4,388,509	324,608	240,276	171,534	2,873,068	442,647	327,649	233,910	3,917,821
2021	732,490	931,114	518,311	4,679,656	331,095	236,635	169,473	2,987,372	451,493	322,684	231,099	4,073,689
2022	801,232	1,003,078	558,456	4,990,118	337,712	233,049	167,436	3,106,222	460,516	317,794	228,321	4,235,758
2023	876,424	1,080,604	601,710	5,321,177	344,461	229,518	165,423	3,229,801	469,719	312,979	225,577	4,404,274
2024	958,673	1,164,122	648,315	5,674,199	351,345	226,040	163,435	3,358,297	479,107	308,236	222,866	4,579,496
2025	1,048,641	1,254,095	698,529	6,050,643	358,366	222,615	161,471	3,491,904	488,682	303,565	220,187	4,761,688
2026	1,097,586	1,335,498	722,459	6,415,456	380,174	237,724	178,415	3,586,083	518,419	324,169	243,293	4,890,113
2027	1,148,817	1,422,185	747,209	6,802,265	403,308	253,859	197,137	3,682,802	549,965	346,171	268,823	5,022,002
2028	1,202,439	1,514,498	772,807	7,212,396	427,850	271,089	217,824	3,782,129	583,432	369,667	297,032	5,157,448
2029	1,258,563	1,612,804	799,282	7,647,255	453,885	289,489	240,681	3,884,135	618,935	394,757	328,202	5,296,547
2030	1,317,307	1,717,491	826,663	8,108,334	481,505	309,137	265,937	3,988,892	656,598	421,550	362,642	5,439,398

Año	Avenida Elmer Faucett				Periférico Vial Norte			
	Transporte de carga			T. privado	Transporte de carga			T. privado
	Trayler	Med.	Peq.		Trayler	Med.	Peq.	
2015	169,679	278,699	246,964	4,425,254	7,756,824	22,966,243	9,900,739	26,711,756
2016	180,723	289,940	254,199	4,576,841	7,932,720	23,740,738	9,979,169	29,347,063
2017	192,486	301,634	261,646	4,733,621	8,112,605	24,541,352	10,058,219	32,242,361
2018	205,014	313,800	269,311	4,895,771	8,296,569	25,368,965	10,137,896	35,423,301
2019	218,358	326,456	277,200	5,063,476	8,484,705	26,224,487	10,218,203	38,918,063
2020	232,570	339,623	285,321	5,236,925	8,677,107	27,108,861	10,299,147	42,757,609
2021	246,096	363,006	304,625	5,329,597	8,918,355	27,560,240	10,518,829	44,501,832
2022	260,409	388,000	325,236	5,423,908	9,166,310	28,019,136	10,743,195	46,317,207
2023	275,554	414,714	347,241	5,519,888	9,421,159	28,485,673	10,972,348	48,206,638
2024	291,579	443,267	370,734	5,617,567	9,683,094	28,959,977	11,206,388	50,173,145
2025	308,537	473,786	395,818	5,716,974	9,952,311	29,442,179	11,445,421	52,219,871
2026	324,112	494,549	415,154	5,835,078	10,642,424	30,396,085	12,015,340	53,547,378
2027	340,473	516,222	435,434	5,955,622	11,380,391	31,380,897	12,613,638	54,908,632
2028	357,660	538,845	456,706	6,078,656	12,169,530	32,397,616	13,241,727	56,304,491
2029	375,715	562,460	479,016	6,204,231	13,013,389	33,447,276	13,901,092	57,735,835
2030	394,681	587,109	502,417	6,332,401	13,915,764	34,530,944	14,593,290	59,203,566

Tabla 67. Beneficios – Ahorro por disminución del tiempo de viaje para pasajeros de transporte privado (en Nuevos Soles)

BENEFICIOS - Ahorro por disminución del tiempo de viaje para pasajeros de transporte privado (en Nuevos Soles)					
Año	Meiggs	Santa Rosa	Río Rímac	Faucett	PVN
2015	3,215,436	25,547,274	6,869,717	11,419,947	9,185,747
2016	3,630,387	27,347,117	7,353,699	11,811,137	10,091,987
2017	4,098,886	29,273,762	7,871,778	12,215,728	11,087,633
2018	4,627,845	31,336,141	8,426,356	12,634,177	12,181,508
2019	5,225,066	33,543,819	9,020,005	13,066,961	13,383,301
2020	5,899,359	35,907,031	9,655,478	13,514,570	14,703,660
2021	6,290,739	37,335,569	10,039,615	13,753,721	15,303,470
2022	6,708,086	38,820,940	10,439,034	13,997,104	15,927,749
2023	7,153,120	40,365,406	10,854,345	14,244,794	16,577,494
2024	7,627,679	41,971,318	11,286,178	14,496,866	17,253,744
2025	8,133,722	43,641,120	11,735,191	14,753,400	17,957,581
2026	8,624,131	44,818,144	12,051,695	15,058,182	18,414,089
2027	9,144,108	46,026,913	12,376,736	15,369,260	18,882,203
2028	9,695,437	47,268,284	12,710,543	15,686,765	19,362,216
2029	10,280,007	48,543,135	13,053,353	16,010,829	19,854,433
2030	10,899,822	49,852,369	13,405,409	16,341,588	20,359,162

Tren Minerales a Ventanilla

852. Este proyecto constituía el tercer grupo de proyectos, en el cual se evaluaba el impacto de la modalidad ferroviaria para este tipo de servicios. A continuación se describen los resultados encontrados durante la evaluación, pero que no son tenidos en cuenta para la priorización final de los proyectos.

853. Para calcular los beneficios de este proyecto se ha considerado el ahorro que tendría la carga que deja de transportarse por carretera por utilizar el nuevo sistema ferroviario. Este ahorro se calcula por la diferencia de tarifas de flete como se muestra a continuación:

Tabla 68. Cálculo de la diferencia (en USD) de fletes según modo de transporte: Ferroviario vs. Camión

Tarifa por uso de tren - Ferrovías Central Andina (FCA)	0.69 USD por vagón / Km.
Capacidad por vagón	120 Tn. / vagón
Tarifa por uso de tren (FCA)	0.01 USD por Tn./Km.

Costo transporte de carga por camión Lima - La Oroya	16.65	USD por Tn.
Longitud trayecto Lima - La Oroya	174	Km.
Costo transporte de carga por camión Lima - La Oroya	0.10	USD por Tn./Km.
Diferencia en tarifas	0.09	USD por Tn./Km.
Long. Del proyecto Tren de minerales hasta Ventanilla	13.20	Km.
Diferencia de las tarifas por la longitud total del proyecto	1.19	USD por Tn.

Fuente Datos Ferroviarios: OSITRAN y presentación "El ferrocarril en el Perú en para siglo XXI" de FCA.
Fuente Datos Camiones: Trabajo de actualización del PNDP, 2009.

854. Como se aprecia, la diferencia de tarifas por tonelada es de USD 1.19 que, a un tipo de cambio de 2.85 Nuevos Soles por Dólar, da una diferencia de S/. 3.38 por tonelada.

855. Por otro lado, el grupo consultor calculó la diferencia en el número de camiones que transportan carga con la ejecución del proyecto ferroviario y sin este. Estos datos fueron los que se tomaron en cuenta para calcular la cantidad de toneladas que se dejarían de transportar por camiones y que se comenzarían a transportar por vía férrea⁹⁶, según se muestra en el siguiente cuadro:

⁹⁶ Se ha supuesto una capacidad promedio por camión de 20 toneladas.

Tabla 69. Toneladas que se dejan de transportar por carretera para ser transportadas por vía férrea

Año	Nº de camiones (Sin tren de minerales)	Nº de camiones (Con tren de minerales)	Diferencia de camiones (con v sin proyecto)	Diferencia de toneladas (con v sin proyecto)
2010	336,949	215,616	121,333	2,426,656
2011	358,636	226,474	132,162	2,643,231
2012	381,549	237,880	143,668	2,873,368
2013	405,758	249,862	155,896	3,117,917
2014	431,339	262,450	168,889	3,377,783
2015	458,369	275,672	182,696	3,653,925
2016	492,071	291,130	200,941	4,018,827
2017	528,083	307,456	220,627	4,412,548
2018	566,569	324,700	241,869	4,837,386
2019	607,705	342,914	264,791	5,295,829
2020	651,680	362,152	289,528	5,790,563
2021	694,804	382,381	312,422	6,248,450
2022	740,601	403,741	336,860	6,737,200
2023	789,241	426,296	362,945	7,258,902
2024	840,900	450,111	390,789	7,815,787
2025	895,770	475,258	420,512	8,410,238
2026	949,590	501,277	448,312	8,966,245
2027	1,006,478	528,722	477,755	9,555,106
2028	1,066,609	557,671	508,938	10,178,767
2029	1,130,170	588,206	541,965	10,839,292
2030	1,197,357	620,413	576,943	11,538,868

856. Para el caso del proyecto del ferrocarril hacia Ventanilla, no se ha trabajado sobre la base de los costos de operación y mantenimiento, sino con las tarifas reales de ambos tipos de transporte, ferroviario y por carretera, las cuales contienen todos los costos del servicio e incluyen además la utilidad del operador.

Costos de Inversión, Operación y Mantenimiento:

857. En el siguiente cuadro se detallan los costos de operación y mantenimiento de los proyectos:

Tabla 70. Costos de inversión, operación y mantenimiento por proyecto

Año	Control de tráfico	Meiggs	Santa Rosa	Río Rímac	Elmer Faucett	PVN
2010	102,024,695	80,588,778	36,181,543	32,990,832	269,793,912	1,461,959,054
2011	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2012	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2013	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2014	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2015	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2016	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2017	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2018	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2019	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2020	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2021	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2022	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2023	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2024	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2025	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2026	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2027	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2028	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2029	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825
2030	4,017,448	47,025	1,710	25,650	24,496	183,825

Beneficios de los proyectos

858. Tomando en cuenta los beneficios y costos de cada uno de los proyectos analizados, se calcularon tres indicadores de rentabilidad: el valor actual neto (VAN), la relación beneficio costo (B/C) y la tasa interna de retorno (TIR).

859. Para el cálculo del VAN, se utilizó una tasa social de descuento (TSD) del 11%, según la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública.

860. Los resultados se detallan en la siguientes tablas:

Tabla 71. Evaluación económica de los proyectos

Evaluación financiera de los proyectos analizados												
Año	Control de tráfico		Meiggs		Santa Rosa		Río Rimac		Elmer Faucett		PVN	
	Beneficios	Costos	Beneficios	Costos	Beneficios	Costos	Beneficios	Costos	Beneficios	Costos	Beneficios	Costos
2014		102,024,695		80,588,778		36,181,543		32,990,832		269,793,912		1,461,959,054
2015	1,532,836,412	4,017,448	6,958,800	47,025	27,998,552	1,710	17,082,086	25,650	27,960,490	24,496	85,707,057	183,825
2016	1,628,813,123	4,017,448	7,792,141	47,025	29,991,921	1,710	18,313,948	25,650	28,923,977	24,496	91,183,663	183,825
2017	1,732,111,331	4,017,448	8,729,207	47,025	32,129,221	1,710	19,637,363	25,650	29,920,842	24,496	97,129,804	183,825
2018	1,843,362,310	4,017,448	9,783,147	47,025	34,421,194	1,710	21,059,602	25,650	30,952,251	24,496	103,589,746	183,825
2019	1,963,256,044	4,017,448	10,968,794	47,025	36,879,444	1,710	22,588,590	25,650	32,019,413	24,496	110,612,061	183,825
2020	2,092,547,004	4,017,448	12,302,880	47,025	39,516,517	1,710	24,232,983	25,650	33,123,580	24,496	118,250,044	183,825
2021	2,158,787,769	4,017,448	13,152,311	47,025	41,060,143	1,710	25,158,195	25,650	33,750,767	24,496	122,106,196	183,825
2022	2,227,411,683	4,017,448	14,060,970	47,025	42,665,359	1,710	26,120,458	25,650	34,391,760	24,496	126,101,347	183,825
2023	2,298,510,744	4,017,448	15,033,036	47,025	44,334,610	1,710	27,121,239	25,650	35,046,983	24,496	130,240,805	183,825
2024	2,372,180,673	4,017,448	16,072,988	47,025	46,070,435	1,710	28,162,060	25,650	35,716,880	24,496	134,530,092	183,825
2025	2,448,521,069	4,017,448	17,185,629	47,025	47,875,476	1,710	29,244,504	25,650	36,401,914	24,496	138,974,944	183,825
2026	2,511,392,207	4,017,448	18,195,130	47,025	49,200,540	1,710	30,079,385	25,650	37,185,257	24,496	143,429,406	183,825
2027	2,576,010,192	4,017,448	19,264,584	47,025	50,564,019	1,710	30,940,434	25,650	37,986,272	24,496	148,047,963	183,825
2028	2,642,431,583	4,017,448	20,397,577	47,025	51,967,175	1,710	31,828,666	25,650	38,805,397	24,496	152,837,797	183,825
2029	2,710,715,295	4,017,448	21,597,911	47,025	53,411,325	1,710	32,745,148	25,650	39,643,081	24,496	157,806,458	183,825
2030	2,780,922,735	4,017,448	22,869,617	47,025	54,897,840	1,710	33,691,007	25,650	40,499,784	24,496	162,961,888	183,825
<i>Valor actual de beneficios y costos (S/.)</i>	15,069,179,368	131,670,092	91,648,397	80,935,783	286,424,352	36,194,161	175,234,381	33,180,107	241,977,543	269,974,670	853,509,795	1,463,315,528
VAN	14,937,509,276		10,712,614		250,230,191		142,054,274		-27,987,128		-609,805,733	
B/C	114.4		1.1		7.9		5.3		0.9		0.6	
TIR	1504.8%		12.8%		84.3%		58.4%		9.3%		3.7%	

861. El análisis de las variables analizadas se presenta a continuación:

Tabla 72. Resumen de los indicadores de rentabilidad económica de los proyectos analizados

Proyecto	Indicador			
	Costo de inversión	B/C	TIR	VAN
Plan de Mejoramiento y Manejo del tráfico	102,024,695	114.4	1504.8%	14,937,509,276
Avenida Henry Meiggs	80,588,778	1.1	12.8%	10,712,614
Avenida Santa Rosa	36,181,543	7.9	84.3%	250,230,191
Vía Margen Derecha el Río Rímac	32,990,832	5.3	58.4%	142,054,274
Avenida Elmer Faucett	269,793,912	0.9	9.3%	-27,997,128
Periférico Vial Norte	1,461,959,054	0.6	3.7%	-609,805,733

Tabla 73. Calificación de los proyectos analizados según indicador de rentabilidad

Proyecto	Calificación		
	Costo de inversión	B/C y TIR	VAN
Plan de Mejoramiento y Manejo del tráfico	Alta	Alta	Alta
Avenida Henry Meiggs	Alta	Media	Media
Avenida Santa Rosa	Alta	Alta	Alta
Vía Margen Derecha el Río Rímac	Alta	Alta	Alta
Avenida Elmer Faucett	Media	Baja	Baja
Periférico Vial Norte	Baja	Baja	Baja

862. El criterio seguido para calificar el indicador de costo de inversión fue el siguiente:

- Costo de inversión mayor que S/. 500 millones: Baja.
- Costo de inversión mayor que S/. 120 y hasta 500 millones: Media.
- Costo de inversión menor que S/. 120 millones: Alta.

863. Se le da una calificación baja a proyectos que requieren más de S/. 500 millones (USD 175.4 millones) por la gran cantidad de recursos del Estado que se necesitarían para llevarlos a cabo, pudiendo ser una traba para su ejecución. Por otro lado, proyectos inferiores a S/. 120 millones (USD 42.1 millones) se consideran más factibles de financiar por parte del Estado.

864. El criterio seguido para calificar el indicador de B/C y TIR fue el siguiente:

- | | |
|---|--------|
| – B/C menor que 1: | Baja. |
| – B/C mayor que 1 y menor que 2: | Media. |
| – B/C Mayor que 2: | Alta. |
| – TIR menor que la TSD: | Baja. |
| – TIR mayor que la TSD y menor que 15%: | Media. |
| – TIR mayor al 15%: | Alta. |

865. Ambos indicadores están muy relacionados. En este caso, tomando como base la tasa interna de retorno (TIR), al ser menor que la tasa de descuento social (TSD) indica que el proyecto no es rentable (a partir de la tasa usada), ya que no superarían el costo de oportunidad del capital; por tanto, a los proyectos en ese rango se les da una calificación de baja.

866. En el otro extremo, los proyectos que superan el 15% de TIR; es decir, en 4% su costo de oportunidad, se consideran proyectos rentables y atractivos de llevar a cabo. Los proyectos que se encuentren entre ambas tasas obtienen una calificación “media”.

867. El criterio seguido para calificar el indicador de VAN fue el siguiente:

- | | |
|---|--------|
| – VAN negativo o cercano a cero: | Baja. |
| – VAN positivo y menor que el monto de inversión: | Media. |
| – VAN positivo y mayor que el monto de inversión: | Alta. |

868. Un valor actual neto (VAN) negativo es, obviamente, una mala opción de inversión, ya que sus flujos de beneficios no superan, en el presente, a sus costos actualizados. Por otro lado, si este valor presente es mayor que su inversión inicial, no solo es positivo, ya que sus beneficios superan a sus costos, sino que supera la inversión realizada para que estos se generen, por lo que los proyectos con estos montos son considerados con una alta calificación.

VIII.6. EVALUACIÓN INSTITUCIONAL

869. El indicador institucional alude a la claridad de la definición de la autoridad que está a cargo del proyecto, así como a la inclusión de éste dentro de planes o documentos oficiales de planeamiento desarrollados por las autoridades conforme a su competencia. Así, se evalúa el sustento formal del proyecto y si la competencia está claramente definida para cada proyecto y si existe la posibilidad de un conflicto entre autoridades.

870. A continuación se realiza la evaluación institucional de cada uno de los proyectos justificando la calificación asignada (alta, media o baja):

Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico

871. La implantación de un proyecto de estas características en toda el área de Lima implicaría una serie de coordinaciones institucionales que requerirían un esfuerzo de voluntad política importante para desarrollarse de forma coherente y coordinada, desde el punto de vista técnico e institucional. Ahora bien, iniciar el desarrollo de un proyecto de este tipo en un caso hipotético para una zona del estudio tendría las siguientes consideraciones: La zona portuaria del Callao se encuentra dentro de la jurisdicción de la referida provincia. Dentro de ésta ejercen sus funciones tanto el Gobierno Regional del Callao como la Municipalidad Provincial del Callao. Adicionalmente, el Gobierno Nacional es titular de la infraestructura portuaria, estando actualmente el Muelle Norte bajo la administración de la Empresa Nacional de Puertos (ENAPU), mientras que el Muelle Sur se ha dado en concesión a DP World Callao S.A.

872. El mejoramiento del puerto es consistente con lo señalado en el Plan Nacional de Desarrollo Portuario, aprobado en 2005. Sin embargo, el Plan Maestro del Terminal Portuario del Callao 2009-2039, aun no ha sido aprobado formalmente.

873. Aquí existe una necesidad de coordinación entre las autoridades que administran el puerto y las autoridades que se encargan de la regulación del transporte, construcción de la infraestructura, vialidad y urbanismo.

874. Como en muchas zonas de Lima Metropolitana, las competencias de las autoridades están claramente definidas. Sin embargo, al existir varias autoridades – si bien con distintas atribuciones- se requiere un adecuado y efectivo nivel de coordinación entre éstas y los operadores del puerto. Asimismo, si bien a la fecha se ha venido avanzando en lo que respecta a los procesos de privatización del puerto del Callao (Muelles Norte y Sur), no se ha aprobado formalmente el Plan Maestro del Terminal Portuario del Callao, lo que priva a las autoridades de contar con un instrumento técnico-normativo de sustento formal del proyecto que facilite la captación y ejecución de las inversiones.

875. Calificación: MEDIA.

Henry Meiggs

876. La Av. Henry Meiggs discurre por las jurisdicciones de Lima y Callao. Por dicha razón, esta avenida ha sido considerada en los planes de desarrollo de la

Municipalidad Metropolitana de Lima (como vía arterial en el Plan de Desarrollo Metropolitano) y de la Municipalidad Provincial del Callao (como corredor en el Plan Urbano Director 1995-2010) desarrollados por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP).

877. Asimismo, cabe indicar que el proyecto (conforme a lo indicado en el Informe 3) ha sido planteado por el Gobierno Regional del Callao en 2005.
878. Por otra parte, esta avenida presenta un problema serio al haber sido invadida en diversos sectores por construcciones (vivienda), llegando a contar algunas de estas incluso con reconocimiento.
879. Se requiere expropiar a los titulares de construcciones reconocidas por la autoridad, lo que puede generar un pequeño conflicto social a escala si la situación no es manejada adecuadamente, por lo que las medidas en ese sentido son de mediano plazo. Para ello se requiere contar con Ley del Congreso de la República y una tasación posterior para la ejecución. Por otra parte, se necesitan mecanismos de coordinación que garanticen que el proyecto se ejecutará adecuadamente en ambas jurisdicciones.
880. Adicionalmente, se requiere de coordinación entre el Gobierno Regional del Callao, quien ha formulado el proyecto, la Municipalidad Provincial del Callao, que aprobó el Plan Urbano Director del Callao que incluye este corredor, y por supuesto la Municipalidad Metropolitana de Lima, por abarcar también esta jurisdicción.

881. Calificación: BAJA

Santa Rosa

882. La Av. Santa Rosa se encuentra en la jurisdicción de la provincia del Callao. Su ampliación hasta la zona del aeropuerto se encuentra incluida en el Plan de Ordenamiento Territorial del Callao, que fue desarrollado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) por encargo del Gobierno Regional del Callao en 2009.
883. Conforme a ello, el Gobierno Regional ha asumido la competencia que le otorga el marco legal vigente, debiendo concluirse el ciclo de preparación del proyecto, que actualmente se encuentra a nivel de perfil, a cargo del IMP.
884. En principio, tanto el Gobierno Regional como la Municipalidad Provincial podrían llevar a cabo el proyecto, dependiendo ello de cuál sea la autoridad que tome la decisión política. Otro factor a considerar es que actualmente el perfil proyecto

viene siendo evaluado por el IMP, lo cual indicaría que ninguna de ambas autoridades han asumido directamente el liderazgo hasta el momento.

885. La ejecución del proyecto no debería implicar mayor inconveniente respecto de la autoridad que debe estar a cargo, dependiendo únicamente de una decisión política del Gobierno Regional. Sin embargo, al encontrarse todavía en un nivel de perfil, se requiere culminarlo antes de su implementación.

886. Calificación: MEDIA

Margen Derecho Rio Rímac

887. Se trata de una situación muy similar a la de la Av. Henry Meiggs, en la medida que se trata de una vía que atraviesa las jurisdicciones de Lima y Callao. Por ello, para su ejecución requiere coordinación entre las autoridades involucradas, que son las dos municipalidades mencionadas, además del Gobierno Regional del Callao.

888. A la fecha no existe mayor avance respecto de esta propuesta por parte de las autoridades (Ver Informe 3 de la consultoría). Por otro lado, al igual que en casos anteriores, necesidad de mecanismos de coordinación que garantice que el proyecto se ejecutará adecuadamente en ambas jurisdicciones.

889. Calificación: BAJA.

Adecuación Av. Elmer Faucett

890. La extensión de la Av. Elmer Faucett, desde la Av. La Marina hasta el Aeropuerto Jorge Chávez, de 8.5 km comprende la jurisdicción de la provincia de Lima y de la Provincia Constitucional del Callao. La ejecución de una vía expresa en dicha avenida estuvo prevista desde el Plan Vial Metropolitano de 1971 (en el marco del Plan de Desarrollo Metropolitano 1967-1980). Actualmente, dicho proyecto se encuentra incluido tanto en el Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia Constitucional del Callao al 2020 como en el Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao (1995-2010) de la Municipalidad Provincial del Callao.

891. En lo que corresponde al tramo ubicado en el Callao, la Municipalidad Provincial entregó una concesión a un consorcio extranjero que fue dejada sin efecto, debido a las múltiples denuncias y quejas de los usuarios, vinculadas en gran parte al cobro de peaje por un tramo bastante corto.

892. Las competencias están claramente definidas, correspondiendo éstas tanto a la Municipalidad Metropolitana de Lima, como a la Municipalidad Provincial del Callao

en sus respectivas jurisdicciones. Sin embargo, los problemas legales y judiciales que se puedan derivar de la cancelación de la concesión otorgada por la Municipalidad Provincial del Callao, podrían eventualmente repercutir en el proyecto, sin considerar la recomendación de hacer un desarrollo contractual del proyecto para todo el corredor involucrado, independientemente de la jurisdicción institucional.

893. Calificación: MEDIA

Periférico Vial Norte

894. El proyecto está a cargo de la Municipalidad Metropolitana de Lima desde su transferencia por el MTC, por lo que la titularidad está claramente definida. De acuerdo con la información que obra en el portal web de la Gerencia de Promoción de la Inversión Privada, el proyecto se encuentra en estado preliminar.

895. Existe claridad en la definición de la autoridad a cargo. La eventual necesidad de coordinación se daría únicamente para conectarlo con vías de carácter nacional.

896. Calificación: ALTA.

VIII.7. ANÁLISIS MULTICRITERIO

- **Aplicación de la Matriz**

897. El resultado de la evaluación multicriterio de cada uno de los proyectos se presenta a continuación:

Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico

Tabla 74. Evaluación Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico

	Pesos	Alta 100%	Media 50%	Baja 0%	Calif.
a. Operación	45				32,5
i. Potencial-Beneficio para Transporte de Carga	16		1		8,0
ii. Cambio en Velocidad Promedio en la Red	9		1		4,5
iii. Impacto Ambiental en el Transito (términos de emisiones, ruido y tipo de carga)	9	1			9,0
iv. Impacto Ambiental (Despues de la construccion)	5	1			5,0
v. Impacto Urbanístico (Incluye Peatones)	6	1			6,0
b. Construcción	15				15,0
i. Numero de Predios Afectados (según numero de unidades)	7	1			7,0
ii. Impacto Ambiental (Durante la construccion)	2	1			2,0
iii. Riesgos Técnicos	3	1			3,0
iv. Interferencias de Redes	3	1			3,0
c. Económico	30				30,0
i. Evaluación del Costo de la Inversión (Según capacidad económica del país)	12	1			12,0
ii. Evaluación Beneficio-Costo y TIR	8	1			8,0
iii. VPN	10	1			10,0
d. Evaluación Institucional (Si esta priorizado para una entidad definida)	10		1		5,0
	100				82,5

Avenida Henry Meiggs

Tabla 75. Evaluación Avenida Henry Meiggs

	Pesos	Alta 100%	Media 50%	Baja 0%	Calif.
a. Operación	45				16,0
i. Potencial-Beneficio para Transporte de Carga	16		1		8,0
ii. Cambio en Velocidad Promedio en la Red	9			1	-
iii. Impacto Ambiental en el Transito (términos de emisiones, ruido y tipo de carga)	9			1	-
iv. Impacto Ambiental (Despues de la construccion)	5	1			5,0
v. Impacto Urbanístico (Incluye Peatones)	6		1		3,0
b. Construcción	15				5,5
i. Numero de Predios Afectados (según numero de unidades)	7			1	-
ii. Impacto Ambiental (Durante la construccion)	2		1		1,0
iii. Riesgos Técnicos	3	1			3,0
iv. Interferencias de Redes	3		1		1,5
c. Económico	30				21,0
i. Evaluación del Costo de la Inversión (Según capacidad económica del país)	12	1			12,0
ii. Evaluación Beneficio-Costo y TIR	8		1		4,0
iii. VPN	10		1		5,0
d. Evaluación Institucional (Si esta priorizado para una entidad definida)	10			1	-
	100				42,5

Avenida Santa Rosa

Tabla 76. Evaluación Avenida Santa Rosa

	Pesos	Alta 100%	Media 50%	Baja 0%	Calif.
a. Operación	45				31,5
i. Potencial-Beneficio para Transporte de Carga	16	1			16,0
ii. Cambio en Velocidad Promedio en la Red	9			1	-
iii. Impacto Ambiental en el Transito (términos de emisiones, ruido y tipo de carga)	9		1		4,5
iv. Impacto Ambiental (Despues de la construccion)	5	1			5,0
v. Impacto Urbanístico (Incluye Peatones)	6	1			6,0
b. Construcción	15				10,5
i. Numero de Predios Afectados (según numero de unidades)	7		1		3,5
ii. Impacto Ambiental (Durante la construccion)	2		1		1,0
iii. Riesgos Técnicos	3	1			3,0
iv. Interferencias de Redes	3	1			3,0
c. Económico	30				30,0
i. Evaluación del Costo de la Inversión (Según capacidad económica del país)	12	1			12,0
ii. Evaluación Beneficio-Costo y TIR	8	1			8,0
iii. VPN	10	1			10,0
d. Evaluación Institucional (Si esta priorizado para una entidad definida)	10		1		5,0
	100				77,0

Margen Derecho del Rio Rimac

Tabla 77. Evaluación Margen Derecha

	Pesos	Alta 100%	Media 50%	Baja 0%	Calif.
a. Operación	45				29,0
i. Potencial-Beneficio para Transporte de Carga	16	1			16,0
ii. Cambio en Velocidad Promedio en la Red	9			1	-
iii. Impacto Ambiental en el Transito (términos de emisiones, ruido y tipo de carga)	9		1		4,5
iv. Impacto Ambiental (Despues de la construccion)	5		1		2,5
v. Impacto Urbanístico (Incluye Peatones)	6	1			6,0
b. Construcción	15				10,5
i. Numero de Predios Afectados (según numero de unidades)	7		1		3,5
ii. Impacto Ambiental (Durante la construccion)	2		1		1,0
iii. Riesgos Técnicos	3	1			3,0
iv. Interferencias de Redes	3	1			3,0
c. Económico	30				30,0
i. Evaluación del Costo de la Inversión (Según capacidad económica del país)	12	1			12,0
ii. Evaluación Beneficio-Costo y TIR	8	1			8,0
iii. VPN	10	1			10,0
d. Evaluación Institucional (Si esta priorizado para una entidad definida)	10			1	-
	100				69,5

Adecuación Av. Elmer Faucett

Tabla 78. Evaluación Adecuación Elmer Faucett

	Pesos	Alta 100%	Media 50%	Baja 0%	Calif.
a. Operación	45				13,0
i. Potencial-Beneficio para Transporte de Carga	16			1	-
ii. Cambio en Velocidad Promedio en la Red	9			1	-
iii. Impacto Ambiental en el Transito (términos de emisiones, ruido y tipo de carga)	9		1		4,5
iv. Impacto Ambiental (Despues de la construccion)	5		1		2,5
v. Impacto Urbanístico (Incluye Peatones)	6	1			6,0
b. Construcción	15				7,5
i. Numero de Predios Afectados (según numero de unidades)	7		1		3,5
ii. Impacto Ambiental (Durante la construccion)	2		1		1,0
iii. Riesgos Técnicos	3		1		1,5
iv. Interferencias de Redes	3		1		1,5
c. Económico	30				6,0
i. Evaluación del Costo de la Inversión (Según capacidad económica del país)	12		1		6,0
ii. Evaluación Beneficio-Costo y TIR	8			1	-
iii. VPN	10			1	-
d. Evaluación Institucional (Si esta priorizado para una entidad definida)	10		1		5,0
	100				31,5

Periférico Vial Norte

Tabla 79. Evaluación Periférico Vial Norte

	Pesos	Alta 100%	Media 50%	Baja 0%	Calif.
a. Operación	45				33,5
i. Potencial-Beneficio para Transporte de Carga	16	1			16,0
ii. Cambio en Velocidad Promedio en la Red	9		1		4,5
iii. Impacto Ambiental en el Transito (términos de emisiones, ruido y tipo de carga)	9		1		4,5
iv. Impacto Ambiental (Despues de la construccion)	5		1		2,5
v. Impacto Urbanístico (Incluye Peatones)	6	1			6,0
b. Construcción	15				3,0
i. Numero de Predios Afectados (según numero de unidades)	7			1	-
ii. Impacto Ambiental (Durante la construccion)	2			1	-
iii. Riesgos Técnicos	3		1		1,5
iv. Interferencias de Redes	3		1		1,5
c. Económico	30				-
i. Evaluación del Costo de la Inversión (Según capacidad económica del país)	12			1	-
ii. Evaluación Beneficio-Costo y TIR	8			1	-
iii. VPN	10			1	-
d. Evaluación Institucional (Si esta priorizado para una entidad definida)	10	1			10,0
	100				46,5

IX. FORMULACIÓN DEL PLAN DE INVERSIÓN Y ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

IX.1. PLAN DE INVERSIONES

898. De acuerdo a la evaluación comparada en la matriz multicriterio de los diferentes proyectos evaluados se observa que el orden de prioridad a recomendar sería:

Tabla 80. Priorización de Proyectos

PRIORIDAD	PROYECTO	CALIFICACION
1	Plan de Mejoramiento y Manejo del Trafico	82.5
2	Avenida Santa Rosa	77.0
3	Margin Derecha	69.5
4	Periférico Vial Norte	46.5
5	Avenida Henry Meiggs	42.5
6	Adecuacion Av. Faucett	31.5

899. Ahora bien, antes de ubicar los proyectos dentro de un cronograma de tiempos que debe ser la fuente para la modelación final de la propuesta de la consultoría y el plan final de inversiones a sugerir, es importante mencionar los proyectos que se considera actualmente están en proceso de ejecución y deben tenerse en cuenta dentro del contexto del Plan de Inversiones.

Tabla 81. Proyectos en Ejecución

PROYECTO	AÑO DE ENTRADA EN OPERACIÓN
Cosac I con el 6-8% de la demanda de de la ciudad	2010
Ampliación Muelle Sur	2010
Primera Línea del Tren Eléctrico con el 3-4% de la demanda de la ciudad	2011
Adecuación y Construcción de la Avenida Néstor Gambeta	2012
Tren Central	2013
Línea Amarilla	2013

900. Igualmente, es importante considerar otros proyectos que inciden en la capacidad del área para recibir y ejecutar proyectos, estos son:

Tabla 82. Proyectos Definidos a Ejecutar

PROYECTO	AÑO DE ENTRADA EN OPERACIÓN
Ampliación Muelle Norte	2015
Zona de Actividad Logística	2016
Costa Verde	2016
Segunda Pista y Nueva Terminal Aeropuerto	2018

901. De acuerdo a lo anterior, involucrando los **proyectos evaluados** dentro de los proyectos existentes para el área los años de inicio y terminación de los proyectos, el orden sugerido sería el siguiente:

Tabla 83. Cronograma de Proyectos en el Corto Plazo

PROYECTO	AÑO DE ENTRADA EN OPERACIÓN
CORTO PLAZO	2010-2012
Cosac I con el 6-8% de la demanda de de la ciudad	2010
Ampliación Muelle Sur	2010
Primera Línea del Tren Eléctrico con el 4% de la demanda de la ciudad;	2011
Plan de Mejoramiento y Manejo del Transito	2012
Avenida Santa Rosa y Margen Derecha Rio Rímac	2012
Adecuación y Construcción de la Avenida Néstor Gambeta	2012

902. Se recomendaría que una primera fase del proyecto de Mejoramiento y Manejo de Tránsito entrara a operar en el año 2012 y de ahí en adelante se trace un plan para su implementación en toda la ciudad.

Tabla 84. Cronograma de Proyectos en el Mediano Plazo

PROYECTO	AÑO DE ENTRADA EN OPERACIÓN
MEDIANO PLAZO	2013-2017
Tren Central	2013
Línea Amarilla	2013
Ampliación Muelle Norte	2015
Avenida Henry Meiggs	2016
Zona de Actividad Logística	2016
Costa Verde	2016

Tabla 85. Cronograma de Proyectos en el Largo Plazo

PROYECTO	AÑO DE ENTRADA EN OPERACIÓN
LARGO PLAZO	2018-2030
Segunda Pista y Nueva Terminal Aeropuerto	2018
Mejoramiento Avenida Faucett	2018
Periférico Vial Norte	2020
Tren de Minerales a Ventanilla *	2025

*El proyecto podría desarrollarse en el largo plazo

903. Para que el proyecto del Periférico Vial Norte (PVN) puede entrar en operación completa en el año 2020, es necesario iniciar el proceso de construcción de sus diferentes etapas en el mediano plazo. Es decir, el proceso completo de planeación de todos los proyectos puede cumplir con sus objetivos en la medida en que proyectos como el del PVN efectivamente estén en operación completa en los periodos sugeridos.

904. Luego de las presentaciones del presente informe y las discusiones que al respecto se tengan con el Ministerio, se pasará a realizar la modelación final de la propuesta de ejecución de proyectos, para ser presentada en los términos de impactos en el transporte en distintos escenarios de implementación, bajo los mismos criterios y formatos usados en el informe anterior.

905. Adicionalmente, y de acuerdo a lo conversado con el Ministerio, se entregará otro escenario de modelación incorporando tres (3) proyectos o acciones que la

consultoría ha identificado en el proceso (se muestran en *letra roja y cursiva* en las tablas 83 a 85), los que además de mejorar las condiciones de movilidad para la carga en el área de estudio debido a la racionalidad que significarían para la ocupación vial de la ciudad, también y sin duda deberían contribuir a mejorar sustancialmente la calidad de vida y de movilidad de los ciudadanos en general, de acuerdo al siguiente cuadro de proyectos y años de implantación.

Tabla 86. Proyectos Adicionales en el Corto Plazo

PROYECTO	AÑO DE ENTRADA EN OPERACIÓN
CORTO PLAZO	2010-2012
Cosac I con el 6-8% de la demanda de de la ciudad	2010
Ampliación Muelle Sur	2010
Primera Línea del Tren Eléctrico con el 3-4% de la demanda de la ciudad;	2011
Plan de Mejoramiento y Manejo del Transito	2012
Avenida Santa Rosa y Margen Derecha Rio Rímac	2012
Adecuación y Construcción de la Avenida Néstor Gambeta	2012

Tabla 87. Proyectos Adicionales en el Mediano Plazo

PROYECTO	AÑO DE ENTRADA EN OPERACIÓN
MEDIANO PLAZO	2013-2017
Tren Central	2013
Línea Amarilla	2013
Ampliación Muelle Norte	2015
<i>Ampliación red del COSAC al 50% de sus corredores</i>	<i>2016</i>
Avenida Henry Meiggs	2016
Zona de Actividad Logística	2016
Costa Verde	2016
<i>Medidas de restricción al vehículo particular (Pico y Placa)</i>	<i>2017</i>

Tabla 88. Proyectos Adicionales en el Largo Plazo

PROYECTO	AÑO DE ENTRADA EN OPERACIÓN
LARGO PLAZO	2018-2030
Segunda Pista y Nueva Terminal Aeropuerto	2018
Mejoramiento Avenida Faucett	2018
Periférico Vial Norte	2020
<i>Red de transporte del COSAC al 100% de sus corredores.</i>	<i>2025</i>
Tren de Minerales a Ventanilla	2025

906. En el Anexo 8 se presente el cronograma de implementación de los proyectos evaluados según lo descrito en las tablas anteriores.

IX.2. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

907. El Consorcio SIGMA GP-LOGIT ha identificado un conjunto de proyectos prioritarios orientados a facilitar el flujo de carga del Puerto, Aeropuerto y la Zona de Actividades Logísticas. El Consorcio consultor ha formulado una matriz multicriterio de diferentes proyectos y ha establecido un orden de prioridad. Luego del proceso final de depuración y ajuste los proyectos seleccionados son los siguientes: i) Plan de Mejoramiento de y Manejo de Tráfico, ii) Margen Derecha del Río Rímac; iii) Avenida Santa Rosa; iv) Avenida Henry Meiggs; v) adecuación Av. Elmer Faucett; vi) Periférico Vial Norte.

908. De acuerdo al nivel de avance al respecto requerido de la consultoría, estos proyectos implican inversiones por S/.1,983.5 millones. Sin embargo, es importante mencionar y aclarar que la definición final y precisa del costo de estas obras y proyectos requiere de una estructuración de detalle previa a su contratación para ejecución. A continuación presentaremos alternativas para el financiamiento de estos proyectos. Los mecanismos a considerarse son: i) la utilización de peajes y concesiones; ii) el uso de mecanismos de canje de obras por impuestos y iii) otros cobros específicos; iv) asignación de recursos por parte del MTC; y v) asignación de recursos de los gobiernos municipales.

909. **Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico:** El Plan de Mejoramiento del Tráfico debería financiarse con recursos del MTC dado que la externalidad del transporte de carga es un tema en donde la regulación del transporte urbano de pasajeros no es la causa de la congestión y por tanto, las municipalidades de Lima

y del Callao no son las instancias determinantes. Además, la realización de este proyecto en toda el área de Lima y el Callao requiere una serie de coordinaciones interinstitucionales que requiere, por tanto, de un ejecutor con visión de conjunto y con una significativa capacidad institucional. Adicionalmente, las cargas van a fluir principalmente al Muelle Sur operado por P&O/Dubai Ports y al nuevo Muelle Norte (antes Muelle 5), desde la panamericana Sur, Norte y Carretera Central. El proyecto de inversión asciende a S/.102 millones. **Recomendación:**

- **Alternativa 1: Asignar en la demanda adicional del Presupuesto 2011 del MTC el 50% del presupuesto (S/.51 millones) y el restante 50% asignarlo en el presupuesto año 2012. El Presupuesto de Apertura de la categoría de inversiones del 2010 del MTC ascendió a S/.4,000 millones. Por tanto, sólo se requeriría modificar el presupuesto del MTC en poco más de 1%.**
- **Alternativa 2: Mediante convenios de cofinanciamiento entre el MTC y las Municipalidades del Callao y Metropolitana de Lima en una distribución concordada entre las partes.**

910. **Margen Derecho del Río Rímac, Av. Santa Rosa, Av. Henry Meiggs, y Av. Elmer Faucett:** Estos proyectos pueden financiarse con diferentes fuentes: i) presupuestos públicos, ii) concesiones de peaje y iii) mecanismos de canje de impuestos por inversión. El mecanismo de financiamiento que generaría menos resistencias sería el de propiciar entre los empresarios del Callao y, principalmente, los que estén involucrados con el comercio exterior, que apliquen el mecanismo de canje de impuestos por inversión. Si los recursos fueran insuficientes podría considerarse complementar el esquema con recursos públicos del MTC, dado que los proyectos están orientados a darle funcionalidad al transporte de carga. Alternativamente, se podría disponer de recursos de peajes, pero se tendría que evaluar las resistencias que esto podría generar. Independientemente de lo anterior, por el volumen de tránsito de estas avenidas, es previsible que el uso de peajes podría convertir a los proyectos en autosustentables. **Recomendación: Combinar recursos aplicando la metodología de canje de inversión por impuestos, complementando esto con recursos del presupuesto de inversión del MTC.**

911. **Periférico Vial Norte:** A finales de la década de los 90 se realizaron diferentes estudios (por la firma MVA) para financiar el Periférico Vial Norte. Se formularon dos alternativas: i) implementar un sistema de peaje cerrado (el que entra paga) y ii) un sistema de peaje abierto (sólo se pagaría en los túneles). En el caso del peaje cerrado, los recursos de financiamiento podrían cubrir todos los costos de inversión, expropiaciones, saneamiento físico legal y operación del proyecto. En el

caso del peaje abierto, los peajes que se localizarían sólo en los túneles cubrirían dos tercios de la inversión como mínimo y el Estado tendría que cofinanciar un tercio de la inversión requerida lo que incluiría las expropiaciones. Actualmente y en las proyecciones, el tráfico es significativamente mayor, por tanto, el cofinanciamiento requerido debería ser menor al que se estimó en la década de los 90. **Recomendación para el financiamiento: Implementar el periférico con un sistema de peaje cerrado.**

912. **Tren de Minerales:** Como se mencionó desde la introducción del presente informe final, debido a que durante el proceso de la consultoría se hizo la evaluación de este proyecto se presentan los resultados correspondientes, a pesar que el proyecto fue retirado de la lista de proyectos prioritarios. El tren de Minerales es un proyecto de carácter privado que se autofinancia siempre y cuando no exista desembarco de minerales en el Puerto del Callao. Dado el avance del proyecto de un embarcadero privado en el Muelle Norte, se requeriría eventualmente un cofinanciamiento parcial si se quisiera desarrollar en el corto y mediano plazo. **Recomendación para el financiamiento: La Autoridad Portuaria Nacional en su momento, definiendo la operación de minerales al norte de Ventanilla o al Sur de Conchán, convertiría el el proyecto de Minerales en Ventanilla en financieramente autosustentable para la inversión privada.**

IX.3. MACROMODELACIÓN DE LOS PROYECTOS PRIORIZADOS

913. Definido el plan de inversiones se ha realizado una corrida final del modelo con la entrada de cada proyecto considerado en el año definido.
914. En primer lugar, y tal como se observa en las cuatro tablas adelante, tenemos los proyectos de corto plazo (2010-2012) con y sin crecimiento vegetativo para las horas punta mañana y tarde. Se ha corrido el modelo sin crecimiento vegetativo para observar el impacto individual de los proyectos, sin la interferencia de la proyección de las matrices de vehículos.
915. Se incluyen en el ejercicio el Cosac I y el Tren Eléctrico, como se observa en la siguiente figura.

Figura 188. Cosac I y Tren Electrico

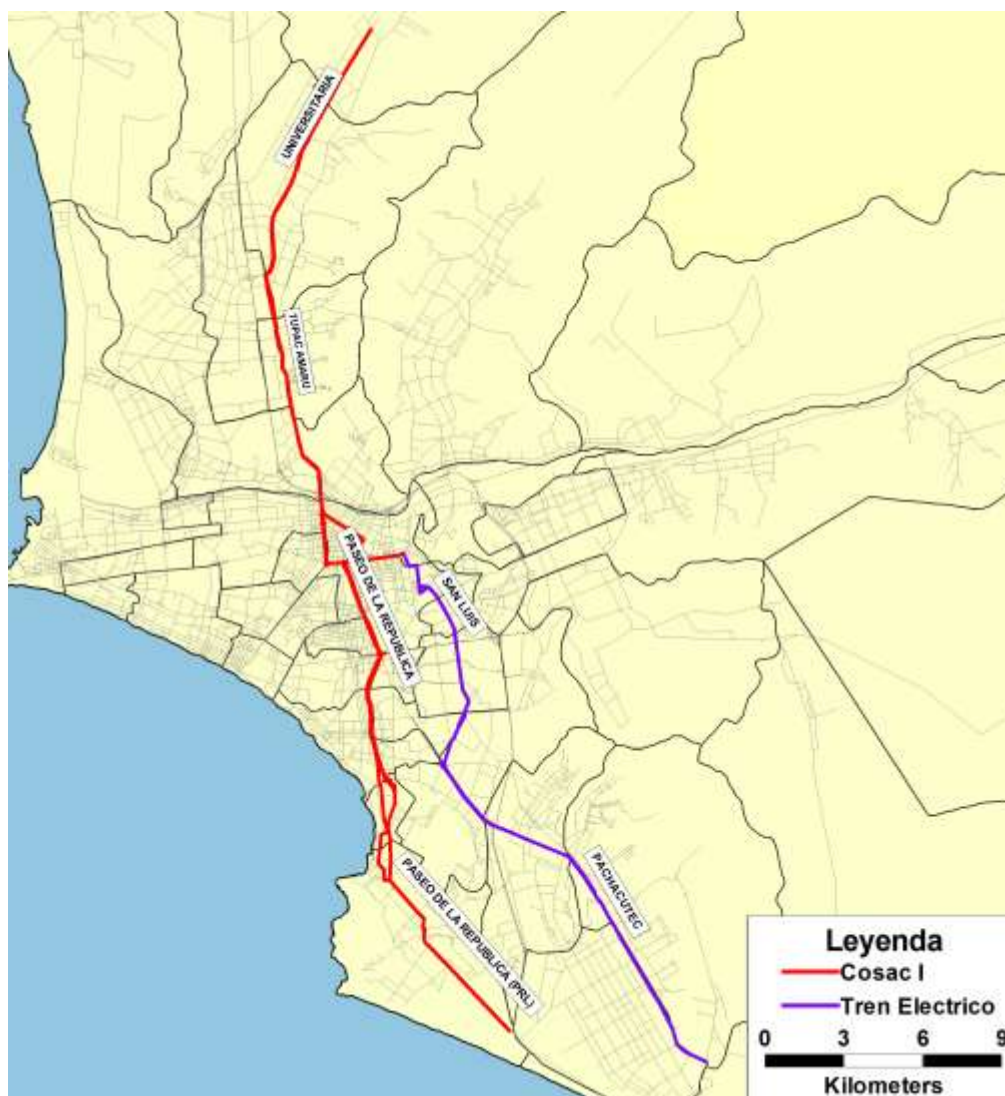


Tabla 89. Proyectos de corto plazo, con crecimiento vegetativo, para hora punta mañana

Proyectos (Hora Punta Mañana)			Cosac I y Tren Eléctrico	Santa Rosa + Margen derecha Ampliación de la Néstor Gambetta Manejo y control de transito
	Calibracion 2009	Actual 2010	2011	2012
Año	2009	2010	2011	2012
Veic eq*min	7,631,142	8,619,589	9,102,109	10,379,897
Veic eq*hora	127,186	143,660	151,702	172,998
Veic eq*km	3,315,201	3,478,890	3,489,514	3,660,621
Vel promedia	26.1	24.2	23.0	21.2

Tabla 90. Proyectos de corto plazo, con crecimiento vegetativo, para hora punta tarde

Proyectos (Hora Punta Tarde)	Santa Rosa + Margen derecha Ampliación de la Néstor Gambetta Manejo y control de transito			
	Calibracion	Actual	Cosac I y Tren Eléctrico	
Año	2009	2010	2011	2012
Veic eq*min	7,972,843	8,977,580	9,323,969	10,524,208
Veic eq*hora	132,881	149,626	155,399	175,403
Veic eq*km	3,527,573	3,700,195	3,713,570	3,895,252
Vel promedia	26.5	24.7	23.9	22.2

Tabla 91. Proyectos de corto plazo, sin crecimiento vegetativo, para hora punta mañana

Proyectos (Hora Punta Mañana)	Santa Rosa + Margen derecha Ampliación de la Néstor Gambetta Manejo y control de transito			
	Calibracion	Actual	Cosac I y Tren Eléctrico	
Año	2009	2010	2011	2012
Veic eq*min	8,619,589	8,619,589	7,929,673	7,808,756
Veic eq*hora	143,660	143,660	132,161	130,146
Veic eq*km	3,478,890	3,478,890	3,317,068	3,308,728
Vel promedia	24.2	24.2	25.1	25.4

Tabla 92. Proyectos de corto plazo, sin crecimiento vegetativo, para hora punta tarde

Proyectos (Hora Punta Tarde)	Santa Rosa + Margen derecha Ampliación de la Néstor Gambetta Manejo y control de transito			
	Calibracion	Actual	Cosac I y Tren Eléctrico	
Año	2009	2010	2011	2012
Veic eq*min	8,977,580	8,977,580	8,177,527	8,042,775
Veic eq*hora	149,626	149,626	136,292	134,046
Veic eq*km	3,700,195	3,700,195	3,531,477	3,529,424
Vel promedia	24.7	24.7	25.9	26.3

916. Para el ejercicio de impacto de los proyectos en el mediano plazo (2013-2017) se realiza un ejercicio similar, con y sin crecimiento vegetativo, en las horas punta mañana y tarde.

917. Se incluyen en este ejercicio la implantación de 5 Cosacs al año 2016, como se observa en la figura siguiente. Es importante mencionar que el trazado de los Cosac se basa en la información oficial disponible, pero que pueden cambiar al momento de la estructuración de detalle de cada corredor, como actualmente sucede con el denominado Cosac II o corredor Este Oeste que va desde la carretera central hasta el Callao, por la Avenida Venezuela y la Colonial.

Figura 189. 5 Corredores de Cosacs



Tabla 93. Proyectos de mediano plazo, con crecimiento vegetativo, para hora punta mañana

Proyectos (Hora Punta Mañana)	Tren de minérios			Transporte Masivo, implantaciones de 5 Cosacs	Restriccion al vehículo particular (20%)
	Linea Amarilla			Henry Meiggs	
Año	2013	2014	2015	2016	2017
Veic eq*min	10,249,475	11,893,903	13,960,171	15,009,588	9,471,505

Veic eq*hora	170,825	198,232	232,670	250,160	157,858
Veic eq*km	3,811,876	3,993,583	4,190,244	4,121,851	3,641,825
Vel promedia	22.3	20.1	18.0	16.5	23.1

Tabla 94. Proyectos de mediano plazo, con crecimiento vegetativo, para hora punta tarde

Proyectos (Hora Punta Tarde)	Tren de minérios			Transporte Masivo, implantacions de 5 Cosacs		Restriccion al vehículo particular (20%)
	Linea Amarilla			Henry Meiggs		
Año	2013	2014	2015	2016	2017	
Veic eq*min	9,177,044	10,285,826	11,624,647	11,275,674	8,228,263	
Veic eq*hora	152,951	171,430	193,744	187,928	137,138	
Veic eq*km	4,040,076	4,230,610	4,427,696	4,360,245	3,877,475	
Vel promedia	26.4	24.7	22.9	23.2	28.3	

Tabla 95. Proyectos de mediano plazo, sin crecimiento vegetativo, para hora punta mañana

Proyectos (Hora Punta Mañana)	Tren de minérios			Transporte Masivo, implantacions de 5 Cosacs		Restriccion al vehículo particular (20%)
	Linea Amarilla			Henry Meiggs		
Año	2013	2014	2015	2016	2017	
Veic eq*min	6,964,430	6,964,430	6,964,430	6,188,754	4,659,804	
Veic eq*hora	116,074	116,074	116,074	103,146	77,663	
Veic eq*km	3,300,361	3,300,361	3,300,361	3,042,098	2,639,977	
Vel promedia	28.4	28.4	28.4	29.5	34.0	

Tabla 96. Proyectos de mediano plazo, sin crecimiento vegetativo, para hora punta tarde

Proyectos (Hora Punta Tarde)	Tren de minérios			Transporte Masivo, implantacions de 5 Cosacs		Restriccion al vehículo particular (20%)
	Linea Amarilla			Henry Meiggs		
Año	2013	2014	2015	2016	2017	
Veic eq*min	6,741,622	6,741,622	6,741,622	5,892,409	4,622,449	
Veic eq*hora	112,360	112,360	112,360	98,207	77,041	
Veic eq*km	3,508,290	3,508,290	3,508,290	3,247,483	2,831,602	
Vel promedia	31.2	31.2	31.2	33.1	36.8	

918. Finalmente y en relación con el impacto de los proyectos en el largo plazo (2018 - 2030) se realiza el mismo ejercicio, con y sin crecimiento vegetativo, en las horas punta mañana y tarde.
919. Se incluyen en este ejercicio la implantación de 4 Cosacs adicionales al año 2025, como se observa en la figura siguiente. El ejercicio incluye los otros 6 Cosacs y la línea 1 del Tren Eléctrico.

Figura 190. 4 Corredores de Cosacs



Tabla 97. Proyectos de largo plazo, con crecimiento vegetativo, para hora punta mañana

Proyectos (Hora Punta Mañana)	Mejoras de Elmer Faucett	Periferico Vial	Transporte masivo, implantacions de 4 Cosacs	Crecimiento vegetativo
-------------------------------	--------------------------	-----------------	--	------------------------

Año	2018	2020	2025	2030
Veic eq*min	10,563,092	12,627,548	19,123,396	32,802,658
Veic eq*hora	176,052	210,459	318,723	546,711
Veic eq*km	3,776,618	4,074,838	4,566,264	5,272,629
Vel promedia	21.5	19.4	14.3	9.6

Tabla 98. Proyectos de largo plazo, con crecimiento vegetativo, para hora punta tarde

Proyectos (Hora Punta Tarde)	Mejoras de Elmer Faucett		Transporte masivo, implantacions de 4 Cosacs	Crecimiento vegetativo
	2018	2020	2025	2030
Veic eq*min	8,917,694	9,665,556	12,951,035	19,423,706
Veic eq*hora	148,628	161,093	215,851	323,728
Veic eq*km	4,033,503	4,334,927	4,870,648	5,598,547
Vel promedia	27.1	26.9	22.6	17.3

Tabla 99. Proyectos de largo plazo, sin crecimiento vegetativo, para hora punta mañana

Proyectos (Hora Punta Mañana)	Mejoras de Elmer Faucett		Transporte masivo, implantacions de 4 Cosacs	Crecimiento vegetativo
	2018	2020	2025	2030
Veic eq*min	4,607,154	4,550,671	4,362,368	4,362,368
Veic eq*hora	76,786	75,845	72,706	72,706
Veic eq*km	2,636,175	2,664,624	2,587,608	2,587,608
Vel promedia	34.3	35.1	35.6	35.6

Tabla 100. Proyectos de largo plazo, sin crecimiento vegetativo, para hora punta tarde

Proyectos (Hora Punta Tarde)	Mejoras de Elmer Faucett		Transporte masivo, implantacions de 4 Cosacs	Crecimiento vegetativo
	2018	2020	2025	2030
Veic eq*min	4,591,831	4,425,195	4,257,692	4,257,692
Veic eq*hora	76,531	73,753	70,962	70,962

Veic eq*km	2,830,624	2,868,356	2,805,624	2,805,624
Vel promedia	37.0	38.9	39.5	39.5

920. Es importante destacar que este ejercicio de inclusión de las líneas de transporte masivo no entra a detallar el modo de transporte usado. De tal forma, que para efectos del ejercicio de macro modelación, el resultado es igual si una de las líneas del Cosac es reemplazada por una línea de tren eléctrico.

X. MICRO MODELACIÓN

921. La consultoría realizó finalmente un ejercicio de modelación microscópica de tráfico de la zona portuaria utilizando el software PTV-Vissim, a través de indicadores más específicos como: demora total, demora en detención, longitud media de cola, longitud de cola máxima, total de paradas y desempeño general de la red, lo cual arroja ventajas si se desea analizar intersecciones.
922. Es importante destacar que por ser la consultoría un ejercicio de macro simulación y no desarrollar la estructuración de detalle de los proyectos, es posible encontrar en el ejercicio de micro simulación que aún con los proyectos sugeridos se pueden generar problemas de congestionamiento en la red y en algunas intersecciones del área de estudio. El ejercicio de micro simulación se realiza para resaltar la necesidad de incluir un detallado análisis de este tipo al momento de la estructuración de cada proyecto, pues existe gran sensibilidad de los proyectos a las definiciones que se tomen a partir de la micro simulación, para que los resultados observados en la macro simulación se puedan concretar. Para lograr que el ejercicio de micro simulación arrojara resultados de soluciones completas a la problemática de la red y las intersecciones, se requeriría que la consultoría hubiera desarrollado la estructuración de ingeniería de detalle de cada uno de los proyectos viales.
923. Con los proyectos estudiados en el modelo macroscópico han sido desarrollados escenarios para los años 2010, 2015 y 2020, para la hora punta de la mañana, conforme al plan de inversiones.
924. Igualmente se han detallado los accesos a la futura Zona de Actividad Logística – ZAL en los escenarios de 2015 y 2020. Se utilizó para el movimiento de tráileres en la ZAL un valor de referencia de 200 vehículos/hora punta (100 de entrada y 100 de salida) en 2015 y de 400 vehículos/hora punta (200 de entrada y 200 de salida) en 2020.
925. Se ha analizado en mayor detalle el desempeño de dieciséis (16) intersecciones principales de la red de la zona portuaria, previendo posibles problemas futuros, donde se deberán buscar también soluciones viales locales para que el tráfico no se colapse.
926. En el Anexo 9 se presenta también un video complementar con los detalles de tráfico de cada escenario.
927. En la Figura 191 abajo se presenta la ubicación de los puntos de análisis.

Figura 191. Ubicación de las intersecciones evaluadas en la micro simulación



928. Entre la Figura 192 y la Figura 212 siguen imágenes del modelo de microsimulación de algunos de los puntos de interés más importantes; posteriormente se presentan comentarios al análisis de desempeño.

Figura 192. Ovalo 200 millas para el año de 2010



Figura 193. Ovalo 200 millas en el año de 2015



Figura 194. Ovalo 200 millas en el año de 2020



Figura 195. Av. Elmer Faucet X Canta Callao para el año de 2010



Figura 196. Av. Elmer Faucet X Canta Callao para el año de 2015



Figura 197. Av. Elmer Faucet X Canta Callao para el año de 2020



Figura 198. Av. Elmer Faucet X Morales Duarez para el año de 2010



Figura 199. Av. Elmer Faucet X Morales Duarez para el año de 2015



Figura 200. Av. Elmer Faucet X Morales Duarez para el año de 2020



Figura 201. Av. Néstor Gambeta X Morales Duarez para el año de 2010



Figura 202. Av. Néstor Gambeta X Morales Duarez para el año de 2015



Figura 203. Av. Néstor Gambeta X Morales Duarez para el año de 2020



Figura 204. Av. Néstor Gambeta X v Argentina para el año de 2010



Figura 205. Av. Néstor Gambeta X Av. Argentina para el año de 2015



Figura 206. Av. Néstor Gambeta X Av. Argentina para el año de 2020



Figura 207. Av. Elmer Faucet X Av. La Marina para el año de 2010



Figura 208. Av. Elmer Faucet X Av. La Marina para el año de 2015



Figura 209. Av. Elmer Faucet X Av. La Marina para el año de 2020



Figura 210. Av. Santa Rosa (desde Argentina hasta el Rimac) para el año de 2010

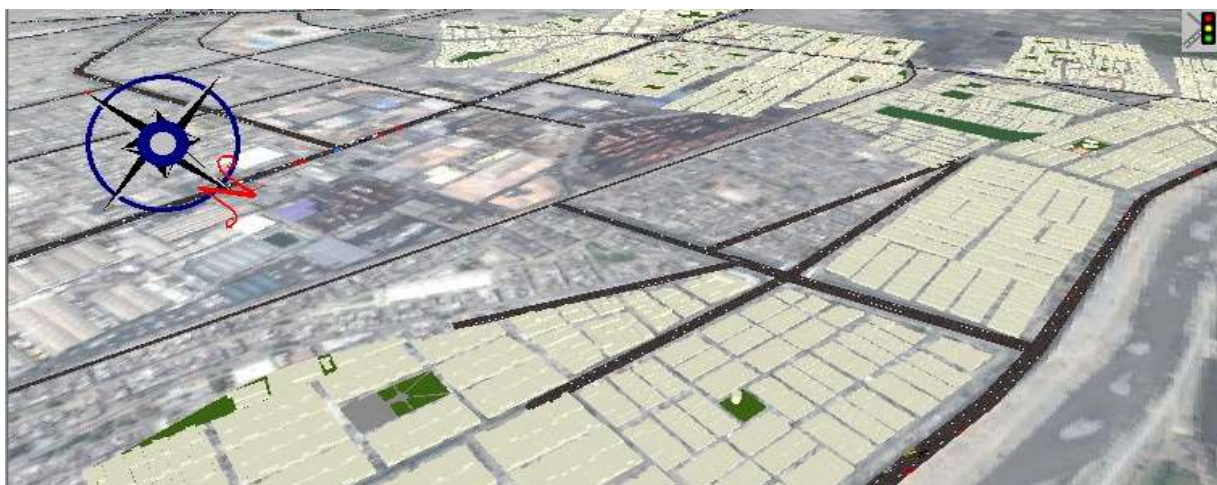
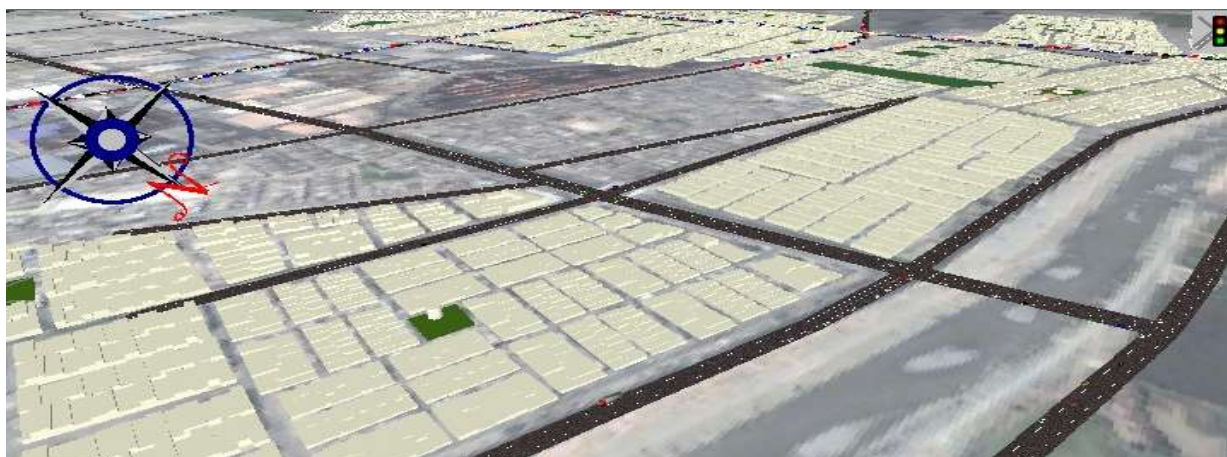


Figura 211. Av. Santa Rosa (desde Argentina hasta el Rimac) para el año de 2015



Figura 212. Av. Santa Rosa (desde Argentina hasta el Rimac) para el año de 2020



929. En las Tabla 101 a 102 se presentan los indicadores de desempeño de las 16 intersecciones para los años 2010, 2015 y 2020, en términos de total de vehículo por hora en la intersección, demora total, demora en detención, número de detenciones por vehículo, cola media y cola máxima.

Tabla 101. Indicadores de desempeño de las intersecciones para el año de 2010

Nodo	Movimiento	Veh/h	Demora (s/veh)	tDet (s/veh)	Detenciones por vehículo	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)
1	Av. Elmer Faucett x Av. Nestor Gambetta (Ovalo 200 millas)	4086	49	2.8	0.49	140.1	512.7
2	Av. Elmer Faucett x Av. Canta Callao	3147	18.8	6.7	0.45	4.8	193.4
3	Av. Elmer Faucett x Av. Tomas Valle	5980	52.4	14.6	1.43	133.3	510.2
4	Av. Elmer Faucett x Av. Morales Duares	4918	58.7	29.8	0.79	37.4	283.6
5	Av. Nestor Gambetta x Av. Morales Duares	1719	18.6	7.8	0.51	8	147.2
6	Av. Nestor Gambetta x Av. Argentina	2598	23.1	3.4	0.74	6.5	129.9
7	Av. República de Panamá x Av. Argentina	706	3.6	0.9	0.06	0	0
8	Av. Argentina x Av. Guardia Chalaca	620	4.6	0.2	0.05	0.1	55
9	Av. José Galves (Venezuela) x Av. Guardia Chalaca	4970	112.5	41.4	2.82	80.8	504.8
10	Av. Elmer Faucett x Av. La Marina	6227	107.2	43.1	2.24	159.8	511.5
11	Av. Elmer Faucett x Av. Oscar Benavides	5674	5.7	0.2	0.03	0	0
12	Av. Elmer Faucett x Meiggs	4070	32.6	10.8	0.51	14	354.3
13	Av. Santa Rosa x Meiggs	0	0	0	0	0	0
14	Av. Nestor Gambetta x Meiggs	1301	2.1	0	0	12.4	496.5
15	Av. Argentina x Av. Elmer Faucett	4750	34.5	22.3	0.53	40.7	285.6
16	Av. Morales Duares x Av. Santa Rosa	573	0.4	0	0	0	0
Red	Todas las intersecciones	50505	51.5	19.3	1.05	51.2	512.7

930. Según los resultados de la microsimulación para el año 2010 algunas secciones evaluadas presentaran indicadores con niveles de desempeño bajos. Eso aparece en las intersecciones de Elmer Faucet, sobre todo con Avenida La Marina, que tienen más de dos detenciones por vehículo (lo recomendado es que en promedio un vehículo se detenga menos de una vez en una misma intersección) y la cola promedio es de 160 metros. La intersección de Elmer Faucett con Avenida Tomás Valle también presenta problemas de demoras excesivas, cerca de 1,5 detenciones en promedio por vehículo y la cola promedio en esta intersección es de 133 metros.

931. Desde el punto de vista de la demora por vehículo, las intersecciones de Elmer Faucet también presentan, el peor desempeño, como se puede observar en la intersección de Elmer Faucet con La Marina, con más de 100 segundos de demora por vehículo.

932. Mitad das intersecciones evaluadas presenta cola máxima de más de 250 metros, lo que evidencia un estado de congestión.

Tabla 102. Indicadores de desempeño de las intersecciones para el año de 2015

Nodo	Movimiento	Veh/h	Demora (s/veh)	tDet (s/veh)	Detenciones por vehículo	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)
1	Av. Elmer Faucett x Av. Nestor Gambetta (Ovalo 200 millas)	2648	11,4	2,4	0,3	0,1	32,5
2	Av. Elmer Faucett x Av. Santa Callao	2912	15,1	7,3	0,52	4,1	171,8
3	Av. Elmer Faucett x Av. Tomas Valle	3825	103,2	28,9	2,22	131,6	512,2
4	Av. Elmer Faucett x Av. Morales Duares	5347	54,9	37,6	0,77	28,7	202,5
5	Av. Nestor Gambetta x Av. Morales Duares	1066	23,6	17,5	0,39	118,8	512,7
6	Av. Nestor Gambetta x Av. Argentina	821	348	249,1	7,31	308,1	512,7
7	Av. República de Panamá x Av. Argentina	679	38,9	27,5	0,47	18,1	353,3
8	Av. Argentina x Av. Guardia Chalaca	1259	4,2	0,1	0,05	0	0
9	Av. José Galves (Venezuela) x Av. Guardia Chalaca	4135	180,3	77,8	5,87	138,1	512,7
10	Av. Elmer Faucett x Av. La Marina	4806	153,6	69,7	3,59	172,1	510,1
11	Av. Elmer Faucett x Av. Oscar Benavides	4537	6,9	0,3	0,06	0	55,3
12	Av. Elmer Faucett x Meiggs	3246	16,3	7,3	0,32	2,6	157,3
13	Av. Santa Rosa x Meiggs	1145	0,2	0	0	0	0
14	Av. Nestor Gambetta x Meiggs	685	63,6	54,7	0,67	141,1	512,7
15	Av. Argentina x Av. Elmer Faucett	685	63,6	54,7	0,67	141,1	512,7
16	Av. Morales Duares x Av. Santa Rosa	1837	76,9	41,5	1,7	72,6	512,7
Red	Todas las intersecciones	44162	70,4	34,7	1,65	77,9	512,7

933. En el escenario de 2015, considerando que la demanda de viajes ha sufrido un incremento correspondiente a 5 años de crecimiento vegetativo por un lado, y por otro, se ha incluido los cambios en la oferta vial, el crecimiento del Puerto, Aeropuerto y la implantación de la ZAL, ya presentados en los capítulos anteriores, así mismo, hubo una baja general en el desempeño de la red.

934. En el Óvalo 200 millas, los indicadores aparentemente han mejorado, pero se puede notar en la primera columna de la Tabla 102 que el número total de vehículos ha bajado en 40%, lo cual indica que hay detenciones en otros puntos de la red y que los vehículos no logran llegar hasta esta intersección. Eso acontece en toda la red por la congestión generalizada que hace que los vehículos se queden atascados y sin circular como anteriormente.

935. El número total de detenciones sube mucho en 2015, sobre todo en el cruce de Avenida Néstor Gambeta con Av. Argentina (ver Figura 205), que aparece como un punto altamente crítico de la red en este año: el número total de vehículos/hora atendidos por la intersección cae más del 50%, hay un aumento en la demora de 80 segundos/vehículo para 350 segundos/vehículo, el tiempo total de detención sube de 37 para 249 segundos/vehículo y el número de detenciones por vehículo sube de 1,91 para 7,31. Esta intersección es fuertemente indicada para un proyecto vial de ampliación de la capacidad, por un paso a desnivel, en viaducto o subterráneo.

936. En el escenario de 2015, la intersección de Av. Elmer Faucet con Av. La Marina también se presenta con un nivel crítico en la microsimulación. Los indicadores, deficientes desde el escenario de 2010, empeoran: el número de vehículos atendidos baja de 6.227 a 4.806 vehículos/hora, lo que apunta a que muchos

vehículos no logran adentrarse en la red. Las demoras y detenciones suben, así como las colas.

937. Para el 2015 se tiene que, además del crecimiento vegetativo de tráfico, el número total de vehículos atendidos por la red baja de 50.500 vehículos/hora a 44.160 vehículos/hora.

Tabla 103. Indicadores de desempeño de las intersecciones para el año de 2020

Nodo	Movimiento	Veh/h	Demora (s/veh)	tDet (s/veh)	Detenciones por vehículo	Cola Media (m)	Cola Máxima (m)
1	Av. Elmer Faucett x Av. Nestor Gambetta (Ovalo 200 millas)	2371	14,1	4,5	0,21	0,3	43,8
2	Av. Elmer Faucett x Av. Santa Callao	3443	100,1	51,2	1,83	140,9	512,6
3	Av. Elmer Faucett x Av. Tomas Valle	745	182,9	99,8	4,1	352,7	512,6
4	Av. Elmer Faucett x Av. Morales Duares	3514	279,7	212,3	3,95	414	512,7
5	Av. Nestor Gambetta x Av. Morales Duares	678	63,5	53,2	0,76	111,8	512,6
6	Av. Nestor Gambetta x Av. Argentina	312	342,1	218	8,08	389,8	512,7
7	Av. República de Panamá x Av. Argentina	400	213,3	164,5	2,67	134,9	512,7
8	Av. Argentina x Av. Guardia Chalaca	824	130,9	65,3	1,76	97,8	510,2
9	Av. José Galves (Venezuela) x Av. Guardia Chalaca	4461	233,6	141,9	5,62	195,1	512,2
10	Av. Elmer Faucett x Av. La Marina	5270	196,1	100,1	3,64	300,6	510,2
11	Av. Elmer Faucett x Av. Oscar Benavides	5145	47,6	10,4	0,69	14,7	504,8
12	Av. Elmer Faucett x Meiggs	3228	11,1	6,5	0,14	0,1	50,7
13	Av. Santa Rosa x Meiggs	733	0,7	0,1	0,01	0	0
14	Av. Nestor Gambetta x Meiggs	233	193,7	164,4	2,49	255,7	512,7
15	Av. Argentina x Av. Elmer Faucett	5530	74,6	54,7	0,89	171,4	512,7
16	Av. Morales Duares x Av. Santa Rosa	974	6,5	0,2	0,07	0,4	102,1
Red	Todas las intersecciones	37861	123,1	74,1	2,2	181,8	512,7

938. En el escenario correspondiente al año de 2020, según la Tabla 103, la congestión aumenta. En el cruce de la Avenida Néstor Gambetta con Avenida Argentina el número total de vehículos atendidos baja considerablemente: de los 1.764 vehículos/hora en 2010 a 312 vehículos/hora, aun cuando la demanda aumenta en 10 años a una tasa promedio de 5% anual. Los vehículos están represados en el ovalo debido al alto número de vehículos que intentan entrar al mismo, generando un colapso en la intersección.

939. La llegada de la futura Línea Amarilla en el cruce de la Av. Morales Duarez con Av. Elmer Faucet torna este punto más crítico en 2020, con el aumento de vehículos en circulación, atraídos por la conexión directa desde el Evitamiento hasta la Zona Portuaria y el Aeropuerto, proporcionada por aquella vía. Una primera observación recomendaría la ejecución de un proyecto de paso a desnivel en este cruce, donde inclusive se debería analizar la posibilidad que no haya conexión directa de la Línea Amarilla con la Avenida Elmer Faucet, pero siguiendo

cerca de 1.800 metros adelante, hasta la Avenida Santa Rosa, volteando a derecha para la futura vía por Margen Derecha del Rimac y desde ahí con el Aeropuerto.⁹⁷

940. La llegada de Canta Callao en el cruce con Elmer Faucet ha presentado una disminución en los indicadores de desempeño generales para el año de 2020, seguramente por la apertura del periférico Vial Norte. En esta zona podrían estudiarse algunas opciones de pasos a desnivel, considerando los flujos principales: en dirección al Óvalo 200 millas y de allá provenientes, como también en dirección al Aeropuerto.
941. En la Tabla 104 se pueden observar algunos parámetros generados por modelo, considerando el desempeño general de red, para los años 2010, 2015 y 2020 dentro del ejercicio de micro simulación. A continuación se presentan cada una de las variables consideradas:
942. **Cantidad de vehículos que han salido de la red:** corresponde al número total de vehículos que completaron su recorrido en la red y salieron de ésta en alguno de los tramos que tienen conexión a alguna zona de origen / destino. El valor obtenido contempla todas las clases de vehículos que el usuario ha definido previamente en el menú de configuraciones de evaluación.
943. **Cantidad de vehículos en la red:** corresponde al número promedio de vehículos que se encuentran circulando por la red en un instante determinado. El valor obtenido contempla todas las clases de vehículos que el usuario ha definido previamente en el menú de configuraciones de evaluación.
944. **Media del número de paradas por vehículo:** corresponde al número promedio de detenciones por vehículo a lo largo de todo su recorrido por la red.
945. **Demanda latente:** corresponde al número total de vehículos que debido a situaciones de congestión no lograron ingresar a la red. Esta situación se presenta cuando las colas vehiculares exceden el tamaño de los tramos dibujados y el volumen total de vehículos definido por el usuario no alcanza a ingresar completamente a la red evaluada.

⁹⁷ Este recomendación puntual se realiza dado el conocimiento particular de la consultoría del Proyecto de la Línea Amarilla y a partir de mas elementos de conocimiento de la intersección que no podrían llegar a conocerse con el ejercicio de macro y micro simulación de la consultoría.

946. **Tiempo total de demora:** corresponde a la sumatoria de los tiempos de demora de todos los vehículos durante su recorrido por la red. Esta variable es expresada en horas.
947. **Demora en detención media por vehículo:** corresponde al tiempo promedio que un vehículo permanece detenido durante su recorrido por la red analizada. Este valor se presenta en segundos. Es importante tener en cuenta que se trata de la sumatoria de todos los tiempos de detención que pueda tener un mismo vehículo y a partir de todos las sumatorias de todos los vehículos se obtiene la demora en detención media.
948. **Demora total en detención:** corresponde a la sumatoria de todos los tiempos de detención de todos los vehículos durante su recorrido por la red. Esta variable se expresa en horas.
949. **Distancia total de viaje:** corresponde a la sumatoria de todos los kilómetros recorridos por todos los vehículos durante su recorrido por la red. Esta variable se expresa en kilómetros totales.
950. **Número de paradas:** corresponde a la sumatoria de todas las detenciones de los vehículos que circularon por la red. El valor obtenido contempla todas las clases de vehículos que el usuario ha definido previamente en el menú de configuraciones de evaluación.
951. **Tiempo de demora latente:** corresponde a la sumatoria de todos los vehículos que no lograron ingresar a la red. El tiempo de demora de cada vehículo contempla el tiempo en que éste debía hacer su ingreso, hasta el momento en que se terminó el periodo de tiempo de evaluación. Esta variable es expresada en horas.
952. **Tiempo medio de demora por vehículo:** corresponde al tiempo de demora promedio total que un vehículo experimenta durante todo su recorrido en la red. Esta variable contempla todas las demoras experimentadas por un vehículo en los diferentes puntos de la red y se expresa en segundos.
953. **Tiempo total de viaje:** corresponde a la sumatoria de todos los tiempos de viaje de todos los vehículos que ingresaron a la red. Esta variable se expresa en horas.
954. **Velocidad media:** corresponde a la velocidad promedio para todos las clases de vehículos definidas por el usuario expresada en kilómetros por hora. Se obtiene como el cociente entre el número total de vehículos recorridos y el tiempo total de viaje. De esta manera, ésta es una variable que indica el comportamiento general de la red. Es importante diferenciar entre esta variable y otras medidas

relacionadas con la velocidad como lo son velocidades instantáneas, medias espaciales, temporales, entre otras.

Tabla 104. Desempeño general de la red para los años de simulación

Parámetro	2010	2015	2015
Cantidad de vehículos que han salido de la red, Todos los tipos de vehículo	27622	27457	23053
Cantidad de vehículos en la red, Todos los tipos de vehículo	4788	9275	15759
Media del número de paradas por vehículo, Todos los tipos de vehículo	5	7	10
Demanda latente, Todos los tipos de vehículo	5249	16815	33974
Tiempo total de demora [h], Todos los tipos de vehículo	2.378	5.226	10.371
Demora en detención media por vehículo [s], Todos los tipos de vehículo	105	351	742
Demora total en detención [h], Todos los tipos de vehículo	942	3.583	7.998
Distancia total de viaje [km], Todos los tipos de vehículo	92.818	98.614	85.342
Número de paradas, Todos los tipos de vehículo	150634	271588	375985
Tiempo de demora latente [h], Todos los tipos de vehículo	2.270	7.145	14.931
Tiempo medio de demora por vehículo [s], Todos los tipos de vehículo	264	512	962
Tiempo total de viaje [h], Todos los tipos de vehículo	4.446	7.083	12.248
Velocidad media [km/h], Todos los tipos de vehículo	21	14	7

955. En la Tabla 104 se puede observar que de acuerdo al ejercicio de micro simulación el desempeño de la red puede llegar a bajar desde el año 2010 hasta el año de 2020. En 2010 se tiene que 27.622 vehículos salen de la red, es decir, llegan a sus destinos; 4.788 quedan atascados en la red; y 5.249 vehículos no lograran entrar en la red como consecuencia de la congestión. La suma de las tres cifras corresponde a la demanda total en la red, que para 2010 es de 37.659 vehículos.

956. En 2015 esta cifra subirá a 53.547 vehículos, equivalente a un aumento de 42% en relación a demanda del año de 2010. De los 53.547 vehículos en 2015, 27.457 vehículos podrían salir de la red, 9.275 vehículos se quedarán atascados y 16.815 vehículos no lograrán entrar en la red, según las variables consideradas en el

ejercicio de micro simulación. Dado que la demanda total ha aumentado y los proyectos importantes han sido implementados, menos usuarios en 2015 lograran llegar en sus destinos durante el período evaluado en la microsimulación, en comparación al año de 2010.

957. Analizando los mismos indicadores de red para el año de 2020, se percibe que las condiciones generales de tráfico en el área de estudio empeoraran. El número de vehículos que lograrán salir de la red deberá bajar a 23.053 vehículos, aun cuando la demanda total en la red de estudio aumentará en 2020 a 72.786 vehículos. Es decir, en comparación al 73% de vehículos que llegan a sus destinos en 2010, solamente 31% lo lograrán en 2020, considerando el crecimiento vegetativo de tráfico y los proyectos implementados.
958. En cuanto a los indicadores de tiempo, los tiempos totales de demora en la red aumentan más de 2 veces del 2010 al 2015 y prácticamente se doblan del 2015 al 2020. La demora en detención deberá aumentar más de 3 veces entre 2010 y 2015 y aun más 2,11 veces entre 2015 y 2020. Los demás indicadores de tiempo han empeorado y la velocidad promedio ha bajado de 21 km/h en 2010 para 7 km/h en el año de 2020.
959. Analizando los indicadores en los años estudiados, se percibe que las condiciones generales de tráfico en el área de estudio podrían empeorar bastante en caso de no atender los proyectos considerados en el plan de inversiones a partir de los ejercicios de macro modelación y lo observado en el micro simulación. En este último sentido, se deberá tener en cuenta soluciones puntuales para las intersecciones que se muestran críticas en el ejerciciode microsimulación. Tales soluciones deberán implementarse de tal manera que se garantice una mejor continuidad en términos de capacidad vial y fluidez de tráfico. Sin la cual, las inversiones en infraestructura pueden quedarse comprometidas en su desempeño.

XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

961. El crecimiento económico de todos los indicadores de la economía peruana y sus proyecciones dejan ver un aumento sostenido en los próximos años de los flujos de carga desde y para el puerto del Callao, el Aeropuerto Internacional y la ZAL, que hacen imperante el desarrollo de proyectos de infraestructura de transporte y programas de tráfico en el área cercana a estos equipamientos y en toda el Área Metropolitana de Lima. Nada hace pensar que los proyectos seleccionados pueden ser obras sin un importante uso en el corto, mediano y largo plazo.
962. El caso del puerto del Callao es muy particular por la concentración del flujo de la economía del país en un solo puerto, que a su vez está en la misma zona donde se produce el gran crecimiento de la economía industrial del país y se manejan grandes volúmenes de exportación de minerales también. Además de los proyectos estudiados dentro del objeto de la consultoría, es evidente la necesidad para el país y la movilidad en el Área Metropolitana el pensar en el desarrollo de otros puertos en el mediano plazo. Los proyectos de infraestructura de movilidad urbana y medidas de tráfico planteados se hacen urgentes de empezar a implementar en el corto plazo.
963. Para potenciar el impacto de las inversiones públicas y/o privadas se hace necesario desarrollar un modelo institucional eficiente y eficaz que permita un flujo continuo y permanente en la toma de decisiones, que no se quede en la formulación de planes ni en el conflicto entre autoridades que se superponen con sus competencias. Consideraciones relativas a autoridades únicas con rango supra legal se hacen necesarias en el corto plazo.
964. El ejercicio de macro modelación permitió priorizar y permitirá a las autoridades del MTC observar el impacto de los cambios que cada proyecto genera en toda la ciudad; así como realizar más corridas para años futuros que permitan evaluar la estructuración de los proyectos sugeridos o de los nuevos que llegaren a surgir. Sin embargo, el ejercicio de micro simulación deja ver la necesidad de incluir un detallado análisis de este tipo al momento de la estructuración de cada proyecto, pues existe gran sensibilidad de los proyectos a las definiciones que se tomen a partir de la micro simulación, para que los resultados observados en la macro simulación se puedan concretar.
965. De acuerdo al proceso desarrollado a lo largo de la consultoría para el “Estudio del Impacto Vial en la Red Metropolitana de Lima y Callao por el Flujo de Carga del Puerto, Aeropuerto y Zona de Actividad Logística”, el plan de inversiones sugerido por la consultoría y su cronograma se compone por los siguientes seis (6)

proyectos: Corto Plazo, Plan de Mejoramiento y Manejo del Tráfico (2012); Avenida Santa Rosa y Margen Derecha del Río Rímac (2012); Mediano Plazo, Avenida Henry Meiggs (2016); Largo Plazo, Mejoramiento Av. Faucett (2018) y Periférico Vial Norte (2020).

966. El cálculo estimado del valor de las obras ascendería a los 1.983,5 millones de nuevos soles, los cuales podrían ser financiados mediante recursos públicos o por medio de iniciativas privadas. Todos estos proyectos en sus plazos, son viables de acometer y desarrollar de acuerdo a las capacidades económicas del país, independientemente de la necesidad de adelantar una etapa posterior a este estudio en el sentido de precisar los costos por medio de diseños de detalle y las estructuraciones respectivas.
967. Adicionalmente la consultoría recomienda complementar el proceso de mejoramiento de la movilidad de la carga en el área de estudio con otra serie de medidas y proyectos como los siguientes: Implementación de un Plan de Manejo y Mejora del Tráfico en diversos puntos de la ciudad. Mediano Plazo, Ampliación de la red de transporte público organizado (COSACs y/o Tren Eléctrico) al 50% de los corredores prioritarios (2016) y Medidas de restricción al vehículo particular (Pico y Placa) (2017); Largo Plazo, Red de transporte de transporte público organizado al 100% de sus corredores (2025).
968. Damos entonces por concluidos de esta manera nuestros servicios y agradecemos a la Corporación Andina de Fomento y al Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú toda la colaboración recibida durante el proceso y la confianza depositada en nuestras empresas y equipo profesional, quedando en total disposición de aclarar o ampliar los contenidos técnicos de lo aquí entregado.

XII. ANEXOS

Anexo 1: Aspectos urbanísticos de los ejes de transporte de carga.

Anexo 2: Cuestionarios empresas de carga.

Anexo 3: Determinação da densidade de congestionamento em filas de interseções semaforizadas.

Anexo 4: Procedimiento para la obtención de factores de crecimiento por tipo de producto

Anexo 5: Transporte de carga y cambio en la velocidad promedio.

Anexo 6: Evaluación de impacto ambiental (construcción y operación)

Anexo 7: Emisiones de contaminantes por proyecto.

Anexo 8: Cronograma de implementación de los proyectos evaluados.

Anexo 9: Videos de la micro modelación con os detalles de tráfico para cada escenario (2010, 2015 y 2020)

Anexo 10. Base de datos de la información recolectada

Anexo 11: Manual de uso del software de modelación.